

## 12. KWF-Tagung 1996 in Oberhof

Die Vorbereitungen der 12. großen KWF-Tagung vom 8. bis 12. Mai 1996 laufen auf Hochtouren. Wir werden über den aktuellen Stand zu Kongreß, Fachexkursion, FORSTMASCHINEN- und NEUHEITENSCHAU und den zahlreichen Sonderveranstaltungen regelmäßig berichten.

### FORSTMASCHINEN- und NEUHEITENSCHAU (FNS) – die Anmeldefrist läuft!

Die FNS, Dreh- und Angelpunkt der 12. großen KWF-Tagung wird diesmal auf dem Gelände des Biathlonzentrums Oberhof stattfinden. Die Ausstellungsflächen entlang des Rennsteigs bieten ideale Voraussetzungen zur fachgerechten Präsentation von Forsttechnik. So werden wieder Seilkräne, Entrindungstechnik, Pflanzmaschinen, Wegpflegegeräte oder auch Hacker in Betrieb gezeigt.



Abb. 1: Erweiterte Vorführmöglichkeiten auf dem Messegelände

Über diese von den vergangenen Tagungen bekannten Vorführmöglichkeiten hinaus wird den Anbietern von Vollerntern erstmals auch die Möglichkeit geboten, mit ihren Maschinen auf festgelegten Rückegassen neben der Aufarbeitung auch die Fällung zu demonstrieren.

Die erweiterten Vorführmöglichkeiten, aber auch die im Wald zwangsläufig existierenden Geländerektionen erfordern eine frühzeitige in-

tensive Abstimmung zwischen den ausstellenden Firmen und dem KWF. Es werden deshalb bereits jetzt den angemeldeten Firmen Ortstermine zur Besichtigung des Geländes angeboten. Anmeldeunterlagen zur Ausstellung können ab sofort beim Ausstellungsbüro im KWF angefordert werden.

### Das Programm der Fachexkursion steht!

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Forstfachleuten der Landesforstverwaltungen und des KWF, hat die Fülle in Frage kommender Exkursionsbilder zu einem praktischen, fachlich abgerundeten Exkursionsprogramm verdichtet.

Das Leitthema „Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft“ wird in über 20 Exkursionsbildern behandelt. Die einzelnen Stationen geben Antwort auf Fragen nach

konkreten forsttechnischen Umsetzungen und zeigen auf, wo ggf. Weichenstellungen grundsätzlicher Art erforderlich sind. Neben Verfahren der Flächenvorbereitung, Pflanzung, Jungbestandspflege und Holzernte einschließlich Arbeitsplanung und der Beleuchtung der Abgasproblematik beim Motorsägeneinsatz gilt ein besonderes Augenmerk auch den Maßnahmen einer verfahrenübergreifenden Umweltvorsorge. Hierzu



## Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik

1 Y 6050 E

### Inhalt

#### KWF-Information

12. KWF-Tagung 1996 in Oberhof  
**Geräte- und Verfahrenstechnik**  
Exkursionspunkt 1.1: „Bodenver-  
arbeitung mit der Kombi-Stock-Häck-  
selfräse KSH-700 (AHWI)“; S. Kopp,  
M. Schmidt

Exkursionspunkt 1.4: „Bodenver-  
wundung durch Grubbern/Säen mit  
Pferd“; V. Heuser

Exkursionspunkt 1.5: „Boden-  
verwundung mit Bagger zur Einlei-  
tung der Buchennaturverjüngung“;  
H. Haack, A. Hutter

#### Veranstaltungsbericht

Deutsche Meisterschaft der Waldar-  
beit in Gehren/Thüringen; J. Morat  
**Ergonomie und Unfallverhütung**  
Arbeitssicherheit und Gesundheits-  
schutz sind das Ergebnis optimal ge-  
stalteter betrieblicher Rahmenbedin-  
gungen; F. Kühnel

#### Veranstaltungsbericht

Gesamtschau statt sektoraler Vorge-  
hensweise – Holztransport im Wan-  
del; J. Morat

#### Aus der Prüfarbeit

Vergleich: Stihl 026C und Husqvarna  
242 CAT – zwei Motorsägen mit Kata-  
lysatoren; D. Ruppert, H. Krämer

#### Personelles

6-7/95

Nr.	Verfahren	Bestand/Baumart	Gelände
1.1	Bodenbearbeitung mit Anbaufräse für Vorbau	Fi, z.T. verlichtet	befahrbar
1.2	Bodenbearbeitung plätzweise mit einreihigem Hochleger und Kobold-Gerät für Vorbau	Fi, z.T. verlichtet	befahrbar
1.3	Bodenverwundung durch Grubbern zur kleinflächigen Bodenverarbeitug und Säen mit Pferd	Bu-Altholz; ggf. Fi-Altholz	befahrbar
1.4	Bodenverwundung durch Bagger mit Langarm zur Förderung der Naturverjüngung	Fi/Bu	befahrbar
2.1	manuelle/motormanuelle Pflanzung (Buchenbühler u. Rhodener Verfahren, Winkelpflanzung, Pflanzfuchs, Containerpflanzung); Vorbau/Komplettieren der Naturverjüngung; Wildlingspfl.	Fi, z.T. verlichtet, z.T. verwildert; Heisterpfl. m. ungekürzten Wurzeln; ohne Zaun	befahrbar
2.2	maschinelle Pflanzung im Altbestand (Vorbau) mit WTU-Pflanzmaschine und Systra-Schlepper	Fi, z.T. verlichtet	befahrbar
2.3	maschinelle Pflanzung mit Schreitbagger (Vorbau mit Laubholz-Großpflanzen; Darmstädter Verfahren)	Fi, z.T. verlichtet	> 40%
3.1	extensive Jungwuchspflege im Abnickverfahren	Fi/Bu-Naturverjüngung; mit Weichlaubhölzern	befahrbar
3.2	extensive Jungwuchspflege/Dickungspflege mit handgeführten Geräten; Flächengliederung mit Mulchgerät	Fi/Bu-Naturverjüngung; 5 - 15 jährig	befahrbar
3.3	Wertästung; (Reichhöhe bis 2,5 m; Stufe II 2,5 - 5,5 m) Handverfahren und pneumatische Verfahren mit eisernem Pferd	Fi (OH 6 - 8 m/OH 10 - 12 m)	befahrbar
4.1	Kombiniertes Aufarbeiten/Vorrücken im 1-Mann-Seillinienverfahren (Windverfahren); Rücken mit Tragschlepper (mit Kransäge)	Bu (schwach)	befahrbar
4.2	Kombiniertes Aufarbeiten/Rücken im 2-Mann-Seillinienverfahren (mod. Goldb. Verf.)	Bu-Altholz (Zielstärken-nutzung)	befahrbar
4.3	Kombiniertes Fällen/Vorrücken/Rücken im 2-Mann-Seillinienverfahren mit Schwachholz-Funkseilkran bergauf; (motormanuelle Aufarbeitung im Bestand)	Bu (schwach)	> 40%
4.4	motormanuelle Aufarbeitung, Bringung mit Starkholz-Seilkran	Fi (stark)	> 40%
4.5	Laubholz-Durchforstung mit Kranvollernter bei 20 m Rückegassenabstand; Rücken mit Tragschlepper	Bu	befahrbar
4.6	Durchforstung mit Kranvollernter bei 40 m Rückegassenabstand; außerhalb Kranzone Fällen/Vorrücken mit Schlepper; Rücken mit Tragschlepper	Fi	befahrbar
4.7	Nadelholz-Durchforstung in Fi und in schwierigerem Gelände mit Kranvollernter (mind. 30 m Rückegassenabstand); Rücken mit Tragschlepper	Fi	ca. 25%
4.8 a	Mobile Vermessung durch Kranvollernter; Datenfluß; Kalibrierung		
4.8 b	Poltervermessung von vorgerücktem Vollernterholz im Stichprobenverfahren		
5.1	Arbeitsplanung (Arbeitsvorbereitung, Kosten-/Erlöskalkulation, Erfolgskontrolle)		
5.2	Bestandes- und Bodenschäden (Entstehung, Vermeidung): Rückeschäden; Wertholzkontr. mit Densistomat; Befahrung; Reifendruckregelanlage; bodenphysikalische Grundlagen		
5.3	Betriebsstoffe (Hydraulikflüssigkeiten RME; Motorenöl; Haftöle)		
5.4	Schadstoffe beim Motorsägeneinsatz (Entstehung; Vermeidung; Messung; Wirkung)		
5.5	biologische/biotechnische Waldschutzverf. (Borkenkäferbekämpfung/Insektizideinsatz/ Mäusebekämpfung/Rotwild-/Rehwildeinzel-schutz etc.)		
5.6 a	Zaunschutz gegen Rotwild (Hordengatter etc.); Abbau/Entsorgung, Zaunkontrolle/-reparatur		
5.6 b	Gerüstunterstützter Hochsitzbau		

Tab. 1: Verfahren der Fachexkursion zur KWF-Tagung 1996 in Oberhof (Stand: 19. Juni 1995)

gehören beispielsweise die Entstehung bzw. Vermeidung von Boden- und Bestandesschäden beim Maschineneinsatz und der richtige Umgang mit Betriebsstoffen (Hydraulikflüssigkeiten und Motorenöl).

Die Tabelle (Seite 70) gibt den aktuellen Stand der Verfahren auf der

Fachexkursion wieder. Alle Verfahrensbilder werden in der FTI bis zur Tagung in kurzen Beiträgen vorgestellt. In dieser Ausgabe beginnen wir mit drei Verfahren zur Bodenvorbereitung.

#### Ihre Ansprechpartner im KWF:

zum Tagungsprogramm und zum Kongreß:

Frau Diehl, Frau Süß

Tel. 0 60 78/7 85-0 · Fax 0 60 78/7 85-50;

zur Fachexkursion:

Herr Forbrig, Herr Booth

Tel. 0 60 78/7 85-20

KWF-Ausstellungsbüro:

Dr. Hofmann, Herr Brhel,

Frau Fries

Tel. 0 60 78/7 85-30

**Bodenbearbeitung** mit technischen Mitteln und naturnahe Waldbewirtschaftung werden häufig als nicht miteinander vereinbarende Dinge dargestellt.

Das mag sein, wenn Wälder den Zustand der „Naturnähe“ erreicht haben. Dieser Entwicklungsstand ist häufig noch nicht gegeben, und bei vorgesehenen Maßnahmen auf dem Wege zu naturnäheren Waldaufbauformen können technische Mittel,

zunehmend in die Rhizosphäre des Vorbestandes.

So gesehen umfaßt die Bodenvorbereitung ein weites Feld unterschiedlicher Maßnahmen, von kompakten Meliorationsmaßnahmen bei stark geschädigten Böden bis zu zielgerichteten Verbesserungen des unmittelbaren Standraumes der jungen Pflanze. Das bedeutet, je gesünder und damit auch „naturnäher“ der Zustand eines Bodens ist, desto weniger sind bodenvorbereitende Maßnahmen erforderlich.

Bodenbearbeitung im Wald ist letztendlich ein technischer Eingriff mit prinzipbedingt begrenzten Möglichkeiten, auf biologisch-ökologische Merkmale in ihrem Zusammenwirken überwiegend positiv

und umfassend Einfluß zu nehmen.

Bodenbearbeitung bei naturnaher Waldbewirtschaftung muß zum Ziel haben, daß mit dem Eingriff Förderung und Unterstützung biologischer Abläufe überwiegen, sowie ökologische und ökonomische Zusammenhänge weitgehend übereinstimmen.

Zu diesem Anliegen vermag die KSH-700 einen Beitrag zu leisten.

#### Technische Beschreibung

Die KSH-700 ist ein Dreipunktanbaugerät für Kategorie I und II. Der Antrieb erfolgt mechanisch über die Gelenkwelle. Die Tiefeneinstellung beim Wurzelstockfräsen kann so-

#### Geräte- und Verfahrenstechnik

### Exkursionspunkt 1.1: „Bodenvorbereitung mit der Kombi-Stock-Häckselfräse KSH-700 (AHWI)“

S. Kopp u. M. Schmidt

Was ist, was kann die KSH-700?

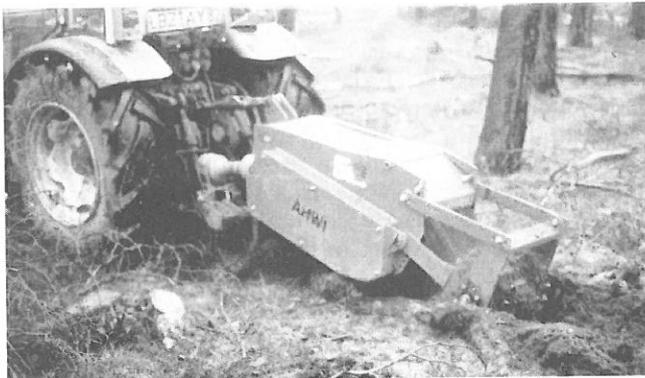


Abb. 1: Kombi-Stock-Häckselfräse KSH-700 (AHWI)

auch der Bodenvorbereitung, sehr wirkungsvoll zur Unterstützung natürlicher Abläufe eingesetzt werden.

Allgemeines Ziel einer Bodenvorbereitung für die Walderneuerung ist die Verbesserung des Bodens als Medium für die Anwuchsphase einer neuen Waldgeneration. Diese Verbesserung kann sich auf den chemischen, physikalischen und biologischen Zustand des Bodens beziehen.

Bodenvorbereitung im Wald ist neben der Behandlung des Bodens auch gleichzeitig ein Eingreifen in die Struktur und Zersetzungsdynamik der organischen Bodenaufgabe und

wohl über das Hubwerk als auch über einen hydraulischen Oberlenker erfolgen. Durch eine Zusatzeinrichtung kann die KSH in wenigen Minuten zu einem leistungsfähigen Kleinschredder umgerüstet werden. Die robuste Rotorkonzeption für den Wurzelstockfräsbetrieb gewährleistet eine hohe Unempfindlichkeit gegen Fremdkörper.

In der Ausstattung als Kleinfräse (Arbeitstiefen bis 30 cm beliebig einstellbar) ist die KSH-700 mit einer Walze kombiniert. Sie dient zur Verdichtung des gelockerten Bodens und zur Herstellung einer Bodenoberfläche mit günstigen Keimbedingungen. Über die Walze wird die Arbeitstiefe der Fräse eingestellt.

#### Technische Daten

Die KSH-700 ist technisch gesehen eine Kleinfräse, die gegenüber herkömmlichen Fräsen des Gartenbaus einige Neuerungen aufweist. Diese Neuerungen liegen in der Art der Werkzeugbestückung und der damit

Antriebsleistung	50 - 120 PS
Gewicht	430 kg
Fräsrotorbreite	350 mm
Antriebsdrehzahl	540/1000 U/min
Technische Daten	

gegebenen Zerkleinerbarkeit fester Stoffe. Die KSH-700 kommt aus dem Entwicklungsbereich der Stockfräsen und kleinen Schredder. Durch entsprechende Veränderungen ist sie auch als Kleinmulcher oder Streifenfräse zur Bodenvorbereitung in der Forstwirtschaft einsetzbar. Diese Kombinierbarkeit für verschiedene Einsatzbereiche im Garten- und Landschaftsbau sowie Forstwirtschaft macht die Maschine für den Unternehmereinsatz wirtschaftlich interessant.

Für die Bodenvorbereitung in der Forstwirtschaft sind drei Merkmale der KSH-700 von Bedeutung:

- Die geringe Dimensionierung ermöglicht bei entsprechender Ausstattung mit Klein-Schleppern den Einsatz im Unter- und Voranbau.
- Die Unempfindlichkeit gegenüber Festkörpern eröffnet die Möglichkeit, Arbeitsaufwand zum Räumen von Restholz einzusparen.
- Die einstellbare Arbeitstiefe von 5 - 30 cm und das Einmischen der organischen Substanz in den bearbeitbaren Streifen gewährleisten eine standortsangepasste Bodenbearbeitung.

Als Arten der Bodenvorbereitung mit der KSH-700 kommen in Betracht:

- Aktivierung schwer zersetzlicher Bodenaufgaben durch oberfläch-

ges Einarbeiten bei geringen Arbeitstiefen; z.B. Bodenvorbereitung für Unterbau unter Lärchenbeständen.

- Herstellen gelockerter und mit organischer Substanz angereicherter Streifen zur Einleitung bzw. Unterstützung der Naturverjüngung.
- Herstellen gelockerter und mit organischer Substanz angereicherter Streifen als Pflanzbett für Voranbau (Arbeitstiefe etwa bis 30 cm). (Diese Variante ist technisch in Vorbereitung).

#### Was gibt es zu bedenken?

Wie jedes technische Mittel hat auch die KSH-700 ihre prinzipbedingten Begrenzungen, die beim Einsatz bekannt sein und bei der Verfahrensgestaltung berücksichtigt werden müssen.

- Der beschriebene Vorteil des Zerkleinerns des Restholzes setzt hohe Drehzahlen des Rotors voraus, die zu einer unerwünschten Überlockerung der Streifen bei größeren Arbeitstiefen führen. Eine Senkung der Drehzahl bei größeren Arbeitstiefen (30 cm) ist technisch in Vorbereitung. Die verdichtende Walze und ein entsprechender Zeitraum zwischen Fräseinsatz und Saat bzw. Pflanzung schaffen Abhilfe.
- Gefahr der Bodenverdichtung bei streifenweiser Befahrung: Die KSH-700 ist aggregiert mit einem Kleinschlepper mit einem Gewicht von 2600 kg. Die Fräse wiegt 430 kg. Das Gesamtgewicht liegt somit unter den Auflasten, die nachgewiesenen Bodenschäden hinterlassen. Das liegengeliebene Restholz wirkt problemmindernd, die angetriebene Fräse verringert die in Beständen gefürchteten Wurzelschäden durch Traktion. Durch entsprechende dimensionierte Bereifung kann die Gefahr der Bodenschäden verringert werden. Zu erarbeiten sind Richtzahlen, die den Einsatz bei bestimmten Bodenarten und Feuchtigkeitsstufen untersagen.
- Wurzelverletzungen im bearbeiteten Streifen sind nicht zu vermeiden. Ihr Umfang ist zu begrenzen durch:
  - die Wählbarkeit der unbedingt benötigten Arbeitstiefe
  - das Einhalten entsprechender Abstände der Streifen zum Wurzelbereich des Bestandes im Voranbau (Parallelität und Gradlinigkeit der Streifen sind kein Merkmal naturnaher Waldverjüngung).

Zur Untersuchung der Vor- und Nachteile des Einsatzes der KSH-700 sind Arbeiten angelaufen. Vorrangig zu klären sind die mit der KSH-700 herbeigeführten Veränderungen im bearbeiteten Streifen (Lockerung,

Einmischung) in ihren Auswirkungen auf

- die wasserhaltenden Eigenschaften sonst durchlässiger und zu temporärer Austrocknung neigender Sandböden,
- die Förderung der Pflanzen in der Anwuchsphase.

Die ersten Erkenntnisse bestätigen die genannten Vorteile. Die Ergebnisse werden anlässlich der Vorführung in Oberhof mitgeteilt.

Die KSH-700 ist bisher auf 65 ha im Land Brandenburg zum Einsatz gekommen. Die Robustheit der Maschi-

ne und ihre vielseitige Einsetzbarkeit lassen sie zu einem wichtigen Mechanisierungsmittel in der Forstwirtschaft werden.

Autoren:

S. Kopp  
Forstl. Forschungsanstalt  
Eberswalde e.V.  
16225 Eberswalde  
M. Schmidt  
Märkische Kulturerden  
Herstellungs-GmbH  
14664 Ketzin

### Verfahrensmerkmale

Mit dem Grubber für Pferdezug „Modell Weilmünster“ werden je nach Ausgangslage folgende Ziele angestrebt:

- Förderung der natürlichen Verjüngung vor allem der Buche unter Schirm durch Verbesserung der Anwuchs- und Entwicklungsbedingungen für die Sämlinge
- Boden- und wurzelschonender Zugpferdeeinsatz unter Schonung der vorhandenen NV
- Auflockerung und flaches Durchmischen von Auflageschicht und Oberboden
- Kombiniertes Grubbern und Einsäen durch „Säegrubber“ mit Bucheckern über Schläuche hinter den Grubberzinken.

### Arbeitsweise

Der Grubber besteht aus einem stabilen, ausbalancierten Tragrahmen, welcher auf zwei luftbereiften Rädern läuft sowie aus einem als Stützrad dienenden Schwerlastlenkrad. Die Spielwaage und das Deichselmaul sind beweglich an dem Tragrahmen angebracht und nach beiden Seiten fast 90 Grad schwenkbar; dies ermöglicht Wendungen selbst auf engstem Raum. An dem querlaufenden Trägerrohr sind fünf einzeln gelagerte Schwingarme befestigt. Die Einzellagerung ermöglicht jedem Schwingarm, sich der Bodenoberfläche und -beschaffenheit anzupassen. Die fünf Federzinken sind V-förmig angeordnet; bei geringer Astholzaufgabe auf der Verjüngungsfläche wird dadurch ein Verstopfen oder Verlegen der Zinken verhindert.

Durch eine manuelle Aushebevorrichtung werden die Schwingarme gleichzeitig angehoben und in Transportstellung gebracht. Für das Umsetzen wird das Deichselmaul festgestellt. Der Grubber läßt sich dann wie ein Einachser fahren.

Die Arbeitstiefe der Federzinken ist durch Kettenarretierung einstellbar. Die Arbeitsbreite beträgt 1,8 m.

In Abhängigkeit von Bodenart und Bodenvegetation können die Schare in einfacher Weise ausgetauscht werden. Dies können sein:  
schwerer Boden = Schmalschare,  
leichter Boden = Breitschare oder Doppelherzschare,  
vergraste Flächen = Breitschare mit Schnittkante.

Durch die Kombination mit einem aufgebauten Säeaggregat läßt sich der Grubber als Säemaschine einsetzen. Die Federzinken mit Schmalscharen oder bei stärkerer Vergrasung mit Doppelherzscharen ziehen ca. 2 -

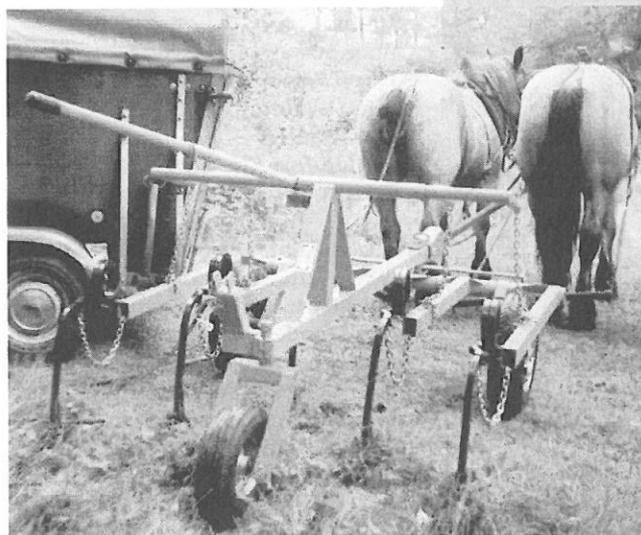


Abb. 1: Öko-Waldgrubber für Pferdezug der Fa. RÜHL

3 cm tiefe Rillen, in die die Bucheckern im gleichen Arbeitsgang einzeln im Abstand von ca. 0,15 m hinfallen und bedeckt werden.

Verband: 0,8 m x 0,15 m; theoretische Saatmenge ca. 83.000 Bucheckern/ha.

Für das Buchen-Saatverfahren hat sich die Ausbringung von Trocken-

### Exkursionspunkt 1.4:

### „Bodenverwundung durch Grubbern (kleinflächige Bodenvorbereitung) Säen mit Pferd“

V. Heuser

Nach den Einsatzerfahrungen im FA Weilmünster auf ca. 500 ha hat sich das Verfahren als brauchbare Alternative zum Buchenvorabau bewährt.

saatgut bewährt. Die überlagerten Bucheckern werden mit 10% Wassergehalt ausgeliefert. Dies hat den Vorteil, daß während des Transportes nicht die Gefahr der Überhitzung oder Schimmelbildung besteht.

Aussaat im April bei ausreichender Bodenfeuchte im Frühjahr und Wechseltemperaturen von 3 - 20°C.

1. Bodenbearbeitung durch Grubbern im Herbst.	
Leistung:	2 ha/Tag (= 1 Gespann/6 Stunden)
Kosten:	1 Gespann mit Gespannführer 70,- DM/Std.
Insgesamt je ha:	3 Std. x 70,- DM = 210,- DM/ha
2. Einsatz als Säemaschine im Frühjahr.	
Leistung:	1 - 2 ha/Tag (= 1 Gespann/6 Stunden)
Kosten:	Saatgut/ha 10 kg x 70,- DM = 700,- DM
Ausführung der Saat	
1 Gespann mit Gespannführer =	70,- DM/Std.
1 Helfer =	20,- DM/Std.
	90,- DM/Std.
insgesamt je ha: 4 Std. x 90,- DM =	360,- DM
Ankauf von Saatgut =	700,- DM
Summe	1.060,- DM/ha
Tab. 1: Leistung und Kosten	

### Entlohnung

Im bisherigen Einsatz wurde der Grubber von dem Waldbesitzer gestellt und von einem erfahrenen Gespannführer eingesetzt.

Die Abrechnung erfolgt auf Stundenbasis, wobei von einer maximalen Arbeitszeit von 6 Stunden je Gespann auszugehen ist.

### Erschwerend

wirken sich aus:

- viel behinderender Schlagabraum auf der Arbeitsfläche
- Hanglagen über 50%
- Oberboden mit hohem Skelettanteil
- Verwilderung durch Rankengewächse (Brombeere, Himbeere)

### Risiken, Waldschutzfragen

Neben immissionsbedingten Kronenverlichtungen der Altbuchen und nachfolgender Verjüngungshemmender Vergrasung wird eine wesentliche Ursache der Verjüngungsprobleme in der flächigen Befahrung durch schwere Zugmaschinen gesehen. Diese ungünstige Ausgangssituation wird durch die im Untersuchungsgebiet des Hess. Forstamtes Weilmünster nachgewiesene Oberbodenversauerung verstärkt (pH [KCL]-Werte i.M. 3,8).

Für die Überwinterung und für die vitale Entwicklung der Buchenkeimlinge ist äußerst wichtig, daß die Eckern oberflächlich in den Mineralboden eingearbeitet und nicht in dem verpilzten und während Trockenperioden schnell austrocknenden Humus aufliegen.

### Beurteilung des Verfahrens

Nach den Einsatzerfahrungen im Forstamt Weilmünster in ca. 500 ha zu verjüngenden Buchenaltholzbeständen im mesotrophen Bereich hat sich das Verfahren als brauchbare Alternative oder als Ergänzung zum Buchenvoranbau bewährt.

Nach Rillensaat mit ca. 40.000 Bucheckern/ha können unter günstigen Voraussetzungen ca. 10 - 15.000 einjährige Sämlinge erwartet werden. (Forstamt Weilmünster - Parabraun-erde frisch/mesotroph).

### Ergonomie

Das Führen der Zugpferde, insbesondere die vorausschauende Orientierung im Gelände, erfordert von dem Gespannführer hohe Konzentration und gute Kondition. Ruhige Kaltblutrasen haben sich als Zugpferde bewährt.

Regelmäßige Pausen sind notwendig und müssen eingehalten werden.

### Wirtschaftlichkeit

Das vorgestellte Verfahren trägt dazu bei, die Ansamung auf vielen Standorten mit ungünstigem Oberbodenzustand zu verbessern. Das gilt vor allem für die Buche.

### Zusammenfassende Beurteilung

Mit dem Verfahren wird das Ankommen der Buchensämlinge wesentlich gefördert. Dazu werden die Eckern durch oberflächiges Durchmischen

Mittelwert von 13 Probeflächen (2 x 2 m); Flächen unter Schirm; mittel vergrast.			
Baumart	unbearbeitet	bearbeitet	Differenz
Buche			
N/4 m <sup>2</sup>	22	71	+ 49
N/m <sup>2</sup>	5	18	+ 13
N/ha	50.000	180.000	+ 130.000
Tab. 2: Einfluß von Bodenbearbeitung durch Pferdegrubber auf die Überlebensrate (%) von Buchensämlingen eine Vegetationszeit nach Eckernabfall im Herbst 1992 (Forstamt Weilmünster)			

von Oberboden und Auflagehumus mit Beginn des Eckernabfalls sicher in den Mineralboden gebracht. Ohne diese Hilfestellungen ist das Gelingen der Naturverjüngung auf schwach bis mäßig nährstoffversorgten Buchenstandorten sehr ungewiß.

Bodenschäden können durch den bodenpfleglichen Pferdezug ausgeschlossen werden. Nährstoffverluste sind bei dieser oberflächlich wirkenden Bodenbearbeitung („Schmalrillen“) nahezu ohne Bedeutung.

Die dicht aufkommenden Jungwüchse entwickeln sich rasch und gleichmäßig und sind in der Lage, die wieder ankommende Bodenvegetation zu unterdrücken und dann die Wuchspotenz eines Standortes für die eigene Produktion zu nutzen.

Autor:

V. Heuser

Regierungspräsidium Gießen

Bahnhofstr. 40, 35398 Gießen

## Verfahrensmerkmale

Ein Bagger fährt auf Fahrlinien im Abstand von 16 - 20 m durch den Bestand. Der Ausleger wird um 90° aus der Fahrlinie ausgeschwenkt und auf Maximalreichweite ausgefahren. Die Zinken des Bodenbearbeitungsrechen werden 20 - 30 cm tief in den Boden eingelassen und zum Bagger hingezogen. Eventuell vorhandener Schlagabraum auf dieser Linie befördert der Bagger mittels Greifer zur Seite. Es entstehen 18 cm schmale Saatrillen im Abstand von 60 - 100 cm je nachdem ob ein 3 oder 4 Zinkenrechen benutzt wird. In den Saatrillen ist der Mineralboden freigelegt und bietet den Bucheckern ein optimales Keimbett. Die Saatrillen weisen gerade Seitenwände auf, die durch Witterungseinflüsse innerhalb einer Vegetationsperiode selbständig zufallen.

Ist die Bodenverwundung auf einer Fahrlinienseite vollzogen, schwenkt der Bagger Kabine und Ausleger um 180° und führt die gleichen Arbeitsschritte erneut aus. Anschließend bewegt er sich um die vorgegebene Bodenverwundungsbreite weiter, um die Arbeitsschritte erneut zu wiederholen. Fahrlinien werden nicht bearbeitet.

### Arbeitsvorbereitung

- Arbeitsblöcke bilden, dabei betriebs-/revierübergreifende Arbeitseinheiten schaffen
- vorhandene Naturverjüngung eventuell Abpflocken und mit Leuchtfarbe markieren
- Fahrlinien markieren

### Ausrüstung

- Bagger der 20to Klasse mit Breitspurkettenfahrwerk und Kranausleger bis zu 10 m
- Bodenverwundungsrechen der Fa. Häcker, Büchenbeuren an 2 m breitem Rahmen, 3 oder 4-zinkig, mit 18 cm breiten und 30 cm langen Flossenscharen.

### Zeitbedarf und Kosten

Pro Hektar werden je nach Intensität 3 - 6 MAS benötigt.

Der Bagger und der Rechen kosten 1995 160,- DM/MAS ohne Mehrwertsteuer.

Somit entstehen Kosten pro Hektar von 480,- DM bis 960,- DM.

### Beurteilung des Verfahrens

Ziel der Einführung dieses Verfahrens zur Bodenverwundung mit dem Bagger war:

- eine flächige Befahrung zu vermeiden
- vorhandene Naturverjüngung zu schonen
- Wurzelstöcke und Stammabflußbereiche auszusparen
- bodenpfleglich zu arbeiten
- keine Spezialfahrzeuge einzusetzen

- nicht kostenintensiver als alternative Bodenverwundungsmethoden zu sein.

Die Lösung dieser Zielsetzung wurde mit dem Bodenverwundungsrechen der Firma Häcker, montiert an einem 20to Bagger, erreicht.

### Bestandespfleglichkeit

Der Bagger arbeitet auf Fahrlinien im Abstand von 16 - 20 m, Zwischenfelder werden nicht befahren. Dadurch, daß der Rechen am Kranausleger montiert ist und jederzeit ausgehoben werden kann, ist es möglich, Bereiche bei der Bearbeitung auszusparen, z.B. vorhandene Naturverjüngung, Stöcke oder Nahbereiche stehender Bäume. Der Saatrillenabstand kann beliebig variiert werden,



Bodenverwundungsrechen der Firma HÄCKER

von einer vollflächigen bis zur extensiven Bodenverwundung. Ein zweiter Arbeitsgang zum Schließen der Saatrillen ist nicht notwendig.

### Bodenpfleglichkeit

Der Kettenbagger bewegt sich auf den Fahrlinien durch das Breitspurketten-Fahrwerk mit einem Bodendruck von 0,30 bar. Die übrige Fläche wird nicht befahren.

### Ergonomie

Der Baggerführer hat einen optimalen Blick auf sein Arbeitsfeld, da er mit der Kabine den Kranausleger schwenkt. Er muß sich nicht umdrehen wie bei den herkömmlichen Verfahren TTS-Egge, hess. Schwinggrubber, die am Schlepper angebaut sind und nachgezogen werden.

### Wirtschaftlichkeit

Bei den genannten Vorteilen ist die Bodenverwundung mit dem Bagger kostenmäßig mit den herkömmlichen Verfahren TTS-Egge und hess. Schwinggrubber vergleichbar.

### Zusammenfassung, Beurteilung

Die Bodenverwundung mit dem Bagger zur Einleitung der Buchennatur-

## Exkursionspunkt 1.5:

### „Bodenverwundung mit Bagger zur Einleitung der Buchennaturverjüngung“

H. Haack u. A. Hutter

1993 wurde im Forstamt Entenpfehl aufbauend auf die guten Erfahrungen mit der Baggerpflanzung ein Verfahren mit Bagger zur Vorbereitung der Buchennaturverjüngung entwickelt.

## Veranstaltungsbericht

### Deutsche Meisterschaft der Waldarbeit in Gehren/Thüringen

Vom 18. bis 19. Mai 1995 fanden an der Landeswaldarbeitsschule in Gehren/Thüringen die ersten gesamtdeutschen Meisterschaften der Waldarbeit statt.



Die Sieger der ersten gesamtdeutschen Meisterschaften (von l. n. r.): Dirk Grotelüsch, Oliver Dossow, Wilhelm Klompenhauer

verjüngung ist ein äußerst pflegliches Verfahren. Der Bagger bewegt sich auf Fahrlinien. Vorhandene Buchenaturverjüngung, Wurzelstöcke, Stammabflußbereiche, Bodenüberlagerung sind ohne Probleme auszusparen. Das Basisfahrzeug ist überall vorhanden und mit dem Rechen auszustatten.

Die Meisterschaft war eine Demonstration des hohen Leistungsstandes der Wettkämpfer. Der hervorragende dritte Platz des deutschen WM-Teams bei der Weltmeisterschaft 1994 in Rumänien ist demnach nicht als Eintagsfliege zu bewerten.

#### Erföffnung durch hochrangige Vertreter des thür. Landwirtschaftsministeriums

Die Meisterschaft wurde vom stellvertretenden Abteilungsleiter für Forsten, Herrn Müller, eröffnet. Müller hob den hohen Stellenwert der Waldarbeit für die Waldbewirtschaftung in strukturschwachen ländlichen Räumen hervor. Neben den infrastrukturellen Leistungen des Waldes ist in Thüringen besonders das Angebot an Arbeitsplätzen im Wald von größter Bedeutung. Die Landeswaldarbeitsschule Gehren mit ihren Aus-

und Weiterbildungsangeboten leistet hier einen wichtigen Beitrag. Für den mitveranstaltenden Verein Waldarbeitsmeisterschaften wies der Vorsitzende Herr Dr. Wodarz darauf hin, daß die Waldarbeitsmeisterschaft in Thüringen die erste gesamtdeutsche Meisterschaft ist.

#### Hervorragende Organisation vor Ort

Für die deutsche Meisterschaft hatten sich bei über zehn Landesmeisterschaften insgesamt 44 Teilnehmer qualifiziert. In fünf Disziplinen wurde der deutsche Meistertitel ermit-

telt. Kostenmäßig kann das Verfahren mit anderen Bodenverwundungsverfahren verglichen werden.

Autoren:

Helmut Haack u. Andreas Hutter  
Stützpunktforstamt Entenpfuhl  
55566 Sobernheim

telt. Im einzelnen waren es die Zielfällung eines Baumes, das Entasten eines liegenden Stammes, Kettenwechsel an einer Motorsäge, ein kombinierter Schnitt sowie ein Präzisionschnitt.

Zur Zielfällung wurde ein Fichtenreinbestand ausgewählt, der in einen standortgerechten Fichten- und Tannen-Buchenwald umgewandelt werden soll. Der Wettbewerb leistete somit auch einen Beitrag zum naturnahen Waldbau.

Die anderen Disziplinen wurden auf dem Gelände der Waldarbeitsschule Gehren durchgeführt.

#### Siegerehrung durch den Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Forsten

Am Ende des zweiten Wettkampftages stand mit insgesamt 1460 Punkten Oliver Dossow aus Brandenburg als Gesamtsieger fest. Zweiter wurde mit 1440 Punkten Dirk Grotelüsch aus Niedersachsen vor Wilhelm Klompenhauer (1402 Punkte). Die drei erstplatzierten Teilnehmer werden als deutsches Team an der Weltmeisterschaft der Waldarbeit vom 27. Juni bis 2. Juli 1996 in Finnland teilnehmen.

Den undankbaren vierten Platz belegte mit nur 11 Punkten Rückstand Josef Wolf aus Bayern.

Der thüringische Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Herr Dr. Sklenat, ließ es sich nicht nehmen die Sieger selbst zu ehren und die wertvollen Sachpreise zu überreichen.

#### Sponsoren sind das Rückgrat der Waldarbeitsmeisterschaften

Eine deutsche Meisterschaft ist durchaus eine Plattform zur Vorstellung von Angeboten der Wirtschaft an den forstlichen Kundenkreis und zur Werbung für ihre Produkte. Dies wurde von wichtigen Produzenten von forstlichen Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Ausrüstungen auch wahrgenommen. Bemerkenswert ist darüber hinaus die Tatsache, daß die deutsche Meisterschaft auch von Firmen der Sägeindustrie und aus dem Kreis der Baumschulen als Werbeplattform genutzt wurde.

J. Morat, KWF

Die folgenden Ausführungen werden aus der Sicht der mittleren Führungsebene einer Landesforstverwaltung gemacht (Arbeitgeberseite). Sie beziehen sich in erster Linie auf einen großen Forstbetrieb (Landesforstverwaltung); in den Grundfeststellungen sind sie jedoch auch auf Betriebe anderer Waldbesitzer und auf Unternehmen und deren „Aufsichtsorgane“ übertragbar.

### **Ausgangssituation und Problemstellung**

Die Unfallzahlen in der Waldarbeit sind im Vergleich zu anderen Berufen hoch und bewegen sich nach wie vor auf hohem Niveau. Nach wie vor erreicht nur eine geringe Zahl von Waldarbeitern, wenn überhaupt, das Rentenalter bei annehmbarem Gesundheitszustand. Diese negative Entwicklung hält seit Jahrzehnten an, obwohl durch Gesetzgeber, Aufsichtsbehörden, Arbeitsverfahren, Technik, Schutzausrüstung, Schulungen, Finanzmittel, Tarife und anderes mehr erhebliche Verbesserungen im Arbeitsfeld des Waldarbeiters umgesetzt wurden.

Die rechtsverbindlichen Vorgaben für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz haben einen hohen Standard. Momentan bedürfen sie auf breiter Basis und in entscheidenden Punkten keiner dringenden Verbesserung. Sie weisen sowohl Arbeitgebern wie Arbeitnehmern eindeutig ihren Pflichten zu.

### **Mängel an Führungsverhalten sind zu vermeiden**

Waldarbeit und insbesondere Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Waldarbeiter sind in den Führungsetagen kein Thema, das an erster Stelle steht, z.B. verglichen mit Waldbau und Forstpolitik. Besprechungs-, Tagungs-, Exkursionsthemen und Veröffentlichungen belegen dies. Auf die untersten Führungsebenen, Forstamts- und Revierleitung, hat dies die Auswirkung, daß sicherheits- und gesundheitsrelevante Vorgaben nicht mit entsprechender Rückendeckung und entsprechendem Nachdruck umgesetzt werden.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz müssen als Betriebsziel mit entsprechenden Vorgaben formuliert werden. Die Zielerfüllung muß regelmäßig kontrolliert werden. Bei Nichterfüllung sind entsprechende Konsequenzen, sachlich wie personell, zu ziehen.

### **Deutliche Anreize für ein sicheres und gesundheitsbewußteres Arbeiten fehlen**

Wie der durchschnittliche Bürger auch, ist der Waldarbeiter empfänglich für lobende Worte oder eine ma-

terielle Zugabe, wenn er trotz schwieriger und gefährlicher Arbeit besonders sicherheitsbewußt gearbeitet hat. Eine „Belohnung“ dafür gibt es weder vom Betrieb noch von der Berufsgenossenschaft; auch auf tariflicher Ebene ist nichts Entsprechendes vorgesehen. Gut gemeinte Dankesworte anläßlich von Betriebsversammlungen sind wichtig und notwendig, reichen aber nicht aus.

Gegenteilig wirkt hier der Akkordlohn (EST); er „belohnt“ sicherheits- und gesundheitswidriges Verhalten in barer Münze.

Dem Waldarbeiter sollte ein kurzfristig erreichbarer Wert in Aussicht gestellt werden, wenn er besonders sicherheits- und gesundheitsbewußt gearbeitet hat. Ein derartiges „Belohnungssystem“ könnte von einer offiziellen Belobigung über eine Geldprämie bis zum Sonderurlaub reichen. Alle am Arbeitsleben beteiligten Parteien müßten dies gemeinsam tragen.

Stark leistungsbezogene Löhne sind bei gefährlichen Arbeiten nicht zuzulassen.

### **Stark belastende und gefährliche Arbeiten sind nach wie vor an der Tagesordnung**

Waldarbeit wird immer in einem gewissen Mindestumfang eine stark belastende und gefährliche Arbeit bleiben. Die technisch und verfahrensmäßig möglichen Entlastungen werden jedoch häufig nur langsam umgesetzt. Beispielhaft seien hier genannt: mechanisierte Holzernte, seilunterstütztes Fällen, körpergerechte Haltung bei Bückarbeit.

Mögliche Verbesserungen hängen direkt mit der notwendigen konsequent umzusetzenden Zielformulierung zusammen.

### **Unzureichende Eigenverantwortung der Waldarbeiter**

Der Waldarbeiter hat die Pflicht, von sich aus auf sicheres und gesundheitsbewußtes Arbeiten zu achten. Aus durchaus menschlichen Gründen wird er diesen Anforderungen nicht immer gerecht; näherliegende Ziele, z.B. Verdienst, werden als wichtiger eingestuft als die Erhaltung der Gesundheit während des gesamten Arbeitslebens.

Wirksame Verbesserungen sind nur durch mehr Führung und Leistungsanreize in Sachen Sicherheit und Gesundheit, wie in der Schweiz schon praktiziert, zu erreichen. Eine Schärfung des Bewußtseins der Eigenverantwortung kann durch gezielte, wiederholte gute Schulungen erreicht werden.

### **Unzureichende Finanzausstattung der Betriebe für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz**

## **Ergonomie und Unfallverhütung Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind das Ergebnis optimal gestalteter betrieblicher Rahmenbedingungen**

F. Kühnel

**In letzter Zeit ist die Diskussion um den Zusammenhang zwischen Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und kompetenter Betriebsführung wieder in Bewegung gekommen. Der folgende Beitrag ist die modifizierte Fassung eines Vortrages, der anläßlich des Forums auf der Interforst 1994 gehalten wurde. Er enthält Hinweise, wie durch optimal gestaltete betriebliche Rahmenbedingungen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz verbessert werden können.**

Mehr Sicherheit und Gesundheitsschutz kostet insgesamt mehr Geld. Das notwendige Geld zur einigermaßen raschen Umsetzung schon formulierter Teilziele steht nicht in entsprechend kurzen Zeiträumen zur Verfügung; z.B. für die Ausstattung mit modernen Unterkunftswagen oder für die Einführung seilunterstützter Verfahren bei der Holzernte.

Die Finanzausstattung hängt direkt damit zusammen, welchen Stellenwert Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Rahmen der betrieblichen Zielsetzungen haben. Auch hier muß wieder auf die fehlende und konsequent umzusetzende Zielformulierung verwiesen werden.

#### **Zusammenfassung**

Die konsequente Umsetzung von Arbeitssicherheit und Gesundheits-

schutz basiert auf dem Verhalten von Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Beide werden den an sie gestellten Anforderungen nur unzureichend gerecht. Unzureichend wahrgenommene Eigenverantwortung der Waldarbeiter wird durch Mängel im Führungsverhalten der Betriebsleitung in negativer Weise unterstützt. Eine Verbesserung des Führungsverhaltens aller im Bereich der Waldarbeit Verantwortlichen ist wohl der Schlüssel zur durchschlagenden Verbesserung der unbefriedigenden Situation in Sachen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

Autor:

Frank Kühnel  
Forstdirektion Karlsruhe  
Jahnstraße 4  
76013 Karlsruhe

#### **Veranstaltungsbericht**

### **Gesamtschau statt sektoraler Vorgehensweise – Holztransport im Wandel**

KWF-Forum auf der LIGNA

Sechs Beiträge kompetenter Experten und eine lebhafte Diskussion mit dem fachkundigen Publikum waren die Kennzeichen des von Dr. Dummel (KWF) geleiteten Forums „Rationalisierungsmöglichkeiten beim Holztransport“. Im Verlauf der gut besuchten Veranstaltung wurde offensichtlich, daß zur Optimierung des forstlichen Produktionsprozesses Teilelemente wie Aufarbeitung im Wald, Vermessung, Sortierung, Holztransport, Datenerhebung, -verarbei-

hen die Regel ist. Holzeinschlag, Rücken und Holztransport werden immer noch als voneinander unabhängige Arbeitsprozesse betrachtet. Die beteiligten Personen (Holzproduzenten, Holzkäufer, Rückeunternehmer und Holztransporteure) versuchen, jeder in seinem Bereich, Produktionsprozesse rationell zu gestalten. Die Gesamtschau bleibt dabei außen vor.

Es ist offensichtlich, daß durch solches Vorgehen, bei dem die Kommunikation zwischen Holzproduzent, Rückeunternehmer, Transportunternehmer und Holzkäufer auf ein Minimum beschränkt ist, nicht alle Verbesserungsmöglichkeiten genutzt werden können.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist, daß die beteiligten Partner die gegenseitigen Rahmenbedingungen und Restriktionen kennen. Dr. Behrndt führte aus, daß die Holztransportkosten als Summe von Rücke-, Lade- und Abfuhrkosten wesentlich von der Dichte und Qualität der Walderschließung abhängen. In Niedersachsen ist mit 28m/ha die Erschließungsdichte ausreichend. Als Restriktionen für die Wegbenutzung sind Nässe- und Auftauperioden zu betrachten. Der bestehende Wegeaufbau ist für ein zulässiges Gesamtgewicht von 40t konzipiert und läßt ohne entsprechenden Ausbau keine Erhöhung der Nutzlast zu.

Dr. Behrndt stellte klar, daß im Teilbereich Holzaufarbeitung und Rückung keine wesentlichen Möglichkeiten zur Senkung der Gesamtkosten bestehen.

Realistische Möglichkeiten für die Senkung der Transportkosten sieht er hingegen im Ausbau entsprechen-



nung und -übermittlung rationeller gestaltet werden müssen. Der Holztransport ist dabei nicht mehr als Schnittstelle zwischen Forst- und Holzwirtschaft zu betrachten, sondern vielmehr als Teil eines Gesamtproduktionsprozesses zu sehen.

#### **Rationalisierungsansätze in der Forstwirtschaft**

Dr. Behrndt vom niedersächsischen Ministerium für Landwirtschaft und Forsten stellte fest, daß in weiten Teilen des forstlichen Produktionsprozesses nach wie vor sektorales Vorge-

der Polterplätze, auf denen hinreichend große Holzmen gen gut kranerreichbar zwischengelagert werden können.

Als Hauptpotential für weitere Rationalisierung sieht Dr. Behrndt ein integriertes Vorgehen aller am Holztransport beteiligten Parteien. Dabei spielt die Kommunikation zwischen Waldbesitz, Rückeunternehmen, Holztransporteuren und Holzkäufern die wesentlichste Rolle. Für die Forstwirtschaft ergibt sich daraus die Konsequenz, daß Kundenwünsche bereits bei der Aufstellung der Hauungspläne aufgenommen und bis hin zur Holzabfuhr berücksichtigt werden. Besonders bei der Aufarbeitung von Sägeabschnitten und Industrieholz (kurz) besteht erhebliches Rationalisierungspotential. Als erfolgversprechendes Modell erprobt die niedersächsische Landesforstverwaltung ein System, bei dem Holz vom Rückefahrzeug direkt auf einen Sattelaufleger geladen wird. Voraussetzung dafür sind ausreichend breite und tragfähige Wege.

Diese Lösungsansätze können aber nur dann realisiert werden, wenn geeignete Systeme zur Erfassung, Verarbeitung und Übermittlung von Daten und auch leistungsfähige Kommunikationssysteme zur Verfügung stehen. Solche Systeme sind auf dem Markt, sie müssen sich in der forstlichen Praxis noch bewähren.

### **Bessere Auslastung der Transportfahrzeuge - Erhöhung der Tonnagen**

T. Buschmann von der Firma Holz-Ruser, Bornhöved, ging zunächst auf den Ist-Zustand beim Rund- und Schnittholztransport ein. Das Rundholz wird von einem dezentralen Ort (Wald) zu einem zentralen Ort (Werk) gefahren und von dort als Schnittholz wieder an dezentrale Orte (Schnittholzverarbeiter) transportiert.

Bei Rundholz in langer Form sind überwiegend Sattelzugmaschinen im Einsatz, die entweder mit Drehschmel und Huckepackaufleger oder mit einem Sattelaufleger zum Holztransport ausgerüstet sind. Die letztgenannten Systeme sind mit Schubboden und Rungen versehen und können somit auch zum Kurzholztransport eingesetzt werden. Die Straßenverkehrsordnung sieht für Sattelzüge eine Gesamtlänge von 15,5m und ein zulässiges Gesamtgewicht von 40to vor. Ausnahmebedingungen werden bis 26m und 46t erteilt, die Genehmigungsverfahren sind selbst auf Landesebene nicht einheitlich. Auf Bundes- und EG-Ebene herrschen nahezu babylonische Verhältnisse. Durch die Freigabe der Frachttarife seit dem 1.1.1994 ist es vereinzelt zu Mißverständnissen ge-

kommen, die bei Holz-Ruser durch den Haustarif, der mit allen Fuhrleuten ausgehandelt wurde, ausgeräumt werden konnten.

Möglichkeiten zur Erhöhung der Effizienz werden vor allem im Voll-Voll-Transport (Rundholztransport ins Werk - Schnittholztransport aus dem Werk) und einer Erhöhung des zul. Gesamtgewichts der Transportfahrzeuge gesehen. Darüber hinaus kann die Forstwirtschaft durch konzentrierte Polterung und ein ganzjährig befahrbares Wegenetz zur Senkung der Transportkosten beitragen.

### **Neue Wege der Holztransporteure**

S. Witt stellte in Vertretung von K. Bockelmann (Fa. Bockelmann) zwei neue Verfahren für den Kurzholztransport vor, die derzeit von Fa. Bockelmann erprobt werden. Einmal handelt es sich um ein System, bei dem der Gliederzug nicht mehr über eine integrierte Krananlage verfügt. Beladen wird mit einem separaten Kran, der auf ein Trägerfahrzeug montiert ist. Der Auflieger ist in Leichtbauweise gefertigt. Dies ergibt in Verbindung mit dem eingesparten Krangewicht bis zu 4to höhere Zulassungsmöglichkeiten.

Zum anderen erprobt die Fa. Bockelmann zusammen mit der Niedersächsischen Landesforstverwaltung ein System, bei dem vom Forwarder direkt auf einen bereitgestellten Auflieger geladen wird. Bei diesem System wird ein gesamter Lade- und Lagervorgang eingespart. Entsprechend günstig liegen auch die Kosten. Waldfrisches Holz ist garantiert.

Voraussetzung für das Funktionieren beider Systeme ist die reibungslose Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Waldbesitz, Rückeunternehmer, Transportunternehmer und Holzkäufer.

### **Straßenverkehrsordnung behindert angemessene Erträge der Holztransportunternehmen**

Informationen über die momentane Situation der Holztransportunternehmen erhielten die Forumsteilnehmer von G. Kimmig (Vertriebsleiter der Fa. Doll Fahrzeugbau, Oppenau). Die freie Verhandelbarkeit der Frachttarife, die Entlohnung nach Holzvolumen und nicht nach Holzgewicht sowie die Beschränkung des Gesamtgewichts auf 40to erschweren die Situation der Holztransporteure. Die Restriktionen führen zu einer äußerst angespannten Ertragslage der Unternehmen. Bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften ist eine angemessene Existenzabsicherung der meist als Familienbetrieb operierenden Unternehmen nicht gewährleistet. Die Grenzkosten können oftmals nur

durch leichte Verletzung der STVO gedeckt werden. Gewinne können nur bei mittleren Übertretungen eingefahren werden.

Kimmig appellierte an den Gesetzgeber, das zulässige Gesamtgewicht auf 48 to zu erhöhen. Die bessere Auslastung der Fahrzeuge könnte einen Beitrag zur Existenzsicherung der Holztransporteure bedeuten und käme nicht zuletzt auch der Umwelt zugute. Kimmig kam im Verlauf seiner Ausführungen auf weitere Rationalisierungsmöglichkeiten aus Sicht der Holztransportunternehmen zu sprechen. Insbesondere sind das nutzlastoptimierte Fahrzeuge im Fernverkehrseinsatz, multifunktionale Fahrzeuge, die sowohl Rundholz (lang/kurz) als auch Schnittholz transportieren können, aber auch Wechselerplattformen, mit denen bei längeren Transportketten Ladevorgänge eingespart werden können. Dies ist alles aber nur umsetzbar, wenn sich Forst- u. Fuhrunternehmen, Bahn und Endabnehmer zu logistischen Arbeitskreisen zusammenfinden.

#### **Konzeptioneller Einsatz moderner Kommunikationstechnologie beim Holztransport in Schweden.**

Neue Kommunikations- und Transportsysteme zur Verbesserung des Holzflusses Wald-Werk waren Gegenstand der Ausführungen von B. Lidén, dem verantwortlichen Projektleiter bei SKOG FORSK, der schwedischen forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt. In Schweden ist man bei der Entwicklung der mobilen Datenerhebung und -verarbeitung von einer Bedarfsanalyse ausgegangen, bei der alle Beteiligten vom Harvester- bzw. Forwarderfahrer über Einsatzleiter, Holztransporteur bis hin zum Holzbe- oder -verarbeiter mit einbezogen waren. Dabei spielten Fragen wie Datenmenge, Übertragungshäufigkeit, Anzahl der Dateneempfänger, Sende- und Empfangsmodalitäten und mögliche Datenvernetzung eine wesentliche Rolle.

In Zusammenarbeit mit der Fa. Grannige Forst und Holz wurde ein mobiles System in allen Harvestern und Forwardern installiert, die mit Computern ausgerüstet sind. Die Holzlisten sämtlicher Harvesterfahrer des Unternehmens werden täglich ins Büro übermittelt. Das Büro verfügt über eine Datenbank mit allen Daten der Einzelstämme. Diese Daten stehen den Sägewerken zur Verfügung. Das Sägewerk kann so seine Einteilung optimieren. Andererseits kann das Sägewerk den Harvesterfahrern neue Daten zur Aushaltung von Sortimenten direkt übersenden.

Auch beim sogenannten fleet-management eröffnet die moderne In-

formationstechnologie neue Möglichkeiten. Der Lastkraftwagen ist mit einem Computer ausgerüstet, der eine Karte über das aktuelle Gebiet enthält. Mit Hilfe von geographischen Positionierungssystemen kann die Position des Fahrzeugs jederzeit festgestellt werden. Dieses System wird durch eine Wegedatenbank erweitert, die in digitaler Form Auskunft über Wegverlauf und über eine nach Tragfähigkeit und Ausbau definierte Wegkategorisierung gibt.

Die Vernetzung der beschriebenen Systeme macht aus dem Holzinformationssystem ein Holzsteuerungssystem. Bestandesdaten, Volumen- und Sortimentsdaten, Nachfragedaten der Holzkäufer, Daten über Transportressourcen werden modellhaft optimiert. Das Resultat ist ein insgesamt reibungsloserer Produktionsprozess. Im Bereich der Logistik werden die Lagerhaltungskosten verringert und die Liefersicherheit gesenkt.

#### **Rundholztransport mit der Bahn**

H. Heusner von der Deutschen Bahn AG berichtete über den derzeitigen Stand des Holztransports mit der Bahn. Bei einer jährlichen Gesamttransportmenge von 20 - 25 Mio to beträgt der Bahnanteil 3 - 4 Mio to. Die DB befindet sich in einer Phase der Neuorientierung, der Sektor Holztransport ist davon auch betroffen. Die Anzahl der kleinen abgelegenen Güterbahnhöfe, das Bedienungspersonal und viele Rangierfahrten sind die wesentlichen Problembereiche.

Als wichtigen Rationalisierungsbeitrag betrachtet die Bahn ihr Konzept von marktkonformen Verladebahnhöfen für Rundholztransport; hier liegt ein Schwerpunkt künftiger Investitionen. Neue vierachsige Rungenwagen mit variablen Rungen, die auch im Voll-Voll-Transport eingesetzt werden können, sind ein weiteres Element der Rationalisierungsbemühungen. Verbesserungen in den Bereichen Logistik, Kommunikation und Kundenberatung runden das Rationalisierungskonzept ab.

#### **Lebhafte Diskussion**

In der abschließenden, teilweise sehr kontrovers geführten Diskussion kam der Wille aller Beteiligten zur Kooperation zum Ausdruck. Stark im Zentrum des Gesprächs stand die Forderung der Fuhrleute, die zulässigen Gesamtgewichte der Holztransportfahrzeuge zu erhöhen. Das Argument des Waldbesitzes, daß dadurch Folgeinvestitionen bis zu 900 DM/ha notwendig würden, ist jedoch nicht von der Hand zu weisen. Die Forderung nach Verminderung der Sortenvielfalt, Änderung der Holzverkaufsvorschriften, Vereinfachung der Vermessung, ganzjährig befahrbaren Wegen waren ein sinnfälliger Aus-

druck der Notwendigkeit weiterer Zusammenarbeit – alle Beteiligten sind zugleich auch Betroffene. Klar ist auch, daß die Anwendung moderner Informationstechnologie bei der Optimierung des Holzflusses in Deutschland noch in den Kinder-

schuhen steckt. Es bleibt zu hoffen, daß die vielfältigen Anregungen aus diesem KWF-Forum aufgenommen und Anstrengungen zu ihrer Umsetzung in die Wege geleitet werden.

J. Morat, KWF

**Der gleichzeitige Prüfabschluß zweier Katalysator-Motorsägen der gleichen Leistungsklasse bietet eine gute Gelegenheit für einen direkten Vergleich der Prüfergebnisse.**

Die beiden Sägen sind in ihrem Einsatzbereich sicher die „Spitzen-Modelle“, was sich nicht nur anhand der Verkaufszahlen belegen läßt.

Ganz bewußt wurden Bewertungskriterien, wie sie im Prüfbericht auch auftauchen, gewählt, um durch eine entsprechende Kommentierung dem Leser zusätzliche Hinweise und Hilfen zu geben, worauf allgemein bei Prüfberichten für Motorsägen zu achten ist und wie er die z.T. kleinen Unterschiede erkennen kann.

#### Die Prüflinge

Beide Motorsägen wurden schon in ihrer Ausführung ohne Katalysator geprüft. Sie entstanden aus Weiterentwicklungen bekannter und bewährter Vorgängermodelle. Die Umrüstung auf den Betrieb mit Katalysator erfolgte erst nachträglich.

#### Einsatzbereich

Für beide Sägen liegt der Schwerpunkt des Einsatzbereiches beim Fällen, Einschneiden und Entasten von schwachem bis mittlerem Holz und in der Jungbestandspflege.

Sicher sind damit nicht alle Einsatzmöglichkeiten beschrieben. Unerwähnt bleiben die Einsatzbereiche der Nicht-Profi-Benutzer. Bei den Gebrauchswertprüfungen werden lediglich die Einsatzschwerpunkte für den professionellen Waldarbeiter angegeben, die allerdings auch für den „Nicht-Profi“ die Leistungsklasse der Säge erkennen lassen.

#### Motorleistung

Die in den Prüfberichten angegebenen Werte sind max. Leistungen bzw. max. Drehmomente, sie werden auf dem Prüfstand ermittelt. Dabei werden die Sägen (vom Hersteller) optimal eingestellt. Nicht immer ist diese Einstellung „alltagstauglich“, da oft bis an die Grenze der thermischen Belastbarkeit des Motors gegangen wird. Erfolgt die Einstellung nach den Angaben der Betriebsanleitung ist diese in der Regel „fetter“, somit kühler, und die Leistung meistens niedriger.

Der Anwender wird die feinen Unterschiede sicher nicht nachvollzie-

hen können, da die subjektiv erfaßte Schnittleistung von weiteren Parametern, wie z.B. den Motorkennlinien, dem Kettentyp und -schärfzustand abhängen.

Absolut gesehen hat die Stihl 026 CAT eine höhere Motorleistung. Vergleicht man aber die spezifische Leistung – bezogen auf den Hubraum – ist die Motorleistung der Husqvarna 242 CAT höher.

#### Abgasverhalten

Auslöser für die Umrüstung der Sägen mit Katalysator war nicht zuletzt die Diskussion, daß insbesondere die Arbeit in dichten Beständen mit nicht unerheblichen Gesundheitsrisiken verbunden ist.



Motorsäge Stihl 026 C

Auf Meßergebnisse, Vermutungen, Lösungsvorschläge und Zukunftstechniken wurde in vorangegangenen FTI-Ausgaben schon in verschiedenen Beiträgen eingegangen. Nur soviel sei hier erwähnt, daß die unvollständige Verbrennung und die Spülverluste beim Zweitakter Ursache dafür sind, daß eine Motorsäge auch mit Katalysator mehr Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffe (HC) emittiert als ein moderner Pkw mit 4-Takt Ottomotor.

Leider sind in der europäischen Normung bisher weder ein Meßverfahren noch Grenzwerte zur Bewertung der Abgasemission bei Motorsägen vorgesehen. Anders sieht es in den USA aus. Dort hat die zuständige Umweltschutzbehörde (EPA) Abgasvorschriften erlassen, die stufenweise eine drastische Absenkung der umweltbelastenden Motorsägenabgase vorsieht. Bedenkt man, daß in den

Aus der Prüfarbeit

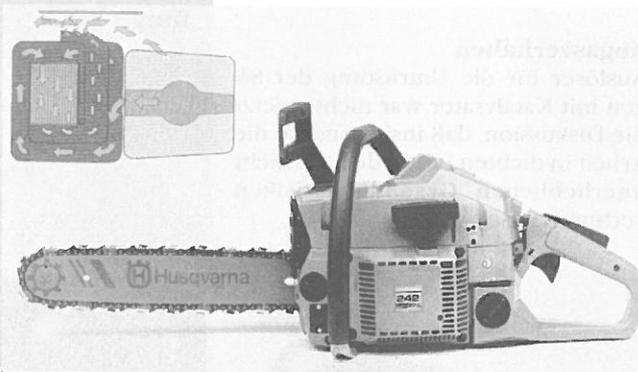
### Vergleich: Stihl 026 C und Husqvarna 242 CAT

– zwei Motorsägen mit Katalysator –

Prüfabschluß: April 1995 einschließlich EG-Baumusterprüfung

USA fast 50% der Motorsägen-Weltproduktion abgesetzt werden, ist leicht nachvollziehbar, daß – um die Fertigungsvervielfalt zu begrenzen – diese abgasärmeren Sägen dann auch in Europa vertrieben werden. Ganz sicher wird sich dabei auch die Motorsägentechnik verändern müssen, so daß die hier vorgestellten Sägen vermutlich nur als Übergangsmodelle einzustufen sind.

Gemessen wurden die Sägen nach einem quasi statischen Prüfverfahren (vergleichbar SAE J 1088). Wie bei allen Motorsägen mit Verbrennungsmotor ist bei beiden Sägen mit 90% Vollastanteil und 10% Leerlauf und in einem praxisnäheren, dynamischen Meßverfahren mit 70% Vollast – und 30% Leerlaufanteil – gemessen worden.



Motorsäge Husqvarna 242 CAT

Ganz wesentlich werden die Abgasemissionen von der Vergasereinstellung bestimmt. Schon minimale Veränderungen an den Einstellschrauben führen zu deutlichen Emissionsveränderungen. Die ermittelten Werte haben daher einen Trendcharakter und erlauben aufgrund deren Streubreite nur bedingt den direkten Vergleich der Meßwerte. Das Ergebnis ist jedoch eindeutig. In beiden Versuchsanordnungen zeigt die Husqvarna 242 CAT günstigere Abgaswerte als die Stihl 026 C, sowohl absolut gesehen (g/h) als auch spezifisch (g/kWh). Dies gilt sowohl für die Kohlenmonoxid (CO) – als auch für die Gesamtkohlenwasserstoff (HC)-Emission.

Gegenüber dem gleichen Modell ohne Katalysator werden bei der Stihl 026 C die HC-Emission um ca. 45% reduziert, der CO-Anteil steigt jedoch an. Bei der Husqvarna 242 CAT erfolgt gegenüber dem Basismodell eine ca. 65%ige Reduktion der Kohlenwasserstoffe, der CO-Anteil bleibt unverändert.

#### Kraftstoffverbrauch

Vom FPA wurde bereits vor mehr als 5 Jahren die Forderung aufgestellt, daß um FPA-anerkannt zu werden, die Sägen im Leerlauf kein Kettenöl fördern dürfen.

Bei beiden Sägen ist die Fördermenge verstellbar und bei Minimalstellung in beiden Fällen nahezu gleich; bei Maximalstellung ist sie bei der Stihl 026 fast doppelt so hoch. Die Praxis hat aber gezeigt, daß die vergleichsweise geringe Fördermenge der Husqvarna 242 CAT durchaus ausreichend ist.

#### Geräuschentwicklung

Die zulässigen Geräuschemissionen für Motorsägen sind in einer Europäischen Norm (EN 608) geregelt. Der Grenzwert für Motorsägen dieser Leistungsklasse beträgt 103 dB(A) bei Vollgas mit Belastung (beim Sägeschnitt). Die Stihl 026 C liegt direkt am Grenzwert, die Husqvarna 242 CAT mit 100 dB(A) deutlich darunter. Nach dem Bewertungsschema des KWF wird der Geräuschpegel bei der 026 C daher mit „hoch“ und bei der Husqvarna 242 CAT mit „noch niedrig“ eingestuft. Die Verwendung von Gehörschutz ist notwendig.

Allgemein scheint es so zu sein, daß die Hersteller, zugunsten eines günstigeren Leistungsgewichtes, mit den erreichten Werten zufrieden sind. Es ist derzeit nicht erkennbar, von wenigen Ausnahmen abgesehen, daß Motorsägen auf den Markt kommen, die deutlich unter dem Grenzwert liegen. Jedes dB(A) weniger muß mit hohem Entwicklungs- und Optimierungsaufwand erkauft werden.

#### Vibration

Verbesserte Dämpfungselemente sowie die Trennung in Handgriffeinheit und Motoreinheit haben dazu geführt, daß die Grenzwerte für die Schwingungen an den Handgriffen in den letzten Jahren stufenweise nach unten gesetzt werden konnten.

Die Husqvarna 242 CAT verfügt über sechs Dämpfungselemente, im Griffsystem ist noch der Kraftstofftank integriert. Die Stihl 026 C kommt mit vier Dämpfungselementen aus, das Griffsystem beinhaltet neben dem Kraftstofftank noch den Vergaser und den Luftfilter.

Der zulässige Grenzwert von 12,5m/s<sup>2</sup> bei Vollgas mit Belastung wird von beiden Sägen deutlich unterschritten. Aufgrund der gemessenen Werte ist die Schwingungsdämpfung bei der Husqvarna 242 CAT mit „gut“, bei der Stihl 026 C mit „befriedigend“ zu beurteilen.

#### Kettenbremse

Die zulässigen Grenzwerte für die Kettenbremszeit und die Auslösekraft werden von beiden Sägen sicher eingehalten.

Vorteilhaft ist bei der Stihl 026 C die Anlenkung des Auslösehebels an zwei Punkten. Das zuverlässige manuelle Auslösen der Bremse in Ver-

bindung mit einer niedrigen Auslösekraft und die innenliegende Brems-einrichtung können als beispielhaft bezeichnet werden.

Gegenüber ihrem Vorgängermodell ist bei der Husqvarna 242 CAT sowohl der Auslösemechanismus als auch das Bremssystem verbessert worden, die Nachteile der Anlenkung des Auslösehebels an einer Seite konnten dadurch weitgehend kompensiert werden.

### Gewicht und Form

Ein ganz wesentliches Kriterium für den Motorsägenbenutzer stellt das Gewicht der Motorsäge dar.

Bewertet wird das Leistungsgewicht (kg/kW) ohne Schneidgarnitur. Dies erscheint zwar zunächst unverständlich, da eine Säge ohne Schneidgarnitur nicht funktionstüchtig ist, es ist jedoch erforderlich, um den Einfluß unterschiedlicher Schnittlängen zu eliminieren.

Mit einem Leistungsgewicht von nur 1,9 kg/kW liegt die Stihl 026 C in einem „sehr niedrigen“ Bereich. Die Husqvarna 242 CAT liegt bei etwas höherem Gewicht und geringerer Leistung im „mittleren“ Bereich. Aufgrund ihrer glatten, geschlossenen Bauweise ist ihre Form gegenüber der Stihl 026 C etwas günstiger zu bewerten.

### Bedienbarkeit

Bei beiden Sägen trifft zu, daß die Bedienelemente gut erreichbar und gut zu bedienen sind.

Bei der Stihl 026 C wird die Montage der Kette durch die gute Zugänglichkeit zum Kettenrad erleichtert, außerdem ist die Einstellung der Kettenspannung durch die seitliche Lage der Spannschraube besonders einfach durchzuführen.

Die Husqvarna 242 CAT weist, bei ihrer herkömmlichen Bauweise, diese Vorzüge nicht auf.

Die hohen Abgastemperaturen erfordern einen besonders umsichtigen Betrieb der Sägen, um Verbrennungen zu vermeiden.

### Wartung, Störung, Reparatur

Das Zentrifugal-Luftreinigungssystem bei der Husqvarna 242 CAT sorgt für eine äußerst geringe Luftfilterverschmutzung und bildet damit die wichtigste Voraussetzung für eine ordentliche Gemischbildung im Vergaser, wovon letztendlich die Abgasemissionen abhängen. Daß die Luftfilter- und Zündkerzenabdeckung nur mit Werkzeug entfernt werden kann, ist zwar nicht gerade vorteilhaft, ändert aber nichts daran, daß der Wartungsaufwand mit „niedrig“ zu bezeichnen ist.

Ganz anders sieht es bei der Stihl 026 C aus; deren besondere Bauweise, Trennung des Vergasers mit

Luftfilter vom Motorblock führt dazu, daß aufgrund der dadurch entstandenen Öffnung der Vergaserraum und alle Bereiche des Kühlluftstromes schnell und stark schmutzen. Für den Benutzer ergibt sich daraus ein „ver-

	Stihl 026 C	Husqvarna 242 CAT
Motorleistung (kW/PS)	2,6/3,5	2,4/3,3
Literleistung (kW/l)	53,1	57,1
Hubraum (cm <sup>3</sup> )	49	42
Standard-Schnittlänge (cm)	37	32
Stockhöhe (mm) Kettenraddeckel/Griffrohr	18/35	27/30
Tankvolumen (l) - Kraftstoff - Kettenöl	0,4 0,32	0,50 0,24
Gewicht (kg) - mit Schneidgarnitur - ohne Schneidgarnitur	5,9 4,9	5,8 5,1
Leistungsgewicht (kg/kW) - mit Schneidgarnitur - ohne Schneidgarnitur	2,3 1,9	2,5 2,2
Kraftstoffverbrauch (l/h) bei max. Leistung	1,5	1,5
spez. Kraftstoffverbrauch (g/kWh) bei max. Leistung	447	451
Abgas-Emission nach SAE J 1088		
Kohlenmonoxid (Co) - absolut (g/h) - spezifisch (g/kWh)	900 420	680 350
Kohlenwasserstoffe (HC) - absolut (g/h) - spezifisch (g/kWh)	160 70	100 50
Geräuschentwicklung db(A) - Leerlauf - Vollgas mit Belastung - Vollgas ohne Belastung	81 103 103	81 100 102
Schwingungen an den Handgriffen vorne/hinten (m/s <sup>2</sup> ) - Leerlauf - Vollgas mit Belastung - Vollgas ohne Belastung	5,3/7,2 5,5/8,4 4,5/3,6	3,0/4,1 2,7/6,5 1,7/2,3
Kettenbremse - mittlere Bremszeit (s) - max. Bremszeit (s) - Auslösekraft (N)	0,071 0,085 28	0,075 0,084 46
Kettenschmierung/Fördermenge (ml/min) min/max - bei 5000 l/min - bei 9000 l/min	3/6 6/12	2/3 4/7
Tab. 1: Technische Daten der Motorsägen		

gleichsweise hoher“ Wartungsaufwand. Die Luftfilter- und Zündkerzenabdeckung kann jedoch ohne Werkzeug entfernt werden.

Die Praxiseinsätze verliefen bei beiden Sägen nicht störungsfrei. Bei der Stihl 026 C war nach der Erprobung ein Katalysator zerstört, bei der Husqvarna 242 CAT mußten zwei Motorabdeckungen ausgetauscht werden, die infolge der hohen Auspufftemperaturen Schmorschäden zeigten.

### Garantie und Preis

Auf beide Sägen wurden von den Herstellern Garantieleistungen von einem Jahr gegeben. Für die Stihl 026

C mit 37 cm Schnittlänge, wird ein Katalogpreis von DM 1.423,- angegeben, für die Husqvarna 242 CAT beträgt der Preis 1.525,- DM, jeweils inklusive MwSt.

#### **Zusammenfassung**

Mit den beiden Modellen wurden erstmals zwei typische Entastungssägen mit Katalysator geprüft. Nach allgemeinen Erfahrungen ist die Anwendung von abgasverbesserten Techniken in diesem Einsatzbereich besonders sinnvoll.

Die Prüfergebnisse zeigen, daß beide Sägen auf höchstem technischem Niveau angesiedelt sind, trotzdem ließen sich Vor- und Nachteile herausfinden. Bei Betrachtung aller Einzelergebnisse ist eine klare Abstufung in einem Gesamtergebnis nicht möglich.

Soviel läßt sich jedoch sagen: Die Stihl 026 C ist leistungsstärker, leichter und in wesentlichen Punkten be-

Postanschrift 1 Y 6050 E Entgelt bezahlt  
Verlag:  
Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben  
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

dienungsfreundlicher; die Husqvarna 242 CAT zeigt ihre Vorteile in einem günstigeren Abgasverhalten und geringerem Wartungsaufwand; zudem ist sie „leiser“.

Autoren:

D. Ruppert, KWF, Groß-Umstadt  
H. Krämer, DLG-Prüfstelle für

#### **Personelles**

#### **„Wir gratulieren“**

**Landforstmeister a.D. Georg-Wilhelm Jahr**, langjähriges KWF-Mitglied, zur Vollendung seines 80. Lebensjahres am 29. Juli 1995.

**Oberamtsrat a.D. Heinz Scharf**, seit 1963 KWF-Mitglied, langjähriges Mitglied im Arbeitsausschuß „Mensch und Arbeit“ und Inhaber der KWF-

Medaille, zur Vollendung seines 75. Lebensjahres am 2. August 1995.

**Forstdirektor Jörg Weitbrecht**, KWF-Mitglied seit 1966, langjähriges Mitglied und über 8 Jahre Leiter des FPA-Arbeitsausschusses „Schlepper und Maschinen“ zur Vollendung seines 65. Lebensjahres am 2. August 1995.

**Ltd. Forstdirektor Professor Dr. Walter Schöpfer** zu seinem 65. Geburtstag am 11. Juli 1995. Als herausragende Persönlichkeit hat er mit seiner Abteilung Biometrie und Informatik der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg in über 3 1/2 Jahrzehnten Wissenschaft und Forstpraxis entscheidend geprägt. Die Forstwirtschaft in Baden-Württemberg und in Deutschland, nicht zuletzt auch Waldarbeit und Forsttechnik sowie das KWF verdanken ihm zahlreiche Beiträge, die maßgeblich zur Innovation und Rationalisierung beigetragen haben. Er-

innert sei nur an den erweiterten Sortentarif EST, an Bundeswald- und Waldschadensinventur, an Holzvermessung, Betriebsanalyse und zahllose Planungs- und Führungshilfen - stets benutzerfreundlich EDV-gestützt. Alle, die mit ihm arbeiten durften und im Banne seiner Ideen, seines Arbeitsstils und seines Gestaltungswillens standen, bleiben ihm dankbar und hoffen auf seine weitere Förderung. Das KWF und seine vielen Mitstreiter, Freunde und „Fans“ wünschen ihm ganz herzlich alles Gute.

K. Dummel

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt · Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon 06078/785-31, KWF-Telefax 06078/785-50 · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Gerd Gerdson, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Joachim Morat, Dietmar Ruppert · „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz, Telefon (06131) 672006 + 611659

Druck: Gebr. Nauth, 55118 Mainz, Telefax 06131/670420 · Erscheinungsweise monatlich · Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7 % MwSt. 43,- DM im voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz oder Postgirokonto Ludwigshafen Nr. 78626679 · Kündigungen bis 1.10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlegers · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.