

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des
„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

43. Jahrgang

Nr. 6

Juni 1991

Kiefern-Jungbestandspflege mit dem Freischneidegerät

Vergleichende Untersuchungen motormanueller Arbeitsverfahren in den Kiefern-Beständen des Forstbezirks Weinheim

Reinhard Aichholz und Ulrich Wilhelm

Vor dem Hintergrund ständig steigender Lohnkosten muß Waldarbeit mehr denn je rationell und effektiv sein. Im Bereich der Jungbestandspflege wurde in der Vergangenheit durch den Einsatz von Spezialmaschinen, wie z.B. Häcksler versucht, den hohen Arbeitsanfall mit möglichst geringen Mitteln zu bewältigen. Nebeneffekt solcher Maßnahmen waren oft Bodenschäden und aus waldbaulicher Sicht andere nicht annehmbare Begleiterscheinungen.

Die Rückbesinnung auf arbeitsintensivere Handarbeiten bzw. motormanuelle Verfahren erfüllte zwar die Anforderungen des Waldbaus, führte aber erneut zu hohen Kosten und für den Waldarbeiter zu starker körperlicher Beanspruchung.

Seit einiger Zeit ist mit dem Freischneidegerät (FS) ein Alternativgerät zur Durchführung motormanueller Arbeitsverfahren auf dem Markt, das viele der verfahrensbedingten Nachteile der Motorsäge (EMS) nicht aufweist. So ist ein stets aufrechtes Gehen und offenbar auch ein sehr schneller Arbeitsfortschritt möglich.

Im Forstbezirk Weinheim/Nordbaden versuchte man, sich die Vorteile des neuen Arbeitsgeräts zunutze zu machen. In 10 - 12-jährigen, sehr dichten Kiefernbeständen wurde zunächst eine maschinelle Reihenentnahme jeder zweiten Pflanzreihe, dann innerhalb der verbliebenen Reihen eine selektive Entnahme schlechtgeformter Bestandsglieder zur konsequenten Förderung der vitalen Bäume vorgenommen. Für den zweiten Schritt dieses Arbeitsverfahrens konnte alternativ zur Motorsäge das FS-Gerät eingesetzt werden.

Pulsfrequenzmessungen und Zeitstudien sollten Aufschluß darüber geben, ob das FS-Gerät für diese Arbeiten das wirtschaftlichere bzw. ergonomisch günstigere Arbeitsgerät ist.

1. Die waldbauliche Situation

Im Jahre 1986 standen im Raum Mannheim auf den Flächen des Großwaldbrandes von 1976 knapp 100 ha dicht geschlossener Kiefern-Jungbestände zur Pflege an. 70 ha dieser Flächen gehörten zum Staats- und staatlich betreuten Wald, für den in Mannheim zwei Waldarbeiter zur Verfügung standen.

Mit Ausnahme eines schwachen Protzenaushiebs zu Beginn der Dickungsphase waren die Flächen bei einer Oberhöhe von ca. 6m praktisch unbehandelt, der Eingriff daher dringend erforderlich.

2. Waldbauliche Vorgehensweise

2.1 Mechanische Reihenentnahme

Da eine rasche Durchführung der Jungbestandspflege angezeigt war, bot sich das Vorgehen in einer mechanischen Reihenentnahme geradezu an. Praktische Erfahrungen lagen im benachbarten Forstbezirk Schwetzingen vor, wo der dortige Forstamtsleiter, FDir. Gühr, die Reihenentnahme nun schon seit mehr als 15 Jahren mit gutem Erfolg für die Qualität und Stabilität der Bestände praktizierte.

Vergleiche an Bestandesrändern und an ehemaligen Schneebruchlöchern in jüngeren Beständen bekräftigten, daß auch unter den gegebenen Mannheimer Wuchsbedin-

gungen*) eine derartige Freistellung sich positiv auf das Stärkenwachstum, die Geradschaftigkeit und die Stabilität der Einzelbäume auswirkte, ohne daß das Astwachstum oder die Jahrringbildung nachteilig beeinflusst wurden.

2.2 Selektive Entnahme

Bereits zur darauffolgenden Vegetationsperiode 1987 zeigte sich eine gewisse Stabilisierung der reihengepfligten Bestände, so daß innerhalb der Reihe selbst eine Pflege in Angriff genommen werden konnte. Die ursprünglichen Pflanzabstände lagen zwischen 30 und 40 cm, wobei vor allem bei größeren Abständen der Pflanzen und der Pflanzreihen die Differenzierung des Bestandes noch am wenigsten fortgeschritten war. Eine Freistellung der Krone der vorwüchsigen - nicht protzigen - stabilen Kiefern erforderte einen Abstand der Bäume von ca. 1,5m, d.h. eine Entnahme von rund 3 Kiefern in den Räumen zwischen den besseren Exemplaren. Die Entnahme lag damit bei ungefähr 50% der Stammzahl der nicht gepflegten Reihen. Das Vorgehen ist in Abb. 1 schematisch dargestellt.

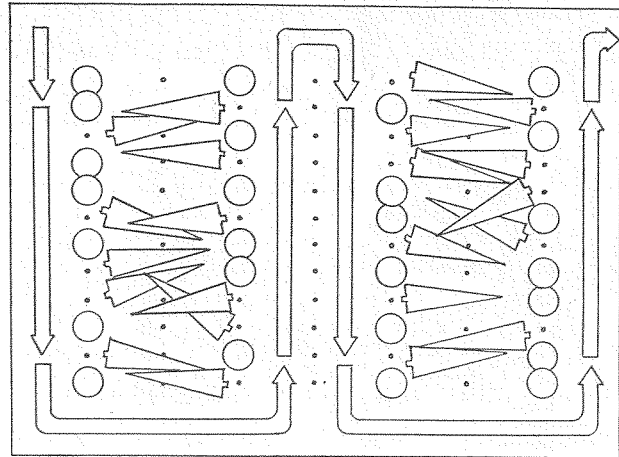


Abb. 1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise im Bestand

3. Arbeitstechnik

Durch die Reihenentnahme bedingt ergab sich die Situation einer noch dicht geschlossenen Kiefern-Reihe hinter

*) Niederschlag 560 mm/J, Jahresmittel der Temperatur +10° C, Standortseinheit Eichen-Hainbuchen-Wald auf mäßig trockenem Sand i. d.R. ohne Lehmantel.

INHALT:

R. AICHHOLZ, U. WILHELM:
„Jungbestandspflege mit Freischneidern“
Aus der Arbeit der FPA
Pressemeldung: „Arbeitslehrerseminar“

bzw. vor der sich jeweils ein je nach Abstand der Pflanzreihen 2,5 bis 4 m breiter Streifen eröffnete.

Bereits die Betrachtung der Waldarbeiter, welche bei ständigem Bücken die, wenn auch schwache, Motorsäge einsetzten, legte eine Alternative mit einem langgestieften Schneidegerät nahe. Eine Vorführung anlässlich der ELMIA-Forstausstellung bestätigte, daß die Jungbestandspflege in den Kiefern-Beständen mit Hilfe des Freischneidegeräts möglich war. Erste Arbeitsversuche – zunächst im 2-Mann-Verfahren (ein Waldarbeiter schnitt die Bäume ab, der zweite brachte sie zu Fall) – zeigten rasch die Notwendigkeit einer speziellen Schulung der Waldarbeiter. Diese wurde dann im Frühjahr 1987 durch die Firma STIHL für alle Waldarbeiter des Forstbezirks durchgeführt.

Die Schulung erwies sich als ausgesprochener Durchbruch für den Einsatz des FS-Geräts, das zunächst nur ausgesprochen zögernd angenommen wurde, denn schließlich kannte man „Freischneidegeräte“ und hatte damit in der Regel schlechte Erfahrungen gemacht.

Durch eine vom Waldarbeiter beherrschte Schneidetechnik verbesserte sich die Schlagordnung, so daß die Bäume in den meisten Fällen von selbst zu Fall kamen. Das Verfahren entwickelte sich vom 2- zum 1-Mann-Verfahren in der gelöst arbeitenden Rote. Der Arbeitsfortschritt steigerte sich nach einer vergleichsweise kurzen Anlaufphase rasch. Die Zeitbedarfswerte pendelten sich etwa bei einem Drittel der Tabellenzeiten aus den Jungbestandspflege-Richtlinien Baden-Württemberg ein.

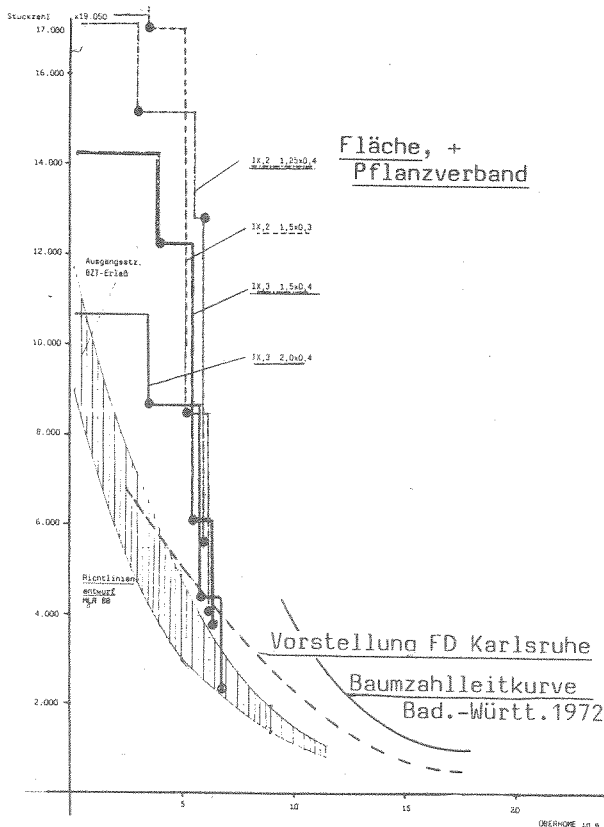


Abb. 2: Jungbestandspflege in den Kiefern-Typen des Fbz. Weinheim

3.1 Untersuchung der möglichen Arbeitsverfahren

Schlagordnung

Um zu erreichen, daß nach dem Pflegeeingriff noch begehbare Gassen im Bestand verbleiben, ist von den Waldarbeitern die Einhaltung der in Abb. 2 gezeigten Schlagordnung gefordert. In den Wäldern rund um den Großraum Mannheim kommt es durch Fahrlässigkeit der Waldbesucher bzw. durch Brandstiftung häufig zu Waldbränden, die von der Feuerwehr nur dann wirkungsvoll bekämpft werden können, wenn ein dichtes Netz an Gassen und Wegen vorhanden ist.

Vergleich Motorsäge – Freischneidegerät

Durch die Verwendung der verschiedenen Arbeitsgeräte ergeben sich für den Waldarbeiter Unterschiede im Arbeitsablauf:

Mit der EMS wird ein zu entnehmender Baum zunächst in Bauchhöhe abgetrennt, dann unter Zuhilfnahme der Hand gerichtet abgelegt und schließlich das noch stehende Stammstück bodennah abgesägt.

Bedingt durch seine Bauweise ist beim Einsatz des FS-Geräts meist nur noch ein Arbeitsschritt nötig. Der Waldarbeiter tritt an einen zu entnehmenden Baum heran und trennt ihn sofort bodennah ab. Dabei legt er durch die Neigung bzw. den Ansatzpunkt des Sägeblatts am Stamm die Fällrichtung fest. Für den Waldarbeiter entfällt also das Bücken und in den meisten Fällen auch das Ablegen der Bäume mit der Hand. Die Sägetechniken des FS-Geräts beschreibt FATH in AFZ Jg. 43 Heft 42 ausführlich.

Methodisches Vorgehen bei den Arbeitsstudien

Während der Arbeitsstudien herrschten Temperaturen von 14 bis 17°C, es war niederschlagsfrei, und es wehte schwacher Wind.

Der untersuchte Proband ist Forstwirt, arbeitet seit 15 Jahren im Wald und hat sowohl mit dem FS-Gerät als auch mit der EMS mehrjährige Erfahrung. Bei den verwendeten Arbeitsgeräten handelt es sich um die Motorsäge STIHL 024 AVS (3,1 PS) und das Freischneidegerät STIHL FS 360 mit Kreissägeblatt (3,3 PS).

Die Zeitstudie wurde im Multimomentverfahren durchgeführt; so konnten auch kleine Ablaufabschnitte erfaßt werden. Die während der Belastungsstudie ermittelten Zeiten wurden mit einem Handheld-Computer im Einzelzeitverfahren mit Kontierung erhoben. Parallel dazu wurden Pulsfrequenzmessungen mit einem Mikrocomputer durchgeführt, der während der Messung in der Brusttasche der



Abb. 3: Mikrocomputer zur Messung der Pulsfrequenz

Arbeitsjacke getragen werden konnte (Abb. 3). Die Pulssignale erhielt das Gerät über drei Klebeelektroden, die im Brustbereich des Forstwirts angebracht und über dünne Kabel mit dem Computer verbunden waren.

Die auf Flächen mit geringfügig unterschiedlichen Pflanzverbänden ermittelten Zeiten wurden, um sie vergleichbar zu machen, nicht auf die Fläche sondern auf "laufende Meter bearbeiteter Fläche" bezogen. Alle so erhaltenen Leistungswerte wurden abschließend für die Berechnung der Lohnkosten gutachtlich mit einem Leistungsgrad versehen, um den außerordentlich hohen Übungsgrad des Forstwirts mit dem FS-Gerät auszugleichen.

3.2 Untersuchungsergebnisse

Leistungen

Schon in der Pilotstudie wurde deutlich, daß mit dem FS-Gerät ein weitaus schnelleres Arbeiten als mit der EMS möglich war. In der sich anschließenden Zeitstudie wurde diese Beobachtung bestätigt. Mit der Motorsäge wurde im praxisüblichen 2-Mann-Verfahren (ein Arbeiter sägt, der andere verwahrt das Aushiebsmaterial) eine Leistung von 280,29 lfm/h Reine Arbeitszeit (RAZ) erzielt; im 1-Mann-Verfahren waren es 399,23 lfm/h RAZ. Mit dem Freischneidegerät konnten pro Stunde RAZ 860,31 lfm bearbeitet werden. Die geringe Leistung des 2-Mann-Verfahrens muß allerdings relativiert werden. Hier wurden Doppelrei-

hen am Rand der Bestände bearbeitet, die aus ästhetischen Gründen bei der Reihentnahme dichter stehen gelassen worden waren.

Während der Belastungsstudie setzte sich der Leistungsunterschied zwischen EMS und FS-Gerät fort. Insgesamt bewegten sich die Werte auf einem höheren Niveau, da die untersuchten Bestände ein offeneres Bestandesbild aufwiesen. Zum einen lag dies an der dort verwendeten, gegenüber der sonst angepflanzten Waldkiefer langsamwüchsigeren Baumart Schwarzkiefer, zum anderen war der Untersuchungsstand für die EMS im Zuge einer Waldschutzmaßnahme zuvor vollständig geastet worden.

Als Folge ergaben sich für die EMS eine durchschnittliche Leistung von 731,65 lfm/h RAZ und für das FS-Gerät von 1129,69 lfm/h RAZ. Die Aushiebszahl war hier 0,49 bzw. 0,94 Bäume/lfm.

Bei der Pulsfrequenzmessung ergaben sich für beide Geräte ungefähr gleich hohe Werte. Während der Motorsägenarbeit wurde eine Durchschnittspulsfrequenz von 127 Schlägen/min., beim Arbeiten mit dem FS-Gerät von 131 Schlägen/min. erreicht. Auch die Pulsfrequenzen der RAZ-Zyklen und der Zyklen der Allgemeinen Zeiten (AZ) waren auf etwa gleichem Niveau (Abb. 4).

Die Werte beider Verfahren sind sehr hoch und liegen an der Dauerleistungsgrenze.

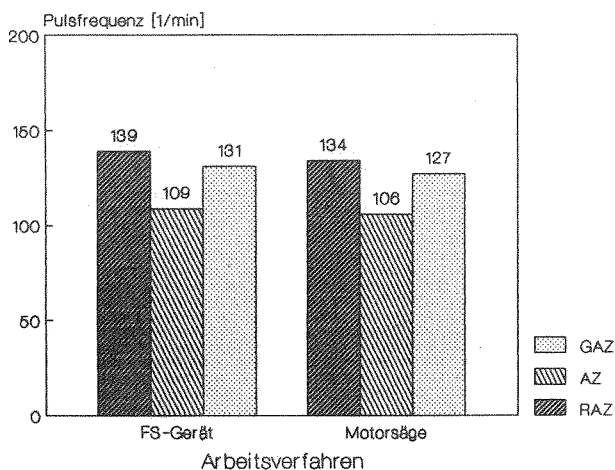


Abb. 4: Ergebnisse der Pulsfrequenzmessungen

Ergonomie

Aus Lärmmessungen der Prüfstelle für Landmaschinen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) in Groß-Umstadt geht hervor, daß beide Geräte sehr hohe Lärmemissionen verursachen. Ein Gehörschutz ist folglich für beide Geräte zwingend geboten.

Die mechanischen Schwingungen sind nach Messungen der DLG beim FS-Gerät bedeutend geringer als bei der Motorsäge (Tab. 1+2). Obwohl beide Geräte unter dem gesetzlich festgelegten Grenzwert von 15 m/s² Schwingungsbeschleunigung liegen, ist das FS-Gerät deutlich vibrationsärmer als die EMS. Vor allem das aufwendige Tragesystem absorbiert einen Großteil der Schwingungen des FS-Geräts.

Tab. 1: Vibrationsmessung am Freischneidegerät

VIBRATIONSMESSUNG STIHL FS 360			
Betriebszustand des Arbeitsgeräts	Drehzahl (1/min)	Beschleunigung (m/s ²)	
		li. Griff	re. Griff
Leerlauf	2 400	1,56	2,36
Vollgas m. Belastung	10 500	2,93	3,13
Vollgas o. Belastung	14 000	2,27	3,99

Die oben beschriebene, ständig aufrechte Haltung beim Arbeiten mit dem FS-Gerät führt zu einer erheblichen Entlastung des Waldarbeiters. Auf diese Problematik angesprochen, gab dieser an, nach einem Arbeitstag mit dem FS-Gerät weitaus weniger erschöpft zu sein als nach vergleichbarer Motorsägenarbeit.

Mit Schadstoffen, die das Arbeitsgerät emittiert, kommt der Führer des FS-Geräts weniger in Berührung als der Arbeiter mit der EMS, da der auf dem Rücken des Waldarbeiters befindliche Motor des FS-Geräts die Abgase nach hinten, in bereits bearbeitetes Areal ausstößt.

Tab. 2: Vibrationsmessung an der Motorsäge

VIBRATIONSMESSUNG STIHL 024 AVSEQ			
Betriebszustand des Arbeitsgeräts	Drehzahl (1/min)	Beschleunigung (m/s ²)	
		li. Griff	re. Griff
Leerlauf	2400	4,97	7,09
Vollgas m. Belastung	*)	3,97	7,98
Vollgas o. Belastung	*)	*)	*)

*) hier liegen keine Angaben vor

Kosten

Nach dem Kalkulationsschema der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (LFV) errechnen sich für die EMS Betriebsstundenkosten in Höhe von 7,18 DM; mit dem FS-Gerät entstehen dagegen Kosten in Höhe von 7,39 DM je Betriebsstunde. Setzt man beim FS-Gerät Erfahrungswerte aus dem Fbz. Weinheim in die Kalkulation ein, lassen sich die Kosten auf 5,39 DM je Betriebsstunde senken. Betrachtet man die Gesamtkosten beider Verfahren, stellt sich das FS-Gerät als das wirtschaftlich weitaus günstigere Arbeitsgerät heraus. So stehen den Kosten für Motorsägenarbeit (kalkuliert nach den Jungbestandspflgetabellen Baden-Württemberg) in Höhe von 1425,66 DM/ha Gesamtkosten mit dem FS-Gerät von 500,24 DM/ha (nach Vorgabezeiten, wie sie derzeit im Fbz. Weinheim Anwendung finden) entgegen.

4. Bewertung der Maßnahmen

4.1 Wertung der waldbaulichen Vorgehensweise

Wie Abb. 2 deutlich macht, wurde in den Mannheimer Kiefern-Jungbeständen ein vergleichsweise starker Pflegeeingriff durchgeführt. Ein Ziel der Maßnahmen war, erst dann wieder in die Bestände eingreifen zu müssen, wenn sich hierbei Stärken entwickelt haben, welche zumindest im Selbstwerberbereich kostendeckend aufgearbeitet werden können.

Diese Möglichkeit erscheint inzwischen lediglich noch in den Beständen gegeben, die ursprünglich mit 2 m Reihenabstand begründet worden waren. In allen anderen Flächen sind die Bestände wieder dabei, sich im Verlaufe des Jahres 1990, spätestens 1991, zu schließen, so daß bei derzeit 8 m Oberhöhe vor der ersten Durchforstung mit verwertbaren Industrieholzdimensionen nochmals ein Pflegeeingriff erforderlich sein wird.

Alle Probestellen haben die schweren Stürme im Frühjahr 1990 vollkommen unbeschadet überstanden, was allerdings auch auf die Durchführung der Maßnahmen 1987 und 1988 zurückzuführen sein mag.

Das Wachstum der vorherrschenden Bäume zeigte seit der Freistellung eine deutliche Zunahme sowohl der Jahrestrieblänge als auch des Durchmesserwachstums. Diese Zunahme weisen auch die mit Reihentnahme in früheren Jahren gepflegten Bestände im Forstbezirk Schwetzingen auf und ist daher wohl nicht ausschließend auf die günstige Frühjahrswitterung der beiden letzten Jahre zurückzuführen.

Eine deutlich sichtbare Steigerung der Aststärke ist bisher nicht feststellbar. Diese Entwicklung muß in den kommenden Jahren beobachtet werden, gegebenenfalls muß vor Erreichen der Ästungsstufe I (4,5 m) zwischengeastet werden.

4.2 Wertung des Freischneider-Einsatzes

Wie dargestellt, hat die Freischneidetechnik mittlerweile in allen Revieren des Forstbezirks Einzug gehalten. Dabei werden inzwischen praktisch alle frühen Jungbestandspflege-Maßnahmen mit diesem Gerät vorgenommen. Das Verfahren, das im Laubholz bis ca. 8 - 10 cm, im Nadelholz bis ca. 10 cm Stärke am Wurzelanlauf durchgeführt wird, muß dabei den jeweiligen Bestandesverhältnissen angepaßt werden. Je nach dem ob die abgeschnittenen

Bäume selbst zu Fall kommen, wird sowohl im 1- als auch im 2-Mann-Verfahren gearbeitet. Nach einer gewissen Anlaufphase ist auch eine Aufarbeitung differenzierter Mischbestände ohne technische Probleme möglich. Das FS-Gerät stellt sich in den untersuchten Beständen gegenüber der EMS als das wirtschaftlichere Arbeitsgerät dar. In den Zeitmessungen konnte mit dem FS-Gerät eine bis zu 115% schnellere Arbeitsgeschwindigkeit erzielt werden. Bedingt durch den Lohnkostenanteil von über 90% an den Gesamtkosten kommt dem Zeitaufwand die entscheidende Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu; aber auch die Maschinenkosten liegen bei Verwendung der in der Praxis ermittelten Maschinenlaufzeiten unter denen der Motorsäge.

In ergonomischer Hinsicht ist ebenfalls das FS-Gerät der EMS vorzuziehen. Trotz etwa gleich hoher Pulsfrequenzwerte bei beiden Verfahren stellt das Arbeiten mit dem FS-Gerät die geringere körperliche Belastung für den Waldarbeiter dar. In erster Linie sind die ständig aufrechte Körperhaltung

sowie die geringeren Abgas- und Schwingungsbelastungen dafür verantwortlich. Vor allem ältere Waldarbeiter bevorzugen heute das FS-Gerät wo immer möglich gegenüber der EMS. Da FS-Geräte auch im Bereich der Kulturpflege eingesetzt werden, haben die Waldarbeiter – obwohl sich die Geräte der Jungbestandspflege und der Kultursicherung unterscheiden – einen vergleichsweise hohen Übungsgrad. Die ursprünglich in Erwägung gezogene Spezialisierung bestimmter Rotten scheint daher nicht erforderlich. Vielmehr hat sich die Schulung aller Waldarbeiter des Forstbezirks bezahlt gemacht.

Anschrift der Autoren:
Dr. U. Wilhelm
R. Aichholz
Staatliches Forstamt Weinheim
Geiersbergstraße 1
6940 Weinheim

Aus der Arbeit des FPA

Die im folgenden beschriebenen Kran-Vollernter TAPIO 400 an Bruunett mini und VALMET 901 wurden auf Sitzungen des FPA-Arbeitsausschusses „Schlepper und Maschinen“ im Dezember 1989 bzw. Mai 1990 behandelt.

Die auszuweisen Veröffentlichungen von Prüfberichten folgender Maschinen, die ebenfalls bereits auf FPA-Arbeitsausschußsitzungen behandelt wurden stehen noch aus:

- Forstspeziialschlepper LKT Typ 81-turbo*)
- Anbaurückezange LOFT Typ 1050 (Kombizange)
- Rückeaggregat RITTER Typ S45 H für Festanbau und Schnellmontage*)
- ZOLLERN Spillwinde PW 17 „Muli“ (DLG-anerkannt)
- Kran-Vollernter FMG 0470 LILLEBROR*)
- Tragschlepper VALMET 828*)

*) Zum Abschluß der Prüfung müssen noch Auflagen erfüllt werden.

Informationen zu den Maschinen können vom KWF angefordert werden.

Vollernte-Aggregat TAPIO 400

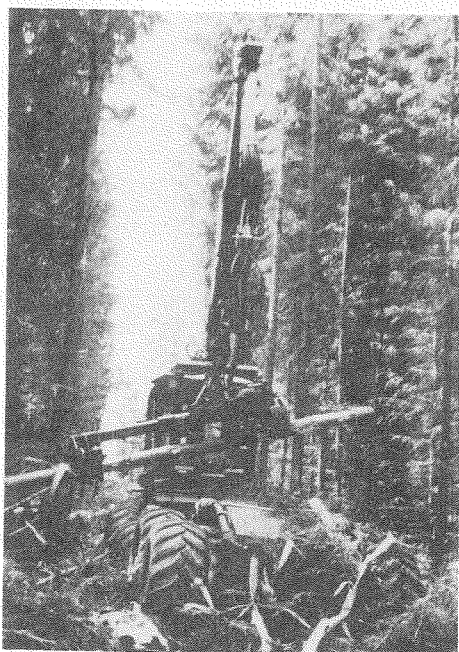


Abb. 1: Tapio 400

Prüfungen:

Die GS-/FPA-Prüfung ist noch nicht abgeschlossen. Zum Abschluß der Prüfung müssen noch Auflagen erfüllt werden.

Die folgenden Aussagen gelten nur in Verbindung mit der noch ausstehenden Auflagenbefreiung.

Hersteller und Anmelder:
Soinin Metall OY
SF-63800 Soini Finnland

Vertrieb in der Bundesrepublik Deutschland durch:
Firma Nuhn GmbH & Co. KG
Jossastraße 56
W-6434 Niederaula

1. Charakterisierung

Vollernte-Aggregat TAPIO 400 zum Fällen bzw. Aufnehmen bereits gefällter Bäume, Vorrücken, Entasten, Längenmessen, Einschneiden und Ablegen des Holzes; geprüft unter den Aufbaubedingungen des Bruunett Mini 678 mit Cranab 570; 6,8m Reichweite. Meßsystem E-P, Typ EHP 54.

TAPIO 400 ist anbaubar an Ausleger (Kran) von Trägerfahrzeugen unterschiedlichen Fabrikats (nicht geprüft)

2. Einsatzschwerpunkt (siehe Tabelle)

- Fällen, Vorrücken und Aufarbeiten innerhalb der Auslegerreichweite (max. 6,8m)
- Aufnehmen und Aufarbeiten motormanuell gefällter Bäume, die ggf. bis in Auslegerreichweite vorgerückt sind (auch in unbefahrten Lagen)
- Aufarbeiten von Sturmholz.

3. Arbeitsverfahren

Alle Arbeitsschritte des TAPIO 400 erfolgen von der Rückegasse bzw. dem Maschinenweg aus. I.d.R. kommt ein zweiphasiges Arbeitsverfahren zur Anwendung.

Phase 1: Fällen / Aufarbeiten der Bäume innerhalb der Auslegerreichweite (ca. 7,5m mit Hilfe des ausgefahrenen Schubentasters).

- Der Ausleger mit Vollernteaggregat greift in den Bestand.
- Das Aggregat umfaßt den deutlich gekennzeichneten, zu entnehmenden Baum. Stark astige Bäume sind ggf. motormanuell vorgeastet.
- Fällschnitt; ein gerichtetes Zufallbringen ist möglich.
- Vorrücken des Baumes mit dem Ausleger zur Rückegasse.
- Schubweises Entasten; gleichzeitig Längenmessung. Bei unzureichender Entastungsqualität ggf. Rückschub und Wiederholung.
- Automatisches Stoppen bei vorprogrammierter Sortenlänge und ggf. Korrektur durch Bediener. Einschneiden durch Kettensäge.
- Ablegen der Sorten neben der Rückegasse.

Phase 2: Durchforstungsbäume außerhalb der Auslegerreichweite werden

- bei Rückegassenabständen bis ca. 20m und ausreichend geringer Baumzahl in der Kranzone motormanuell zur Rückegasse in die Auslegerreichweite hinein

gefällt. Der Baum wird vom Vollernte-Aggregat in eine Position gezogen, sodaß er vom dicken Ende her entastet und eingeschnitten werden kann.

- bei Rückegassenabständen über ca. 20 m oder in unbefahrten Lagen (z.B. Hang, Weichböden) im kombinierten Seillinienverfahren gefällt, bis in Auslegerreichweite vorgerückt und anschließend aufgearbeitet.

Ein einphasiges Arbeitsverfahren, d.h. Fällen/Aufarbeiten innerhalb der Auslegerreichweite und Aufnehmen/Aufar-

beiten der Bäume aus dem Zwischenstreifen in einem Arbeitsgang, ist nur bei geringer Anzahl zu entnehmender Bäume zu empfehlen. Weiterhin kommt es auf empfindlichen Böden in Frage, wenn die erforderliche Reisigmenge auf der Rückegasse anders nicht zu erbringen ist.

Das Aufnehmen einzelner bereits gefällter Bäume sowie von Bäumen aus Kleinpölkern ist gut möglich.

Tabelle 1: Technische Daten

Technische Daten		Tapio 400 an Bruunett mini 678	Valmet 901
Motor		INTERNATIONAL TYP DT 239	VOLVO TD 45B, Turbo
max. Leistung	(kW)	62 (b. 2500 1/min)	83 (b. 2400 1/min)
max. Drehmoment	(Nm)	285 (b. 1600 1/min)	426 (b. 1400 1/min)
Kraftstofftank	(l)	90	500
Hydrauliksystem			
Füllmenge insges.	(l)	87	130
Arbeitskreis Druck max./entl.	(bar)	175/22 - 24	240/32 - 40
Fördermenge	(l)	100 (b. 2500 1/min)	252 (b. Mot. 2400 1/min)
Antriebskreis Druck max.	(bar)	400	420
Fördermenge	(l)	28 - 140 (b. 500 - 2500 1/min)	0 - 240 (b. Mot. 2400 1/min)
Schluckvolumen	(cm ³)	31 - 107	52 - 110
Kraftübertragung		8-Rad Antrieb	4-Rad Antrieb
Gänge (Anzahl)		4 Vor-/4 Rückwärtsgänge	2-Vorwärts/2-Rückwärtsgänge
Standardbereifung			
vorn		500/60-22,5 8 PR	600/65x34-14 PR
hinten		500/60-22,5 8 PR	600/65x34-14 PR
Lenkung		hydrostatische Rahmenknicklenkung	hydrostatische Rahmenknicklenkung
Lenkwinkel r/l	(Grad)	40/40	42/42
Wenderadius	(m)	6,98	5,68
Geschwindigkeit			
Geländegang	(km/h)	0-3,7/9,6	0-8,8
Straßengang		0-10,6/23,0	0-24,2
Bremsen		Scheibenbremse	zu Betriebsbremse zuschaltbar
Feststellbremse		Motorbr. u. hydr. Scheibenbremse	nasse Mehrscheiben
Elektrisches System (U/L)		12V, 128AH, 12V	24V, 2x105 AH, 24 V
Arbeitsscheinwerfer		10x12V, 55 W	19xH4, 24V, 70 W
Fahrscheinwerfer		2x12V, 45/55W	2x24V, 70 W
Lärmmessung		72-75	67-71
Kran, Typ		CRANAB 570	VALMET AB 997
max. Reichweite	(m)	6,8	9,6
Hubmoment	(kNm)	60	98
Schwenkmoment	(kNm)	12	22,6
Drehbereich	(Grad)	380	230
Harvesterkopf, Typ		TAPIO 400	VALMET 948
Gewicht mit Rotator	(kg)	450	692
max. Greiföffnung	(mm)	470	520
Einlauf/Vorschubwalzen	(stk)	Schubentaster	2
Vorschubgeschwindigkeit	(m/s)	1,21	0-4
Vorschubkraft	(kN)	27	20
Entastungsmesser starr/beweglich		1/2	1/3
Stockdurchmesser	(mm)	40-420	50-450
Entastungsdurchmesser	(mm)	40-300	50-400
Vermessung Länge/Durchmesser		Meßgrad/	Meßgrad/Walze
Meßsystem: Länge/Durchmesser		Länge	Länge Durchmesser
- Typ		EHP 54	MD 2A
- Anzahl vorprogrammierbar			
Längen/Durchmesser		8 Längen	6 für je 3 Baumarten
Gewicht			
Betriebsgewicht	(kg)	10260	11600
Vorderachse	(kg)	6240	6270
Hinterachse	(kg)	4020	5340
Abmessungen			
Breite	(mm)	2420	2767
Länge	(mm)	9620	8450
Höhe/Transporthöhe	(mm)	3940/3940	3930/3700
Bodenfreiheit	(mm)	575	590
Radstand	(mm)	3500	3250
Spurweite	(mm)	1920	2180
Kraftstoffverbrauch ermittelt	(l/MAS)	8,0	7,5

4. Entastung (siehe Tabelle 1 u. 2))

Die Entastungsqualität hängt neben Saftzustand, Aststärke, Astabständen, Durchmesser und Form des Baumes wesentlich vom Zustand der Entastungsmesser ab. Systembedingt werden infolge der Schubentastung Rindeneinpressungen vermieden.

Lediglich im Bereich der Greifer bzw. Entastungsmesser kann es zu Holzfaserrissen bzw. -quetschungen kommen. Je nach Saftzustand ist Teilentindung nicht vermeidbar.

5. Längenmessung (siehe Tabelle 1 u. 2))

Die Meßgenauigkeit ist mit zunehmender Sortenlänge abnehmend. Sie muß regelmäßig kontrolliert werden. Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben z.B. Saftzustand und Durchmesser des Holzes, Temperatur der Hydraulikflüssigkeit etc. Unter Praxisbedingungen wird die Ablänggenauigkeit auch von den Korrekturingriffen des Bedieners mitbestimmt.

6. Pflglichkeit

Die Bestandespflglichkeit ist bei der Arbeit in Kranlinien durch gute Auslegermanövrierbarkeit und gute Sicht hoch. I.d.R. werden weniger als 5% der verbleibenden Bäume beschädigt.

Das ausschließliche Befahren der Rückegassen trägt zur Bodenpflglichkeit des Verfahrens bei. Die Bodenbelastung auf der Rückegasse wird durch Ablage des anfallenden Reisigs vor der Maschine verringert.

7. Leistung und Kosten (siehe Tabelle 2)

Der angegebene Leistungsrahmen ist abhängig vor allem von der Stückmasse, Baumart, Astigkeit, Bestandesübersichtlichkeit und -dichte, Arbeitsverfahren (z.B. Aufarbeiten von zur Rückegasse hin gefällten Bäumen oder vorgeückten Bäumen), Kleinpolterumfang und Hangneigung.

Unter Berücksichtigung der Organisationskosten von ca. DM 35.000,-/Jahr ergeben sich folgende Maschinenkosten je MAS ohne Fahrerlohn.

MAS / Jahr	DM / MAS
1000	164 - 169
1500	149 - 153

8. Vor- und Nachteile

Vorteile:

- ▶ ausgereiftes Trägerfahrzeug
- ▶ kräftiger Kran solider Bauweise
- ▶ großer Aktionsradius mit dem über dem Kabinendach aufgebauten Teleskopausleger mit guter Sicht zum Aggregat
- ▶ Präzise und feinfühliges Auslegermanövrierfähigkeit durch EHC-Steuerung
- ▶ hoher Fahr- und Bedienkomfort (EHC etc.)

Tabelle 2: Beurteilung und Einsatzergebnisse

Beurteilung und Einsatzergebnisse	TAPIO 400 an Bruunett mini 678	VALMET 901
Einsatzschwerpunkt		
- Einsatzart	Nadelholzdurchforstung	Nadelholzdurchforstung
- Ø BHD ausscheidende Bäume (cm)	12-25	14-25
- Gelände	befahrenen Lage	befahrenen Lage
- Erschließungsart	Rückegassen	Rückegassen
Entastungsqualität	befriedigend	befriedigend
- Meßgenauigkeit	Länge i. a. befriedigend	Länge i. a. befriedigend Durchmesser als Entscheidungshilfe zur Sortenbildung ausreichend
Ablegen des Holzes - Rauheigenqualität	befriedigend	befriedigend
Pflglichkeit	hoch	hoch
Technische Betriebssicherheit	gut	gut
Auslastung (%)	60	70-80
Reparaturdurchführbarkeit	gut	gut
Wartungsdurchführbarkeit	gut	gut
Ersatzteillieferung seitens Händler/Hersteller	zufriedenstellend	zufriedenstellend
Umrüstbarkeit	gut	(entfällt)
Arbeitssicherheit	gut	gut
Kabinnenkomfort	gut	gut
Lärmbelastung (s. l. Lärmmess.)	gering	sehr gering
Sicht auf Arbeitsfeld	gut	sehr gut
Ausformung/Anordnung Bedienelemente	gut	sehr gut
Leistung (Bäume/MAS)		
- Rahmen	20-40	35-80
- Durchschnitt	30	35-50
Preis incl. MwSt. (Tsd. DM)		
(Stand)	11/89	3/90
- Vollernte-Aggregat	110	-
- Maschine komplett	410	747

- ▶ gute Arbeitsplatzgestaltung (witterungsunabhängiger Arbeitsplatz, sehr gute Rundumsicht und Sicht auf Arbeitsmittel, Klimaanlage, niedriger Geräuschpegel, geräumige Kabine)
- ▶ ergonomisch günstig angebrachte Handbedienpulte für Harvester- und EHC-Kransteuerung
- ▶ gute Wendigkeit und Manövrierfähigkeit, sehr gute Geländegängigkeit
- ▶ Spurläufer

- ▶ hydrostatischer Antrieb in Verbindung mit den 4 Radboggies (Geländehindernisse überfahren)
- ▶ bis 600mm-Bereifung möglich (Bodendruck)
- ▶ Maschine standardmäßig mit Hydraulikflüssigkeit auf pflanzlicher Basis
- ▶ gute Sortiermöglichkeiten
- ▶ einfache und solide Bauweise des Aggregates
- ▶ geringe Störanfälligkeit

- ▶ einfache Reparatur und Wartung des Harvester-Aggregates (alle Teile gut zugänglich)
- ▶ hohe Vorschubkraft bzw. Entastungskraft
- ▶ Aushaltung von bis zu 8 verschiedenen Längen fest einprogrammierbar
- ▶ Entlastetes Konstantdrucksystem der Hydraulik (mit selbstregelnder Pumpenleistung [Verbrauch])
- ▶ schnelles Umrüsten von Harvester auf Forwarder bzw. Klemmbankschlepper
- ▶ gutes Aufnehmen von konzentrierten Vollbäumen im Kleinpolter
- ▶ Verlängerung der Ausleger-Greifweite auf 7,5m durch zusätzliches Ausfahren des Vorschubzylinders
- ▶ günstige Gestaltung des Processortisches bewirkt ein nahezu selbsttätiges Legen des Reisigteppiches vor den Rädern, sofern über dem Tisch aufgearbeitet wird (Bodenverdichtung)
- ▶ saubere Aufarbeitung auch stark belasteter Randbäume
- ▶ keine Rindeneinpressungen und Holzverletzungen
- ▶ sehr geringer Kettenölverbrauch

Kran-Vollernter VALMET 901

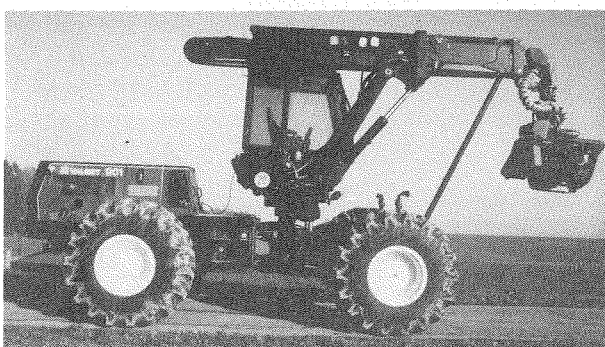


Abb. 2: Valmet 901

Prüfungen:

Die GS-/FPA-Prüfung ist noch nicht abgeschlossen. Zum Abschluß der Prüfung müssen noch Auflagen erfüllt werden.

Die folgenden Aussagen gelten nur in Verbindung mit der noch ausstehenden Auflagenerfüllung!

Hersteller und Anmelder: Vertrieb in der BRD durch:
 VALMET Logging AB FLF Forstservice GmbH & Co. KG
 Box 2124 Ernsthof
 S-90002 Umea W-6980 Wertheim/Dörlesberg

1. Charakterisierung

Knickgelenktes zweiachsiges Spezialträgerfahrzeug Typ VALMET 901 mit Vollernterkopf Typ VALMET 948 an Ausleger (Kran) Typ VALMET 997 mit 9,60m Reichweite zum Fällen, Vorrücken, Entasten, Längen-/Durchmesserermessen, Einschneiden und geordneten Ablegen des Holzes; Meß- und Steuersystem Typ MD 2A.

2. Einsatzschwerpunkt (siehe Tabelle)

- Fällen, Vorrücken und Aufarbeiten innerhalb der Auslegerreichweite (max. 9,60m).
- Aufarbeiten von Sturmholz.

3. Arbeitsverfahren

Ggf. Anlegen der Rückegassen.

Fällen und Aufarbeiten erfolgen grundsätzlich von der Rückegasse aus.

- Der Ausleger mit Vollernteaggregat greift in den Bestand. Durch Kippen (Tilten) des mit der Kabine gemeinsam montierten Auslegers ist auch bei Schrägstand der Maschine ein schonendes Arbeiten in Kranlinien möglich.
- Das Aggregat umfaßt den deutlich gekennzeichneten, zu entnehmenden Baum. Stark astige Bäume sind ggf. motormanuell vorgeastet.

Nachteile:

- tägliches Nachtanken der Maschine erforderlich (90l Tank)
- rationelles Arbeiten nur mit höherer Motordrehzahl möglich (Vorschubgeschwindigkeit des Strippers, Motorleistung bei stärkeren Ästen bzw. kürzeren Astquirlen)
- relativ kurze Auslegerreichweite (bedingt durch Trägerfahrzeug)
- keine Tiltmöglichkeit des Auslegers durch Dachmontage (Hangarbeit)
- fehlende Durchmesserermittlung
- federvorgespanntes, nicht versenkbares Längentastrad (Störanfälligkeit)
- Sägekettenschmierung durch Hydraulikflüssigkeit
- vergleichsweise hohe Schwingungsbeanspruchung des Fahrers bedingt durch Schubentastungsprinzip

E. Debnar u. A. Forbrig (KWF)

- Fallschnitt; ein gerichtetes Zufallbringen ist möglich.
- Vorrücken des Baumes mit dem Ausleger zur Rückegasse.
- Kontinuierliches Entasten; gleichzeitig Längen- und Durchmesserermessung. Bei unzureichender Entastungsqualität ggf. Rücklauf und Wiederholung.
- Automatisches Stoppen bei vorprogrammierter Sortenlänge/vorprogrammiertem Durchmesser und ggf. Korrektur bzw. Nachkalibrierung durch Bediener. Einschneiden durch Kettensäge.
- Geordnetes Ablegen der Sorten neben der Rückegasse.

Bei einem Rückegassenabstand bis zu 20m kann das gesamte anfallende Holz durch den Kran-Vollernter gefällt werden.

Weitere Rückegassenabstände machen ein motormanuelles Zufällen der Durchforstungsbäume in die Auslegerreichweite hinein erforderlich.

Das Aufnehmen einzelner bereits gefällter Bäume sowie von Bäumen aus Kleinpoltern ist gut möglich.

4. Entastung (siehe Tabelle 1 u. 2)

Die Entastungsqualität hängt neben Saftzustand, Aststärke, Astabständen, Durchmesser und Form des Baumes wesentlich vom Zustand der Entastungsmesser ab.

Bei sehr starken Krümmungen des Baumes kann es bauartbedingt infolge der Begrenzung des Impulsöffnungsbereichs der Entastungsmesser zu Holzverletzungen bzw. zum Festfahren der Messer kommen.

Je nach Saftzustand ist Teilentrindung nicht vermeidbar.

Die Verwendung von Gummiradwalzen mit aufgelegten Ketten führt zu gutem Vorschub und vermeidet Holzfaserrisse bzw. -quetschungen oder Rindeneinpressungen. In Ausnahmefällen (z.B. starkastige Bestände) ist die Verwendung von Stachelradwalzen notwendig.

5. Längenmessung- und Durchmesserermessung (siehe Tabelle 1 u. 2)

Die Meßgenauigkeit muß regelmäßig kontrolliert werden.

Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben z.B. Saftzustand und Durchmesser des Holzes, Temperatur der Hydraulikflüssigkeit etc. Günstig auf die Meßgenauigkeit wirkt sich eine Vorwärmanlage für die Hydraulikflüssigkeit aus. Konstruktiv bedingt sind Störungen und Fehler weitgehend ausgeschlossen. Unter Praxisbedingungen wird die Ablänggenauigkeit auch von den Korrekturingriffen des Bediener mitbestimmt. Während der Aufarbeitung ist eine Nachkalibrierung des Displays möglich.

6. Pflieglichkeit

Die Bestandespflieglichkeit ist bei der Arbeit in Kranlinien durch gute Auslegermanövrierbarkeit - ggf. durch Tilten des mit der Kabine gemeinsam montierten Krans bei Schrägstand der Maschine - und unterstützt durch die sehr gute Sicht hoch. I.d.R. werden weniger als 5% der verbleibenden Bäume beschädigt.

Bei einem Rückegassenabstand über ca. 20m kann das motormanuelle Fällen der Durchforstungsbäume in Richtung auf die Rückegasse sowie das anschließende Durchziehen der Bäume durch das Aggregat zu höheren Schäden im Durchforstungs- bzw. Nachbarbestand führen. Dies ist gegen die geringere Erschließungsintensität abzuwägen.

Das ausschließliche Befahren der Rückegassen trägt zur Bodenpfleglichkeit des Verfahrens bei. Die Bodenbelastung auf der Rückegasse wird durch Ablage des anfallenden Reisigs vor der Maschine verringert.

7. Leistung und Kosten (siehe Tabelle 2)

Der angegebene Leistungsrahmen ist abhängig vor allem von der Stückmasse, Baumart, Astigkeit, Bestandesübersichtlichkeit und -dichte.

Unter Berücksichtigung der Organisationskosten von ca. DM 35.000,-/Jahr ergeben sich folgende Maschinenkosten je MAS ohne Fahrerlohn

MAS / Jahr	DM / MAS
1500	196 – 226
2000	184 – 207

8. Vor- und Nachteile

Vorteile:

- ▶ ausgereifte Maschine
- ▶ sehr gute Sicht aus gemeinsam mit Kran schwenkbarer Fahrerkabine
- ▶ Ausgleich von Geländeunebenheiten durch allseitiges Neigen der Kabine
- ▶ Trennung von Fahrerstand und Motorwagen (Vibration/Lärm)
- ▶ sehr weiche und präzise Kransteuerung durch EHC
- ▶ ausreichend dimensionierte, ausgereifte Fahrerkabine
- ▶ sehr gut gedämpfter (pneumatischer) Fahrersitz
- ▶ komplette Sicherheitsverglasung der Maschine
- ▶ geringe Stoßbelastung des Fahrers
- ▶ sehr gute Ausformung und Anordnung der Bedienelemente in der Kabine

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

- ▶ wendig und geländegängig (geringe Fahrzeuglänge)
- ▶ Spurläufer
- ▶ hydrostatischer Fahrtrieb
- ▶ Breitreifen bis 700mm möglich
- ▶ Verwendung von Hydraulikflüssigkeit auf pflanzlicher Basis
- ▶ geordnetes Ablegen einzelner Sorten möglich
- ▶ kompaktes Harvester-Aggregat
- ▶ Verwendung von Gummiwalzen für Vorschub
- ▶ kontinuierliche Längen- und Durchmessermessung
- ▶ in Schutzstellung wegklappbares großes und schmales Tastrad für Längenmessung
- ▶ separater Ölbehälter für Kettenöl
- ▶ hohe Bestandespfleglichkeit
- ▶ großes Tankvolumen (500ltr.)
- ▶ gute Arbeitsbereich-Ausleuchtung durch 19 Arbeitscheinwerfer
- ▶ Rotator endlos drehbar
- ▶ hohe Leistung

Nachteile:

keine

G. Abele, A. Forbrig, P. Kreutz

Seminar für Arbeitslehrer und betriebliche Ausbilder 1991

Ziel des Seminars ist es, die Teilnehmer mit neuen Erkenntnissen und Erfahrungen bei der Aus- und Fortbildung von Waldarbeitern bekannt zu machen und im Rahmen eines Erfahrungsaustausches zur Koordination von Aus- und Fortbildung der Wdarbeiter in der gesamten Bundesrepublik beizutragen.

Termin: Montag, den 9. September bis
Donnerstag, den 12. September 1991
(Anreisetag: Montag, den 9. September bis
17.00 Uhr in Inzell)

Ort: Waldarbeiterschule Laubau
Laubau 7
8222 Ruhpolding
Tel. 08663/1063

Schwerpunkte sollen sein:

- Waldarbeit und Naturschutz
- Praktische Anwendung der Holzsortierungsvorschriften
- Forstliche Baumarten in Ausbildung und Prüfung
- Arbeitssicherheit und Ergonomie
- Fachl. Rahmenprogramm

Die Seminarleitung liegt in den Händen von Forstdirektor Dr. Wodarz, Lehranstalt für Forstwirtschaft Bad Segeberg und Forstdirektor Hein, WAS Laubau.

Die Unterbringung erfolgt im BLSV-Feriendorf Inzell-Bolzen.

Die Lehrgangsg Gebühr beträgt 200,- DM (ohne Unterkunft- und Verpflegungskosten).

Die Gebühr ist erst nach Bestätigung der Anmeldung durch das KWF bei der Volksbank Groß-Umstadt (BLZ 50862603), Kto.-Nr. 1826533 mit dem Vermerk „Seminar für Arbeitslehrer“ und Angabe des Namens, Vornamens und Ortes zu überweisen.

Unterkunfts- und Verpflegungskosten sind an Ort und Stelle zu entrichten.

Die Anmeldung bitte bis 5. August 1991 mit folgenden Angaben: Name, Vorname, Dienststellung, volle Anschrift, zu entrichten an das KWF – Fachbereich 5 (Frau Karn), Spremberger Straße 1, D-6114 Groß-Umstadt, Telefon 06078/78540.