

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

42. Jahrgang

Nr. 3/4

März/April 1990



## Aus der Arbeit des FPA Vollernter – ein neuer Schwerpunkt in der Prüfarbeit des KWF

Klaus Dummel, Andreas Forbrig

Ca. 40 bis 50 Vollernter, die die Bäume fällen, vorrücken, aufarbeiten und die Länge, bei einigen Maschinen auch den Durchmesser erfassen, sind derzeit in der Bundesrepublik im Einsatz. Und die Hochmechanisierungswelle läuft weiter - forciert auch durch die hohen Sturmschäden. Einige vergleichen das Geschehen bereits mit der Einführung der Einmannmotorsäge.

Das Meinungsspektrum zu hochmechanisierten Holzernverfahren ist breit gefächert - wenn man so will, reicht es beinahe von Euphorie bis hin zu vehementem Widerstand. Die Wahrheit liegt, wie meist, auch hier wohl in der Mitte.

Das KWF als Prüfstelle für Maschinen, Geräte und Werkzeuge ist zusammen mit seinen Arbeitsausschüssen, in diesem Fall mit dem Arbeitsausschuß „Schlepper und Maschinen“ des FPA und der GS-Prüfkommission, gefordert, die neuen Vollernter hinsichtlich ihrer Gerätesicherheit, technischen Zuverlässigkeit und ihres forstlichen Gebrauchswertes zu prüfen, zu beurteilen und die Meinungsbildung auf diesem Gebiet objektivieren zu helfen. Zugleich geht es darum, Auflagen und Empfehlungen zu erarbeiten, mittels derer die meist aus Skandinavien stammenden Geräte auf unsere mitteleuropäischen Verhältnisse optimal angepaßt werden.

Im Dezember 1987 wurden der Kran-Vollernter Rottne EGS 85 und im Februar 1988 der Kran-Vollernter ÖSA 250 (Super)-Eva zur GS/FPA-Prüfung im KWF angemeldet. Prüferfahrungen lagen bis dato über den Processor Kockums GP 822 sowie über die Anbauprocessoren TUIKO P 300 und Viemek G 30 vor - in ihrer technischen und forstlichen Komplexität nicht so weit entwickelte Maschinentypen.

Zwangsläufig ergab sich eine länger dauernde Prüfarbeit, während der möglichst alle in den Forstbetrieben laufende ÖSA's und Rottne's beobachtet wurden.

Seitens der Ingenieure und Forstleute im KWF mußte zuerst einmal ein auf Kran-Vollernter anzuwendendes realisierbares Pflichtenheft für die technischen Messungen der FPA-Prüfung entwickelt werden. Ein schwieriges Unterfangen, wenn man bedenkt, daß ein Meßteam ohne Probleme mehrere Wochen an einer solchen Maschine arbeiten könnte. Meßarbeiten mußten also auf ihren forstpraktischen Aussagewert hin beurteilt und dementsprechend vor dem Hintergrund einer knapp bemessenen Arbeitskapazität im KWF Prioritäten gesetzt werden.

Forstlicherseits wurde und wird die Maschine innerhalb eines Gesamtsystems zu beurteilen versucht. Pfléglichkeit, Organisation, nachfolgendes Rücken werden beispielsweise ebenso erfaßt wie Arbeitsverfahren, Ergonomie, Aufarbeitungsqualität, Meßgenauigkeit, Leistung und Kosten.

Ziel sollten letztendlich Prüfberichte sein, die hinsichtlich ihrer inhaltlichen (und auch äußeren) Struktur sowie ihrer Aussagen vergleichbar und nur so dem Leser auch von Nutzen sind.

Dies ist u.E. in Teamarbeit sowohl innerhalb des KWF einschließlich den zuständigen KFW-Ausschüssen als auch vor allem mit den Forstbetrieben und Vertreibern der Maschinen zusammen, die durchweg hoch motiviert waren, gelungen.

Weitere Vollernter stehen auf dem Prüfprogramm des KWF. Der Stand der Prüfarbeiten (April 1990) stellt sich folgendermaßen dar:

- Vollernteaggregat TAPIO 400 (Prüfung fast abgeschlossen; es wird darüber an dieser Stelle berichtet werden)
- Kran-Vollernter VALMET 901
- Kran-Vollernter Lillebror 0470
- Kran-Vollernter NORCAR 490 TH.

Ein weiteres Feilen am Aufbau der Prüfberichte soll gar nicht ausgeschlossen werden. Jedoch sind die Prüfberichte von ÖSA 250 Super-Eva und Rottne EGS 85, die hier auszugsweise wiedergegeben sind, eine gute Ausgangsbasis für andere Vollernter-Prüfungen.

Anschrift der Autoren:

FD. Dr. K. Dummel  
FR. A. Forbrig  
KWF-Spremlbergerstr. 1  
D-6114 Groß-Umstadt

### INHALT:

#### Aus der Arbeit des FPA

DUMMEL, K., FORBRIG, A.:

#### Vollernter - ein neuer Schwerpunkt in der Prüfarbeit des KWF

DEBNAR, E., FORBRIG, A.:

#### Kran-Vollernter ÖSA 250 Super-Eva

FORBRIG, A., KREUTZ, P.:

#### Kran-Vollernter ROTTNE EGS 85

HARTFIEL, J.:

#### KWF-Lehrmappe zum Seminar „Ergonomie in der Praxis“

#### Ansprechpersonen im KWF im Zusammenhang mit Sturmholzaufarbeitung

#### Informationen, Schriften, und Merkblätter zur Sturmholzaufarbeitung



## Aus der Arbeit des FPA

### Kran-Vollernter ÖSA 250 Super-Eva



#### Inhaber der Prüfurkunde

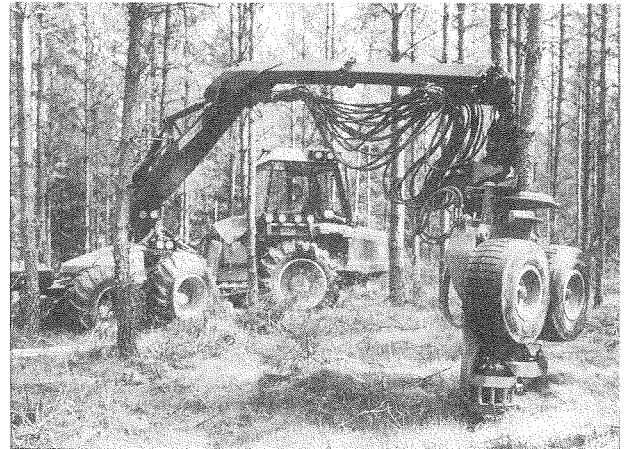
Hersteller und Anmelder: FMG-ÖSA AB  
S-82200 Aifta

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

#### Prüfungen

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

### Kran-Vollernter ROTTNE EGS 85



#### Inhaber der Prüfurkunde

Hersteller und Anmelder: Rottne Industri AB  
S-360 40 Rottne

Vertrieb in der Bundesrepublik  
Deutschland durch: Firma Kopa GmbH  
D-2071 Kuddewörde

#### Prüfungen

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

## 1. Charakterisierung

Der Kran-Vollernter besteht aus einem knickgelenkten dreiachsigen Spezialträgerfahrzeug Typ ÖSA 250 SUPER-EVA mit Vollernterkopf Typ FMG 746 auf Ausleger (Kran) Typ FMG 170 E mit 9,50 m Reichweite zum

- Fällen
- Vorrücken
- Entasten
- Längen-/Durchmesservermessen
- Einschneiden und
- geordneten Ablegen des Holzes.

Der Kran-Vollernter besteht aus einem knickgelenkten dreiachsigen Trägerfahrzeug Typ Rottne Rapid/Snoken 860 mit Rottne-Vollernterkopf Typ EGS 85 auf Rottne-Ausleger (Kran) Typ RG 81 mit 10 m Reichweite zum

- Fällen
- Vorrücken
- Entasten
- Längenvermessen
- Einschneiden und
- geordneten Ablegen des Holzes.

## 2. Bauweise und technische Daten

### 2.1 Konstruktion

- Trägerfahrzeug in Rahmenbauweise mit Knicklenkung, zentralem Verschränkungsgelenk mit Arretierung zwischen Vorder- und Hinterwagen mittig angeordnet; Vorderwagen mit Dieselmotor, Betriebsstofftanks und Einzelachse; Hinterwagen mit Kabine, Harvestereinheit an Teleskopausleger und Boggieachse; wahlweise Vorderrad- oder Allradantrieb (2-/6-Rad-Antrieb); Zulassung als selbstfahrende Arbeitsmaschine gemäß StVZO mit Sondergenehmigung bei Fahrten auf öffentlicher Straße (ggf. Begleitfahrzeug erforderlich).
- wassergekühlter 6-Zylinder Viertakt-Dieselmotor, Perkins Typ 6.3544, mit direkter Einspritzung und Turbolader.
- Hydrostatischer Antrieb mit elektrisch zuschaltbarer Leistungsregulierung, Fabrikat Linde. Nicht synchronisiertes, im Stand geschaltetes Gruppengetriebe mit Gelände- und Straßengang (2 Vorwärts- und 2 Rückwärtsgänge); Reversierbetrieb über Hydrostasten.
- Trägerfahrzeug in Rahmenbauweise mit Knicklenkung, zentralem Verschränkungsgelenk mit Arretierung; Triebkopf mit Kabine und Einzelachse; Nachläufer mit Harvestereinheit am Teleskopausleger und Boggieachse; schaltbarer Vorderrad- oder Allradantrieb (2-/6-Rad-Antrieb); Zulassung als selbstfahrende Arbeitsmaschine gemäß StVZO mit Sondergenehmigung (Anhänger als Unterfahrschutz).
- wassergekühlter 4-Zylinder Viertakt-Dieselmotor Ford, Typ BSD 444 P, mit direkter Einspritzung und Turbolader.
- Hydrostatischer Antrieb mit nichtabschaltbarer Leistungsregulierung, Fabrikat Linde. Nicht synchronisiertes im Stand geschaltetes Gruppengetriebe mit Gelände- und Straßengang. (2 Vorwärts- und 2 Rückwärtsgänge).
- Allradantrieb, Nachläuferantrieb abschaltbar; Starrachse am Triebkopf, 2 Radboggies am Nachläufer, Stirnradendübersetzungen in den Radnaben der

- Allradantrieb; Hinterwagenantrieb elektrisch abschaltbar; Starrachse am Vorderwagen; zum Rahmen schwekkranzgelagerte Boggieachsen am Hinterwagen. Automatische Differentialsperre in Vorder- und Hinterachse mit Planetengetriebe-Endübersetzungen in den Radnaben.
  - Hydrostatische Rahmenknicklenkung mit zwei doppelt wirkenden Hydraulikzylindern. Lenkrad-Servo-steuerung über Orbitrol für Straßenfahrt und elektrohydraulisch proportionale Hebelsteuerung (Kransteuereinheit durch Microtaster umschaltbar) für Geländefahrt; Spurlauf von Vorder- und Hinterachse.
  - Forstbereifung  
vorn: Trelleborg TWIN 422 600/65-34 14 PR  
hinten: Trelleborg TWIN 421 600/50-22,5 16 PR  
Gleitschutzketten können auf je einem Antriebsrad der Boggieachsen und der Vorderachse aufgelegt werden; Gleitschutzbänder können in Verbindung mit der 600er Bereifung auf die Boggieachsen aufgelegt werden.
  - Betriebsbremse: Pedalbetätigtes Federspeicherbremsystem; hydraulisch gelüftete, aus 2 nassen Lamellenbremsen auf den Differentialseitenwellen zur Hinterwagen-Boggieachse und einer Festsattel-Scheibenbremse auf der Kardanwelle zur Vorderachse – auf alle Räder wirkend. Hydrostatische Fahrbremse.
  - Feststellbremse: Elektro-hydraulisch, über Kippschalter betätigtes Federspeicherbremsystem der Betriebsbremse – auf alle Räder wirkend.
  - Mehrkreis-Hydraulikanlage getrennt für Antrieb und Arbeitsgeräte;  
**Arbeitskreis:** offenes entlastetes Konstantdrucksystem; selbstregelnde Axialkolbenpumpe mit variablem Fördervolumen für Lenkung und Arbeitsgeräte;  
**Antriebskreis:** geschlossenes System; hydrostatischer Antrieb mit Leistungsregelung;  
Die Maschine wird standardmäßig mit umweltfreundlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben.
  - OECD geprüfte Sicherheitskabine, schwingungsgedämpft gelagert, eigene Herstellung; von Hand hydraulisch seitlich kippbar.
  - Fahrersitz Fabrikat BE-GE Typ 9001 A, um 180° drehbar mit belastungsabhängig automatisch einstellbarer pneumatischer Federung und Drehadapter mit pneumatischer Arretierung.
  - EHC-2-Hebel-Servosteuerung für Ausleger sowie Bedienpulte mit Microtaster für Harvestereinheit an Armlehnen des Fahrersitzes angebracht.
  - Die Klimatisierung der Kabine erfolgt durch eine kombinierte Heizungs- und Kühlanlage mit 3-Stufen-gebläse für Frisch- und Umluftbetrieb (Verdampferprinzip-Klimaanlage).
  - Feuerlöschsystem (Halon-Sprinklersystem). Elektronische Überwachungsanlage mit Thermofühlern meldet Überhitzung, Aktivierung der Anlage mechanisch von Hand.
  - Ausleger als Positioniereinrichtung für Harvesteraggregat, Hersteller: FMG-ÖSA Typ 170 E/D7E am Rahmenlängsträger des Hinterwagens vor der Fahrerkabine in Fahrzeuglängsrichtung kippbar aufgebaut. Die Einrichtung besteht aus Dreh-/Kippvorrichtung mit je 2 doppeltwirkenden Dreh- bzw. Kippzylindern, Auslegersäule, Hubarm mit doppelt teleskopierba-
- Triebkopfachse und den Radboggies der Nachläuferachse; Differentialsperre in der Triebkopfachse elektro-pneumatisch zuschaltbar, in der Nachläuferachse als automatische Differentialsperre (No-Spin).
  - Hydrostatische Rahmenknicklenkung mit zwei doppelt wirkenden Hydraulikzylindern. Lenkrad-Servo-steuerung über Orbitrol für Straßenfahrt und proportionale Hebelsteuerung für Geländefahrt.
  - Forstbereifung  
vorn: Trelleborg TWIN 422 600/65-34 14 PR  
hinten: Trelleborg TWIN 404 600/50-22,5 16 PR  
Gleitschutzketten können auf die Räder der Boggieachsen sowie der Vorderachse aufgelegt werden; Gleitschutzbänder können in Verbindung mit der 600er Bereifung auf die Boggieachsen aufgelegt werden.
  - Betriebsbremse: Pedalbetätigte hydro-pneumatische nasse Lamellenbremsen an den Differentialseitenwellen der Vorderachse und den vorderen Boggierädern des Nachläufers. Zweikreis-Bremssystem mit getrennter Servoeinheit für Vorder- und Hinterachse. Hydrostatische Fahrbremse.
  - Feststellbremse: federbeaufschlagte, elektro-pneumatische lösbare nasse Lamellenbremse an der Antriebswelle zur Vorderachse.
  - Mehrkreis-Hydraulikanlage getrennt für Antrieb und Arbeitsgeräte;  
**Arbeitskreis:** offenes entlastetes Konstantdrucksystem; selbstregelnde Axialkolbenpumpe mit variablem Fördervolumen für Lenkung und Arbeitsgeräte;  
**Antriebskreis:** geschlossenes System; hydrostatischer Antrieb mit Leistungsregelung;  
Die Maschine wird standardmäßig mit umweltfreundlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben.
  - OECD-geprüfte Sicherheitskabine, schwingungsgedämpft gelagert, eigene Herstellung; von Hand hydraulisch seitlich kippbar.
  - Fahrersitz Fabrikat BE-GE Typ 9000 um 180° drehbar mit belastungsabhängiger automatisch einstellbarer pneumatischer Federung.
  - EHC-2-Hebel-Servosteuerung für Ausleger und Harvestereinheit an Armlehnen des Fahrersitzes angebracht.
  - Die Klimatisierung der Kabine erfolgt durch eine kombinierte Heizungs- und Belüftungsanlage mit 3-Stufen-gebläse (Frisch- und Umluftbetrieb). Zur Kühlung des Fahrerstandes zusätzliche Klimaanlage.
  - Feuerlöschsystem (Halon-Sprinklersystem). Elektronische Überwachungsanlage mit Thermofühler. Aktivierung der Anlage mechanisch von Hand.
  - Ausleger als Positioniereinrichtung für Harvesteraggregat, Hersteller Rottne Typ RG 81 am Rahmenlängsträger des Nachläufers in Fahrtrichtung kippbar aufgebaut. Die Einrichtung besteht aus kippbarem Stativ mit zwei doppelt wirkenden Kippzylindern, Drehkranz mit zwei doppelt wirkenden Drehzylindern, Auslegersäule, Hauptarm und teleskopierbarem Wipparm. Der Wipparm wird bei Bewegung des Hauptarmes automatisch nachgeführt, dies ergibt

rem Wipparm als Ausleger sowie 2 einfachwirkende Hubzylinder und 2 doppeltwirkende Wipparm- und 1 doppeltwirkender Teleskopzylinder. Die Hydraulikzylinder sind parallel montiert und mit hydraulischer Endlagendämpfung ausgeführt. Die Gelenkstellen des Auslegers und der Hydraulikzylinder sind mit abgedeckten auswechselbaren Lagerbuchsen bzw. Rollenlager ausgeführt.

- Harvesteraggregat Hersteller: FMG-ÖSA Typ 746, mit Kipprahmen über einen Endlos-Rotator, Fabrikat Indexator Typ GV 10, und einen Doppelpendeldämpfer (Pendelbremse) mit dem Ausleger verbunden. Zwischen Kipprahmen und Harvesteraggregat ist ein Hydraulikzylinder (Kippzylinder mit Schwimmlage in Arbeitsstellung) zur Stabilisierung bzw. Positionierung des Harvesteraggregates im Schwenkrahmen und zur Fällrichtungsbestimmung (Vorspannen beim Fällschnitt) angeordnet. Beim Entastungsvorgang reduziert sich der Anpressdruck der beweglichen Entastungsmesser auf einen voreinstellbaren Wert. Der Anpressdruck der Vorschubwalzen kann während des Arbeitsablaufs bei Bedarf zeitweise erhöht werden.

Die gesamte Einheit besteht aus den Hauptkomponenten:

1. Endlosrotator
  2. feststehendes oberes halbrund ausgeformtes Entastungsmesser
  3. oberes und unteres Greiferpaar aus zwei beweglichen hydraulisch betätigten stammumschließend ausgeformten Entastungsmessern
  4. Vorschubeinrichtung aus zwei hydraulisch angepreßten und hydrostatisch angetriebenen Vollgummiwalzen mit Ketten
  5. Einschneidevorrichtung mit elektro-hydraulisch betätigter und hydrostatisch angetriebener Kettensäge
  6. Längenabastung durch versenkbares und hydraulisch angepreßtes, gezahntes Tastrad ( $\varnothing$  190 mm) mit elektrischem Signalgeber
  7. Durchmesserabastung über eines der unteren Entastungsmesser mit elektrischem Signalgeber am Entastungsmesser-Hydraulikzylinder
- Die Schmierung der Kettensäge erfolgt mit Ketten-sägen-Haftöl aus einem separaten, im Aggregat integrierten Tank. Der Verbrauch ist stufenlos einstellbar.
  - Entastungsmesser und Förderwalzen können unabhängig voneinander geöffnet und geschlossen werden. Förderwalzen transportieren auch bei geöffneten Messern (z.B. bei Überwindung von Stammkrümmungen).
  - microprocessorgestütztes, programmierbares Meß- und Steuersystem, Hersteller FMG-ÖSA Typ DAPT 310

Das Gesamtsystem besteht auf den Hauptkomponenten:

1. Hydraulikzylinder mit elektrischem Signalgeber zur Durchmesserabastung über ein Entastungsmesser in Harvestereinheit
2. Tastrad mit elektrischem Signalgeber zur Längenabastung in Harvestereinheit
3. Microcomputer mit Display und Leuchtdiodenanzeige zum Ablesen der Längen, Durchmesser und Registerwerte sowie einer Tastatur zum Programmieren

schnellere Bewegungen bei geringerem Ölbedarf. Ein getrenntes Bewegen des Wipparmes ist ebenso möglich. Die Gelenkstellen des Auslegers und der Hydraulikzylinder sind mit abgedeckten auswechselbaren Lagerbuchsen bzw. Rollenlager ausgeführt.

- Harvesteraggregat Hersteller Rottne, Typ EGS 85 mit Kipprahmen über einen Endlos-Rotator, Fabrikat Indexator Typ GV 10, und einem Doppelpendeldämpfer (Pendelbremse) mit dem Ausleger verbunden. Zwischen Kipprahmen und Harvesteraggregat ist ein Hydraulikzylinder (Kippzylinder mit Schwimmlage in Arbeitsstellung) zur Stabilisierung bzw. Positionierung des Harvesteraggregates im Kipprahmen und zur Fällrichtungsbestimmung (Vorspannen beim Fällschnitt) angeordnet. Beim Entastungsvorgang reduziert sich der Anpreßdruck der Greifer auf einen voreingestellten Wert.

Die gesamte Einheit besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

1. Endlosrotator
  2. feststehendes V-förmiges Entastungsmesser
  3. oberes Greiferpaar aus zwei beweglichen, stammumschließend ausgeformten Messern, die hydraulisch betätigt werden
  4. hydraulisch betätigter Greifer mit aufgeschweißtem Messer
  5. Vorschubeinrichtung aus zwei hydraulisch angepreßten und hydrostatisch angetriebenen luftgefüllten Gummiwalzen mit Ketten. Die Gummiwalzen sind eine Spezialentwicklung der Firma Rottne. Durch besondere Ausgestaltung der Wandstärke von Lauffläche und Flanken wird der Stamm mittig zur Lauffläche geführt.
  6. Einschneidevorrichtung mit elektro-hydraulisch betätigter und hydrostatisch angetriebener Kettensäge
  7. federvorgespanntes Tastrad zur Längenvermessung
- Die Schmierung der Kettensäge erfolgt nach entsprechender Auflagenerfüllung mit Sägeketten-Haftöl aus einem separaten im Aggregat integrierten Tank.

- Entastungsmesser und Förderwalzen können unabhängig voneinander geöffnet und geschlossen werden. Förderwalzen transportieren auch bei geöffneten Messern (z.B. bei Überwindung von Stammkrümmungen).

- Meßsystem  
Hersteller Rottne, Schweden, Typ RG 860

4. Handbedienpulte für das Meß- und Steuersystem sowie für das Harvesteraggregat

Das Gesamtsystem ermöglicht u.a.

1. Längenmessung mit
  - der Eingabe von drei Holzarten
  - der Aushaltung von 10 frei wählbaren Längen je Holzart
  - einer holzartunabhängigen vorwählbaren Länge sowie fallende Längen
2. Durchmessermessung mit
  - einer kontinuierlichen Durchmessererfassung
  - der Eingabe einer Mindestdurchmessergrenze je Holzart
3. Sonstiges
  - das Zählen aufgearbeiteter Bäume sowie der Sortenstücke je Baumart
  - Hand- oder Halbaufautomatikaufbereitung (Aufarbeitungsautomatik)
  - die Eingabe von Zeit- und Geschwindigkeitskennwerten sowie Längen- und Durchmesserkalibrierung am Microcomputer
  - proportional gesteuerte Entastungsmesser und verminderte Vorschubgeschwindigkeit beim Ansetzen

Das Erstellen einer Holzliste ist derzeit noch nicht vorgesehen.

Das Meßsystem besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

1. federvorgespanntes Tastrad
2. Drehimpulsgeber, der über Kette vom Testrad angetrieben wird
3. Auswerte- und Steuerelektronik.  
Das System bietet die Möglichkeit 3 Längen von jeweils 0-999 cm vorzuwählen. Die einzelnen Längen werden über Taster an der Handsteuerung abgerufen.

2.2 Technische Daten

Länge mit Ausleger in Transportstellung für Straßenfahrt		10520 mm
Breite mit 600er Bereifung		2850 mm
Höhe mit Ausleger in Transportstellung für Straßenfahrt		3850 mm
Spurweite mit 600er Bereifung vorn/hinten	1875 mm/2230 mm*	
*) mit Spurverbreiterungs-Distanzringen á 125 mm		
Radstand Boggie/Vorderachse-Boggiemitte		1500 mm/3725 mm
	gewogen	zulässig
Gesamtgewicht	13790 kg	14200 kg
Achslast vorn/hinten	3950 kg/9840 kg	5000 kg/10000 kg
Tankvolumen		560 l
Motor-Leistung bei Drehzahl 2400 U/min		100 kW
Die zulässige Höchstgeschwindigkeit		20 km/h
Bodenfreiheit:	Hinterachse/Vorderachse	550 mm / 560 mm
	Mittelgelenk	580 mm
Achs-boggie:	Pendelwinkel	+ / - 18°
	übersteigfähigkeit (Pendelwinkel)	465 mm
Verschränk-gelenk:	Verschränkwinkel	+ / - 26,6°
	Übersteigfähigkeit	1000 mm
Böschungswinkel:	vorn/hinten	23° / ohne Begrenzung
Wendekreisdurchmesser	links/rechts	14,10 m
Hydrauliksystem		
1. Arbeitskreis		
Arbeitsdruck max./entlastet		245 bar/25-30 bar
Fördermenge bei 2400 1/min		265 l/min
2. Antriebskreis		
Arbeitsdruck max.		420 bar
Fördermenge bei 2400 1/min (Hydraulikpumpe)		0-240 l/min
Schluckvolumen (Hydraulikmotor)		76-186 cm³/U
Hydraulik-Tankvolumen		145 l
Die Maschine wird standardmäßig mit umweltfreundlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben.		
Spannung		24 V
Batteriekapazität 2 Stück in Reihe á 12V/105 Ah		105 Ah

Länge mit Anhänger für Straßenfahrt		12700 mm
ohne Anhänger; in Transportstellung		11770 mm
Trägerfahrzeug		8190 mm
Breite mit 600er Bereifung		2600 mm
Höhe max. (Kabinendach)		3490 mm
Radstand Boggie/Vorderachse-Boggiemitte	1500 mm / 3740 mm	
Spurweite mit 600er Bereifung vorn/hinten	1980 mm / 1980 mm	
Gesamtgewicht mit Ballast		
	gewogen	zulässig
	13925 kg	14500 kg
Achslast vorn/hinten	5143 kg/8860 kg	6900 kg/10400 kg
Tankvolumen		110 l
Zusatztank im Rahmen		240 l
Ballast (300 l Wasserfüllung pro Boggie-Reifen)		1200 kg
Motor-Leistung bei Drehzahl 2100 1/min		72 kW
Die zulässige Höchstgeschwindigkeit		20 km/h
Bodenfreiheit:	Hinterachse/Vorderachse	460/590 mm
	Mittelgelenk:	570 mm
	minimal unter Anhängerbefestigung	390 mm
Achs-boggie:	Pendelwinkel	+ / - 18°
	Übersteigfähigkeit (Pendelweg)	455 mm
Verschränk-gelenk:	Verschränkwinkel	links/rechts 28,5/25,4°
	Übersteigfähigkeit	links/rechts 945/850 mm
Böschungswinkel:	vorn/hinten	25° / 23-46 °*
	(*bewegl. Ladefläche)	
Wendekreisdurchmesser	links/rechts	14,45 m
Hydrauliksystem		
1. Arbeitskreis		
Arbeitsdruck max./entlastet		275 bar/24-40 bar
Fördermenge bei 1800 1/min		221 l
Hydraulik-Tankvolumen		50 l
2. Antriebskreis		
Arbeitsdruck max.		420 bar
Fördermenge bei 2400 1/min		0-210 l/min
Schluckvolumen (Hydraulikmotor)		73 cm³/U
Hydraulik-Tankvolumen		120 l
Die Maschine wird standardmäßig mit umweltfreundlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben.		
Spannung		12 V
Batteriekapazität		140 Ah

Ausleger:	
max. Ausladung ohne/mit Teleskop	6,5 m/9,5 m
Bruttohbmoment	125 kNm
Schwenkmoment	35 kNm
Zugkraft am Teleskoparm	17 kN
Drehbereich	230°
Tiltbewegung der Auslegersäule nach vorn/hinten	14°/15°
Gewicht Kran ohne Rotator und Harvestereinheit	rd. 1000 kg

Nettohubkraft bezogen auf Ausladung

Ausladung (m)	2	4	6	8	9.5
Hubkraft (daN)	1360	845	525	325	230

Harvestereinheit	
Gesamthöhe mit Rotator	1545 mm
max. Breite offen/geschlossen	1280 mm/760 mm
Gesamtgewicht incl. Rotator	ca. 700 kg

Einschneidevorrichtung	
- Schwertlänge	470 mm
- Schnittlänge	450 mm
- Kettengeschwindigkeit bei Motordrehzahl 12000 1/min	20,5 m/sec
- Schmierölverbrauch für Sägekette (in praxi)	430 Schnitte/l
- Tankvolumen für Sägekettenschmierung	5,0 l

Vorschubeinrichtung	
- Walzendurchmesser	380 mm
- Öffnungsweite	0-510 mm
- Führungslänge	1120 mm
- Vorschubkraft	21 kN
- Vorschubgeschwindigkeit	0-4,0 m/sec

Entastung-Greifeinrichtung	
- Öffnungsweite max.	450 mm
- Schließweite min.	40 mm
- Entastungsdurchmesser	40-420 mm

Ausleger:	
Ausladung ohne/mit Teleskop	8 m/10 m
max. Bruttohbmoment	150 kNm
Schwenkmoment	28,5 kNm
Drehbereich	350°
Zugkraft am Teleskoparm	185 kN
Tiltbewegung der Auslegersäule nach vorn/hinten	15°/15°
Gewicht Kran ohne Rotator und Harvestereinheit	1000 kg

Nettohubkraft bezogen auf Ausladung

Ausladung (m)	2	4	6	8	10
Hubkraft (daN)	4500	2900	1900	1200	700

Harvestereinheit	
- Gesamthöhe mit Rotator	1830 mm
- max. Breite offen / geschlossen	1730/1300
- Gesamtgewicht incl. Rotator	650 kg

Einschneidevorrichtung	
- Schwertlänge	560 mm
- Schnittlänge	450 mm
- Kettengeschwindigkeit bei Motordrehzahl 8000 1/min.	4,5m/sec
- Schmierölverbrauch für Sägekette (in praxi)	470 Schn./l
- Tankvolumen für Sägekettenschmierung	4 l

Vorschubeinrichtung	
- Walzendurchmesser	650 mm
- Öffnungsweite	0-430 mm
- Führungslänge	1375 mm
- Vorschubkraft	20 kN
- Vorschubgeschwindigkeit	54 m/sec

Entastung - Greifeinrichtung	
- Öffnungsweite max.	650 mm
- Schließweite min.	50 mm
- Entastungsdurchmesser	50-400 mm

### 2.3 Andere Ausrüstung (nicht geprüft)

- Hydraulikflüssigkeit-Tankheizung
- zusätzliche Umfeldbeleuchtung am Harvesteraggregat
- automatische Zentralschmierung
- 8-Rad-Antrieb (Boggieachse am Vorderwagen)
- kleinere Harvesteraggregate FMG-ÖSA Typen 740 und 735
- Forstbereifung: 600 x 34 oder 700 x 34 am Vorderwagen mit 700 x 26,5 am Hinterwagen
- Zulassung der Maschine mit max. Fahrgeschwindigkeit 30 km/h
- Vorschubwalzen aus Stahl (Stachelwalzen)

- Heizspirale für Batterie und Hydrauliköltank
- Rotator mit 300° Drehwinkel
- Forstbereifung: 500 x 22,5  
600 x 26,5  
700 x 26,5

## 3. Prüfergebnisse und Einzelbeurteilungen

### 3.1 Einsatzbereich

Der Einsatzschwerpunkt liegt in Nadelholzdurchforstungen mit einem BHD des ausscheidenden Bestandes von 14 - 25 cm in befahrbaren Lagen mit Rückegassenerschließung im Abstand bis ca. 20 m. Bei einem Rückegassenabstand von etwa 20 bis 30 m ist motormanuelles Zufällen in die Auslegerreichweite hinein notwendig.

Der Einsatzbereich wird durch den technisch vorgegebenen Stockdurchmesserbereich 5 bis 45 cm sowie den technisch vorgegebenen max. Entastungsdurchmesser von 42 cm bestimmt.

Die Aufarbeitung von Laubbäumen ist möglich. Einschränkend wirken Zwiesel, Ästigkeit, Krümmung und Gewicht.

Das Aufnehmen und Aufarbeiten von vorkonzentrierten Vollbäumen aus dem Kleinpolter ist möglich.

Der Einsatzschwerpunkt liegt in Nadelholzdurchforstungen mit einem BHD des ausscheidenden Bestandes von 14 - 25 cm in befahrbaren Lagen mit Rückegassenerschließung im Abstand bis ca. 20 m. Bei einem Rückegassenabstand von etwa 20 - 30 m ist motormanuelles Zufällen in die Auslegerreichweite hinein notwendig.

Der **Einsatzbereich** wird durch den technisch vorgegebenen Durchmesserbereich von 7,5-45 cm für Fällschnitt und Einschneiden sowie den technisch vorgegebenen max. Entastungsdurchmesser von 40 cm bestimmt.

Erfahrungen mit der Aufarbeitung von Laubbäumen liegen noch nicht vor. Das Aufnehmen und Aufarbeiten von vorkonzentrierten Vollbäumen aus dem Kleinpolter ist möglich.

### 3.2 Arbeitsverfahren

Ggf. Anlegen der Rückegassen.

Fällen und Aufarbeiten erfolgen grundsätzlich von der Rückegasse aus.

Ggf. Anlegen der Rückegassen.

Fällen und Aufarbeiten erfolgen grundsätzlich von der Rückegasse aus.

1. Der Ausleger mit Vollernteaggregat greift in den Bestand. Durch Kippen (Tilten) der Auslegersäule ist auch bei Schrägstand der Maschine ein schonendes Arbeiten in Kranlinien möglich.
2. Das Aggregat umfaßt den deutlich gekennzeichneten, zu entnehmenden Baum. Stark astige Bäume sind ggf. motormanuell vorgeastet.
3. Fällschnitt. Ein gerichtetes Zufallbringen ist möglich.
4. Vorrücken des Baumes mit dem Ausleger zur Rückegasse.
5. Kontinuierliches Entasten; gleichzeitig Längen- und Durchmessermessung. Bei unzureichender Entastungsqualität ggf. Rücklauf und Wiederholung.
6. Automatisches Stoppen bei vorprogrammierter Sortenlänge/vorprogrammiertem Durchmesser und ggf. Korrektur durch Bediener. Einschneiden durch Kettensäge.
7. Geordnetes Ablegen der Sorten neben der Rückegasse.

Zu der arbeitenden Maschine ist der Sicherheitsabstand einzuhalten.

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

Weitere Rückegassenabstände machen ein motormanuelles Zufällen der Durchforstungsbäume in die Auslegerreichweite hinein erforderlich. Die Bäume werden anschließend vom Kran-Vollernter gegriffen, vom dünnen Ende her durch das Aggregat gezogen und gleichzeitig entastet. Die restliche Aufarbeitung erfolgt vom dicken Ende her.

Auf befahrungsunempfindlichen Böden (z. B. Sandböden) kann bedingt durch die Platzierung des Auslegers die Auslegerreichweite durch ein wenige Meter weites Einschwenken der Maschine in den Bestand wirkungsvoll erhöht werden.

1. Der Ausleger mit Vollernteaggregat greift in den Bestand. Durch Kippen (Tilten) der Auslegersäule ist auch bei Schrägstand der Maschine ein schonendes Arbeiten in Kranlinien möglich.
2. Das Aggregat umfaßt den deutlich gekennzeichneten, zu entnehmenden Baum. Stark astige Bäume sind ggf. motormanuell vorgeastet.
3. Fällschnitt. Ein gerichtetes Zufallbringen ist möglich.
4. Vorrücken des Baumes mit dem Ausleger zur Rückegasse.
5. Kontinuierliches Entasten; gleichzeitig Längenmessung. Bei unzureichender Entastungsqualität ggf. Rücklauf und Wiederholung.
6. Automatisches Stoppen bei vorprogrammierter Sortenlänge und ggf. Korrektur durch Bediener. Einschneiden.
7. Geordnetes Ablegen der Sorten neben der Rückegasse.

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

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

Weitere Rückegassenabstände machen ein motormanuelles Zufällen der Durchforstungsbäume in die Auslegerreichweite hinein erforderlich. Die Bäume werden anschließend vom Kran-Vollernter gegriffen, vom dünnen Ende her durch das Aggregat gezogen und gleichzeitig entastet. Die restliche Aufarbeitung erfolgt vom dicken Ende her.

### 3.3 Entastung

Die fortlaufende Entastung mit gleichzeitiger Längenmessung erbringt eine befriedigende Entastungsqualität, die neben Aststärke, Astabständen, Durchmesser und Form des Baumes wesentlich vom Saftzustand abhängt.

Die Stabilität und Bewegungsgeschwindigkeit der Entastungsmesser sind gut, die Vorschubgeschwindigkeit ist praxisgerecht.

Der Vorschub ist gut und erfolgt mittels Vollgummiwalzen mit aufgelegten Ketten. Es kommt kaum zu Holzbeschädigungen oder Rindeneinpressungen. Ggf. sind bei Laubbäumen und starkastigem Holz Stachelradwalzen notwendig. Teilentrindungen sind je nach Saftzustand nicht vermeidbar.

### 3.4 Längen- und Durchmessermessung

Die Längenmessung erfolgt über ein Tastrad, die Durchmessermessung über die Stellung eines Entastungsmessers.

10 Längen je Baumart und 3 Mindestzopfdurchmesser können vorprogrammiert werden.

Die im Praxiseinsatz erreichbare Längenmeßgenauigkeit ist im allgemeinen befriedigend. Für die Sortenbildung ist die Durchmessererfassung als Entscheidungshilfe ausreichend genau.

Die fortlaufende Entastung mit gleichzeitiger Längenmessung erbringt eine befriedigende Entastungsqualität, die neben Aststärke, Astabständen, Durchmesser und Form des Baumes wesentlich vom Saftzustand abhängt.

Die Stabilität und Bewegungsgeschwindigkeit der Entastungsmesser sind gut, die Vorschubgeschwindigkeit ist praxisgerecht.

Der Vorschub ist gut und erfolgt auch bei starkastigem Holz mittels luftgefüllter Gummiwalzen mit aufgelegten Ketten. Es kommt kaum zu Holzbeschädigungen oder Rindeneinpressungen. Teilentrindungen sind je nach Saftzustand nicht vermeidbar.

### 3.4 Längendurchmessung

Die Längenmessung erfolgt über ein Tastrad. Es können bis zu 3 Längen vorprogrammiert werden.

Die im Praxiseinsatz erreichbare Längenmeßgenauigkeit ist im allgemeinen befriedigend. Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben z. B. Saftzustand (vor allem bei Fichte) und Durchmesser des Holzes, Temperatur der Hydraulikflüssigkeit etc.

Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben z. B. Saftzustand (vor allem bei Fichte) und Durchmesser des Holzes, Temperatur der Hydraulikflüssigkeit etc.

Korrektureingriffe des Bedieners können die Meßgenauigkeit erhöhen.

Korrektureingriffe des Bedieners können die Meßgenauigkeit erhöhen.

### 3.5 Einschneiden und Sortieren

Schnittführung und -geschwindigkeit sind gut.

Mit dem Ausleger ist ein geordnetes und getrenntes Ablegen mehrerer Sorten neben der Rückegasse in befriedigender Rauheigenqualität möglich.

Profilspanerholz kann problemlos ausgehalten werden. Langholzaushaltung über etwa 6 m Länge ist möglich, jedoch nicht empfehlenswert (erschwerter Manipulation des Holzes, Bestandesschäden).

Schnittführung und -geschwindigkeit sind gut.

Mit dem Ausleger ist ein geordnetes und getrenntes Ablegen mehrerer Sorten neben der Rückegasse in befriedigender Rauheigenqualität möglich.

Profilspanerholz kann problemlos ausgehalten werden. Langholzaushaltung über etwa 6 m Länge ist möglich, jedoch nicht empfehlenswert (erschwerter Manipulation des Holzes, Bestandesschäden).

### 3.6 Bestandes- und Bodenpfleglichkeit

Bei der Arbeit in Kranlinien ist durch gute Kranmanövrierbarkeit eine hohe **Bestandespfleglichkeit** gewährleistet.

Das ausschließliche Befahren der Rückegassen trägt zu hoher Bodenpfleglichkeit bei. Die Ablage des anfallenden Reisigs vor der Maschine auf der Rückegasse erhöht die Bodenpfleglichkeit.

Das Einschwenken in den Bestand zur Erhöhung der Auslegerreichweite darf nur bei befahrungsunempfindlichen Böden (z. B. Sandböden) durchgeführt werden.

Umweltfreundliche Hydraulikflüssigkeiten bzw. Sägeketten-Haftöle sollten aufgrund der im praktischen Betrieb nicht auszuschließenden Leckagen und der Verluste bei der Sägekettenschmierung verwendet werden.

Bei der Arbeit in Kranlinien ist durch gute Kranmanövrierbarkeit eine hohe **Bestandespfleglichkeit** gewährleistet.

Das ausschließliche Befahren der Rückegassen trägt zu hoher Bodenpfleglichkeit bei. Die Ablage des anfallenden Reisigs vor der Maschine auf der Rückegasse erhöht die Bodenpfleglichkeit.

Umweltfreundliche Hydraulikflüssigkeiten bzw. Sägeketten-Haftöle (nach Aufrüstung mit separatem Haftöltank) sollten aufgrund der im praktischen Betrieb nicht auszuschließenden Leckagen und der Verluste bei der Sägekettenschmierung verwendet werden.

### 3.7 Technische Betriebssicherheit, Reparatur, Wartung

Die technische Betriebssicherheit ist gut. Im Verlauf der Prüfung aufgetretene konstruktiv bedingte Störungen wurden beseitigt.

Bei den bisher beobachteten Einsätzen lagen die Maschinenarbeitsstunden (MAS) des Kran-Vollernters bei ca. 70-80% der möglichen Einsatzzeit.

Reparaturen können gut durchgeführt werden. Die solide Bauweise des Trägerfahrzeugs mit kippbarer Kabine und kippbarem Tank auf dem Vorderwagen, des Auslegers sowie des Vollernte-Aggregates verringern die Reparaturhäufigkeit.

Die Zugänglichkeit zu den Bauteilen am Vollernte-Aggregat ist gut; die Reparaturdurchführbarkeit und Wartung werden dadurch erleichtert.

Die Wartungsfreundlichkeit ist gut. Wartungsarbeiten erfolgen nach Fristenplan und nach Bedarf. Der Zeitbedarf für die tägliche Wartung beträgt ca. 1/2 Std., für die wöchentlich durchzuführende Wartung ca. 2 Std.

Die technische Betriebssicherheit ist gut. Im Verlauf der Prüfung aufgetretene konstruktiv bedingte Störungen wurden beseitigt.

Bei den bisher beobachteten Einsätzen lagen die Maschinenarbeitsstunden (MAS) des Kran-Vollernters bei ca. 70-80% der möglichen Einsatzzeit.

Reparaturen können gut durchgeführt werden. Die solide Bauweise des Trägerfahrzeugs mit kippbarer Kabine, die Montage des Steuerblocks auf dem Trägerfahrzeug sowie die solide Bauweise des Auslegers verringern die Reparaturhäufigkeit; die Reparaturdurchführbarkeit und Wartung werden dadurch erleichtert.

Die Ersatzteillieferung seitens des Herstellers/Händlers erfolgt zufriedenstellend.

Die Wartungsfreundlichkeit ist gut. Wartungsarbeiten erfolgen nach Fristenplan und nach Bedarf. Der Zeitbedarf für die tägliche Wartung beträgt ca. 1/2 Std., für die wöchentlich durchzuführende Wartung ca. 2 Std.

### 3.8 Arbeitssicherheit und Ergonomie

Die **Arbeitssicherheit** und der Kabinenkomfort sind hoch. An Können und Konzentration des Bedieners werden hohe Anforderungen gestellt.

Die Sicht auf das Arbeitsfeld ist gut.

Die Ausformung und Anordnung der Bedienelemente sind sehr gut.

Die **Arbeitssicherheit** und der Kabinenkomfort sind hoch. An Können und Konzentration des Bedieners werden hohe Anforderungen gestellt.

Die Sicht auf das Arbeitsfeld ist gut, jedoch kann sie zum Teil bauartbedingt infolge des weiten Abstandes der Kabine vom Ausleger etwas eingeschränkt sein.

Die Ausformung und Anordnung der Bedienelemente sind sehr gut.



### 3.9 Organisation

Folgende Arbeitsvorbereitungen sind notwendig:

- Auswahl und möglichst Konzentration der Einsatzbestände
- Lageskizze mit Kennzeichnung des Anfahrtsweges, des Platzes für Versorgungswagen, der Waldstraßen und Rückegassen, möglicher Befahrungshindernisse sowie der sortimentsweisen Polterplätze;
- deutliches Auszeichnen der zu entnehmenden Bäume;
- Überprüfung der Feinerschließung; ggf. Mittellinie neu anzulegender Rückegassen deutlich markieren.
- Erstellung eines detaillierten schriftlichen Arbeitsauftrages.
- Organisieren des Rückens durch Tragschlepper. Aus Forstschutz- und Verarbeitungsgründen muß das Holz vor allem bei erheblicher Teilentrindung möglichst umgehend gerückt und abgefahren werden.

Um eine reibungslose Kommunikation sicherzustellen ist Funk, besser noch Telefon, in der Maschine Voraussetzung.

Bei Zwei-Mann-Arbeit sollten die Arbeitszeiten versetzt beginnen (job rotation).

Folgende Arbeitsvorbereitungen sind notwendig:

- Auswahl und möglichst Konzentration der Einsatzbestände
- Lageskizze mit Kennzeichnung des Anfahrtsweges, des Platzes für Versorgungswagen, der Waldstraßen und Rückegassen, möglicher Befahrungshindernisse sowie der sortimentsweisen Polterplätze;
- deutliches Auszeichnen der zu entnehmenden Bäume;
- Überprüfung der Feinerschließung; ggf. Mittellinie neu anzulegender Rückegassen deutlich markieren.
- Erstellung eines detaillierten schriftlichen Arbeitsauftrages.
- Organisieren des Rückens durch Tragschlepper. Aus Forstschutz- und Verarbeitungsgründen muß das Holz vor allem bei erheblicher Teilentrindung möglichst umgehend gerückt und abgefahren werden.

Um eine reibungslose Kommunikation sicherzustellen ist Funk, besser noch Telefon, in der Maschine Voraussetzung.

Bei Zwei-Mann-Arbeit sollten die Arbeitszeiten versetzt beginnen (job rotation).

### 3.10 Leistung

Der Leistungsrahmen des Kran-Vollernters umfaßt – in Abhängigkeit von vor allem Stückmasse, Baumart, Astigkeit, Bestandesübersichtlichkeit und -dichte – 30 bis 80 Bäume je MAS, im Mittel 40 bis 50 Bäume je MAS.

Das DAPT 310-Vermessungssystem sowie konstruktive Verbesserungen machen die ÖSA 250 SUPER-EVA gegenüber der ÖSA 250 EVA um ca. 10 - 20% leistungsfähiger.

Der Leistungsrahmen des Kran-Vollernters umfaßt – in Abhängigkeit von vor allem Stückmasse, Baumart, Astigkeit, Bestandesübersichtlichkeit und -dichte – 30 bis 80 Bäume je MAS, im Mittel 40 bis 50 Bäume je MAS.

### 3.11 Maschinenkostenkalkulation

- Kalkulationsgrundlage	
Anschaffungskosten des Kranvollernters mit Trägerfahrzeug je nach Ausstattung (incl. DAPT 310 ca.	40.000 DM)
(incl. 14% MwSt. (Stand 7/89) ca.	712.000 DM
Veralterungszeit	7 Jahre
Nutzungsdauer insgesamt	10.000 MAS
Reparaturkostenquote	0,8
Treibstoff/Schmierstoff/ Hydrauliköl	15,00 DM/MAS
Zins	8%
sonstige Kosten (Versicherungen, Garage, Funktelefon, Satz Ketten etc.)	5.000* - 50.000 DM/Jahr
* unterer Rahmenwert z. B. ohne Versicherungen	
Organisationskosten (Mitarbeiter, Umsetzungskosten ggf. Reisekosten etc.)	35.000 DM/Jahr
- Kosten des Kran-Vollernters in DM/MAS ohne Löhne	

- Kalkulationsgrundlagen	
Anschaffungskosten des Kranvollernters mit Trägerfahrzeug je nach Ausstattung (inkl. 14% MwSt. (Stand 7/89) ca.	567.000 DM
Veralterungszeit	7 Jahre
Nutzungsdauer insgesamt	10.000 MAS
Reparaturkostenquote	0,8
Treibstoff/Schmierstoff/ Hydrauliköl	15,00 DM/MAS
Zins	8%
sonstige Kosten (Versicherungen, Garage, Funktelefon, Satz Ketten etc.)	2.800* - 50.000 DM/Jahr
* unterer Rahmenwert z. B. ohne Versicherungen	
Organisationskosten (Mitarbeiter, Umsetzungskosten ggf. Reisekosten etc.)	35.000 DM/Jahr
- Kosten des Kran-Vollernters in DM/MAS ohne Löhne	

MAS/Jahr	DM/MAS inkl. Organisationskosten	DM/MAS exkl. Organisationskosten
1400	194 - 226	169 - 201
1500	189 - 219	166 - 196
1600	186 - 214	164 - 192
1700	183 - 210	163 - 189
1800	181 - 206	162 - 187
1900	179 - 203	161 - 185
2000	177 - 200	160 - 182

MAS/Jahr	DM/MAS inkl. Organisationskosten	DM/MAS exkl. Organisationskosten
1400	160 - 194	135 - 169
1500	156 - 188	133 - 165
1600	154 - 183	132 - 162
1700	152 - 179	131 - 159
1800	150 - 176	130 - 156
1900	148 - 173	130 - 154
2000	146 - 170	129 - 152

#### 4. Vorteile

- technisch ausgereifte Maschinen (gute technische Betriebssicherheit)
- sehr gute Verarbeitungsqualität der gesamten Maschine
- sehr gute Wendigkeit und Geländegängigkeit
- Spurlauf von Maschinenvorder- und -hinterwagen
- hydrostatischer Fahrtrieb
- Achsbogge am mit Ausleger, Harvester und Kabine aufgebauten Hinterwagen (Bodendruck, Stoßbelastung des Fahrers)
- Breitbereifung bis 700 mm möglich
- vom Fahrerstand getrennter Motorwagen (Vibration, Lärm)
- automatische Drehgelenkstabilisierung
- sehr gute Standfestigkeit der Maschine (abgestimmt auf Kranhubkraft)
- geschützt plaziertes Hydrauliksystem mit weitmöglichst sicher angeordneten und verlegten Hydraulikleitungen, auch zum Kranausleger
- wenige Hydraulikleitungen zum Harvester-Aggregat (Steuerventile am Aggregat)
- insgesamt verstärkter, auf Dauerbelastung ausgelegter Kran mit doppelteleskopierbarem Kranausleger (niedriger Schwerpunkt)
- günstige Auslegerplatzierung (Reichweite kann voll ausgenutzt und durch Einschwenken der Maschine wirkungsvoll erhöht werden)
- sehr hoher Bedienungskomfort (sehr präzise Harvesterpositionierung durch EHC-Kransteuerung möglich; sehr niedriger Geräuschpegel; drehbarer, pneumatisch gedämpfter Fahrersitz und ergonomisch sehr gute Ausformung sowie Anordnung der Bedienelemente)
- günstige Arbeitsplatzgestaltung mit sehr guter Rundumsicht aus Kabine, auch in den Kronenbereich (großes Sichtfenster im Kabinendach; witterungsunabhängiger Arbeitsplatz und groß dimensionierte, ausgereifte Fahrerkabine mit kompletter Sicherheitsverglasung)
- sehr gute Arbeitsbereich-Ausleuchtung durch 28 Arbeitsscheinwerfer
- schmales, kompaktes und stabiles sowie solide verarbeitetes Harvester-Aggregat inklusive Messer
- hohe Standzeiten der Entastungsmesser und hohe Schnittleistung der Einschnidevorrichtung
- nach hinten wegklappbares, großes und schmales Tastrad für Längenmessung
- technisch ausgereifte Maschine (gute technische Betriebssicherheit)
- sehr gute Verarbeitungsqualität der gesamten Maschine
- wendig und geländegängig
- Achsbogge am mit Ausleger und Processor aufgebauten Hinterwagen (Bodendruck)
- geringe Stoßbelastung des Fahrers (Ausleger auf Hinterwagen)
- automatische Drehgelenkstabilisierung
- hydrostatischer Fahrtrieb (100% Motorbremse)
- Breitbereifung bis 700 mm möglich
- über großen Bereich konstantes Hubmoment
- insgesamt auf Dauerbelastung ausgelegter Kran
- sehr weiche und präzise Kransteuerung durch EHC-Steuerung
- leichte Kippbarkeit von Kabine zur guten Zugänglichkeit für Wartung und Reparaturarbeiten
- nach hinten wegklappbares großes und schmales Tastrad für Längenmessung
- kontinuierliche Längenerfassung und Anzeige
- gute technische Längenmeßgenauigkeit
- schmales und kompaktes Processor-Aggregat
- praxisgerechte Schnittleistung der Einschnidevorrichtung
- hohe Bestandespfleglichkeit
- Verwendung von umweltfreundlichem Hydrauliköl
- hohe Auslastung (80%)
- hohe Leistung
- geordnetes Ablegen einzelner Sorten möglich
- vollständige, gut verständliche Betriebsanleitung mit kompletter Ersatzteilliste

#### 4. Vorteile

- Verwendung von Gummi- und Stahlstachelwalzen am Processor-Aggregat möglich
- kontinuierliche Durchmesser- und Längenerfassung mit Displayanzeige in der Fahrerkabine (kalibrierbar)
- gute technische Längenmessgenauigkeit
- DAPT 310 mit Micro-Processor gesteuerter Holzaushaltung zur Entlastung des Fahrers (Konzentration)
- DAPT 310 ermöglicht mit entsprechender Software Volumenvermessung
- gute technische Längenmessgenauigkeit
- hohe Bestandespfleglichkeit
- hohe Leistung und hohe Auslastung (80%) (gefördert durch DAPT 310)
- geordnetes Ablegen einzelner Sorten möglich
- standardmäßige Verwendung von umweltfreundlicher Hydraulikflüssigkeit und separater Tank für Ketensägeschmierstoff
- großes Tankvolumen (560 l) und großer Stauraum
- vollständige und gut verständliche Betriebsanleitung mit kompletter Ersatzteilliste.

#### Nachteile

- Begleitfahrzeug beim Umsetzen erforderlich (StVZO) (schlechte Sicht in Straßeneinmündungen durch langen Maschinenvorlauf)
- nur ein Entastungsmesser greift Durchmesser ab (großer Fehler bei krummschaftigem Holz)
- hohe Anforderungen an Konzentration
- geringe Abwechslungsmöglichkeit des Fahrers bzw. Bedieners

A. Forbrig

P. Kreutz

E. Debnar

A. Forbrig

### KWF – Lehrmappe zum Seminar „Ergonomie in der Praxis“ Jörg Hartfiel

Der KWF-Arbeitsausschuß „Mensch und Arbeit“ und der Fachbereich 5 eine Lehrmappe für die Durchführung von Seminaren für Waldarbeiter auf dem Gebiet der Ergonomie erstellt.

Ergonomie wird neben der Unfallverhütung bei der Waldarbeit immer wichtiger und spielt für die Gesunderhaltung und die Beschäftigung der Mitarbeiter bis ins Rentenalter eine große Rolle. Ergonomischen Aspekten und arbeitserleichternden Aspekten wurde in der Vergangenheit und z. T. bis heute noch viel zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

Die hohen Unfallzahlen und die viele gesundheitlichen Schwierigkeiten besonders im Wirbelsäulenbereich vieler Forstwirte sind sichere Anzeichen dafür.

Das Ergonomie Seminar und die dafür entwickelte Lehrmappe setzt an diesem Punkt an. Ein Lehrgangsteilnehmer soll am Ende des Seminars davon überzeugt sein, daß Waldarbeit nicht nur technisch ausführbar ist, sondern auch erträglich, zumutbar und darüberhinaus zufriedenstellend sein kann, wenn man ergonomische Erkenntnisse tatsächlich in die Praxis umsetzt.



Die vorliegende Lehrmappe ist als Hilfe für den Ausbilder gedacht, nicht als Lernunterlage für den Lehrgangsteilnehmer.

Die Autoren haben sie in Lehreinheiten (Blöcke) unterteilt, die dem jeweiligen Lehrenden den Einstieg in die Problematik erleichtern soll. Die eigene Unterrichtsvorbereitung wird dadurch zwar erheblich unterstützt, jedoch nicht ganz ersetzt.

#### Aufbau der Lehrmappe

Der Seminar bzw. Lehrerfolg hängt wesentlich davon ab, wie sehr es gelingt die Teilnehmer am Seminar zu beteiligen. Sie sollen Ihre eigenen Erfahrungen einbringen, das praktische Beispiel ist ein wichtiges motivierendes und belebendes Element. Wo immer es geht sollen die Teilnehmer selbst zu Wort kommen.

### 1. Einführung

Nach einer Einführung in den Sinn und Zweck bzw. in die Ziele des Seminars sowie einen EINFÜHRUNGSVORTRAG zum Thema Ergonomie und der Wechselbeziehung zwischen Mensch und Arbeit, beginnt die Arbeit in kleinen Gruppen.

### 2. Gruppenarbeit

In max. 5-personenstarken Gruppen werden mit dem didaktischen Medium des ERGO-RASTERS verschiedene Arbeitsverfahren der Waldarbeit ergonomisch analysiert und diskutiert. Das ERGO-RASTER dient damit der Zustandserfassung und soll Ansatzpunkte für ergonomische Verbesserungen aufzeigen und letztlich auch eine Erfolgskontrolle ermöglichen. Gruppenarbeit ist gründlicher als Einzelarbeit, gibt jedem Gelegenheit mitzumachen und baut anfängliche Hemmungen ab.

Das ERGO-RASTER verknüpft die Belastungen und Beanspruchungen der Arbeiten mit den jeweiligen Tätigkeiten im Wald und ordnet mit den grafischen Hilfsmittel des „roten Punktes“ (negativ), „grünen Quadrates“ (maßvoll/günstig) und des „gelben Dreieckes“ (monoton/negative Tendenz) eine Bewertung zu.

Zweites Medium ergonomische Zusammenhänge zu erfassen bzw. den ergonomischen Blick zu schulen, ist Möglichkeit des Einsatzes einer speziellen Methode zur Erfassung von Körperhaltungen, der sogenannten OWAS-Methode (OVAKO Working posture Analysing System = OWAS).

Sie kommt besonders bei den praktischen Übungen im Wald zu Einsatz, wird aber im Saale zunächst vermittelt und erklärt.

### 3. Lehrgespräche

Mit Kurzvorträgen und Lehrgesprächen werden dem Seminarteilnehmer die theoretischen bzw. wissenschaftlichen Hintergründe der Belastungen und Beanspruchungen nahegebracht und die Grundlagen für die praktischen Übungen im Wald geschaffen.

Die Lehrgespräche behandeln detailliert die im ERGO-RASTER aufgelisteten Belastungen und Beanspruchungen, wie z.B. Belastung und Beanspruchung durch Arbeitsschwere, Belastung von Muskulatur und Skelett oder Belastung und Beanspruchung durch Lärm, Schwingungen, Abgase, Umgebungseinflüsse und dergleichen.

Zur Vorbereitung der Lehrgespräche findet der Ausbilder in der Mappe für jedes Kapitel einen eigenen Block mit dessen Hilfe die Vorbereitung eines Kurzvortrages sehr leicht möglich wird.

Gerade diese Blöcke können in jedem anderen Unterricht zum Thema Gesunderhaltung, Ergonomie und Arbeitssicherheit ebenfalls verwendet werden.

### 4. Praktische Übungen

Praktische Übungen sind das „Salz in der Suppe“. Der Teilnehmer soll anhand der oben erwähnten Körperhaltungstudie Beanspruchungssituationen erfassen und anhand der Ergebnisse am Ende des Seminars Änderungsempfehlungen für die im ERGO-RASTER festgelegten Tätigkeiten angeben.

Darüber hinaus an den praktischen Vorfürhungen im Wald seinen Blick für ergonomisches Verhalten schulen.

### 5. Umsetzung in die Praxis

Ein spezieller Block „Prak. Umsetzung“ bietet dem Ausbilder aber auch dem Teilnehmer des Seminars, der im Verlauf des Seminars ergonomisches Denken und Handeln erlernt hat, einen umfangreichen Maßnahmenkatalog, um bei der Umsetzung im Forstbetrieb eine möglichst hohe Effektivität zu erreichen, letztlich mit dem Ziel, aus den im ERGO-RASTER gefundenen roten Punkten grüne Quadrate zu machen.

### Zusammenfassung

Die Lehrmappe zum Seminar „Ergonomie in der Praxis“ ist eine Lehrinheit zur Durchführung eines Seminars, das sich mit der Thematik der Ergonomie und der Gesunderhaltung bei der Arbeit im Wald auseinandersetzt.

Sie beinhaltet die didaktischen Hilfsmittel des ERGO-RASTERS für die Gruppenarbeit durch das Erkennen der Belastungen und Beanspruchungen bei den Tätigkeiten und der OWAS-Methode zum Studium der Körperhaltungen in der Praxis.

Zur Vermittlung des theoretischen Hintergrundwissens und für die Lehrgespräche enthält die Lehrmappe abgeschlossene Lehrinheiten für die vorkommenden Belastungen und Beanspruchungen, welche auch in anderen Unterrichten bezüglich Gesunderhaltung, Ergonomie und Arbeitssicherheit verwendet werden können.

Die Lehrmappe ist zum Preis von 85,- DM (zzgl. Versandkosten) beim KWF erhältlich.

Anschrift des Autors:  
FOR. J. Hartfiel  
KWF-Spremlbergerstr. 1  
D-6114 Groß-Umstadt

## Bemerkungen

zum Artikel „Ergonomische Beanspruchung des Schlepperfahrers beim Seilausziehen mit und ohne Seilauszugsvorrichtung und die Folgen für die Feinerschließung der Waldbestände“ von Prof. Dr. Adolf Schlaghamersky und Andreas Junge in „Forsttechnische Informationen“ Nr. 12/1989.

### F. K. Fürst zu Hohenlohe-Waldenburg

Die beiden Autoren haben sich bei der Untersuchung von Vor- und Nachteilen des HSM-Seilauzugs „Lauterberg“ ganz zweifellos große Mühe gegeben. Leider kommt diese positive Grundeinstellung meiner Meinung nach beim Leser nicht an. Einige gravierende Widersprüche sind in den Artikel eingeflossen und haben sich auch trotz Korrespondenz mit den Verfassern nicht ausräumen lassen. Dankenswerterweise gibt uns die Schriftleitung der „FTI“ die Gelegenheit, einiges zu korrigieren.

1. Die Feststellung, der HSM-Seilauszug überdauere gerade eine Rückemenge von 6.000 Erntefestmetern, ist in keiner Weise zutreffend. Selbst der erste Prototyp hat wesentlich länger gelebt. Tatsache ist, daß die Fa. HSM die Seilauzüge des Staatlichen Forstamts Bad Lauterberg stets in kulantester Weise auf den neuesten Stand gebracht hat. Wird nach etwa 6.000 Erntefestmetern eine neue Aufhängung montiert, weil sie besser als die alte ist, so bedeutet das nicht, daß der Seilauszug endgültig schrottreif ist. Die mittlerweile angesammelte Erfahrung mit dem Seilauszug garantiert eine Lebensdauer von etwa 5.000 Stunden oder 30.000 Erntefestmeter. Damit reduziert sich die von Prof. Schlaghamersky genannte Kostenbelastung durch den Seilauszug von DM 1,-/Efm auf DM 0,20.
2. Die Verfasser zitieren das Ergebnis einer Umfrage über den Seilauszug. Dabei ist nur die Rede von „geringfügiger Erleichterung“, im übrigen sei der Seilauszug als „wir-

kungslos“ empfunden worden. Dankenswerterweise hat Herr Junge uns inzwischen das vollständige Ergebnis der Umfrage mitgeteilt. Danach empfanden 100% der Verwender den Seilauszug bei der Bergaufarbeit als Erleichterung, in der Ebene 94,5%, bergab 33%. Das gibt schon ein wesentlich anderes Bild.

3. Verwirrend im Artikel ist die Bemessung der Erleichterung oder Erschwernis durch den Seilauszug einmal nach Pulsfrequenzen, dann wieder nach Seilauzugskräften.
4. Es wird bemängelt, die Seilauzugsgeschwindigkeit sei zu hoch. Daher kämen folgende Störungen:
  - a) Bei zu langsamem Gehen würden sich Schlaufen am Boden bilden. Hierzu ist zu sagen, daß erfahrende Rükker, wenn sie keinen Seilauszug haben, vor dem Ausziehen bergauf das Seil im Stand ausziehen und sich einige Schlaufen am Boden bereitlegen. Für sie sind Schlaufen eine Erleichterung.
  - b) Der Rükker fühle sich zu schnellerem Laufen getrieben. Gegenargument: Der Rükker kann jederzeit über Funk den Auszug pausieren lassen.
5. Der Artikel erweckt den Eindruck, als ob man die Auszugsgeschwindigkeit nicht einstellen könne. Selbstverständlich kann man sie einstellen, und die Autoren geben dies in der Korrespondenz dankenswerterweise auch zu. Die Einstellung sei lediglich „bedienungsunfreundlich“.

Dann wäre es jedoch nur fair, zu schreiben, die Geschwindigkeit lasse sich einstellen, aber ein größerer Ausschnitt am Blechschutz sei wünschenswert. Im übrigen muß die empfindliche Einstellschraube bei der harten Forstarbeit ja irgendwie geschützt werden. Der einzelne Benutzer kann den Ausschnitt dann nach Belieben vergrößern.

6. Tabelle 3 verwirrt nun vollends. Da gibt es eine Spalte für „Ebene Seilausziehung bergauf“. Weiter ist schwer einzusehen, warum beim Auszug bergab auf fünf Meter Entfernung ohne Seilauszieher 5, mit Seilauszieher 12 daN nötig sind. In den meisten Spalten werden für die Arbeiten mit Seilauszieher wesentlich höhere Kräfte vermerkt, zumindest bei größerer Entfernung. Daß die Spalten versehentlich durch Druckfehler vertauscht wurden, läßt Prof. Schlaghamersky nicht gelten, ich finde jedoch keine andere Erklärung dafür. Einerseits sehen die Autoren im Textteil Vorteile des Seilauzugs bergab bei über 30 m Länge, andererseits erscheinen in Tabelle 3 sowohl bei Bergarbeit 12% wie Bergarbeit 40% (Hangneigung) zumindest ab 40 m wesentliche Erschwernisse. Diese gravierenden Widersprüche bleiben zu klären.

7. Wie wir hören, war das Testgelände völlig frei von Reisig, Stämmen und sonstigen Hindernissen. Es wären aber, wie auch im Artikel erwähnt, gerade die Hindernisse gewesen, die den Seilauzug interessant machen.

### Zusammenfassung

Als Hersteller mit nunmehr 23 Jahren Erfahrung in der Forsttechnik beherzigen wir jede Kritik, wenn sie plausibel ist. Ergeben jedoch Messungen mit ungeübten Benutzern zum Teil grotesk entstellte Ergebnisse, und wird unsere Kulanz falsch gedeutet („Lebensdauer nur 6.000 Efm“, nur weil freiwillig die neueste Form der Aufhängung montiert wurde), dann kann der Hersteller nicht mehr schweigen.

Anschrift des Autors:  
F. K. Fürst zu Hohenlohe-Waldenburg  
HSM  
D-7112 Waldenburg/Württemberg

## Stellungnahme zu den Bemerkungen

von F. K. Fürst zu Hohenlohe-Waldenburg (HSM)  
A. Schlaghamersky, A. Junge

Im ersten Absatz wird behauptet, daß die positive Grundeinstellung der Autoren beim Leser nicht ankomme. Die Leser der FTI sind sicher in der Lage zu unterscheiden, ob es sich um eine positive Gesamtbeurteilung handelt oder nicht, wenn sich die Autoren im wesentlichen in 6 Punkten auf die Vorteile des Gerätes und nur in 2 Punkten auf die Nachteile beziehen. Bei den Untersuchungen, die in Rahmen einer Diplom-Arbeit durchzuführen waren, ging es nicht um den Gebrauchswert des Seilauzugs, sondern um den Einfluß des Gerätes auf die Rückegassenabstände unter verschiedenen Geländebedingungen. Gebrauchswertuntersuchungen von Forstgeräten und -Maschinen sind primär Sache des KWF.

### zu Punkt 1

Eine Kostenkalkulation ist nicht vorgenommen worden, weil genaue Daten über die Lebensdauer, die Leistung und Kosten (Reparaturen, Verbesserungen usw.) nicht bekannt waren. In dem Artikel ist deshalb hinsichtlich der Kosten folgende Beispielrelation erwähnt: „Bei einer Lebensdauer von 6000 Efm wird 1 Fm mit ca. 1,0 DM belastet“. Daraus resultiert, daß sich bei z. B. bis 5-facher Lebensdauer die Fm-Belastung entsprechend reduziert.

### zu Punkt 2

Die Ergebnisse der Umfrage sind im Artikel mit Hinweis auf die Dipl. Arbeit (Junge-4) gekürzt aufgeführt. Der Vollständigkeit halber muß dann auch hier noch hinzugefügt werden, daß 11% der Befragten den Seilautrieb bergab als störend empfanden und für 56%, den Großteil der Befragten, blieb er ohne Auswirkung.

### zu Punkt 3

Die zulässigen Grenzwerte der Beanspruchung des Menschen werden in der Literatur in daN oder kg angegeben, z. B. Tragen, Heben und Ziehen von Lasten. Deshalb wurden die Seilauzugskräfte in daN gemessen (siehe auch WencI, Petr, Lipoglavsek, Slama u. a.). Da die Grenzwerte hier überschritten worden sind, wurden zusätzlich auch Pulsfrequenzmessungen vorgenommen.

### zu Punkt 4

- a) Zu hohe konstante Seilauzugsgeschwindigkeiten führen zwangsläufig zu zweierlei Nachteilen. Der Rucker fühlt sich zu schnellerem Laufen getrieben oder auch gebremst. Das erstere führt zu Schlaufenbildung, die sich auf das Seilauziehen negativ auswirkt. Je länger die Seilstrecke umso größer die negative Auswirkung (Häufigkeit von Störungen wie Hängenbleiben an Ästen und Stöcken). Das letztere führt zu höherer Beanspruchung des Rückers.
- b) Eine Korrektur der Seilauzugsgeschwindigkeit über Funk ist nicht gegeben. Das Pausierenlassen führt zu einer weiteren Beanspruchung des Rückers, weil jede Unterbrechnung des Seilauzugvorganges Energie- und Zeitverlust bedeutet.

### zu Punkt 5

Die Autoren hatten in der Zusammenfassung erwähnt, daß die Auszugsgeschwindigkeit einstellbar sei.

### zu Punkt 6

In Tabelle 3. Spalte: „Ebene-Seilauziehung-bergauf“ hat sich ein Schreibfehler eingeschlichen. Es handelt sich um Meßwerte. Die Richtigkeit der Datenerhebung bestätigt der Vergleich von Teilauszugskräften, die mit demselben Zugkraftmesser von der Fa. HSM gemessen und mir am 18. 9. 1986 mitgeteilt worden sind. Folgendes Beispiel gibt die Relationen wieder:

Entfernung (m)	Ebene mit Seilautrieb	unsere Messung daN	HSM-Messung daN
5		2,5	3,0
10		4,1	4,0
15		2,75	5,0
20		7,0	6,0
30		8,25	8,0
·		·	·
70		19,75	21,0

Weshalb am Hang die Seilauzugskräfte mit dem Seilautrieb höher liegen als die ohne Seilautrieb kann durchaus an der nicht angepaßten Geschwindigkeit des Seilautriebes an die Gehgeschwindigkeit des Rückers liegen. Der Vorteil des Seilauzugs kommt u. E. deshalb nur zur Geltung, wenn die Gehgeschwindigkeit des Rückers mit der des Seilautriebs übereinstimmt.

### zu Punkt 7

Die Methodik der Versuche wurde mit den Mitarbeitern der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Reinbek und der Waldarbeitsschule Münchhof abgestimmt. Weil alle Teststrecken gleiche Bedingungen aufweisen sollten, war es beim gegebenen Versuchsumfang nicht möglich, Hindernisse wie Reisig, Zöpfe, Steine und Stubben zu akzeptieren. Eine Simulation von Hindernissen ist schwer möglich.

### Zusammenfassung

Von zum Teil entstellten oder sogar „grotesk“ entstellten Ergebnissen durch ungeübte Benutzer kann keine Rede sein. Bei den Versuchspersonen handelte es sich nicht um ungeübte Benutzer, etwa Studenten oder Waldarbeiter, sondern um drei Forstwirtschaftsmeister, die als Rucker zum Teil langjährig tätig waren und z. Z. Aufgaben als Arbeitslehrer beim Holzrücken wahrnehmen.

Wer sich für die Messungen, Umfragen und Ergebnisse im Detail interessiert, dem sei die Diplomarbeit (Junge-4) zu empfehlen. Sie umfaßt 120 Seiten, zahlreiche Tabellen, Darstellungen und Protokolle.

Anschrift der Autoren:  
Prof. Dr. A. Schlaghamersky  
Dipl. Ing. (FH) A. Junge  
Fachhochschule Hildesheim  
Büsgenweg 4  
D-3400 Göttingen-Weende

## Forstoberamtsrat Werner Soll 65 Jahre

Am 7. April 1990 wird Werner Soll, Lockstedt in Schleswig-Holstein 65 Jahre. Seit Juli 1988 befindet er sich im wohlverdienten Ruhestand und lebt mit seiner Familie im eigenen Haus in der Nähe der Försterei.

Sein Berufsleben ist von vielseitigen Sachgebieten geprägt worden. 1942 begann die forstliche Ausbildung im Forstamt Rendsburg, wurde dann durch Reichsarbeitsdienst und Krieg unterbrochen. Nach Besuch der Forstschule Westerhof und Hilfsförsterprüfung im Jahre 1947 folgte dann der Vorbereitungsdienst, der mit der Revierförsterprüfung in Münchehof mit der Gesamtnote „gut“ als Zweitbesten des Jahrgangs abgeschlossen wurde.

Im Anschluß daran erfolgte die Abordnung an das Institut für forstliche Arbeitswissenschaft der Geffa in Reinbek (Prof. Dr. H. H. Hilf) und zur Waldarbeiterschule Münchehof (Prof. Dr. Platzer). Hier wurden die Grundlagen für seine späteren Spezialaufgaben gelegt: Festlegen der standortgebundenen Zuschläge zum „SHT“. Durch diese Tätigkeit bekam er einen Überblick über fast alle Förstereien des Landes, bis ihm im

Jahre 1962 die Försterei Schierenwald - seinerzeit Forstamt Barlohe, heute Forstamt Rantzau - übertragen wurde.

Nebenbei konnte er als Landesvorsitzender des BDF und Mitglied im Hauptpersonalrat über mehrere Jahre immer die notwendigen Interessen der „grünen Zunft“ vertreten. Manch junger Forstmann hatte Gelegenheit, während der Ausbildung von Werner Solls Wissen und langjähriger Erfahrung zu profitieren.

Nach dem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst hat er die Aufgabe des Kontrollbeauftragten der Deutschen Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut für die Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen übernommen.

Alle Kollegen und Freunde wünschen Werner Soll und seiner Familie weiterhin Gesundheit und Zufriedenheit in seinem immer noch „aktiven“ Ruhestand.

*Siegfried Möhler*

## Über 40 Jahre im Dienst der forstlichen Arbeitslehre

### Forstoberamtsrat Helmut Schumacher im Ruhestand

Am 14. April 1990 wird der Forstoberamtsrat Helmut Schumacher, Arbeitslehrer an der Landeswaldarbeiterschule Rheinland-Pfalz, 65 Jahre alt und tritt mit Ablauf des Monats in den Ruhestand.

Schumacher wurde als Bauernsohn im Oberwesterwald geboren. Er begann 1942 mit der forstlichen Lehre, die durch den Reichsarbeitsdienst und anschließenden Militärdienst unterbrochen wurde. Kurz nach seiner einjährigen Lehrzeit mußte er ab 1946 aufgrund der Nachkriegswirren bereits einige Gemeinden des Westerwaldes forstlich betreuen. Nach dem Besuch der Forstschule in Hachenburg im Jahre 1948 folgte ab Mai 1949 die Hilfeleistung bei Forstmeister Seeger bei den ersten Waldarbeiterlehrgängen im Hachenburger Schloß. Nach der Revierförsterprüfung blieb Schumacher als Ausbilder der Waldarbeiterschule Hachenburg treu.

Von 1949 bis 1956 richtete die Waldarbeiterschule vorwiegend Lehrgänge zur Waldarbeitergehilfen- bzw. späteren Wald-facharbeiterprüfung aus. Daneben wurden in Wanderschulungen Kurse für gemeindliche Waldarbeiter abgehalten. Hierbei standen die Pflege und Instandsetzung von Handsägen und Äxten im Mittelpunkt.

Zwischen 1956 und 1961 löste bekanntlich die Motorsäge die Handsägen ab. Mit Hilfe der namhaften Motorsägenhersteller wurden Ausbildungsprogramme für zunächst einwöchige Motorsägenlehrgänge entwickelt. In dieser Phase fallen die Pionierleistungen Schumachers. Er gestaltete die Schulungen und führte immer selbst vor. Durch sein Wissen und seine Fertigkeiten in der Sägetechnik konnte er ganz entscheidend zur raschen Weiterentwicklung der Motorsägen, der Sägeketten und der Schneidetechnik beitragen. Noch heute suchen die Herstellerfirmen Schumachers Rat und Unterstützung. In der Landeswaldarbeiterschule Rheinland-Pfalz, die Mitte der 60iger Jahre in Hachenburg völlig neu gebaut worden war, hatte sich das Spektrum der Lehrgänge inzwischen wesentlich erweitert. Helmut Schumacher war mit der Planung und Durchführung von Lehrgängen für Forstwärter, mit der Weiterbildung von Revierleitern, mit der Ausbildung von Dienstanzwärtlern sowie mit Kursen für Forstreferendare befaßt.

Mit dem Erlass der Verordnung über die Berufsausbildung zum Forstwirt im Jahre 1974 wandelte sich das Lehrgangsprogramm. Hohe Annahmquoten für Auszubildende sowie ein erheblicher Rückstau an sogenannten „Fortzubildenden“ brachten es mit sich, daß in Hachenburg fast ausschließlich überbetriebliche Schulungsmaßnahmen angeboten wurden. Helmut Schumacher arbeitete ab 1974 in den Prüfungsausschüssen für die Zwischenprüfung und Abschlußprüfung zum Forstwirt sowie zur Abnahme der Forstwirtschaftsmeisterprüfung mit.

Während der letzten zehn Jahre entwickelte er die Programme der Waldbauernkurse und leitete mit großem Erfolg mehr als 30 dieser zweitägigen Schulungen für Kleinprivatwaldbesitzer.

In der jahrzehntelangen Arbeitslehrertätigkeit konnte Schumacher die Entwicklung der Standardarbeitsverfahren der Holzerntetarife EHT, HET und EST mitgestalten.

Seit 1963 ist er Mitglied des KWF. Bereits ab Ende der 60iger Jahre arbeitete er als rheinland-pfälzischer Vertreter im Arbeitsausschuß „Geräte und Werkzeuge“ des FPA. Diese Aufgabe, die er mit viel Passion wahrgenommen hat, mußte er 1987 aus gesundheitlichen Gründen aufgeben.

Wenn Helmut Schumacher nach 48jähriger Dienstzeit, davon mehr als 41 Jahren als Arbeitslehrer, in den Ruhestand tritt, werden sich viele Tausend seiner ehemaligen Schüler gern an ihn erinnern. Er war stets geachtet und beliebt wegen seiner Fachkenntnis, seiner lebendigen Unterrichts- und Übungs-gestaltung und wegen der vielen interessanten Geschichten, die er in den Pausen zu erzählen wußte. Er arbeitete immer praxisbezogen und war bis zum Ende seiner Dienstzeit ein ausgezeichnete Vorfürher und geduldige Lehrer.

Mit Helmut Schumacher verläßt einer der Pioniere der forstlichen Arbeitslehre den aktiven Dienst. Er konnte aufgrund seiner Persönlichkeit, seiner Erfahrung, seiner Kenntnisse und Fertigkeiten die Entwicklung der Waldarbeit entscheidend mitprägen.

Er hat sich um die Einführung der Motorsäge, um die damit verbundenen Veränderungen der Holzerntetechnik und um die Verbesserung der Arbeitssicherheit große Verdienste erworben.

Die Waldarbeiter, die Kollegen, die Prüfungskommissionen und das KWF danken Helmut Schumacher für seine Arbeit und wünschen ihm einen langen und erfüllten Ruhestand im Kreise seiner Familie.

*Friedrich Esser*

## Ansprechpersonen im KWF

im Zusammenhang mit Sturmholzaufbereitung:

– Telefonzentrale	Frau Diehl / Frau Lauer	0 60 78 / 7 85 - 0
– Unfallverhütung, Arbeitsschutzkleidung u. Arbeitsschutzausrüstung	Herr Hartfiel / Herr Schuster	- 41 - 42
– Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Ausrüstung – allgemein	Herr Brhel / Herr Tzschöckel	- 31 - 34
– Ausrüstung – speziell Gerätesicherheit (GS)- und PFA-Prüfung	Herr Debnar / Herr Ruppert	- 12 - 15
– Arbeitsverfahren für Aufarbeitung und Lagerung	Herr Forbrig / Herr Zimmer	- 22 - 32

### Informationen, Schriften und Merkblätter zur Sturmaufarbeitung

#### Holzernte / Rücken

Titel	Autor / Herausgeber	Nr. / Jahr	Bezugsquelle
Sturmholzaufarbeitung	Platzer, v. Stackelberg KWF	Band XVI 1972	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) Spremlinger Str. 1 in 6114 Groß-Umstadt Telefon: 0 60 78 / 78 50
Die Aufarbeitung des Sturmholzes Aus dem Walde	Mitteilung der Niedersächsischen Landesforstverwaltung	27 / 1977	Bezirksregierung Hannover Forstverwaltung Am Waterlooplatz 11 in 3000 Hannover 1 Telefon: 05 11 / 10 60
Windwurfauflistung (Merkblatt)	Waldarbeitsschule Münchehof	11/1984	Niedersächsische Waldarbeitsschule Münchehof Sautalstr. 159 in 3370 Seesen 16 Telefon: 0 53 81 / 80 04 und 80 05
Sturmholz (FTI-Sonderheft)	KWF	2/3/1985	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) Spremlinger Str. 1 in 6114 Groß-Umstadt Telefon: 0 60 78 / 78 50
Sturmholzaufarbeitung (Merkblatt)	Waldarbeitsschule Itzelberg	1987	Waldarbeitsschule Itzelberg Stürzelweg 16 in 7923 Königsbrunn Telefon: 0 73 28 / 62 87
Bewältigung von Wald- katastrophen (Sonderheft)	Gastschriftleitung Höfle AFZ	35/36/1987	BLV Verlagsgesellschaft m.b.H. München Lothstr. 29 in 8000 München 40 Telefon: 0 89 / 12 70 50
Gewußt wie – Windwurfauflistung Medienpaket (Film, Folien, Dias, Leitfaden)	BAGUV, München	1990	Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentl. Hand e.V. – BAGUV – Postfach 20 01 24 in 8000 München 2 Telefon: 0 89 / 55 14 00
Die Aufarbeitung von Nadel- und Laubholzwindfällen (Merkblatt)	Versuchs und Lehrbetrieb Lampertheim	8/88	Versuchs- u. Lehrbetrieb für Waldarbeit u. Forsttechnik beim Hess. Forstamt Lampertheim 6840 Lampertheim 4, Telefon: 0 62 06 / 22 54

#### Wald- und Holzschutz / Lagerung

Beregnung und Wasserlagerung von Nadelstammholz Aus dem Walde	Mitteilung der Niedersächsischen Landesforstverwaltung	25/1976	Centrale Marketinggesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft Abteilung Forst und Holz Koblenzer Str. 148 in 5300 Bonn 2 Telefon: 02 28 / 84 73 15
Wasserlagerung und künstliche Beregnung von Fichten- und Buchenstammholz	Hess. Landesforstschule Schotten	2/1983	Hess. Landesforstschule Schotten Karl-Weber-Str. 2 in 6479 Schotten 1 Telefon: 06 44 / 20 71
Konservierung von Nadelstammholz	AID	1181/1987	Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e. V. Postfach 20 01 53 in 5300 Bonn 2 Telefon: 02 28 / 8 49 90
Technik und Ökonomie der Langzeitlagerung von Stamm- holz und Schnittholz	Patzak/Löffler Forstliche Forschungsberichte, München	88/1988	Universitätsbuchhandlung Frank Schellingstr. 3 in 8000 München 40 Telefon: 0 89 / 28 41 51

**Unfallverhütung / Ergonomie**

<b>Titel</b>	<b>Autor / Herausgeber</b>	<b>Nr. / Jahr</b>	<b>Bezugsquelle</b>
Berufsbezogene Gymnastik für Waldarbeiter, Übungen am Arbeitsplatz	KWF	3/1983	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) Spremlberger Str. 1 in 6114 Groß-Umstadt Telefon: 0 60 78 / 78 50
Sturmholz (Broschüre)	L. Rigling SUVA	1983	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Abteilung Unfallverhütung Bereich Forstwirtschaft Fluhmattstr. 1 in CH-6002 Luzern Telefon: 00 41 41 / 21 51 11
Arbeitsmappe Unfallverhütung	Versuchs und Lehrbetrieb Weilburg	1984	Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik beim Hess. Forstamt Weilburg Limburgerstr. in 6290 Weilburg Telefon: 0 64 71 / 3 04 32
Holzernte leicht gemacht	KWF, Bundesanstalt für Arbeitsschutz	9/1984	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) Spremlberger Str. 1 in 6114 Groß-Umstadt Telefon: 0 60 78 / 78 50 Bundesanstalt für Arbeitsschutz Vogelpothsweg 50 - 52 in 4600 Dortmund 17 Telefon: 02 31 / 1 76 31
Sturmwurf	Landeswaldarbeitsschule (Merkblatt)	4/1984	Landeswaldarbeitsschule Hachenburg Am Burggarten in 5238 Hachenburg Telefon: 0 26 62 / 70 68
Arbeitssicherheit aktuell – Waldarbeit Unfallverhütungsfibel der landw. Berufsgenossenschaften	BLG, KWF	10/1985	Bundesverband der landw. Berufs- genossenschaften (BLB) Postfach 41 03 60 in 3500 Kassel Telefon: 05 61 / 3 08 11
Sicherheit mit der Motorsäge	Bundesanstalt für Arbeitsschutz KWF	2/1986	Bundesanstalt für Arbeitsschutz Vogelpothsweg 50 - 52 in 4600 Dortmund 17 Telefon: 02 31 / 1 76 31
Unfallverhütungsfibel „Sichere Waldarbeit und Baumpfleger“	BAGUV, KWF	1988	Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentl. Hand e.V. -BAGUV- Postfach 20 01 24 in 8000 München 2 Telefon: 0 89 / 55 14 00
Zentraler Gebrauchstest Arbeitsschutzsrausrüstung	KWF, FTI	9/1989	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik Spremlbergerstr. 1 in 6114 Groß-Umstadt Telefon: 0 60 78 / 7 85 - 0
Arbeitssicherheit durch Mitarbeit (Lehrmappe)	BAGUV, KWF	1990	Bundesverband der Unfallversicherungsträger- der öffentl. Hand e. V. -BAGUV- Postfach 20 01 24 in 8000 München 2 Telefon: 0 89 / 55 14 00
Hinweise zur UVV bei der Auf- arbeitung unter Spannung stehender Bäume	Waldarbeitsschule Goldberg	2/1990	Waldarbeitsschule Goldberg 8420 Kelheim Telefon: 0 94 41 / 40 17

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V.

Schriftleitung: Dr. Dietrich Rehschuh, Spremlberger Straße 1, 6114 Groß-Umstadt, Telefon (0 60 78) 7 85-51 · „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben u. Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Tel. (0 61 31) 67 20 06 + 61 16 59 · Druck: Gebr. Nauth GmbH, 6500 Mainz 1 · Erscheinungsweise: monatlich · Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7 % MwSt. 40,- DM. Zahlung wird im voraus erbeten auf Konto „Fritz und Philipp Nauth“ Nr. 20 032 Sparkasse Mainz oder Postscheckkonto Ludwigshafen Nr. 786 26 - 679 · Kündigungen bis 1.10. jedes Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e. V.: Spremlberger Straße 1, D-6114 Groß-Umstadt.  
 Einzel-Nr.: DM 4,80 einschl. Porto. Bei Bestellung d. Betrag bitte in Briefmarken einsenden a. d. Verlag. Bei Mehrbestellung gegen Rechnung. **ISSN 0427-0029**