

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des  
„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

44. Jahrgang

Nr. 4

April 1992

## Flächenbedeutung von Bodenschäden bei der Erstdurchforstung mit kombiniertem Miniharvester – Forwarder – Einsatz.

K. v. Wilpert und J. Parbs

### 1. Problemstellung

Bei der Erstdurchforstung überdicht begründeter Fichtenbestände bestehen erhebliche Pflegerückstände und aus waldbaulicher Sicht dringender Handlungsbedarf.

Zu geringe und sinkende Arbeitskapazität erzwingt die mechanisierte Durchführung der Erstdurchforstung. Der Einsatz von Miniharvestern bedingt bei

### 2. Verfahren

Eingesetzte Maschinen:

- Miniharvester: Lillebror (FMG 470).
- Forwarder: Terry 2020 D, Bruunett Mini (FMG 678).

Kombinierter Maschineneinsatz:

Die Bestandesfläche wird durch Haupt-, Neben- und Hilfsfahrlinien unterteilt und mit verschiedenen

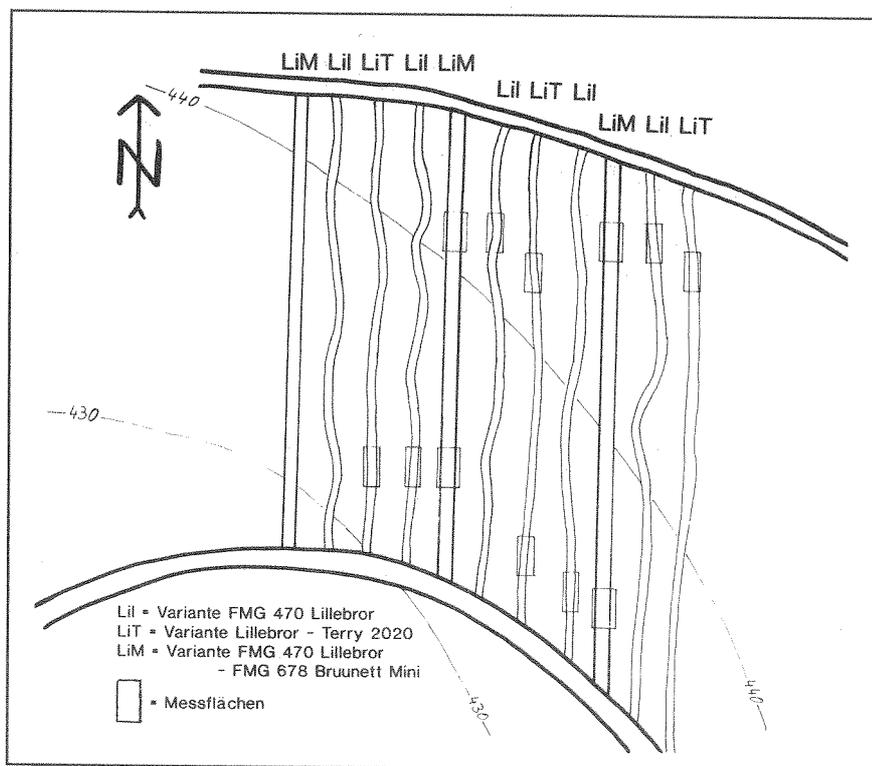


Abb. 1: Darstellung der Lage und Größe der Befahrungslinien im Untersuchungsgebiet.

diesem Eingriff einen Fahrtrassenabstand von 8-10m, was eine quasi flächige Befahrung bedeutet.

Ziel der Versuchsanordnung ist es, die flächenhafte Bedeutung verschieden starker Bodenverdichtungen infolge von Befahrung festzustellen und ökologisch zu bewerten. Die Befahrung erfolgt in einem kombinierten, streng definierten Miniharvester – Forwarder – Einsatz unter Praxisbedingungen. Der Befahrungsversuch wurde auf einem Feinlehmstandort durchgeführt, einem vergleichsweise verdichtungsanfälligen Substrat.

### INHALT:

V. WILPERT, K.; PARBS, J.:

**Flächenbedeutung von Bodenschäden bei der Erstdurchforstung mit kombiniertem Miniharvester – Forwarder – Einsatz.**

GERDSEN, G.; PÖHLER, K.:

**Umstellung von Hydraulikanlagen auf umweltschonende Druckflüssigkeiten**

Aus der Arbeit des FPA

Rückezug VALMET 828

KWF-Tagung '92

Maschinenkombinationen befahren. Nur die Hauptfahrlinien werden nach der Erstdurchforstung weitergeführt (s. Abb. 1).

Hauptfahrlinien (LiM) - 3 m Breite

- 40 - 45 m Abstand
- Befahrung durch Lillebror und Mini Bruunett

Nebenfahrlinien (LiT) - 2 m Breite

- 20 m Abstand
- Befahrung durch Lillebror und Terry

Hilfsfahrlinien (Lil) - 2 m Breite

- 10 m Abstand
- Befahrung durch Lillebror.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Sackung und Beeinträchtigung der Bodenfunktion

Die Flächenbedeutung von Bodenschäden wurde durch kleinräumige ( $0,3 \text{ m}^2$ ) Messung der Sackungstiefe nach der Befahrung erfaßt. Die Sackungstiefe ist ein indirektes Maß für Veränderungen ökologischer Bodenfunktionen. Diese lassen sich anhand des Porenvolumens und der gesättigten Wasserleitfähigkeit einschätzen, was mit intensiveren Labormessungen verbunden ist.

Grenzwerte für merkliche Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen auf diesem Standort sind:

- Gesättigte Wasserleitfähigkeit ( $K_f$ ) von weniger als  $0,025 \text{ cm/s}$
- Grobporenvolumen von weniger als 15 Vol% (HILDEBRAND, 1983, SCHÄFFER et al., 1991)

Abbildung 2 und 3 zeigen, daß ab Sackungstiefen von 5 cm und mehr das Grobporenvolumen und die gesättigte Wasserleitfähigkeit drastisch vermindert werden. Bei geringeren Sackungstiefen weisen beide Parameter zwischen nicht verformten und verformten Proben keinen Unterschied auf. Ab einer Sackungstiefe von 5 cm ist unter den gegebenen standörtlichen Bedingungen also mit erheblichen ökologischen Bodenschäden zu rechnen, die z.B. auf das Ankommen und die Vitalität von Naturverjüngungen negative Auswirkungen haben (HILDEBRAND, 1983).

#### 3.2. Flächenbedeutung von Bodenschäden

Bodenschäden treten bei einem liniengebundenen Arbeitsverfahren nur auf der Fahrtrasse selbst auf. Bei dem hier untersuchten Verfahren werden 3/4 der Fahrtrassen nach dem Eingriff aufgelassen. Intensi-

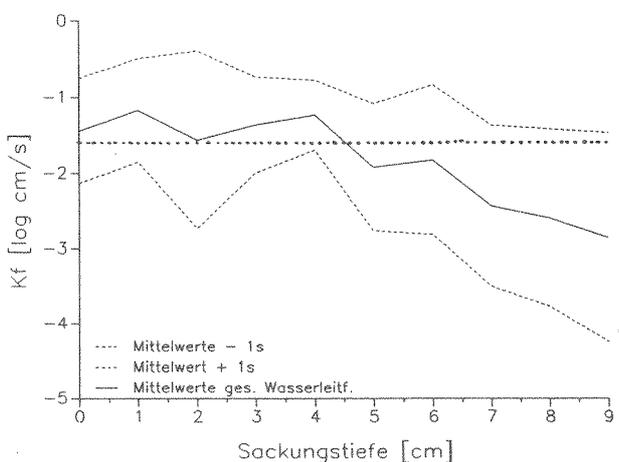


Abb. 2: Gesättigte Wasserleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Sackungstiefe

tät und Flächenbedeutung von Bodenverformungen unterscheiden sich deutlich nach den einzelnen Maschinenkombinationen.

In der Tabelle 1 sind für die einzelnen Befahrungsvarianten (Maschinenkombinationen) die Anteile der Sackungstiefen an der Fahrtrasse und auf den Hektar Bestandesfläche bezogen dargestellt.

Zusammenfassend verteilen sich die Flächenanteile der Sackungstiefen folgendermaßen auf die Befahrungsvarianten:

Befahrung nur mit Lillebror:

- auf 60% der Trassenflächen meßbare Sackung (= 10% der Bestandesfläche).
- ökologisch relevante Schadintensität auf 5% der Trassenfläche (= 0,9% der Bestandesfläche).

Befahrung mit Lillebror und Forwarder:

- auf 90% der Trassenfläche meßbare Sackung (= 20% der Bestandesfläche).
- ökologisch relevante Schadintensität auf 11 - 20% der Trassenfläche (= 3,4% der Bestandesfläche).

Der Flächenanteil ökologisch schwerer Schäden ist auf den Lillebror-Mini Bruunett-Trassen doppelt so hoch wie auf den Lillebror-Terry-Trassen.

Insgesamt werden durch das untersuchte Arbeitsverfahren beim Ersteingriff schwere Bodenschäden auf ca. 4,3% der Bestandesfläche verursacht, davon etwa die Hälfte auf den Nebenfahrlinien (s. Abb. 4 und 5).

Stamm- und Wurzelschäden am bleibenden Bestand wurden visuell angesprochen und liegen mit 1% der Bäume sehr niedrig.

#### 3.3. Bodenschutz durch Reisigmatten

Das Verfahren sieht vor, daß der Miniharvester sich auf der Trasse eine Reisigmatte schafft, die den Boden vor Verformungen schützen soll. Wegen der geringen Reichweite des Lillebror (5 m) und der schwachen Kronen beim Ersteingriff besteht die Gefahr, daß die anfallende Reisigmenge nicht ausreicht, um einen effizienten Schutz über Reisigmatten zu erreichen. Die Ergebnisse der Messungen von Reisigmattenstärken im konsolidierten Zustand auf den einzelnen Befahrungsvarianten sind in Abb. 6 und 7 exemplarisch dargestellt.

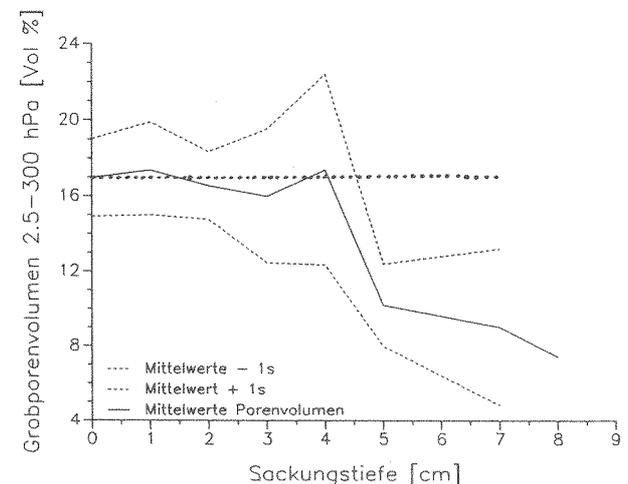


Abb. 3: Grobporenvolumen in Abhängigkeit von der Sackungstiefe.

Variante	cm Sackung	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	> 5 cm
Lil	% Fahrlinie qm/ha	40	20	20	11	4,2	4,8
		720	360	360	198	76	86
LiT	% Fahrlinie qm/ha	10	20	25	16	17,8	11,2
		108	216	270	173	192	121
LiM	% Fahrlinie qm/ha	10	20	20	15	15,6	19,4
		114	228	228	171	178	221

Tab. 1: Flächenanteile von Sackungstiefen bei den Befahrungsvarianten Lillebror (Lil), Lillebror – Terry (LiT) und Lillebror – Mini Bruunett (LiM) auf Trassenfläche und Bestandesfläche bezogen.

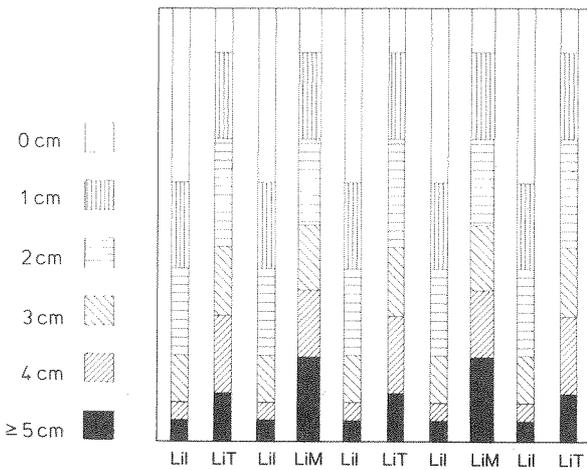


Abb. 4: Flächenanteile von Sackungstiefen auf den Fahrtrassen.

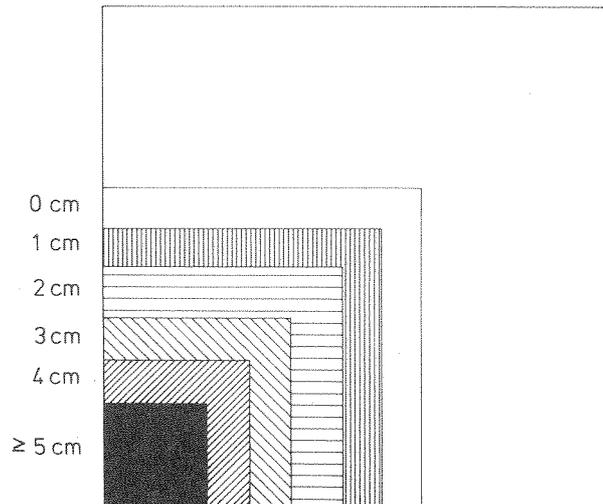


Abb. 5: Flächenanteile von Sackungstiefen an der Bestandesfläche (1 ha).

Die Verteilung der Reisigmatte (s. Abb. 7) ist außerordentlich inhomogen. Im konsolidierten Zustand werden maximal 23 cm Reisigmatte erreicht. Die Reisigmatte dünnt wellenförmig aus, was mit den Beobachtungen im Gelände übereinstimmt. Der Lillebror hinterläßt an jedem Haltepunkt eine größere Reisigmasse, dazwischen fällt wenig Reisig an. Die Reisigmatte stärke verteilen sich prozentual folgendermaßen: 10% sind überhaupt nicht geschützt, 80% haben Reisigmatte stärke zwischen 5 und 20 cm und nur auf 10% der Trassenfläche ist die Reisigmatte stärker als 20 cm.

SCHÄFFER et al. (1991) haben eine kritische Stärke der konsolidierten Reisigmatte von 25 cm im Bezug auf ihre bodenschützende Wirkung abgeleitet. Dieser Grenzwert ist für die Maschinenkombination Ösa 250 Eva/Bruunett mini 687 gültig. Es ist anzunehmen, daß bei den leichteren Maschinen in dem hier besprochenen Verfahren die kritische Reisigmatte stärke geringfügig unter 25 cm liegt, was sich in Abb. 6 andeutet.

Die Abbildung belegt einen Effekt der Reisigmatte stärke auf die Sackungstiefe, der aber nicht statistisch zu sichern ist. Bei einer konsolidierten Reisigmatte stärke von ca. 20 cm ist auf den kombiniert befahrenen Trassen eine schwellenartige Verbesserung der Schutzwirkung zu beobachten. Auf den nur mit dem Lillebror befahrenen Trassen sind die Sackungstiefen insgesamt relativ niedrig.

#### 4. Schlußfolgerungen

Durch das untersuchte Arbeitsverfahren mit kombiniertem Miniharvester – Forwarder – Einsatz werden bei der Erstdurchforstung auf ca. 5% der Bestandes-

fläche gravierende Bodenschäden verursacht, davon etwa die Hälfte auf Neben- und Hilfsfahrlinien. Neben- und Hilfsfahrlinien müssen nach dem Ersteingriff aufgelassen werden, so daß dort nur eine einmalige Befahrung stattfindet.

Bei Folgeeingriffen werden nur die Hauptfahrtrassen im 40 m-Abstand befahren, was auf lange Sicht einen maximalen Flächenanteil von Bodenschäden durch Befahrung von 10% der Bestandesfläche bedeutet. Diese außerordentlich bodenpflegliche Vorgehensweise muß allerdings durch erhöhte Kosten des motormanuellen Zufällens bei den Folgeeingriffen im nicht kranerreichbaren Bereich zwischen den Hauptfahrtrassen erkauft werden.

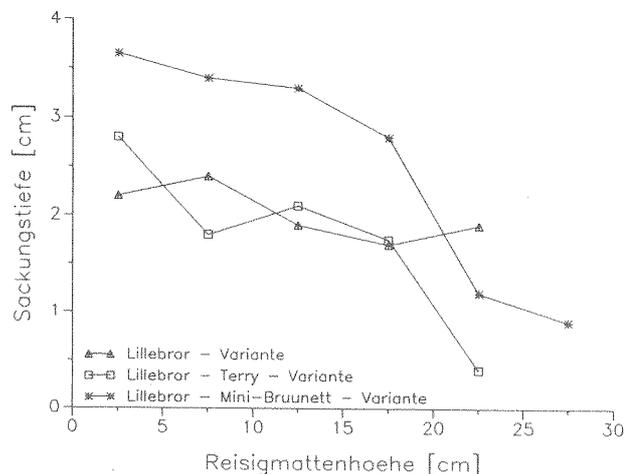


Abb. 6: Beziehung zwischen Reisigmatte stärke und Sackungstiefe bei den Befahrungsvarianten (Extremwerte sind durch die Bildung von Klassenmitteln gekappt).

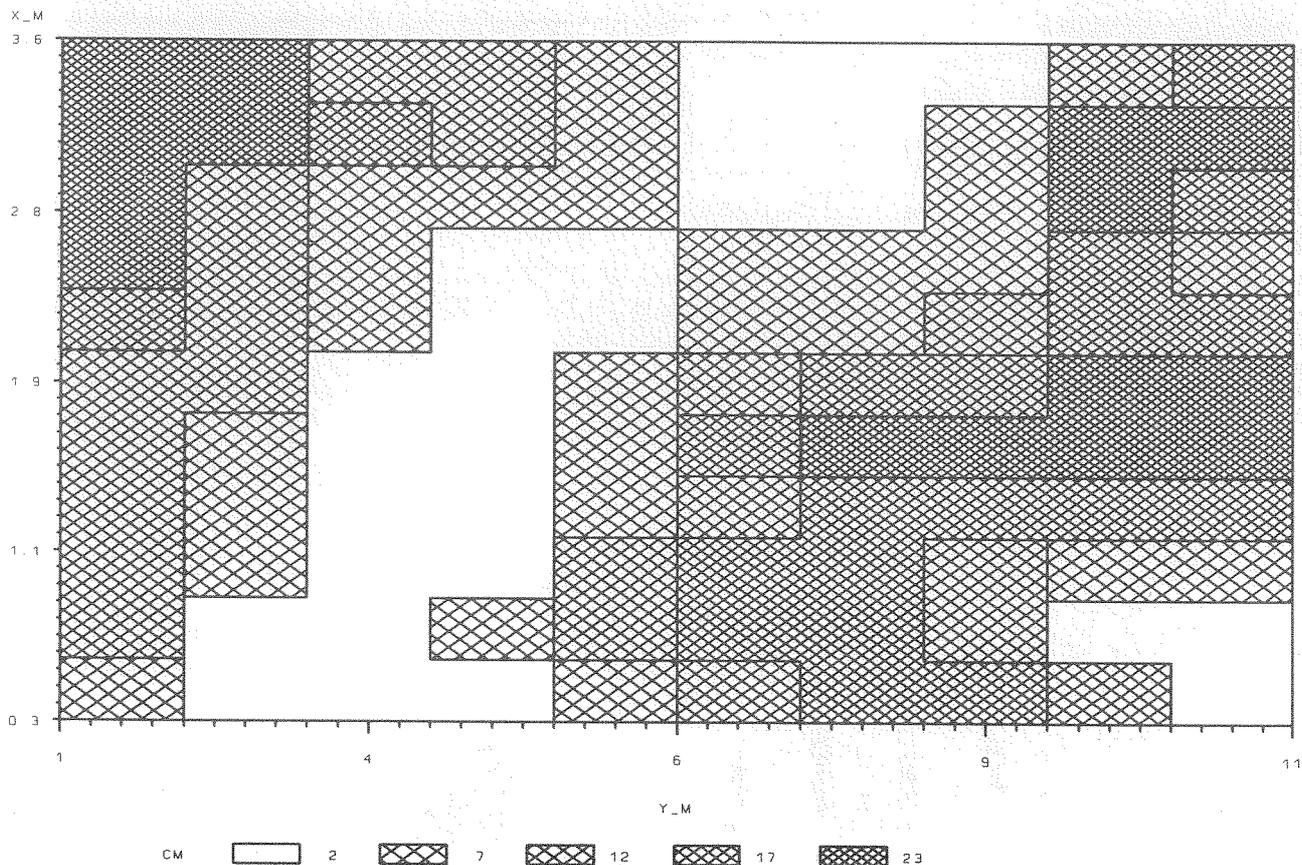


Abb. 7: Flächige Verteilung von Reisigmattenstärken (in cm konsolidiert) auf einer Hilfsfahrlinie.

#### Literatur

HILDEBRAND, E. E., 1983: Der Einfluß der Bodenverdichtung auf die Bodenfunktionen im forstlichen Standort, Forstw. Cbl. 102, 111 - 125.

SCHÄFFER, J., HILDEBRAND, E. E., MAHLER, G. 1991: Bodenverformung beim Befahren. AFZ 11, 550 - 554.

#### Anschrift der Autoren:

Dr. K. v. Wilpert  
 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg  
 Abt. Bodenkunde und Waldernährung  
 Cand. forest. J. Parbs  
 Inst. für Bodenkunde und Waldernährung  
 Universität Freiburg

## Umstellung von Hydraulikanlagen auf umweltschonende Druckflüssigkeiten

Gerhard Gerdson, Klaus Pöhler

Weitgehend gesicherte Erkenntnisse in der Technik und ein breitgefächertes Angebot der Mineralölindustrie erleichtern das „Umsteigen“ auf umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten deutlich. In FTI 11/91, S. 85 ff. sind Technische Aspekte, Stand und Umsetzung in die Praxis von den selben Autoren dargelegt. Der vorliegende Beitrag soll dem noch unentschlossenen oder unerfahrenen Betreiber darlegen, was konkret zumindest zu beachten ist und welcher Aufwand auf ihn zukommt. Ziel dabei soll sein, die Hemmschwelle für einen Umstieg zu reduzieren und mögliche Pannen in der Praxis zu vermeiden.

Bereitet die Erstbefüllung von Hydraulikanlagen mit Rapsöl oder Ester heute nur noch selten Probleme, so sind bei einer „Umölung“ doch einige Punkte zu beachten.

Im allgemeinen gibt es bei Umstellung von Mineralöl auf Rapsöl oder synthetische Ester keine Schwierigkeiten. Rapsölbasische wie esterbasische Flüssigkeiten sind mit Mineralöl i.d.R. in jedem Verhältnis mischbar. „Biologisch abbaubar“ bleibt dabei aber nur der Anteil der sog. Bio-Öle.

- Das Mineralöl wird im betriebswarmen Zustand aus der Anlage abgelassen.
- Es empfiehlt sich eine einmalige Spülung der gesamten Anlage mit der neuen Druckflüssigkeit. Bei der Spülung sind alle hydraulischen Funktionen wiederholt durchzuführen, um das restl. Mineralöl aus der gesamten Hydraulikanlage auszuspülen.
- Die Spülflüssigkeit ist anschließend abzulassen und kann für maximal zwei weitere Maschinen zur Spülung verwendet werden.
- Sämtliche Hydraulikfilter müssen gewechselt bzw. gereinigt werden. Spezielle Filter sind nicht notwendig, Filtereinsätze aus Papier oder Glasfaser sind im allgemeinen zulässig.
- Nach maximal 50 Betriebsstunden sind die Filter zu überprüfen bzw. zu erneuern, da durch die gute Netzfähigkeit des Pflanzenöls bzw. des synthetischen Esters Ablagerungen, die sich beim Einsatz des Mineralöls gebildet haben, gelöst und in Schwebelage gehalten und dem Filter zugeführt werden.

- Im allgemeinen werden Flüssigkeitswechsel nach 500 Betriebsstunden und dann nach weiteren 1000 Betriebsstunden empfohlen. Eine Überprüfung der Flüssigkeit durch den Lieferanten auf Weiterverwendung kann diesen teureren Flüssigkeitswechsel evtl. hinausschieben bzw. überflüssig machen.
- Rapsöl ist zunächst in Abständen von ca. 500 Betriebsstunden bzw. zumindest jährlich auf Weiterverwendung zu überprüfen, bei Estern genügen nach derzeitiger Erfahrung Abstände von ca. 1000 Betriebsstunden.
- Rapsöl muß (derzeit noch) spätestens nach 2000 Betriebsstunden gewechselt werden. Bei Estern kann aufgrund der Alterungsbeständigkeit dieser Flüssigkeiten, abhängig von den Untersuchungsergebnissen, von Fall zu Fall über einen notwendig werdenden Flüssigkeitswechsel entschieden werden.

Druckflüssigkeiten auf Rapsölbasis verhalten sich in aller Regel neutral gegenüber Tankbeschichtung, Lacken und üblicherweise verwendeten Dichtungsmaterialien. Dies gilt im wesentlichen auch für esterbasische Öle, hierbei sollte jedoch die Verträglichkeit mit der Tankbeschichtung, um letzte Zweifel auszuräumen, in jedem Fall geklärt werden.

#### Zusammenfassung:

Das Umstellen von Mineralöl auf sog. Bio-Öle muß derzeit noch im Benehmen mit dem Maschinenhersteller und dem Druckflüssigkeitslieferanten zweifelsfrei auf seine Durchführbarkeit geklärt werden. Die Entwicklung der vergangenen Jahre zeigt aber,

daß voraussichtlich in absehbarer Zeit die Umstellung auf Rapsöl bzw. esterbasische Öle problemlos und ohne Einschränkungen durchgeführt werden kann.

Auf die sorgfältige Spülung des Hydrauliksystems bei der Umölung kann in keinem Fall verzichtet werden. Bloßes Ablassen des Mineralöls hinterläßt Restmengen in doch nennenswertem Umfang. Bei vermischten Ölen aber übernimmt niemand eine Funktionsgarantie, sodaß sich im Schadensfall die Haftungsfrage i.d.R. nicht klären läßt. Außerdem sind „Bio-Öle“ mit Mineralöl-Anteil nicht umweltfreundlich.

Nicht nur das gestiegene Umweltbewußtsein, sondern die Verantwortung für Natur und Umwelt sind Anlaß genug, die Umstellung von Mineralöl auf umweltverträgliche Druckflüssigkeiten, wo möglich, alsbald durchzuführen. Gemessen am heutigen Stand der Technik und der Qualität der Druckflüssigkeiten sollten fehlende gesetzliche Grundlagen heute kein Grund mehr zum Abwarten sein.

G. Gerdson, KWF

K. Pöhler, Staatl. Maschinenbetrieb Bodenöhr

#### Literatur

1. Gerdson, G. und Pöhler, K.: Umweltschonende Hydraulikflüssigkeiten für Forstmaschinen; Forsttechnische Informationen 11/91, S. 85 ff
2. Firmenschrift Mannesmann-Rexroth; Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten HTG, HPG, HE für Axialkolbenmaschinen, RD 90221/05.89 und 04.90 (jeweils vorläufige Ausgabe)
3. Produktinformationen der Firmen ARAL, ATLAS, AVIA, BE-CHEMRHUES, DEA, OEST, O & K, PANOLIN, SHELL, ZEPPELIN

## Aus der Arbeit des FPA

### Rückezug VALMET 828 als Tragschlepper



Abb.: Rückezug VALMET 828 als Tragschlepper

#### 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:

VALMET Logging AB  
Box 2124  
S-900 02 Umea

Vertrieb in der Bundesrepublik Deutschland durch:  
FLF Forstservice GmbH & Co. KG  
Ernsthof  
Postfach 1264  
W-6980 Wertheim/M.-Dörlesberg

#### 1. Charakterisierung

Knickgelenkter, zweiachsiger, 8-rädriger Tragschlepper VALMET Typ 828 mit Greifer CRANAB Typ 28 an Kran CRANAB Typ 570 mit 6,55 m Reichweite.

#### 2. Einsatzbereich

Der Einsatzschwerpunkt liegt beim Rücken von Schichtholz (2 bzw. 3 m), Kranlängen und Stammholzabschnitten bis ca. 6 m Länge auf Rückegassen. Aufgrund der Rahmenkonstruktion ist eine Überschreitung der vom Hersteller empfohlenen Zuladung nicht auszuschließen. Bei Holzlängen über 6 m besteht Gefahr des Abrutschens der Last.

Der Tragschlepper ist ggf. auch unter schwierigen Gelände- und Bodenverhältnissen einsetzbar.

#### 3. Fahrverhalten und Ladearbeit

Die Manövrierfähigkeit, die Geländegängigkeit und der Fahrkomfort sind gut.

Die Aufnahme des Holzes ist beidseits und vor der Maschine möglich. Die Holzladeeinrichtung hat sich

in Verbindung mit dem Tragschlepper in der Prüfung bewährt. Die Bewegungsgeschwindigkeiten sind hoch genug und gut dosierbar.

#### 4. Pfléglichkeit

Die Ausstattung mit hydrostatischem Antrieb, Bogieachsen und Breitreifen sowie nahezu Spurlaufeigenschaften von Vorder- zu Hinterwagen sowie ausschließliches Befahren einer ggf. mit Reisig belegten Rückegasse tragen zur Bodenpfléglichkeit bei.

Da der Tragschlepper während des Ladevorganges langsam vorfahren kann, ist ein bestandesschonendes Beladen von Holz aus Durchforstungen auf Rückegassen möglich.

Die Bestandespfléglichkeit ist durch die gute Kranmanövrierbarkeit und – unterstützt durch die gute Sicht – hoch.

#### 5. Leistung und Kosten (siehe Tabelle)

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

Unter Berücksichtigung der Organisationskosten von ca. DM 30.000,-/Jahr ergeben sich folgende Maschinenkosten je MAS ohne Fahrerlohn.

MAS / Jahr	DM / MAS
1000	133 – 137
1600	98 – 101

#### 6. Vor- und Nachteile

##### Vorteile

- Bodenschonendes Rücken (Niederquerschnittsreifen, hydrostatischer 8-Rad Antrieb).
- Hohe Bestandespfléglichkeit durch gute Kranmanövrierbarkeit und gute Sicht
- Ergonomisch günstig durch hohen Kabinen- und Fahrkomfort
- Gute Arbeitsfeldausleuchtung
- Wartungsfreundlich durch kippbare Kabine und gut zugängliche Schmiernippel

##### Nachteile

- Relativ niedrige Umsetzgeschwindigkeit (20 km/h)
- Bauhöhe in Transportstellung erfordert Spezial-Tiefbett-Anhänger

G. Abele, P. Kreutz, KWF

I. Technische Daten		Tragschlepper VALMET 828	
Motor	VALMET, Typ 411 DS		
max. Leistung	[kW]	70 (b. 2200 1/min)	
max. Drehmoment	[Nm]	314 (b. 1600 1/min)	
Kraftstofftank	[l]	95	
Hydrauliksystem			
Füllmenge insg. mit Tank	[l]	110	
Arbeitskreis Druck max./entl. [bar]			
Fördermenge	[l]	142 (b. 2000 1/min)	
Antriebskreis Druck max [bar]			
Fördermenge	[l]	190 (b. 2200 1/min)	
Hydraulikmotor max. zul. Arbeitsdruck [bar]			
		420	
Kraftübertragung			
Gänge (Anzahl)		8-Rad-Antrieb	
		2	
Standardbereifung			
vorn u. hinten		600/50-22,5 12 PR	
Raddurchmesser	[mm]	1260	
Reifenbreite	[mm]	615	
Lenkung			
Lenkwinkel r/l	[Grad]	Hydrostatische Rahmenknicklenkung	
Wenderadius	[m]	42,5/42,5	
		7,65	

I. Technische Daten		Tragschlepper VALMET 828	
Geschwindigkeit			
Geländegang	[km/h]	0-10,6	
Straßengang	[km/h]	0-28,0	
Bremsen			
Feststellbremse		zu Betriebsbremse zuschaltbar	
Betriebsbremse		nasse Mehrscheiben	
Elektrisches System (U/L)			
Arbeitscheinwerfer		24 V, 2 x 105 Ah, 12 V	
Fahrscheinwerfer		16 x H4, 24 V, 70 W	
		2 x 24 V, 70 W	
Lärmmessung [dB(A)]			
		79,5 - 81	
Holzladeeinrichtung			
Kran Typ	CRANAB 570		
max. Reichweite	[mm]	6550	
Hubmoment brutto	[kNm]	40	
Schwenkmoment	[kNm]	13,5	
Drehbereich	[Grad]	360	
Greifer Typ CRANAB 28			
Greiferquerschnitt	[m <sup>2</sup> ]	0,28	
max. Greiferweite	[mm]	1350	
Greiferbreite	[mm]	390	
Schließkraft bei Öffnungsweite			
1350 / 750 / 170 mm	[kN]	9,8 / 11,2 / 11,2	
Rungenkorb			
Länge min./max.	[mm]	2750/3550	
innere Rungenweite unten/oben	[mm]	1050/2100	
Rungenhöhe über Standfläche	[mm]	2720	
Ladeflächenquerschnitt	[m <sup>2</sup> ]	2,7	
max. Zuladung	[kg]	8000	
Gewicht			
Betriebsgewicht (zul.)	[kg]	17000	
Achslast (zul.) vorn/hinten	[kg]	9000/9000	
Abmessungen			
Breite	[mm]	2550	
Länge, Kran vorn/hinten abgelegt	[mm]	9380/8690	
Höhe mit Kran (Transportstellung)	[mm]	3680	
Bodenfreiheit			
Vorder-/Hinterachse/ Mittelgelenk	[mm]	570/620/570	
Radstand Bogie/Achse	[mm]	1260/3855	
Spurweite	[mm]	1935	
Kraftstoffverbrauch ermittelt im Durchschnitt [l/MAS]			
		5,0	

II. Beurteilung und Einsatzergebnisse		Tragschlepper VALMET 828	
Einsatzschwerpunkt			
Einsatzart		Rücken aus Nadelholzdurchforstungen	
Sortimente		Schichtholz (2 bzw. 3 m), Kranlängen, Stammholzabschnitte bis ca. 6 m	
Gelände			
Erschließungsart		befahrbar Lagen Rückegassen	
Fahrverhalten			
Manövrierfähigkeit		gut	
Geländegängigkeit		gut	
Fahrkomfort		gut	
Ladearbeit			
Holzaufnahme		beidseits und vor der Maschine	
Standfestigkeit		gut	
Gestaltung u. Ausführung des Rungenkorbes			
		gut	
Pfléglichkeit			
		hoch	
Technische Betriebssicherheit			
Auslastung	[%]	gut	
		70 - 90	
Reparaturdurchführbarkeit		gut	
Wartungsdurchführbarkeit		gut	
Ersatzteillieferung seitens Händler/Hersteller			
		zufriedenstellend	
Umrüstbarkeit auf (nicht geprüft)			
		Klemmbankaufsatz, Langkran, Greifsäge, Flächendüngungs-, Processor-aggregate	
Arbeitssicherheit			
Kabinenkomfort		gut	
Lärmbelastung		gering	
Sicht auf Arbeitsfeld		etwas eingeschränkt	
Ausformung/Anordnung Bedienelem.		gut	
Leistg. Rahmen/Durchm. [Fm/MAS]			
		6-13/9	
Preis incl. MwSt. Stand 3/92 [DM]			
		377.000	

## Das KWF gratuliert seinen langjährigen Mitgliedern:

zum 70. Geburtstag am 21. März Herrn MR a.D. Rehbock,  
D-2992 Kluse/Emsland

zum 70. Geburtstag am 25. April Herrn FD a.D. Oppermann,  
D-4970 Bad Oyenhausen

zum 70. Geburtstag am 28. April Herrn OAR a.D. Wiedmann,  
D-7920 Heidenheim

## Nachruf

Dr. Rhaban Rau

Der langjährige Gruppenleiter und Referent für Holzvermarktung, Forsttechnik, Wegebau und Waldarbeiterangelegenheiten der höheren Forstbehörde Rheinland, Leitender Forstdirektor a.D. Dr. Rhaban Rau, verstarb für uns alle unerwartet am 25. März 1992 auf Ischia in Italien.

In Menden im Sauerland am 4. September 1924 geboren, nahm Dr. Rau nach Abitur, Kriegsdienst, Gefangenschaft und forstpraktischer Lehrzeit das forstliche Studium in Freiburg und Hann. Münden auf. Nach Diplom, Ausbildung als Forstreferendar und Staatsexamen 1953 wurde er bei der Landwirtschaftskammer Rheinland in Bonn als Referent eingestellt.

Im gleichen Jahr promovierte er an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn mit dem Thema „Untersuchungen über die Waldbesitzverhältnisse im Rheinland mit besonderer Berücksichtigung des Kleinprivatwaldes“. Der Einsatz für den Privatwald sollte sein ganzes Denken und Handeln im beruflichen Leben leiten.

In den Anfangsjahren seiner dienstlichen Tätigkeit widmete sich Dr. Rau mit großem Engagement der Ausbildung des forstlichen Nachwuchses, vor allem den Anwärtern für den gehobenen Forstdienst. Seine Verbundenheit zu diesem Kreis wurde in den jährlichen „Ehemaligen-Treffen“ deutlich.

Die Krise am Holzmarkt Mitte der sechzig Jahre führte ihm zu noch intensiverer Beschäftigung mit der Holzvermarktung. Diese Situation veranlaßte ihn 1967, die Vermarktung des rheinischen Schwachholzes über die Raiffeisen-Waren-Zentrale in Köln (RWZ) ins Leben zu rufen und zu organisieren. In überaus bewährter Methode und den Waldbesitzverhältnissen angepaßt, werden heute im Bereich der höheren Forstbehörde Rheinland jährlich große Mengen Schwachholz aus allen Waldbesitzarten auf diesem Wege vermarktet. Eine Holzver-

marktungsform, die anderswo erst gesucht wird, hat dank Dr. Rau im Rheinland 25 Jahre Tradition.

Die schlechte Holzmarktsituation der sechziger Jahre beflügelte ihn darin, alternative Einkommensmöglichkeiten für die rheinischen Waldbauern zu suchen. Durch Gründung der „Erzeugergemeinschaft Waldgrün-Rheinland“, die für viele Waldbesitzer ein zweites Standbein zu finden. Dies ist voll gelungen, die Erzeugergemeinschaft arbeitet bis heute mit großem Erfolg.

Das besondere Interesse von Dr. Rau galt darüber hinaus forsttechnischen Fragen. Als Beispiele seien hier der sehr frühzeitige Einsatz der mobilen Entrindungsanlage im Rheinland und die Entwicklung der Schwachholzerntemaschinen „Hürtgenwald I und II“ genannt. Folgerichtig berief ihn auch der Bundeslandwirtschaftsminister 1975 in den Verwaltungsrat des KWF, dem er bis 1987 angehörte.

Ende März 1987 trat Dr. Rau frühzeitig in den verdienten Ruhestand, nicht weil er des aktiven Forstdienstes überdrüssig gewesen wäre, sondern um sich mehr seiner Familie widmen zu können. Die wachsende Schar seiner Enkelkinder machte ihm viel Freude. Rastlosigkeit und Streben nach neuen Ufern ließen ihn aber auch nach seiner Pensionierung nicht los, vom Mississippi bis nach Syrien und Moskau trieb es ihn. Neue Pläne für die Zukunft schmiedete er dann in seinem gastlichen Haus in Bonn-Röttgen und in seinem Ferienhaus an der niederländischen Küste.

Alle, die Dr. Rhaban Rau kannten, verlieren in ihm einen hervorragenden forstlichen Vordenker, einen guten Vorgesetzten, einen väterlichen Freund.

Henning Walter

## Vorbereitung zur 11. KWF-Tagung Koblenz auf Hochtouren

Die Vorbereitungsarbeiten zur 11. KWF-Tagung in Koblenz laufen auf Hochtouren. Am 25. Mai 1992 werden zum Kongreßteil in Koblenz rund 1500, zur Fachexkursion im Raum Montabaur/Nassau am 26. und 27. Mai rund 4.000 und zur KWF-Forstmaschinen- und Neuheitenschau im Bundesforst/Standortübungsplatz Montabaur vom 26. bis 28. Mai (Christi Himmelfahrt) über 20.000 Fachbesucher erwartet.

Die außerordentlich hohe Zahl der Aussteller auf der KWF-Forstmaschinen- und Neuheitenschau über-

trifft mit bisher 195 Anmeldungen (Stand 4/1992) alle Erwartungen. Auf 15.000m<sup>2</sup> werden nahezu alle namhaften Forsttechnik-Firmen vertreten sein. Damit dürfte die KWF-Forstmaschinen und Neuheitenschau ihrem Ziel, den aktuellen Stand der forstlichen Maschinen- und Gerätetechnik vollständig zu präsentieren und praxisnah zu demonstrieren, wiederum – wie auch 1988 bei der letzten großen KWF-Tagung in Heilbronn – gerecht werden.

Aussteller	Produkte	Stand März '92
A.B.S. Baumaschinenvertriebs GmbH	Bagger/Transporttechnik ABIES	
Computer-Systeme GmbH	Beratung/EDV	
Adler KG	Seilwinden/Seilkräne	
Agro Forst Technik GmbH	Pflanzmaschinen/Transporttechnik	
Ahlers	Versandhandel	
Arbeitskreis Forstliches Berufsbild AKFB e.V.	Beratung/Information	
Arborea Dania Forstpflanzen GmbH	Forstbaumschulen	
Aumer Ladetechnik	Kräne/Holzschlagtechnik	
B & B elektronik GmbH	Funkfernsteuerungen	
BAFL	Beratung/Information	
BAGUV Fachgruppe Forsten	Beratung/Information	
Baiker Werkzeugbau	Entrindungsgeräte	
Baumschulen Conrad Appel KG	Forstbaumschulen	
Bessel Nachrichtentechnik GmbH	Funkfernsteuerungen	
BGU Baugeräte- Union GmbH & Co	Spaltgeräte/Brennholzsägen	
Blender GmbH & Co KG	Mobile Sägewerke/Stockfräsen	
BLOUNT GmbH Oregon Cutting Systems Division	Sägenketten/Führungsschienen/Kettenräder/ Schutzkleidung/Werkzeuge/Wertstüßungsgeräte	
BLV Verlagsgesellschaft mbH	Fachzeitschriften	
Breidenbach	Schutzrüstungen/Werkzeuge/Meßgeräte/ Schutzwagen/Freizeitkleidung/Funkgeräte	
Brenig Green Master Landtechnik GmbH	Pflanzmaschinen	
BSR Bavaria Spezial Rad GmbH	Funkfernsteuerungen/Reifen	

Buchholz GmbH	Kleinrückfahrzeuge
Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften	Beratung/Information
C.M.F.	Prozessoren
CHEJ Maschinen Vertriebs-GmbH	Entrindungsmaschinen
Clemens Fahrzeugbau GmbH	Rückeanhänger
Dasser GmbH	Kleinrückfahrzeuge
Deka-Data Hard & Software GmbH	EDV
Der Seilausstatter GmbH & Co KG	Seile
Deutsche Goodyear GmbH	Reifen
Deutsche Pevag Pengg & Walenta GmbH	Ketten
Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft	Fachmessen
Deutscher Landwirtschaftsverlag	Fachzeitschriften
Distel Ulrich Forstunternehmen	Zapfenpflückeausrüstungen
Doll Fahrzeugbau GmbH	Mobile Entrindungsanlagen/Baumpflegegeräte/Motorsägen/Freischneidegeräte/Elektrosägen/Trennschleifer
DOMÄN	Pflanzmaschinen
EBINGER Prüf- und Ortungstechnik GmbH	Meßgeräte
Eder-Maschinenbau	Bodenbearbeitungsgeräte/Entrindungsgeräte/ Baumpflegegeräte/Spaltgeräte
Elmia Wood	Fachmessen
Erlau AG Eisen- und Drahtwerk	Ketten/Umlenkgurte
Eschlböck	Hacker
Euroforest Gesellschaft für Forstmaschinen mbH	Dienstleistung/Beratung/Schutzkleidung/Werkzeuge/ Pfländerückemittel/Schutzwagen
EVERGREEN GmbH Forst- und Gartentechnik	Motorsägen/Elektrosägen/Freischneidegeräte
Exmatec Consultant GmbH	Pflanzmaschinen/Prozessoren

## Aussteller

## Produkte Stand März '92

F.S.B. Lauer GmbH	Forstspeziialschlepper/Vollernter
Fa. Nagel Forstbauarbeiten	Forstschepper/Rückezeugen/Vorliefereneinheiten
FAFO Fahrzeug- und Forsttechnik Herbert	Forstschepper
Farm & Garten Handels GmbH	Motorsägen/Freischneidegeräte
Fendt & Co. Maschinen- und Schlepperfabrik	Forstschepper
Fichte Forstmaschinen	Tragschepper/Prozessoren
Fintech Sportartikel GmbH	Schutzkleidung/Freizeitkleidung/Maßgeräte
Fischer Gerätebau und Vertrieb	Kommunalgeräte/Pneumatische Ästungsanlagen
FLF-Forstservice GmbH & Co. KG	Vollernter/Tragschepper/Forstspeziialschlepper/Ketten
Flügel GmbH Forstgeräte	Versandhandel
Forst & Technik	Fachzeitschriften
Forstbetrieb Fritz u. Willi Claß	Pflanzmaschinen
Forstgerätestelle Waldemar Grube KG	Versandhandel
Forstmaschinen Geräte-Service GmbH	Pflanzmaschinen
Forsttechnik Blam	Mobile Sägewerke/Stockfräsen
Forsttechnik Dieter Lochner	Rückezeugen/Entastungsgeräte
Forsttechnik Gesellschaft mbH	Seilkräne
Forsttechnik Oberlichtenau GmbH	Vollernteraggregate/Forstspeziialschlepper/ Prozessoren/Funkfernsteuerungen
Fröling Heizkessel- und Gerätebau	Heizanlagen
Gaiser	Pneumatische Ästungsanlagen
Gantner GmbH & Co KG	Seilbahnen/Transporttechnik
Gesellschaft für Industrieüberhandel u. Informationsaustausch	Forstschutzgeräte
Glogger Fahrzeugfabrik GmbH	Seilwinden
Gozdno Gospodarstvo Slovenj Gradec	Forstspeziialschlepper
Greissel	Tragschepper/Vollernter
Grimm	Seilwinden/Kräne/Rückeanhänger/Hacker
Gutzwiller AG	Wegepflegegeräte
Haas Mechanische Werkstätte Forstbauarbeiten	Forstschepper
HBC-radiomatic Funktechnik GmbH	Funkfernsteuerungen
Hermann F. Versicherungsmakler	Dienstleistungen
HF Sicherheitsbekleidung	Schutzkleidung
Hochleitner Forstbetrieb	Seilkräne
Holder GmbH & Co. Maschinenfabrik	Forstschepper
Houzer GmbH	Entrindungsmaschinen
HSM Hohenlohe-Waldenburg KG	Forstspeziialschlepper
Spezial-Maschinenbau	Forstspeziialschlepper/Tragschepper/Vollernter
Hübinger GmbH Forstmaschinen	Mulchgeräte/Kommunalgeräte/Pneumatische Ästungs- anlagen/Transporteinrichtungen
humus Maschinenfabrik Bermatingen GmbH & Co.	Motorsägen/Wertleistungsgeräte/Trennschleifer/ Freischneidegeräte/Kleinrückefahrzeuge
Husqvarna Forst & Garten	Entrindungsanlagen
Huttner Fahrzeugbau GmbH	Vollernter
Igland Forstmaschinen GmbH	Mobile Sägewerke/Stockfräsen
INTERFORST KS	Mulchgeräte
Jobst GmbH	Schutzkleidung
JUTEX Gustav Junge	Fällhilfen
Karesseriewerk Wiedler GmbH	Forstbaumschulen
Kneussle Baumschulen KG	Seilkräne
KOLLER GmbH	Prozessoren
Königswieser Maschinenbauges. m.b.H.	Vollernteraggregate/Laufwagen
Konrad Forsttechnik	Tragschepper/Vollernteraggregate/Vollernter
KOPA Forstmaschinen-Handels- u. Reparatur GmbH	Forstschepper
Ketschenreuther	Werkzeuge
Kremendahl Ochsenkopf Werkzeugfabrik GmbH	Baumschulgeräte
Kress & Co GmbH	Spaltgeräte
Kretzer Maschinen- und Gerätebau	Bodenbearbeitungsgeräte
Krohn Forstbaumschulen	Betriebsstoffe
Kuwait Petroleum (Deutschland) GmbH	Mobile Sägewerke
Laitilan Metalli	Seile/Ketten/Umlenkurte
Lamm	Beratung/Information
Landesverband der Lohnunternehmer	Markierungsgeräte/EDV
Rheinland-Pfalz-Saar e.V.	Hacker/Spaltgeräte/Kommunalgeräte
Latschbacher GmbH	Dienstleistungen
LGU Landschaft-Garten-Umwelt	Rückezeugen/Bodenbearbeitungsgeräte
Vertriebsgesellschaft m.b.H.	Mobile Sägewerke
Liebenwalder Bau-GmbH Abt. Forst	Forstspeziialschlepper
Loft Maskinkompagni aps	Schutzwagen/Markierungsgeräte/Markierungsfarben
LOGOSOL	Seilwinden/Seilbahnen/Rückeketten/Seile
Mahler AG	Schutzkleidung
Martens Forsttechnik GmbH	Funkfernsteuerungen
Maxwald-Maschinen GmbH & Co KG	Wertleistungsgeräte
May Import-Export	Tragschepper
Meier Funktechnik	Vollernter/Vollernteraggregate
Meier Paul Maschinenbau AG	Transporttechnik
Meindl Fahrzeug-, Maschinenbau	Fällhilfen
MEKO Maschinen-Handels GmbH	Zaunbohrgeräte/Erdböhrgeräte/Mulchgeräte/Mobile Sägewerke/Seilwinden/Transporteinrichtungen
Mercedes-Benz AG	Vollernter/Vollernteraggregate/Mobile Sägewerke/ Rückeanhänger
Metalbau Waldemar Hösl	Schutzwagen
MG Forstservice GmbH	
MHD-Forsttechnik	
Mobilforst	

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

Gebühr bezahlt

Moby GmbH	Tragschepper
MOL CY NV	Transporttechnik
Motorola	Funkgeräte
Müller Forst EDV	EDV
MVG Handelsgesellschaft m.b.H.	Prozessoren/Rückeangänger/Kleinrückefahrzeuge/ Seilwinden/Rückezeugen
Nestle GmbH & Co. KG	Maßgeräte
NIAB	Prozessoren
NIKO Nippert Maschinenbau	Pneumatische Ästungsanlagen
NOKIA Reifen GmbH	Reifen
Nokka Forest D	Vollernter/Tragschepper
Nuhn GmbH & Co. KG Abt. Forstmaschinen	Tragschepper/Vollernter/Mobile Holzzerkleinerungs- anlagen
Parcon	EDV
Pein & Pein	Forstbaumschulen
Peltor GmbH	Schutztausrüstung
Penz Kranbau	Kräne
Pöma Maschinenbau	Wegepflegegeräte
Posch Landmaschinenbau GmbH	Spaltgeräte/Hacker/Brennholzsägen
Pöttinger Maschinenfabrik GmbH	Hacker
Präzisions-Apparatebau AG Vaduz PAV	EDV
Priester GmbH	Wertleistungsgeräte
Protecnica GmbH	Freischneidegeräte/Sägeketten/Sägenschwärter/ Vollernterketten/Vollernterschwärter
PTG Pösges & Tigges GmbH	Reifendruckregelsystem
Rau Landmaschinen und Geräte	Spaltgeräte/Brennholzsägen/Hacker/Seilwinden
REFA Fachauschuss Forstwirtschaft	Beratung/Information
Rhone-Poulenc Rhodia AG	Üblindemittel
Ricon Forstdienstleistungs- & Maschinenhandels GmbH	Dienstleistung
Ritter & Söhne GmbH & Co. KG	Seilwinden/Seilkräne/Prozessoren/Rückekräne
RUD-Kettenfabrik Rieger & Dietz GmbH & Co	Ketten
Rüggberg PFERD-Werkzeuge	Kettensägefenilen/Kettensägeenschärfgeräte
Schachtbau Nordhausen GmbH	Vollernter/Forstspeziialschlepper
Stahl- & Maschinenbau	Mulchgeräte
Scharnagl Forsttechnik	Seilwinden
Schlang & Reichart Maschinenfabrik GmbH & Co. KG	Schutzwagen
Schmidt Fahrzeugbau	Wegepflegegeräte
Schmid Wegeunterhaltung	Düngungstechnik
Schmidt Waldkalkung	Forstspeziialschlepper
Schmitt Forstmaschinen	Verpackungsgeräte
Schneiders	Beratung/Information
Schwedischer Aussenwirtschaftsrat	Mobile Sägewerke
Seibold	Mobile Sägewerke
SERRA Maschinenbau GmbH	Kleinseilwinden/Bodenbearbeitungsgeräte
Skolni lenni podnik Krtiny	Motorsägen/Freischneidegeräte/Forstschutzgeräte
Solo Kleinmotoren GmbH	Vollernter/Tragschepper
Stefan GmbH	Wegebaugeräte
Steinbrecher Landtechnik	Motorsägen/Freischneidegeräte/Erdböhrgeräte/ Schutztausrüstung/Forstschutzgeräte
Stihl	Wegepflegegeräte
Stock Technik	Schutzkleidung
Tempex GmbH	Funkfernsteuerungen
Terra Fernwerktechnik GmbH	Forstschutzzäune
Trefil ARBED Deutschland GmbH	Reifen
Trelleborg GmbH	Vereine
Umweltschutzverein Wahlstadt	Beratung/Information
Verband der Agrargewerblichen Wirtschaft	Tragschepper/Prozessoren/Spaltgeräte/Hacker
Wahlers Land- und Forstmaschinen	Beratung/Information
Waldbesitzerverband für Rheinland-Pfalz e.V.	Verpackungsgeräte
WEBER-NETZE GmbH	Hacker
Weiß Abteilung Landmaschinen	Forstspeziialschlepper/Tragschepper/Vollernter
Welte Stahl- und Fahrzeugbau	Forstschepper
Werner & Co. Maschinenfabrik GmbH Seilwindenbau	EDV
WFTS GmbH	Mulchgeräte/Mobile Holzzerkleinerungsanlagen
Willibald GmbH	Maßgeräte
Wiemann Haglöf Forstgeräte	Motorsägen/Elektrosägen/Freischneidegeräte
WITTE + SOHN GMBH	Betriebsstoffe
Zeller + Gmelin GmbH & Co.	Mobile Sägewerke
ZHC Sägetechnik	Seilwinden
Zollern Vertriebs GmbH + CO	

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. · Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Spremberger Straße 1, 6114 Groß-Umstadt, Telefon (06078) 785-31, KWF Telefax (06078) 785-50 · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Gerd Gerdson, Jörg Hartfiel, Dietmar Ruppert, Jochen Graupner · „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben u. Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Telefon (06131) 67 20 06 + 61 16 59 · Druck: Gebr. Nauth, 6500 Mainz 1, Telefax (06131) 67 04 20 · Erscheinungsweise: monatlich · Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7% MwSt 43,- DM Zahlung wird im voraus erbeten auf Konto „Fritz und Philipp Nauth“ Nr. 20 032 Sparkasse Mainz oder Postgirokonto Ludwigshafen Nr. 786 26-679 · Kündigungen bis 1.10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.: Spremberger Straße 1, D-6114 Groß-Umstadt.  
Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto. Bei Bestellung bitte in Briefmarken einsenden a.d. Verlag. Bei Mehrbestellung gegen Rechnung.

ISSN 0427-0029