



Marktübersicht – Sonderkraftstoffe für 2-T-Motoren

Forsttechnische Informationen

In den FTI 3/1999 wurde ausführlich über die technischen Eigenschaften von Sonderkraftstoffen und deren Vorteile berichtet. Der folgende Beitrag liefert einen aktuellen Marktspiegel.

Fachzeitschrift für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

Seit Anfang des Jahres ist der Markt deutlich in Bewegung geraten, die Anzahl der Anbieter hat zugenommen.

Der Wettbewerb um Marktanteile hat die Preise positiv beeinflusst und viele, zunächst als schwierig zu lösende eingestufte Probleme (z.B. Logistik) haben sich entschärft. Inzwischen gewährleisten die meisten Anbieter eine flächendeckende Versorgung und eine Belieferung innerhalb von 2-3 Tagen.

Dennoch deuten die zahlreichen Anfragen beim KWF auch daraufhin, dass der Markt nur wenig transparent ist. Neben einer unübersichtlichen Preispolitik sind es auch die Informationen zu den Produkten, die oftmals die gewünschte Klarheit vermissen lassen.

Das KWF hat unter den Vertreibern von Sonderkraftstoffen, die der schwedischen Norm entsprechen, eine Umfrage der aktuellen Preise und Lieferbedingungen durchgeführt. Die Zusammen-

Bisherige Praxiserfahrungen

Es hat sich gezeigt, dass die Umstellung auf Sonderkraftstoff problemlos erfolgen kann. Natürlich müssen dabei die vom Hersteller vorgegebenen Einstellbedingungen (z.B. Vergasereinstellung, Drehzahl) eingehalten werden.

Bekannt gewordene Kritik beschränkt sich in der Regel auf Einzelfälle. So konnten z. B. subjektiv empfundene Belästigungen durch unangenehmen Geruch mit einem Wechsel des Produktes behoben werden.

Bei älteren Maschinen wurden zunächst Schäden durch gelöste Ölablagerungen nicht ausgeschlossen. Auch hier kann beruhigend festgestellt werden, dass eine signifikante Häufung von Kolbenfressern nicht erfolgte. Somit kann klar bestätigt werden, dass bei dem heutigen Stand der Gerätetechnik die anerkannten Sonderkraftstoffe problemlos verwendet werden können.

Inhalt

Aus der Prüfarbeit

Marktübersicht – Sonderkraftstoffe für 2-T-Motoren; D. Ruppert

Gerät- und Verfahrenstechnik

Gebrauchsanweisungen für Rückezüge und Vollernter; U. Sywoldt

Der Einsatz biologisch schnell abbaubarer Hydraulikflüssigkeiten in Forstmaschinen; KWF

Aus der Forschung

Untersuchungen zum Anteil der verschiedenen Betriebszustände bei den Motorsägenlaufzeiten und zu deren Berücksichtigung bei den Vorgabezeiten; M. Fleischer und J. Knothe

Buchbesprechung

„Schuljahre – Erinnerungen an ein Leben für die Waldarbeiterschule“; E. Rottmann

Veranstaltungsbericht

17. „3-Länder-Wegebautagung“ in Thun/CH; K. H. Piest
<http://www.kwf-online.de>

	Aspen	CleanLife	SFF	Motomix	Okomix	Divinol	Shell
3 l				K 6,06			
5 l	K 4,77	K 4,70*	B k.A.	K 5,48	K k.A.	K 4,64	K k.A.
10 l					K		
20 l			B k.A.	K 5,39	K k.A.		K / B k.A.
25 l	K 4,65	K 4,52*				K 4,47	
50 l							B k.A.
55 l				B k.A.		B 4,35	
60 l	B 4,65				B k.A.		
200 l	B 4,53	B 4,18*	B k.A.	B k.A.	B k.A.	B 4,23	B k.A.
lose Menge	4,16 ab 5000 l	k.A.	k.A.	möglich	möglich	möglich	möglich
Bemerkungen		* frachtfrei ab 200 l	keine Angabe, Preise auf Anfrage	unverbindl. Preisempfehlungen, mengenabhängig, Anfrage bei Stihl Händler	Abgabe überwiegend an Wiederverkäufer, Endverkaufspreise sind nicht bekannt	Sonderpreise ab 1 to möglich	keine Angaben, Preise auf Anfrage

Tab. 1: Preise und Gebindegrößen (Stand: März 2000).

fassungen der Rückläufe sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Es wird inzwischen auch darüber nachgedacht, ob die nationale schwedische Norm nicht zu einer europäischen Norm

	Aspen	CleanLife	SFF	Motomix	Ökomix	Divinol	Shell
Vertriebsnetz	flächendeckend, ca. 750 Händler	flächendeckend	kein eigenes Händlernetz	flächendeckend	flächendeckend, ca. 500 Händler	weitgehend flächendeckend, ca. 1000 Händler	Tankstellen
Versand, z.B. Spedition, Paketdienst	kein Gefahrgut, nur Zubehör	Lieferung durch Gefahrgutspedition	flächendeckend, mit Gefahrgutspedition	keine Angabe	möglich	möglich	möglich
Direktbelieferung, z.B. mit LKW	möglich	k.A.	keine Angabe	Anlieferung über Fachhandel	möglich	möglich	möglich
Frachtkosten	frei Haus ab 200 l	frei Haus ab 200 l	frei Haus ab 200 l	frei Haus ab 110 l	frei Haus ab 200 l	frei Haus ab 200 l	keine Angabe
Leergut	kostenlose Rücknahme, Kunststoffe werden recycled, Blechgebinde neubefüllt	Rücknahme ist auf Wunsch möglich, Gebinde werden recycled	Rücknahme ist auf Wunsch möglich; besser: über örtliche Altmüllentsorgung	kostenlose Rücknahme, Kunststoffe werden als Granulat weiterverwertet	kostenlose Rücknahme, entweder Neubefüllung oder Recycling	Kleinbinde über Händler, größere Behälter nach Absprache	Rücknahme gegen Aufpreis möglich
Lagerung	Gefahrgut-Container werden angeboten	Gefahrgut-Container werden angeboten	Gefahrgut-Container werden angeboten (auch zur Miete)	Gefahrgut-Container werden angeboten	Gefahrgut-Container werden bei entspr. Vertragsvereinbarung kostenlos angeboten	Gefahrgut-Container werden angeboten	Gefahrgut-Container werden angeboten (auch zur Miete)

Tab. 2: Vertrieb, Leergutentsorgung und Lagerung (Stand: März 2000).

Eigenschaft	Ölto-Kraftstoff nach EN 228	Anforderung SS155461D	ASPEN	Cleanlife	SFF	MOTOMIX	OECOMIX	Divinol Öko-Kraftstoff	Shell Gerätebenzin
Kloppfestigkeit ROZ	95 (95)	Min 95	96,0	95,7	95,5	95,2	95,4	95,5	101,7
MOZ	85 (85)	min 90	93,8	93,0	92,9	93,1	91,9	92,9	92,7
Dichte bei 15°C [kg/m³]	725 - 780 (750)	680 - 720	702,5	691,3	697,6	691,8	693,6	696	698,8
Bleigehalt [mg/l]	max 13 (2)	Max 2,0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzolgehalt Vol. [%]	max 5 (bis 3)	< 0,1	0,03	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,03
Aromatengehalt Vol. [%]	k.A. (40)	< 0,5	0,48	0,1	0,32	0,28	0,17	0,23	0,21
Olefine Vol. [%]	k.A. (10)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Schwefelgehalt Masse [mg/kg]	max 500 (300)	Max 5	< 1	< 1	< 1	< 1	5	< 0,5	4
Korrosionswirkung auf Kupfer [Code]	max 1 (1)	Max. 1	1	1	1	1	1	1	1
Siedeverlauf verdampfte Menge [Vol%] bei 70°C	15 - 45 (30)	15 - 42	7	21	15	27	16	17	25
100°C	40 - 65 (48)	45 - 72	30	46	36	47	38	41	60
180	min 85 (95)	min 95	95	> 99	85	99	94	96	93
Siedepunkt [°C]	max 215 (205)	max 200	201	136	216	181	>192	212	
Destillationsrückstand [%]	max 1,5	max 3	1,5	1,5	1,5	2,5	2,0	1,5	
Dampfdruck [kPa]	W 55 - 90 (90) S 35 - 70 (70)	50 - 65	51	58	55	60	61	55	57
n - Hexangehalt Vol. [%]	k.A. (1)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1
Cycloalkanegehalt Vol. [%]	k.A. (5)	< 0,5	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zweitaktölgehalt Vol. [%]		1,7 +0,2	~1,9 vollsintetisch	~1,8 Ester und volls.	~1,7 Ester	~2,0 Ester	~1,9 Ester	~1,8 Ester	~1,9 teilsintetisch

Tab. 3: Vergleich der geprüften Sonderkraftstoffe für 2-T-Motoren.

aufgewertet werden sollte. Dabei könnte auch eine eventuell erforderliche Anpassung der technischen Eigenschaften an die zu erwartenden modernen Motor-konzepte erfolgen. Abstriche bei den gesundheitsrelevanten Parametern dürfen dabei aber keinesfalls gemacht werden.

Das Thema Sonderkraftstoff wird also weiterhin aktuell bleiben. Wir werden in den FTI weiterhin regelmäßig über neue Entwicklungen berichten.

Dietmar Ruppert

Anschriften der Sonderkraftstoff Anbieter:

ASPEN
Aspen-Produkt Handels GmbH
Steinheimer Str. 16
71691 Freiberg
Tel.: 07141/ 791 97-0
Fax: 07141/ 791 97-22

CLEANLIFE
MVW-Oil GmbH
Beethovenstr. 17
86356 Neusaess
Tel.: 0821/ 48 08-0
Fax: 0821/ 48 08-23

SFF
Storz GmbH & Co KG
Neckartstr. 45
78727 Oberndorf
Tel.: 07423/ 87 66 22
Fax: 07423/ 87 66 26

MOTOMIX
Stihl Vertriebszentrale AG &
CoRobert-Bosch-Straße 13
64807 Dieburg
Tel.: 06071/ 204-0
Fax: 06071/ 204-129

OECOMIX
Oest Mineralölwerke GmbH & Co KG
72250 Freudenstadt
Tel.: 07441/ 539-0
Fax: 07441/ 539 149

DIVINOL
Zeller & Gmelin
Postfach 1365
73050 Eisingen
Tel.: 07161/ 802-0
Fax: 07161/ 802-505

SHELL Gerätebenzin
Deutsche Shell AG
PAE-Labor
Hohe Schaar-Straße 36
21107 Hamburg
Tel: 040/ 75654526

Gebrauchsanweisungen für Rückzüge und Vollernter

Uwe Synwoldt

Eine Beurteilung der Entwicklung in den letzten zehn Jahren in Schweden.

Bedienungsanleitungen sollten das zum Gebrauch einer Maschine erforderliche Wissen vermitteln, über mögliche Gefahren informieren, Anleitung zur Wartung und Pflege geben und Hinweise zur Störungssuche und -beseitigung enthalten. Trotz positiver Entwicklungen in den letzten 10 Jahren werden nicht alle Bedienungsanleitungen diesen Forderungen ausreichend gerecht!

1. Zielsetzung

Hauptziel der Studie war die Verbesserung der Gebrauchsanweisungen von Forstmaschinen als wesentliche Maßnahme zur Gesundheitsvorsorge und Unfallverhütung. Ausserdem sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1. Entsprechen die heutigen Gebrauchsanweisungen den Anforderungen, die sichere Bedienung von Rückzügen und Vollerntern zu vermitteln?
2. Erfüllen die Hersteller die Bedingungen der Maschinenrichtlinie zum Thema Gebrauchsanweisung?
3. Können die Ursachen für eventuell fehlende Informationen festgestellt werden?
4. Hat die Arbeit des schwedischen Zentralamtes zwischen 1990 und 1998 zu einer Verbesserung geführt?

2. Methode

Es wurden 14 Gebrauchsanweisungen kontrolliert, jeweils 7 aus den Jahren 1990 und 1998. Die Hersteller, deren Gebrauchsanweisungen überprüft wurden (Tab. 1), haben in Schweden einen Marktanteil von 85 %. Die zu untersuchenden Gebrauchsanweisungen wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Die Beur-

teilung erfolgte im Anhalt an das Handbuch „Inhalt und Aussehen von Gebrauchsanweisungen für mobile Maschinen“ (11) ergänzt durch Gespräche mit den für die Gebrauchsanweisungen Verantwortlichen in den Herstellerbetrieben. Die Sicherheitsbestimmungen in den Gebrauchsanweisungen wurden nach 43 Fragestellungen beurteilt. Die Forstmaschinenhersteller konnten sich zum Ergebnis äussern. Fehlerhafte Beurteilungen wurden nach nochmaliger Überprüfung gegebenenfalls berichtigt.

Darüber hinaus wurden die Gebrauchsanweisungen hinsichtlich Inhalt, Deutlichkeit, Übersichtlichkeit und Aussehen der Skizzen und Bilder beurteilt. Dem Inhalt wurde dabei die größte Wertigkeit beigemessen. Eine detaillierte Kontrolle der technischen Inhalte erfolgte jedoch nicht. Nicht bewertet wurde die Ausdrucksweise und sprachliche Formulierungen. Die Beurteilungsskala von 1 bis 5 definiert sich:

- 5 die grundlegenden Bedingungen sind erfüllt
 4 kleinere Mängel
 3 Mängel
 2 größere Mängel
 1 Information fehlt

Im Einzelnen wurden 19 Abschnitte getrennt bewertet (allgemein, technische Daten, Instrumente und Bedienung, Maschinenstart, Fahrhinweise, Sicherheitsbestimmungen, Motor, Kraftübertragung, Bremsen, Druckluftsystem, Hydrauliksystem, elektrisches System, Kran mit Greifer oder Aufarbeitungsaggregat, Feuerlöscheinrichtung, Klimaanlage, Radioausrüstung, zusätzliche Ausrüstung,

Hersteller 1998		Gebrauchsanweisung 1998	Gebrauchsanweisung 1990
Timberjack AB	1	Vollernter Timberjack 1270B	Vollernter/ Rückzug ÖSA 280E/S
Partek Forest AB	2	Vollernter Valmet 921	Vollernter Valmet 901
Hemek AB	3	Vollernter Hemek 880	Rückzug Hemek Ciceron
Logset AB	4	Rückzug Logset 504F	Rückzug Norcar 490
Rottne Industri AB	5	Rückzug Rottne Rapid	Rückzug Rottne Rapid
Timberjack AB	6	Rückzug Timberjack- 1410	Rückzug ÖSA 250
Gremo Svenska AB	7	Rückzug Gremo 950	Rückzug Gremo 704T

Tabelle 1: Hersteller und Maschinentyp

Gebrauchsanweisung 1990	1	2	3	4	5	6	7
Ausrutschen	x	o	o	o	x	x	o
Hängende Last	x	x	o	o	x	x	o
Motor abstellen	o	x	o	o	x	o	o
Abschleppen	x	o	o	o	x	o	o
Ordnung im Fahrort	x	o	o	o	o	x	x
Steiles Gelände	x	x	o	o	x	x	o
Elektrische Leitungen	x	x	o	o	x	x	x
Beleuchtung und Verkehr	x	x	o	o	o	x	o
Gebremste Maschine	x	x	x	o	o	o	o
Start der Maschine	x	x	x	x	x	x	o
Feuerlöschausrüstung	x	x	x	x	o	x	x
Anzahl Mängel	1	3	8	9	4	3	8

Tabelle 2: Mangelhafte Sicherheitsbestimmungen - nur in den Gebrauchsanweisungen von 1990

Gebrauchsanweisung	1		2		3		4		5		6		7	
Jahr	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990
Lärm	O	x	x	x	O	O	x	O	O	O	O ¹	O	O	O
Vibrationen	O	O	x	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Test der Bremsen	x	O	x	x	x ²	x	x	O	O	O	O	O	x	O
Notalarm	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Belastungsschäden	O	O	O	O	O	O	x ³	O	O	O	O	O	O	O
Kettenschüsse	O	O	O	O	x	-	-	-	x	O	-	-	-	-
Personen in Maschinennähe	x	x	x	x	O	O	x	O	x	x	x	x	x	O
Sicherheitszone	x	x	x	x	x	O	x	O	x	O	x	O	O	O
Sicherheitsgurt	x	x	x	x	O	O	x	O	O	O	x	x	x	O
Trailertransport	x	O	x	x	O	O	x	O	x	x	x	O	O	O
Druckentlastung	O	O	x	x	x	x	x	O	x	O	x	O	O	O
Fahren auf Eis	x	x	x	O	O	x	x	x	x	O	O	x	O	x
Notausgänge	x	O	x	x	O	O	x	O	O	O	x	O	x	O
Risiken mit Öl	x	x	x	O	O	O	x	O	x	O	O	O	x	O
Festsetzen der Maschine	x	x	x	x	x	x	x	O	x	x	O	x	x	O
Sicherheitsdekale	x	O	x	O	x	O	x	O	x	O	x	O	O	O
Sperrvorrichtungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	O	O
Leitern	O	O	x	O	O	O	x	O	O	O	O	O	O	O
Ersatzteile	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Undichte Ölleitungen	O	O	O	O	O	O	x	O	x	O	x	O	O	O
Fahren mit Ketten	x	x	O	O	x	O	x	O	O	O	O	x	x	O
Griffigkeit der Reifen	x	x	x	O	x	O	x	O	x	x	O	x	x	x
Luftdruck der Reifen	O	x	x	O	x	O	x	O	x	x	x	x	O	O
Klemmen	x	x	x	O	x	O	x	O	x	O	x	x	O	O
Notstopp	x	x	x	x	x	O	x	O	O	O	x	x	x	O
Pers. Schutzausrüstung	x	x	x	O	x	x	O	O	x	O	x	x	x	O
Anzahl Mängel	10	12	6	15	13	19	4	23	11	20	13	14	15	23

x Information vorhanden o Keine Information - nicht zutreffend
¹ Keine Werte angegeben ² Kein Hinweis wie der Test durchgeführt wird ³ nur Pausen

Tabelle 3: Mangelhafte Sicherheitsbestimmungen in den Gebrauchsanweisungen von 1990 und 1998.

Service und Instandhaltung, Fehlersuche und Instandhaltungsschema). Diese neunzehn Abschnitte wurden ansch-

ließend zu acht Abschnitten zusammengefasst Tabelle 5.

3. Ergebnis Sicherheitsbestimmungen

1990 waren 37 der 43 kontrollierten Si-

Gebrauchs-anweisung	Jahr	Anzahl	Mängel
1	1998 1990	10	13
2	1998 1990	6	18
3	1998 1990	13	27
4	1998 1990	4	32
5	1998 1990	11	24
6	1998 1990	12	17
7	1998 1990	15	31

Tabelle 4: Die Gesamtanzahl der Mängel in den Gebrauchsanweisungen von 1990 und 1998.

cherheitsbestimmungen sehr mangelhaft beschrieben oder fehlten ganz. 1998 waren es nur noch 26. Eine Zusammenstellung der Mängel wird in den Tabellen 2, 3 und 4 gegeben. Die in der Tabelle 2 angeführten 11 Mängel traten nur bei den Gebrauchsanweisungen von 1990 auf.

Lärm und Vibrationen

Nur die Gebrauchsanweisungen des Valmet 921 und 901, Logset 504F und ÖSA 280E/S enthalten Angaben über die aktuellen Lärmwerte. In allen Gebrauchsanweisungen (ausser bei Valmet) fehlen Hinweise auf das Vibrationsniveau. Neue

Risiken, die bei sog. Kettenschüssen des Harvesteraggregates entstehen können, fehlt 1990 in allen Gebrauchsanweisungen und 1998 in der Hälfte. In Schweden sind Durchschüsse des 12 mm starken Sicherheitsglases vorgekommen.

In einigen Gebrauchsanweisungen von 1998 (siehe Tabelle 2) fehlen folgende Informationen:

- Angaben der Sicherheitszone, gewöhnlich 20 oder 25 m für Rückezüge (Schutz vor Risiken beim Be- und Entladen des Holzes) und 70m für Vollernter (Schutz vor Gefahren beim Fälen). In dieser Zone dürfen sich keine Personen aufhalten. Die Sicherheitszone für sog. Kettenschüsse ist sehr viel größer und wird z.B. von der AG Assidomän mit 150 m angegeben.
- Inhalt und Platzierung der Sicherheitssymbole,
- Warnung vor Einklemm-Risiken, z.B. beim Knickgelenk,
- täglicher Test der Notstoppanordnung,
- Anwendung von persönlicher Schutzausrüstung (z.B. Helm, Schutzschuhe, Handschuhe).

Fahren im Gelände

Beim Rottne Rapid (1998) und Timberjack 1440 fehlen Informationen über den täglichen Test der Bremsen. Hemek 880

Gebrauchsanweisung	1		2		3		4		5		6		7	
	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990
Teknische Daten	5	4	4	5	4	3	4	3	3	4	4	4	5	1
Sicherheitsbestimmungen	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2
Teknische Systeme	5	5	5	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	2
Feuerlösch-ausrüstung	5	5	5	1	4	3	.*	1	3	1	1	5	4	1
Übrige Ausrüstung	3	5	3	1	3	1	3	1	3	2	3	5	4	1
Instandhaltung	5	5	5	5	4	4	5	3	4	3	5	5	4	3
Bedienung	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	5	3
Fehlersuche	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1

* Wird als Zubehör nach Schweden gelieferte

Tabelle 5: Beurteilung der Gebrauchsanweisungen von 1990 und 1998.

Jahr	Technische Daten	Sicherheitsbestimmungen	Technische Systeme	Feuerlösch-ausrüstung	Übrige Ausrüstung	Instandhaltung	Bedienung	Fehler-suche
1998	4,1 (3-5)	3,3 (3-4)	4,3 (4-5)	3,7 (1-5)	3,1 (3-4)	4,6 (4-5)	4,3 (4-5)	2,0 (2,0)
1990	3,4 (1-5)	2,4 (2-3)	3,4 (2-5)	2,4(1-5)	2,3 (1-5)	4,0 (3-5)	3,6 (3-4)	1,6 (1-2)

() schlechteste und beste Beurteilung

Tabelle 6: Die Entwicklung der Qualität der Gebrauchsanweisungen

Maschinen müssen die Bestimmungen in der Anlage 1, Punkt 1.7.4f bzw. Punkt 3.6.3a der Maschinenrichtlinie (1) erfüllen.

Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Hinweise auf Alarmierungsmöglichkeiten in Notlagen fehlen in allen Gebrauchsanweisungen. Warnungen vor Dauerbelastungsschäden werden nur beim Logset 504F gegeben. Eine Beschreibung der

liefert diese Information unvollständig. Folgende Informationen fehlen in mehreren Gebrauchsanweisungen von 1998 (siehe Tabelle 3):

- Empfehlung den Sicherheitsgurt zu benutzen,
- Prüfung der Eisdicke und Vorbereitung der Notausgänge zum schnellen Ausstieg,
- Kennzeichnung und Handhabung der Notausgänge,
- Hinweise auf Griffigkeit und Luftdruck

der Reifen.

Fahren auf öffentlichen Straßen

In drei der sieben Gebrauchsanweisungen von 1998 fehlen Hinweise zum Verbot, mit Ketten (Boggiband) auf öffentlichen Straßen zu fahren. Bemängelt wurde darüber hinaus das Fehlen von Informationen zu (siehe Tabelle 3):

- Sicherheitsmaßnahmen beim Transport mit Trailern, z.B. Festsetzen des Krans, Festspannen der Maschine, Beachtung der Straßenverkehrsregeln für Schwerlasttransporte.

Instandhaltung

In allen Gebrauchsanweisungen fehlen Hinweise auf die ausschließliche Verwendung von Ersatzteilen mit den passenden technischen Parametern. Z.B. muß das Antriebsrad der Sägekette die vorgeschriebene Anzahl Zähne aufweisen, da eine Erhöhung der Sägekettengeschwindigkeit zu gefährlichen Kettenschüssen führen kann. Lediglich zwei Gebrauchsanweisungen empfehlen, eine Leiter oder Plattform bei Instandhaltungsarbeiten zu verwenden. Nur drei besitzen Kontrollhinweise für undichte Hydraulikölleitungen. In ein bzw. zwei Gebrauchsanweisungen von 1998 fehlen folgende wichtige Hinweise (siehe Tabelle 3):

- Hinweise auf die erforderliche Druckentlastung bei Eingriffen in das Hydraulik- oder Luftdrucksystem,
- Sicherungshinweise (mechanisch und/oder hydraulisch) für Instandhaltungsarbeiten,
- Hinweise zum sicheren Festsetzen der Maschine (z.B. bremsen) oder bestimmten Maschinenteilen,
- Information über die Gefahren bei Kontakt mit Schmier- und Treibstoffen.

Gesamteinschätzung

Das Gesamtergebnis wird in Tabelle 5 für alle Maschinen in acht Abschnitte unterteilt wiedergegeben. Eine Zusammenfassung für 1990 und 1998 zeigt Tabelle 6.

Technische Daten

Beim Gremo 704T fehlt dieser Abschnitt ganz. Beim Norcar 490 und Hemek Cicerone sucht man Angaben zur Klimaanlage und zur zusätzlichen Ausrüstung vergebens. Alle erforderlichen Angaben liefern Timberjack 1270B und Gremo 950. Beim Rottne Rapid sind die Angaben über verschiedene Abschnitte verteilt. Ein schneller Überblick ist deshalb nicht möglich. Skizzen über Maße fehlen beim Valmet 921, Hemek 880 und Timberjack 1410.

Vergleicht man die Gebrauchsanweisungen von 1998 und 1990, so ist eine Verbesserung von 3,4 auf 4,1 festzustellen (siehe Tabelle 6).

Sicherheitsbestimmungen

Keine Gebrauchsanweisung liefert komplette Sicherheitsbestimmungen. Die besten Resultate erreichten Logset 504F

und Valmet 921 mit vier respektive sechs Mängeln. Die schlechtesten Ergebnisse haben der Gremo 950, der Hemek 880 und der Timberjack 1270B mit 13 bis 15 fehlenden oder mangelhaften Sicherheitsbestimmungen zu verbuchen. In den Gebrauchsanweisungen des Logset 504F, Valmet 921 und Timberjack 1270B sind alle Sicherheitsbestimmungen in einem Abschnitt zusammengefasst. Alle Gebrauchsanweisungen von 1998, ausser Timberjacks, können verglichen mit 1990 Verbesserungen aufweisen. Das Niveau steigerte sich von 2-3 auf 3-4.

Technische Systeme

Die Überprüfung der Aussagen zu den technischen Systemen liefert insgesamt ein erfreuliches Ergebnis. Timberjack 1270B und Valmet 921 bieten komplette Angaben, aber auch die anderen Gebrauchsanweisungen von 1998 weisen nur wenige Mängel auf.

Angaben über die Einstellung des Sitzes fehlen beim Logset 504F, Hemek 880 und Timberjack 1410. Beim Rottne Rapid (1998) sind zu wenig Skizzen vorhanden, außerdem fehlen schematische Darstellungen für Elektrik und Hydraulik. Bei Hemek Cicerone, Rottne Rapid (1990) und ÖSA 250 fehlen Skizzen mit der Bezeichnung der Motorteile, beim Hemek Cicerone sucht man die komplette Beschreibung der Kraftübertragung vergebens.

Norcar 490 verzichtet auf diesen Abschnitt sowie auf die Beschreibung der Klimaanlage sogar ganz. Motor, Hydrauliksystem und Kran dieser Maschine sind ebenfalls unvollständig beschrieben. Gremo 704T bietet keine Information zu Bremsen und Klimaanlage. Zudem fehlt das elektrische Schema. Zahlreiche Skizzen waren von schlechter Qualität. In der Beurteilung von 1990 streut das Ergebnis mit Werten von 2 bis 5 erheblich. 1998 fiel die Beurteilung deutlich besser und mit Wertungen zwischen 4 und 5 (siehe Tabelle 5) ziemlich gleichmäßig aus.

Feuerlöschhausrüstung

In den Gebrauchsanweisungen von 1990 fehlen Informationen beim Rottne Rapid, Norcar 490 und Gremo 704T gänzlich. Valmet 901 und Hemek Cicerone liefern sie unvollständig.

In den Gebrauchsanweisungen von 1998 fehlt die Beschreibung der Feuerlöschhausrüstung beim Timberjack 1410. Beim Rottne Rapid hat sie erhebliche Mängel. Für den Timberjack 1270B und Valmet 921 werden komplette Beschreibungen geliefert.

Die Beurteilungswerte streuen sowohl 1990 als auch 1998 von 1 bis 5 (siehe Tabelle 5).

Übrige Ausrüstung

Mit Ausnahme der Beschreibungen der ÖSA Maschinen sind alle Gebrauchsanweisungen von 1990 in diesem Punkt unvollständig.

Mängel treten auch in allen Ge-

brauchsanweisungen von 1998 auf. Lediglich der Gremo 950 kann sich hier positiv abheben.

Instandhaltung

In vier der sieben Gebrauchsanweisungen von 1998 ist dieser Abschnitt komplett enthalten. Auch die anderen drei weisen nur geringere Mängel auf.

1990 bildet der Instandhaltungsabschnitt für Norcar 490, Rottne Rapid und Gremo 704T keine richtige Einheit. Die Bewertung liegt deshalb bei 4,0 mit einer Streuung von 3 bis 5. Für 1998 liegt der Durchschnitt bei 4,6. Dies ist der beste Durchschnitt der für einen einzelnen Abschnitt erzielt wurde.

Bedienung der Maschine

Dieser Abschnitt erhält die gleiche positive Beurteilung wie die erläuterte Instandhaltung.

Fehlersuche

Ein zusammenfassender Abschnitt fehlt in allen Gebrauchsanweisungen. Dieser gravierende Mangel schlägt sich deutlich im Beurteilungsergebnis nieder: 1,6 für 1990 und 2,0 für 1998.

Aussehen

Mehrere Maschinen in einer gemeinsamen Gebrauchsanweisung zu beschreiben (ÖSA 280 E/S) oder die Verwendung mehrerer Sprachen (Rottne Rapid, 1990 und 1998) führt zu einer schlechten Übersichtlichkeit.

4. Diskussion

Für die Gebrauchsanweisungen von 1990 kann festgestellt werden, dass keine den Anforderungen entspricht. Nur drei Gebrauchsanweisungen erreichen fast das Niveau welches in „Inhalt und Aussehen von Gebrauchsanweisungen für Forstmaschinen“(12) 1990 gefordert wird. Vor allem waren die Sicherheitsbestimmungen sehr mangelhaft.

Die Kontrolle der Gebrauchsanweisungen von 1998 zeigte, dass keine Gebrauchsanweisung alle Kriterien erfüllt. Die meisten weisen jedoch, verglichen mit 1990, Verbesserungen auf. Ausnahmen sind hier die Gebrauchsanweisungen von Timberjack. Sie wurden nur unwesentlich verändert, Verbesserungen haben sich eher zufällig ergeben. Speziell bei den Sicherheitsbestimmungen haben sie sich sogar verschlechtert! Sie zählten jedoch 1990 zu den Besten.

Hier hat die Arbeit des Zentralamtes offensichtlich keine durchschlagende Wirkung erzielt. Dagegen ist deutlich der positive Einfluss bei Valmet und Logset festzustellen. Das Aussehen dieser Gebrauchsanweisungen deutet darauf hin, dass beim Verfassen die Unterlagen vom Zentralamt verwendet wurden. Alle Gebrauchsanweisungen von 1998 erfüllen in den Abschnitten „Technische Systeme“, „Instandhaltung“ und „Bedienung der Maschine“ die Anforderungen oder haben nur geringe Mängel.

Trotz bestehender Unterschiede zwischen den Herstellern haben sich die Gebrauchsanweisungen in der Untersuchungszeit insgesamt positiv entwickelt, vor allem in den oben genannten drei Abschnitten.

5. Empfehlung

Sicherheitsbestimmungen

Sicherheitsbestimmungen sollten in einem Abschnitt zusammengefasst sein. In den technischen Abschnitten dürfen entsprechende Verweise nicht fehlen.

Zur Alarmierung in Notlagen kann der Hersteller nur allgemeine Empfehlungen geben. Die konkrete Umsetzung obliegt dem Arbeitgeber/Lohnunternehmer mit seinen Angestellten. Die technischen Möglichkeiten sind vom Einsatzort abhängig.

Eine Möglichkeit das Risiko für Belastungsschäden zu verringern, ist die Rotation, d.h. der Wechsel der Tätigkeit am Tag (andere Maschine, manuelle Arbeit, Planung) und/oder von Woche zu Woche oder periodenweise.

Ein Hinweis sollte auch auf die Pausengestaltung gegeben werden, z.B. häufig Micropausen (einige Sekunden) und gewöhnliche Pausen (einige Minuten) regelmäßig einzulegen.

Die Unfallgefahr durch sog. Ketten-schüsse ist anzusprechen, da deren Gefahrenbereich die 70 m Sicherheitszone überschreitet.

Hinweise auf den täglich durchzuführenden Test der Bremsen dürfen ebenfalls nicht fehlen. Der Test der Bremsen wird nach den „Nordischen ergonomischen Richtlinien für Forstmaschinen“(4) folgendermaßen durchgeführt: Anbremsen der Maschine. Einlegen des niedrigsten Ganges (gilt für fast alle Maschinen). Gasgeben bis zur empfohlenen Umdrehungszahl. Die Maschine darf sich nicht von der Stelle rühren. Tut sie es doch, müssen die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um die volle Bremswirkung zu erzielen.

Die meisten Unfälle, 65 % nach Bäckström (6), ereignen sich bei der Instandhaltung. Dieser Tatsache sollten die Sicherheitshinweise Rechnung tragen.

Weil die Sicherheitsbestimmungen nicht komplett waren, erfüllte keine der Gebrauchsanweisungen die Anforderungen der Maschinenrichtlinie. Eine Analyse ergab, dass die Ursachen für fehlende oder mangelhafte Sicherheitsbestimmungen in folgende Kategorien eingeteilt werden kann:

- die Anforderungen wurden nicht verstanden;
- es fehlten praktisch anwendbare Messmethoden. Ein Beispiel hierfür sind die fehlenden Angaben über Vibrationen;
- der Hersteller glaubte, dass die Information vom Arbeitgeber gegeben wird oder vom Maschinenbenutzer selbst zu lösen ist;
- der Hersteller hat nicht erkannt, dass höhere technische Leistungen auch erhöhte Risiken mit sich bringen;

- die Hinweise wurden nicht als wichtig oder als selbstverständlich angesehen, wie beispielsweise die Verwendung von Leitern oder die Kontrolle der Hydraulikölleitungen;
- die Gebrauchsanweisung wurde nicht entsprechend der technischen Entwicklung der Maschine fortgeschrieben.

Als Ergebnis dieser Untersuchung wurden von den Herstellern direkt Maßnahmen eingeleitet, um die Mängel in den Sicherheitsbestimmungen zu beheben. Alle untersuchten Maschinen verfügen heute über Gebrauchsanweisungen, die der Maschinenrichtlinie entsprechen.

Ergonomie

Bislang fehlt eine Beurteilung der Ergonomie nach der "Nordischen ergonomischen Richtlinie für Forstmaschinen" (4). Von großer Bedeutung sind insbesondere Daten über Sicht und Beleuchtung. Außerdem sollten dem Maschineneigentümer oder Maschinenbenutzer folgende ergonomisch relevanten Maße und Informationen vollständig zur Verfügung stehen: Ein- und Ausstieg, Arbeitsstellungen, Fahrerhaus, Sitz, Bedienung, Lärm, Vibrationen, Klima, Abgase und Staub.

Auf diese Weise wäre es leichter, die verschiedenen Fabrikate hinsichtlich ihrer ergonomischen Qualität zu vergleichen. Bei einer in Schweden durchgeführten Untersuchung „Utveckling av Arbetsmiljö och produktion“ (2) wurde festgestellt, dass 35 % der Maschinenfahrer durch ihre Arbeit ständige Schmerzen haben, die auch nach kurzen Pausen noch spürbar sind. Damit derartige Belastungsschäden eingedämmt werden können, wäre es wichtig, dass der Maschinenkäufer weiß, welche ergonomisch relevanten technischen Daten eine Maschine hat.

Andere Untersuchungen

Bei einer ergonomischen Studie (7) von Rückezügen (Rottne Rapid, Valmet 890 und Timberjack 1710) von SkogForsk 1998 wurde ebenfalls festgestellt, dass die Gebrauchsanweisungen nicht als

Der risikofreie Einsatz von Hydraulikanlagen mit HE-Fluiden ist unter den erschwerten Bedingungen im Forst möglich. Er ist aus ökologischer Sicht unverzichtbar und wirtschaftlich vorteilhaft.

Ungewolltes Austreten von Hydraulikflüssigkeit in die Umwelt ist beim Einsatz von Mobilhydraulik aber nicht vollkommen auszuschließen, deshalb sollten grundsätzlich HE-Fluide eingesetzt werden. Ihr risikofreier Einsatz erfordert die Einhaltung einiger Regeln, die im folgenden zusammengefasst sind.

Wichtig bei Beschaffung der Maschine

Beschaffen Sie nur Maschinen, die vom Hersteller für HE-Fluide freigegeben sind.

Nachschlagewerk zu gebrauchen sind, weil das Inhaltsverzeichnis mangelhaft ist und ein Register mit Suchwörtern fehlt. Zwei weitere Untersuchungen wurden gemeinsam vom Zentralamt und Yrkesinspektionen (Berufsgenossenschaft) durchgeführt. In Kontrollstudien wurde festgestellt, dass 22 bis 24% der überprüften Maschinen keine Gebrauchsanweisungen in schwedisch hatten.

Aussehen

Die Gebrauchsanweisungen sind oft aus verschiedenen technischen Informationen zusammengesetzt, ohne eine Einheit zu bilden. Um eine gute Lesbarkeit zu erreichen sollten sie:

- nur einen Maschinentyp beschreiben (getrennt für Rückezüge und Vollrenter)
- nur in einer Sprache verfasst sein
- deutliche Skizzen und Bilder haben.

Das Inhaltsverzeichnis sollte ausführlicher sein, ein Suchwortregister würde die Informationssuche noch mehr erleichtern.

6. Schlussfolgerungen

Die Hersteller müssen sich besser über die Anforderungen, die an Gebrauchsanweisungen gestellt werden, informieren. Die technische Weiterentwicklung der Maschinen muß sich direkt in den Gebrauchsanweisungen niederschlagen.

Verordnungen und Richtlinien der Behörden sollten so deutlich formuliert sein, dass sie von allen Herstellern korrekt verstanden und aufgegriffen werden können.

(Ausführliche Literaturhinweise zum Beitrag sind beim Autor oder der Redaktion erhältlich).

Autor:

Uwe Synwoldt
Schwedisches Zentralamt für
Arbeitsschutz und Arbeitshygiene,
Einheit für Maschinen und
persönliche Schutzausrüstung,
SE-171 84 Solna.
e-mail: uwe.synwoldt@arbsky.se

Lassen Sie sich vom Hersteller im Kaufvertrag bestätigen, dass die Erstbefüllung mit dem einzusetzenden HE-Fluid und zuvor eine fachgerechte Anlagenspülung erfolgt ist.

„Umölen“ nur in Ausnahmefällen und dann auch nur nach strikter Einhaltung von Regeln (VDMA-Blatt 24569).

Auch Ersatzteile müssen vom Hersteller für den prinzipiellen Einsatz mit HE-Fluiden freigegeben sein und sollten mit dem eingesetzten HE-Fluid gespült, bzw. gereinigt werden.

Wichtig bei Beschaffung der Hydraulikflüssigkeit

Setzen Sie bewährte und vom Maschi-

nenhersteller freigegebene Hydraulikflüssigkeiten ein.

Synthetische Ester (HEES) haben sich als Hydraulikflüssigkeit bewährt. Vorsicht bei nativen Ölen (HETG, Rapsöl) wegen eingeschränktem Temperaturbereich und ungünstigem Alterungsverhalten.

Vermeiden Sie jegliche Mischung von Hydraulikflüssigkeiten. Vorteilhaft bei Anbaugeräten: Verwenden Sie für Schlepper und Anbaugerät die selbe Hydraulikflüssigkeit.

Wichtig für den risikofreien Betrieb

Für den risikofreien Betrieb von HE-Fluiden und zum Erreichen hoher Ölstandzeiten müssen Wassergehalt, Verunreinigungen und Öltemperatur möglichst gering gehalten werden.

Auf was Sie achten sollten:

Das Befüllen und Nachfüllen sollte grundsätzlich über eine Pumpe mit Befüllfilter (Filterfeinheit 3mm oder feiner) erfolgen.

Die Tanktemperaturen sollten 70°C nicht übersteigen, ansonsten ist Rücksprache mit dem Flüssigkeitshersteller erforderlich.

Wechseln Sie die Filter regelmäßig aus. Beachten Sie die Herstellerempfehlungen.

Maßnahmen zur Wasserabscheidung (u.a. wasserbindende Filter) sollten nach Stand der Technik eingesetzt werden.

Feinstfiltration im Nebenstrom hat sich in der Praxis bewährt und ist zu empfehlen.

Gealterte Hydraulikflüssigkeit muss rechtzeitig ausgetauscht werden. Sie kann u.a. auch zu Problemen mit Dichtungen führen.

Das Reinigen mit Hochdruckreinigern und Dampfstrahlern muss in sensiblen Bereichen der Hydraulik unterbleiben.

Ersatzschläuche müssen zur Vorbeugung jeglicher Verschmutzung verstöpelt angeliefert werden.

Kontrolle der Hydraulikflüssigkeit

Die regelmäßige Kontrolle der HE-Fluide durch den Hersteller oder ein von diesem zugelassenes Labor ist aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen zu empfehlen. Die Kontrolle ermöglicht den gezielten Austausch der Hydraulikflüssigkeit. Drohende Schäden am Hydrauliksystem können rechtzeitig erkannt, teure Reparaturen und Ausfallzeiten vermieden werden. Darüber hinaus wird die Umwelt durch weniger Altöl belastet.

Der Analysebericht des Labors beschreibt den Zustand der Hydraulikflüssigkeit und gibt Hinweise für Behandlungsmaßnahmen.

Die Hydraulikflüssigkeit muss z.B. bei Auftreten von Wassergehalten über 0,1% oder Feststoffverunreinigungen mit ISO-Reinheitsklasse schlechter als 18/15 durch externe Filterung gereinigt werden. Gegebenenfalls kann auch der Aus-

tausch der Hydraulikflüssigkeit oder das Hinzufügen von Zusatzstoffen (Additiven) sinnvoll sein.

Die Kontrolle liefert nur dann brauchbare Ergebnisse, wenn spezielle reine Flaschen für die Probenentnahme verwendet werden (Lieferung z.B. durch Labor).

Bevor die Probe entnommen wird, muss die Entnahmestelle sorgfältig gereinigt und gespült werden. Es sollten ca. 1-2 Liter Spülmenge in separaten Behältern aufgefangen werden.

Die Probenahme kann über Entnahmeventile oder Mini-Messanschlüsse erfolgen.

Proben bei normaler Betriebstemperatur während des Betriebes oder allenfalls gleich nach Stillsetzen der Anlage entnehmen.

Für spätere Rückfragen sollten Sie eine Flüssigkeitsprobe als Referenzflüssigkeit in Ihrem Betrieb behalten.

Wartung

Die Verträglichkeit von Ersatzteilen mit HE-Fluiden ist vor Beschaffung und Einbau abzuklären. Dazu gehören insbesondere Schläuche und Dichtungen.



Abb.1: Schnellkupplung zum leckfreien Austausch von Hydraulikflüssigkeit

Das Eindringen jeglicher Verschmutzung in die Anlage ist zu vermeiden. Sie sollten Ersatzteile falls möglich mit der eingesetzten Flüssigkeit sorgfältig spülen.

Ölunfälle – einige Verhaltensregeln

Vorsorge

Verwenden Sie nur Hydraulikflüssigkeiten mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“; ihre technische Funktionsfähigkeit muss nachgewiesen sein.

Wir empfehlen die Mitführung eines geprüften Ölbindemittels und Ölbindemittels. Bewährte Produkte und Beschaffungsquellen können über die Feuerwehr erfragt werden.

Mit Auffangbehältern (Eimer), gerollten Folien und einer Schaufel können Sie im Ernstfall den Schaden begrenzen.

Das mitgeführte Zertifikat über eingefüllte Hydraulikflüssigkeit mit Wassergefährdungsklasse und ggf. Umweltzeichen



Abb. 2: Soforthilfenvlies.

gibt Hinweise für geeignete Maßnahmen.

Ölunfall – Was tun?

Entscheiden und handeln Sie schnell, damit die in die Umwelt gelangende Hydraulikflüssigkeitsmenge möglichst gering bleibt. Setzen Sie Ölbindemittel und Vlies ein.

Verhindern Sie das Eindringen in das Erdreich und besonders auch in Gewässer.

1. Einführung

Bei motormanuellen Holzerntearbeiten und anderen Tätigkeiten in der Forstwirtschaft, die auf Motorsägeninsatz beruhen (z.B. Pflegearbeiten), erhält der Arbeitnehmer zur Abgeltung der Aufwendungen bei der Nutzung seiner eigenen Maschine eine Entschädigung entsprechend den tariflichen Festlegungen. Der Abgeltungsbetrag für die Säge setzt sich dabei allgemein aus einer Vorgabezeit entsprechend den jeweiligen Arbeitsbedingungen (z.B. min/Fm) und einem Geldfaktor (DM/min) zusammen.

Über die Höhe der Entschädigungsvorgaben kann es dort, wo keine sorgfältig erhobenen und langjährig erprobten bzw. aktualisierten Zeitwerte vorliegen, zu Differenzen zwischen den Tarifpartnern kommen. Meinungsverschiedenheiten bedingen sich dabei wiederholt durch eine unterschiedliche Einschätzung der Anteile der Last- und Leerlaufzeiten an der Gesamtlaufzeit der Sägen. Beide Betriebszustände von Laufzeiten unterscheiden sich deutlich in der Höhe des Verschleißes von Schneideeinrichtung und Motorteil, im Aufwand für Reparaturen und Wartungsarbeiten sowie im Verbrauch von Kraftstoff und Ketten-schmieröl.

2. Notwendigkeit und Ziel der Untersuchungen

Die Professur Forsttechnik der Fachrichtung Forstwissenschaften Tharandt der TU Dresden war im vergangenen Jahr von einem Forstamt um die Untersuchung der Motorsägenlaufzeit beim motormanuellen Arbeitsverfahren der Jung-

Unverzügliche Meldung an die nächste Polizeidienststelle ist erforderlich. Geben sie Hinweis auf den Einsatz eines HE-Fluids mit seiner Wassergefährdungsklasse und das Umweltzeichen.

Entsorgung

HE-Fluide müssen kontrolliert entsorgt werden.

HE-Fluide sind getrennt von Mineralöl zu sammeln. Nach Genehmigung des zuständigen Entsorgers können jedoch synthetische Ester zusammen mit Mineralöl gesammelt und unter der Abfallschlüssel-Nr. 54106 entsorgt werden.

Einzelheiten müssen beim Öllieferanten, bzw. dem Entsorger erfragt und verbindlich bestätigt werden.

Rapsöl (HETG) muss zur Zeit (Stand 1999) als Sondermüll entsorgt werden.

Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik,
Postfach
64819 Groß-Umstadt
Tel.: 06078-7850
Fax: 06078-78550
e-mail: kwf.info@t-online.de

durchforstung ohne Sortimentanfall, bei dem der Erweiterte Sortentarif (EST) nicht zur Anwendung kommen sollte, gebeten worden. Unter Berücksichtigung der Anteile von Leerlauf und Lastlauf sollte die Sägenlaufzeit bei Berücksichtigung des Einflusses solcher Kriterien wie Baumartengruppe und BHD ermittelt und ein Vorschlag für die Ableitung von Vorgabewerten unterbreitet werden.

Im Rahmen einer betriebsmittelbezogenen Arbeitsstudie wurden daraufhin in zwei Meßreihen (Kiefer; Laubholz) ca. 750 Bäume (Bedränger) auf fünfzehn Probestellen aufgenommen. Da bei der Zeitmessung mit extrem kurzen Intervallen zu rechnen war, erfolgte die Zeiterfassung mit einer Genauigkeit von 1/100 min. Mit dem angewandten Zeitmeßverfahren gelang es mit hinreichender Genauigkeit, die Betriebszustände der Motorsägen voneinander abzugrenzen.

3. Ergebnisse der Arbeitsstudie

Wie zu erwarten war, zeigte die Auswertung, dass die Reine Arbeitszeit RAZ (einschließlich Zeit zum Baum aufsuchen) sich bei dem o.g. Arbeitsverfahren zu 100% aus Motorsägenlaufzeit zusammensetzte. Bei keinem der ausgeschiedenen und beobachteten Arbeitsablaufschritte war ein Motorstillstand des Arbeitsmittels zu verzeichnen.

Nach der regressionsanalytischen Auswertung der Zeitdaten beider Messreihen betrug der Anteil des Lastlaufes an der RAZ, bezogen auf einen mittleren Brusthöhendurchmesser von 15 cm,

- bei der Baumart Kiefer 43,1 % und
- beim Laubholz (Birke, Eiche) 47,7 %.

Aus der Forschung

Untersuchungen zum Anteil der verschiedenen Betriebszustände bei den Motorsägenlaufzeiten und zu deren Berücksichtigung bei den Vorgabezeiten

Manfred FLEISCHER und
Jens KNOTHE

Mit einer Zunahme des Brusthöhen-durchmessers um 5 cm stieg im aufgenom- menen Bereich die Lastlaufzeit anteilig um 5 - 7 %.

Die o.g. Angaben zum Umfang der Laufzeiten unter Last bildeten die Grund- lage für die Ableitung von Vorgabewer- ten zur Motorsägenentschädigung bei un- terschiedlichem methodischen Vorge- hen. Dabei wurde zwischen Vorgabe- werten unterschieden, bei denen die Mo- torsägenlaufzeiten für das Baum aufsu- chen einerseits berücksichtigt wurden bzw. andererseits unberücksichtigt blie- ben (zeitlicher Umfang des Baum aufsu- chens an der RAZ bei Kiefer 20 % und bei Laubholz 15 %). Was die Gesamtarbeits- zeit GAZ anbelangt, wurde der Einfach- heit halber bei den folgenden modellarti- gen Betrachtungen von einer Größen- ordnung der Allgemeinen Zeiten von 30 % an der GAZ (Arbeiterzeit) ausgegangen.

4. Ableitung von Vorgaben für Mo- torsägenzeiten

Um den Einfluß von getrennt erfaßten Last- und Leerlaufzeiten auf die Ableitung von Motorsägen-Vorgabezeiten deutlich zu machen, erfolgte die Berechnung der letztgenannten Zeitkategorie nach vier unterschiedlichen Methodiken. Die Ab- leitung wurde vorgenommen nach den seit Jahren bekannten Vorgehensweisen des EST-Tarifvertrages, nach BOM- BOSCH/DAUBER und des REFA-Fachaus- schusses Forstwirtschaft (Tarifvertrag 1979, BOMBOSCH/DAUBER 1983, REFA 1991). Diese Methodiken wurden einem Tharandter Vorschlag (KNOTHE 1999) gegenübergestellt. Die drei erstgenann- ten Varianten offenbaren - wie Tabelle 2 (S.32) erkennen läßt - z.T. erhebliche Ab- weichungen in den Ergebnissen. Die Ur- sachen liegen in der unterschiedlichen Berücksichtigung von Arbeitsablaufab- schnitten bei den Sägenlaufzeiten (z.B. das Baum aufsuchen), einer methodisch unterschiedlichen Verrechnung der Last- bzw. Leerlaufzeiten sowie unterschiedli- chen Einbeziehung der Normalleistung.

Die Tharandter Methodik baut darauf auf, dass die Betriebszustände einer Mo- torsäge in unterschiedlichen Geldsätzen ausgedrückt werden können. Die Ab- leitung des Motorsägenanteiles an der Ge- samtarbeitszeit GAZ (Arbeiter) erfolgt deshalb über die Berechnung separater Maschinenkostenkalkulationen für Last- und Leerlaufzeiten. Voraussetzung hier- für ist die objektive Ableitung der einzel- nen Faktoren für die Maschinenkosten- kalkulationen. Die o.g. Methodik bezieht sich auf eine Durchschnittsleistung der Motorsägenführer als Bezugsleistung. Es wird unterstellt, dass letztendlich alle Ma- schinenkostenkalkulationen in der Forst- wirtschaft, d.h. auch jene für Motorsä- gen, auf einer Durchschnittsleistung der Maschinenführer basieren.

In unserem Fall wird zur Darstellung der Methodik von einer leichten Motor- säge mit 7,45 DM/MAS Kostensatz bei ei- nem Last-Leer-Verhältnis von 2 : 1 sowie

von finanziellen Aufwänden von 3,40 DM je Leerlaufstunde ausgegangen. Die Ab- leitung dieser Geldsätze ist in Tabelle 1 zusammengestellt.



Bei einem Last-Leerlauf-Verhältnis von 2 : 1 entstehen demzufolge während der Leerlaufzeit in der Maschinenstunde Ko- sten von 1,14 DM (0,057 DM/min x 20 min). Die Lastlaufaufwände (6,31 DM/MAS = 0,158 DM/min) ergeben sich aus dem Differenzbetrag von Gesamt- und Leerlaufkosten. Der Lastlaufgeldsatz ist demnach knapp dreimal so hoch wie derjenige für den Leerlauf.

Mittels der Minutenkostensätze kön- nen nun entsprechend den jeweiligen konkreten Anteilen an Last- und Leerlauf- zeit für ein definiertes Arbeitsverfahren und konkrete Arbeitsbedingungen die Sä- genkosten je MAS abgeleitet und mit dem Geldsatz entsprechend der bisher übli- chen Berechnung bei einem Last-Leer- Verhältnis von 2 : 1 verglichen werden.

Für die Baumart Kiefer ergibt sich für den o.g. Modell-Brusthöhendurchmesser von 15 cm folgende Berechnung:

Lastlauf:	
43,1% der RAZ = 25,9 min x 0,158 DM/min =	4,85 DM
56,9% der RAZ = 34,1 min x 0,057 DM/min =	1,95 DM
	6,04 DM

Dieser Betrag bewegt sich in einer Höhe von 81 % des Stundenkostensatzes von 7,45 DM/MAS beim Last-Leerlaufver- hältnis von 2:1. Bei einem RAZ-Umfang von 70 % an der Arbeiter-Gesamtarbeits- zeit ergibt sich der in Tabelle 2 genannte Anteil von 57%.

Wie erkennbar ist, kann nach dem ge- schilderten methodischen Vorgehen eine An- gleichung der Motorsägenanteile für alle denkbaren Einsatzbedingungen von

Motorsägen erreicht werden. Der Vergleich der unterschiedlich hergeleiteten Anteile an Motorsägearbeit für Vorgabe-

Literaturverzeichnis

BOMBOSCH, F.; DAUBER, E.: Tarifpflege - Dokumentation der ersten EST-Aktualisierung. - Mitteilun-

Motoreinheit (1500 h)	1200	0,80	0,80	0,80
Schiene (300 h)	100	0,33	-	0,49
Kette (80 h)	45	0,56	-	0,84
Kettenrad (160 h)	25	0,16	-	0,24
Reparatur				
Motoreinheit	r=0,6	0,48	0,48	0,48
Schiene	r=0,1	0,03	-	0,04
Kette/Ritze	r=0,2	0,03	-	0,04
Treibstoff (0,9 l/h)	1,75 DM/l	1,58	0,40	2,17
Kettenöl (0,4 l/h)	2,90 DM/l	1,16	-	1,74
Wartung (12 % zu W3)	-	2,10	1,50	2,40
Versicherung (500 h/a)	65 DM/a	0,13	0,13	0,13
Verzinsung (500 h/a)	7%	0,09	0,09	0,09
Geldsatz in DM/h	-	7,45	3,40	9,46
Geldsatz in DM/min	-	-	0,06	0,16

Legende: h' = MAS

Tabelle 1: Kostenkalkulation für eine leichte Motorsäge

	EST	BOMBOSCH	REFA- Fachaussch.	Tharandt
1.1. Kiefer (einschl. Baumaufsuchen)	70	48	61	57
1.2. Kiefer (ohne Baumaufsuchen)	56	-	49	-
2.1. Laubholz (einschl. Baum aufsuchen)	70	53	61	60
2.2. Laubholz (ohne Baum aufsuchen)	60	-	52	-

Tabelle 2: Motorsägenanteile in % der Arbeiter-Gesamtarbeitszeit, bezogen auf einen BHD von 15cm und Durchschnittsleistung

zeiten zeigt im obigen Beispiel eine recht gute Übereinstimmung zwischen den Prozenten nach der EST- sowie Tharander Methodik, die rechnerisch auch logisch ist: Die Reduzierung der Sägenlaufzeit durch Nichtberücksichtigung der Zeit zum Baum aufsuchen (20 bzw. 16 % der RAZ) entspricht in der Größenordnung der Verrechnung von "überschüssiger" Leerlaufzeit bei Nichteinhaltung des Last-Leer-Verhältnisses 2 : 1.

Zusammenfassung

Die Ableitung von Geldsätzen für die Beschädigung der Nutzung von persönlichen Arbeitsmitteln der Arbeitnehmer bei Motorsägearbeiten kann weiter objektiviert werden, wenn eigenständige Kalkulationsunterlagen für die Betriebszustände Last- bzw. Leerlauf abgeleitet werden. Diese Kalkulationen könnten - sofern für erforderlich gehalten - für Sägen der verschiedenen Leistungsklassen erstellt werden. Mit ihrer Hilfe lassen sich für Motorsägearbeiten mit den unterschiedlichen Last- und Leerlaufverhältnissen entsprechende Abgeltungsbeträge kurzfristig ableiten.

Die Waldarbeitsschulen feiern diesjährige (fast) alle Geburtstag - sie werden oder wurden vierzig, fünfzig oder gar sechzig Jahre alt. Festschriften dokumentieren die Entwicklung der Schulen.

Zum 50 jährigen Gründerjubiläum der Waldarbeitsschule Neheim Hüsten wurden die Erinnerungen von E. Rottmann aufgelegt. Rottmann war von den Anfängen der Waldarbeitsschule in Rinkerode im Jahre 1949 bis zu seiner Pensionie-

gen der Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. - Freiburg i. Brsg., 1985. - Heft 116. - 37 S.

DUMMEL, K.; v. TÜRCKHEIM, H.-E.: Die Aktualisierung des HET-Grunddatenmaterials für die Entwicklung des Erweiterten Sortentaris (EST). - Mitteilungen der Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. - Freiburg i. Brsg., 1982. - Heft 102. - 70 S.

KNOTHE, J.: Untersuchungen zum Anteil der Motorsägenlaufzeit bei Jungdurchforstungen ohne Sortimentsanfall. - Diplomarbeit. - TU Dresden, Fachrichtung Forstwissenschaften Tharandt. - 1999. - 54 S.

REFA und KWF (Hrsg.): Anleitung für forstliche Arbeitsstudien - Datenermittlung - Arbeitsgestaltung. - REFA-Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation, Darmstadt. - 3. Auflage, 1991. - 244 S.

Autoren:

Dr. Manfred Fleischer
TU Dresden,
Professur Forsttechnik Tharandt
Dipl.-Forstwirt Jens Knothe
Sächsische Landesforstverwaltung,
Dresden

rung 1985 an der späteren Waldarbeitsschule Neheim als Arbeitslehrer tätig. Es gelingt ihm, am Beispiel der Waldarbeitsschule Neheim einen lebendigen Abriss der Geschichte der Waldarbeitslehre von der Nachkriegszeit bis in unsere Tage zu geben.

Die Anfänge der Waldarbeitsschule Neheim liegen in der föderalen Neuordnung Deutschlands nach dem zweiten Weltkrieg, als für neu gebildete Bundes-

Buchbesprechung

„Schuljahre – Erinnerungen an ein Leben für die Waldarbeitsschule“ von Erich Rottmann

Joachim Morat

32 FTI 3+4/2000

länder forstliche Ausbildungskapazitäten aufgebaut wurden. Die Bedingungen der Anfänge im Jahr 1949 kann sich ein Nachgeborener nur noch sehr schwer vorstellen. Rottmann veranschaulicht die Situation, bei der mit wenig Mitteln, viel Erfindergeist, Enthusiasmus und Improvisationsgeschick in zur Waldarbeitsschule umfunktionierten Baracke in Rinkerode Rahmenbedingungen für den Waldarbeits-Schulbetrieb geschaffen wurden. Die Schule war ab April 1949 Selbstversorger mit Fleisch, Geflügel und Eiern, wobei das Wasser mit Milchkannen herbeigeschafft werden musste.

Die Ziele der forstlichen Ausbildung lagen klar im Bereich der Arbeitstechnik; Bestverfahren im Hauungs- und Kulturbetrieb und Forstschutz waren die wichtigsten Lehrfächer. Bereits damals kam es zu ersten Kontakten zum FPA. Die Schule wurde FPA-Prüfstelle und führte Einzel- und Sammelprüfungen durch.

1951 hatte das Land Nordrhein-Westfalen eine neue Prüfungsordnung für die Ausbildung zum Waldfacharbeiter erlassen; im selben Jahr fand auch die erste Prüfung statt.

Die Nachfrage nach Schulungen stieg. Nach kurzer Zeit wurde deutlich, dass die Kapazität der Waldarbeitsschule nicht ausreichte. Diese Situation führte zur Konzeption einer mobilen Schulungseinheit, der ersten in Deutschland, die nach Prüfung der Alternativen LKW oder Omnibus in einem „Lehrwagen im D- Zug Waggon“ umgesetzt wurde. Rottmann veranschaulicht die technischen, pädagogischen und organisatorischen Vorteile dieser Schulungsart. Es gab Dia-Projektor und Lehrsaal, 15 Arbeits- bzw. Übungsplätze, Schlafplätze für Lehrer und sanitäre Einrichtungen.

Das Projekt verlief außerordentlich erfolgreich, da es bis zu seinem Ende im Jahre 1959 eine kostengünstige und kundennahe Alternative zur zentralen Ausbildung in der Waldarbeitsschule darstellte.

Besonders fesselnd, auch für den Leser von „draußen“, Rottmanns Charakterisie-

rung des menschlichen Faktors auf allen Ebenen. Rottmann gelingt es, dem Leser sowohl den abenteuerlustigen Schulleiter als auch nachdenkliche Köpfe unter Lehrlingen nahezubringen.

Rottmann skizziert das Ende der Waldarbeitsschule Rinkerode und den Neubeginn in Neheim im Jahre 1953. Die Verhältnisse waren für die damalige Zeit ideal, die Lage der Schule mitten im Wald erleichterte die Ausbildung. Ab 1955 hielt die Motorsäge Einzug in die Waldarbeitsschule. Rottmann beschreibt die Inhalte der Motorsägenkurse und verschweigt auch nicht aufgetretene Probleme – wichtig, dass sich die Schule auch hier als lernender Organismus zeigte.

Die Weiterentwicklung von Werkzeugen, Geräten und Maschinen ebenso wie die Erprobung neuer Verfahren war ein anderer Schwerpunkt der Arbeit der Schule. Am Beispiel eines Verfahrens zur Schichtholzaufarbeitung mit direkter Beladung von Schichtholzkörben, die von Holztransportfahrzeugen direkt aufgenommen werden konnten, macht Rottmann deutlich, dass sich interessante Neuerungen nicht immer auf direktem Wege durchsetzen können.

Die bauliche Entwicklung der Schule, die 1986 ihr heutiges Aussehen erhielt, wird anschaulich beschrieben.

Vom Schulleben mit all seinen schönen und weniger schönen Stunden erzählt Rottmann in erfrischendem Stil. Skurriles steht neben Erbaulichem, alles so wie im „richtigen“ Leben.

Mir haben Rottmanns Lebens- und Arbeitserinnerungen sehr gut gefallen, weil es ihm gelingt, unterlegt durch hervorragendes Bildmaterial, neben der Entwicklung einer Waldarbeitsschule den Menschen so zu zeichnen, wie er ist.

Wer sich dafür interessiert, kann das Buch bei der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, - Dezernat 42-, Herbrems 2, 59802 Arnsberg, zum Preis von DM 12.- erwerben.

J. Morat, KWF

Die deutschsprachigen Länder Österreich, Schweiz und Deutschland fanden sich 1962 zum ersten Mal zu einer Fachtagung „Ländlicher Wegebau“ zusammen. Der Gedankenaustausch zwischen den mit dem ländlichen Wegebau befassten Fachleuten aus den Disziplinen Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Flurbereinigung war so erfolgreich, dass die „Drei-Länder-Wegebautagung“ zur Institution wurde und abwechselnd in den drei Ländern zunächst im Zweijahres-, später im Dreijahresrhythmus stattfand. Das Tagungsprogramm bewegte sich mit Vorträgen und Exkursionen immer dicht an der Praxis. Standen in der Anfangsphase nahezu ausschließlich Fragen der Wegedichte sowie der Technik der Bauausführung auf der Tagesord-

nung, rückten in jüngster Zeit Themen mit in den Vordergrund, die aus der gemeinschaftlichen Interessenlage an der Erhaltung, Entwicklung und Pflege ländlicher Gebiete mitzuwirken, erwachsen.

Die 17. Drei-Länder-Wegebautagung wurde vom 05. - 08. Sept. 1999 in Thun - mit Exkursionen in das Berner Oberland - durch die Abteilung „Strukturverbesserungen“ und das „Waldamt“ des Kantons Bern mit großem Einsatz und erfolgreich ausgerichtet. Die eindrucksvolle Demonstration aktueller Probleme des Wege- und Brückenbaus und von Maßnahmen der Strukturpolitik zur Verwirklichung agrar-, umwelt- und raumpolitischer Ziele sowie eine äußerst lebhaft Diskussions der rund 85 Tagungsteilnehmer unterstrichen Sinn und Attraktivität

Veranstaltungsbericht

17. „3-Länder-Wegebautagung“ in Thun/CH

K. H. Piest

einer solchen interdisziplinären, länderübergreifenden Tagung.

Von deutscher Seite sind die neuen technischen Vorschriften für den ländlichen Wegebau in Deutschland (RLW u. ZTV-LW) vorgestellt worden.

Für strukturpolitisch bestimmte Fragestellungen war die Schweiz natürlich ein besonders gutes Beispiel. Die Topographie des Landes lässt großräumige Besiedlung nur auf 20 % der Fläche (= rd. 11.000 km²) mit Höhen unter 600 m ü. NN zu. Hier leben mit 5,7 Mill. Einwohnern rd. 80 % der Bevölkerung (= 500 Einw./km²). Hieraus ergibt sich ein ausgeprägter politischer Wille, die noch vorhandene Besiedlung in den höhergelegenen, wirtschaftlich schwächeren Gebieten unbedingt zu erhalten.

Nachfolgende Ausführungen behandeln mit Schwerpunkt die für den forstlich interessierten Leser relevanten Themenkreise.

Der Wald im Kanton Bern

Die produktive Waldfläche liegt mit 177.000 ha bei 30 % der Kantonsfläche und entspricht dem schweizer Mittel. Ein für die Schweiz sehr hoher Privatwaldanteil von 50 % verteilt sich auf über 35.000 Waldeigentümer. Der Holzvorrat beträgt 445 m³/ha (= 80 m³ über schweizer Mittel), der Zuwachs 10,8 m³/ha und die Nutzung 7,8 m³/ha. Eine höhere Nutzung ist aus waldbaulicher Sicht möglich und sogar erwünscht. Auch sprechen ökologische, energetische und volkswirtschaftliche Überlegungen für eine vermehrte Verwendung des einheimischen Baustoffs und Energieträgers.

Im Alpenraum sind die Ansprüche des Waldes zum Schutz vor Naturgefahren sehr hoch. Rund ein Viertel des Berner Waldes erfüllt solche Schutzfunktionen.

Aktuelle Walderschließung

Die heutige Erschließung des Waldes ist das Resultat einer gut 40jährigen forstlichen Strukturverbesserung. Treibende Kraft für viele Erschließungsprojekte war im Berggebiet oft die Landwirtschaft. So dienen auch nahezu die Hälfte der Forstwege sowohl der Forst- als auch der Landwirtschaft. Die Fahrwegdichte beträgt im Berggebiet 17 lfm/ha, im Mittelland 54 lfm/ha und im Berner Jura 26 lfm/ha, das sind i. M. 26 lfm/ha (zugleich schweizer Mittel). Nur im Bergland besteht noch Erschließungsbedarf.

Wenn Verkehr, Niederschläge, Steigung und Besonnung es zulassen, sind zur Befestigung von Fahrwegen sehr konsequent naturnahe Bauweisen mit ungebundenen Deckschichten eingesetzt worden. So finden sich auf 70 % der Fahrwege ungebundene-, auf 30 % Asphaltdeckschichten.

Finanzierung der Wegeerhaltung

Es hat sich in den rückliegenden Jahren immer wieder gezeigt, dass der Kleinprivatwald nicht in der Lage ist, die Wegeerhaltung angemessen zu finanzieren.

Um die äußerst unbefriedigende Situation eines schleichenden Zerfalls des mit zu i. M. 70 % aus öffentlichen Haushalten geschaffenen Wegekaptals in den Griff zu bekommen, ist erstmalig auch die Förderung der Wegeinstandsetzung in das kantonale Waldgesetz und die kantonale Waldverordnung von 1998 aufgenommen worden. Beim Bund besteht eine solche Rechtsgrundlage noch nicht. Die Beteiligung des Kantons in Höhe von 20-40 % der Instandsetzungskosten ist allerdings mit einer Reihe von Auflagen verbunden, zu denen insbesondere eine geregelte und korrekt vollzogene Verkehrsbeschränkung sowie fachgerecht durchgeführte laufende Unterhaltung gehören.

Die Umsetzung der Instandsetzungsförderung ist allerdings auf Grund der angespannten Haushaltslage des Kantons bis Ende 2001 zurückgestellt worden, so dass noch keine Erfahrungen mit dem Umgang der neuen Förderungsmöglichkeiten vorliegen.

Philosophie für zukünftige Walderschließung

Im Berggebiet sind etwa 75 % der produktiven Waldfläche erschlossen. Da das Erschließungsziel mit einem Erschließungsprozent von etwa 80 als erreicht betrachtet wird, muß die noch verbleibende Resterschließung mit allergrößter Zurückhaltung und unter Beachtung nachfolgender Planungskriterien erfolgen:

- Neue Walderschließungen sind auf die behördenverbindliche Waldplanung abzustimmen und haben mit größtmöglicher Rücksicht auf die Umwelt zu erfolgen. Für forstliche Erschließungsprojekte, die mehr als 400 ha erfassen, besteht die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.
- Neue Erschließungen müssen zweckmäßig und wirtschaftlich sein, auch im öffentlichen Interesse liegen und volkswirtschaftlichen Kriterien genügen. Im Berggebiet hat sich z. B. eine Kombination von Basiserschließung und Seilkraneinsatz für die Holzernte als zweckmäßig und wirtschaftlich erwiesen. Um ein solches System in der Praxis auch umzusetzen, wird seit fünf Jahren der Einsatz des Seilkrans mit gleich hohen Beträgen gefördert wie der Wegebau.
- Zwischen dem Waldamt des Kantons und den Umweltverbänden besteht Einvernehmen darüber, dass nicht jeder Waldkomplex erschlossen sein muß. Ein erster Schritt in diese Richtung ist das kantonale Konzept „Waldreservate“.

Ein Bewirtschaftungsverzicht kann allerdings nur ein freiwilliger Akt des Waldeigentümers sein und muß mit einer angemessenen Entschädigung verbunden sein. Im Kanton Bern sind vorerst allerdings noch keine Entschädigungen für Bewirtschaftungerschwernisse als Folge

eines Verzichts auf Erschießung vorgesehen.

Holzeinsatz beim Brückenbau im ländlichen Erschließungsnetz

Ländliche Wege sind zumeist einspurig, ihre Verkehrsbelastung ist gering und die Brücken weisen i. d. R. eine Spannweite von 6-30m auf. Das sind besonders günstige Voraussetzungen für Holzbrücken. Die Palette der Möglichkeiten sowie beachtenswerter Prinzipien beim Holzbrückenbau wurden in einem exzellenten Fachvortrag sowie an Beispielen im Rahmen der Exkursionen dargestellt.

Ein Grundprinzip ist, Holz in Brückenbauwerken so trocken zu halten, dass Pilzwachstum ausgeschlossen wird, d. h. der Feuchtegehalt muß unterhalb der Fasersättigung bleiben. Die Überdachung ist dafür immer noch der beste aber auch ein sehr aufwendiger Schutz, der nur seltene Ausnahme sein kann.

Um so bedeutsamer ist bei jeglichem Holzbrückenbau die Beachtung einiger besonderer Konstruktionsmerkmale zur Verhinderung des Wassereintritts in Holzteile.

- Wo immer möglich sollten Oberflächen von Bauteilen so ausgeformt sein, dass Wasser ablaufen kann.
- Schutz von Einzelteilen durch Holz- oder Blechabdeckungen kann sehr sinnvoll sein, allerdings muß gute Durchlüftung gewährleistet bleiben, damit keine Kondenswasserbildung erfolgt.
- Verbindungsmittel sind so anzuordnen, dass in kleine Schwindfugen kein Wasser eindringen kann und auch stehende Wasseransammlung vermieden wird.
- In Fugen eingeflossenes Wasser muß wieder ausfließen können.
- Stützfüße, jegliche Auflagepunkte sind so zu gestalten, dass Wasser immer abfließen kann. Auflagepunkte sind außerdem durch dauerhafte Trennschichten gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu schützen.
- Bei Montagearbeiten sind Holzfasersquetschungen etwa durch eingezogene Schrauben unbedingt zu vermeiden, um unbemerkten Wassereintritt an solchen Stellen auszuschließen.
- Grundsätzlich sind gut zugängliche und entwässerte Widerlager wichtig. Es ist auch genügend Raum vorzusehen, um bei Bedarf Lager einfach auszuwechseln zu können.
- Die Tragkonstruktion muß gut einsehbar sein, damit Stellen mit übermäßiger Schmutzansammlung und damit ständiger Feuchtigkeit rechtzeitig erkannt werden.
- Zur Vereinfachung notwendiger Instandsetzungsmaßnahmen sind untergeordnete Bauteile so zu konzipieren, dass sie nach Beschädigung oder Zerfall leicht ausgetauscht werden können (z. B. Geländer).
- Formstabile Fahrbahnplatten, wie vorgespannte Brettstapel (QS) oder Brett-

schichtholz (BSH) ermöglichen ihre Abdeckung mit Dichtungsfolien und Asphaltbelag. Ein solches Konstruktionsystem macht die Fahrbahn zu einem Dach für darunterliegende Holzteile. Mögliche Tragsysteme für Holzbrücken werden so erheblich erweitert.

Die beschriebenen konstruktiven Schutzmaßnahmen sind bei sensiblen Hölzern an kritischen Stellen durch chemischen Holzschutz zu ergänzen. Dabei muß man sich dessen bewußt sein, dass eingepresste Schwermetalle auch Holz im Fall einer anstehenden Entsorgung zu Sondermüll machen. Bei Verwendung von Lärche kann auf chemischen Holzschutz verzichtet werden.

Neuere Entwicklungen bei Holzwerkstoffen wie Leimbauweisen, Mehrschichtplatten, aber auch Holz-Stahl- und Holz-Beton-Verbundkonstruktionen sowie Konstruktionen mit Brettschichtholz-Trägern und zur Verstärkung zusätzlich eingeleimten Kohlefaserlamellen werden vermutlich die Holzverwendung beim Brückenbau deutlich erweitern.

Die neuen Richtlinien für den ländlichen Wegebau in Deutschland

Die alten „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“ (RLW 75), fortgeschrieben 1988 enthielten in einem Ringhefter als Sammelband die eigentlichen RLW, die „Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege“ (ZTV-LW), die „Technischen Vorschriften für die Ausführung von Bodenverfestigungen mit Zement und hochhydraulischem Kalk im ländlichen Wegebau“ (TVV-LW) sowie das Merkblatt „Erhaltung ländlicher Wege“, das 1993 in einer Neufassung veröffentlicht wurde.

Davon waren die RLW vom Fachausschuß „Ländliche Wege“ des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK), die ZTV-LW, der TVV-LW sowie das Merkblatt „Erhaltung ländlicher Wege“ vom Fachausschuß „Ländliche Wege“ der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV) erarbeitet worden.

Die rasante Entwicklung der Nutzertechnik, eine verstärkte Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte bei Erschließungsmaßnahmen, neue nicht nur regionale Bauweisen und schließlich die deutsche Einheit mit noch nennenswertem Erschließungsbedarf in den neuen Bundesländern waren Anfang der 90er Jahre Auslöser für die Forderung nach aktualisierten Vorschriften. Ein Rückgriff auf Merklätter und Vorschriften des allgemeinen Straßenbaus ist nicht möglich, da der ländliche Wegebau grundlegend anderen Anforderungen gerecht werden muß. Der Verkehr ist einspurig, Ausbaugeschwindigkeiten max. 40 km/h, keine frostsicheren Bauweisen, andere Gesichtspunkte bei der Einpassung des Weges in die Landschaft.

Die beiden zentralen Regelwerke RLW und ZTV-LW sind – in Inhalt und Form völlig neu gestaltet – durch o. g. schon bewährte Gremien 1999 fertiggestellt und durch den DVWK bzw. die FGSV einzeln veröffentlicht worden. Ein Sammelband steht nicht mehr zur Verfügung. Die TVV-LW sind in den ZTV-LW mit aufgegangen und als eigenständiges Werk entfallen. Eine Fortschreibung des Merkblattes „Erhaltung ländlicher Wege“ wird erst im Sommer 2000 vom entsprechenden Fachausschuß der FGSV in Angriff genommen.

Die Regelwerke RLW und ZTV-LW ergänzen einander und dienen beide dem praktischen Betrieb als Informationsquelle für Planung und Bauausführung sowie als Grundlage für Ausschreibung, Überwachung und Abrechnung von Baumaßnahmen.

In den RLW werden die Ziele und Aufgaben der Erschließung des ländlichen Raums, Grundsätze der Wegeplanung sowie die Bauausführung umfassend dargestellt. Für die Wegebefestigung werden zwar sehr konkrete Angaben zur Dimensionierung der Standardbauweisen gegeben, technische Informationen und Ausschreibungsgrundlagen für die Durchführung einschließlich Abnahme, Gewährleistung und Abrechnung befinden sich in den ZTV-LW. Die ZTV-LW sind so aufgebaut, dass der größte Teil als zusätzliche technische Vertragsbedingungen Bestandteil des jeweiligen Bauvertrages werden kann.

In der Systemdarstellung der Standardbauweisen der Wegebefestigung entsprechen RLW und ZTV-LW einander. Als neue Bauweisen sind u. a. die hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) und die Neuentwicklungen der hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht (HGTD) und der hydraulisch gebundenen Deckschicht (HGD) in Analogie zu den Asphaltbauweisen aufgenommen worden. HGTD und HGD sind fugenlos hergestellte Befestigungsarten, die sich für Wege mit geringer bis mittlerer Verkehrsbeanspruchung eignen, gegen Ero-

Postanschrift D 6050
Verlag: „Forsttechnische Informationen“
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Entgelt bezahlt

sionen beständig sind und durch naturnahes Erscheinungsbild auszeichnen.

Für die Verwendung von Recyclingbaustoffen ist ein sehr restriktiver Ansatz gewählt worden. Insbesondere im Wald, bei dem es sich häufig um bereits ausgewiesenes oder auch potentiell Wasserschutzgebiet handelt, muß für eine eventuelle Wegebefestigung mit Recyclingbaustoffen in ungebundener Bauweise ein extrem strenger Maßstab angelegt werden.

Im Paket können beide Regelwerke zu einem verbilligten Preis von 115,20 DM (Mitglieder 83,50 DM) beim FGSV Verlag GmbH, Konrad-Adenauerstr. 13, 50996 Köln, Tel. 0221/935573-0, Fax /393747 bezogen werden.

Ausblick auf die 18. Drei-Länder-Wegebautagung

Als nächster Tagungsausrichter im Jahr 2002 ist Deutschland an der Reihe. Diskussionen bei der Tagung in Thun haben gezeigt, dass ein großes Bedürfnis zur Behandlung von Fragen der Wegeerhaltung besteht. Es wird sich sicher anbieten, die Tagung in einem der neuen Bundesländer mit möglichst breiter Topographie durchzuführen. Bis 2002 werden auch Arbeitsergebnisse des FA „Ländliche Wege“ zum Thema Wegeerhaltung vorliegen.

Autor:

Karl-Hartwig Piest
Rabbethgestraße 18
37574 Einbek

Aufgrund technischer Umstellungen der Druckerei kam es bei einigen Ausgaben zu Verzögerungen. Wir bitten hierfür um Verständnis und Entschuldigung.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt · Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon 06078/785-31, KWF-Telefax 06078/785-50 · e-mail: kwf.info@t-online.de · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Joachim Morat, Dietmar Ruppert · Verlag: „Forsttechnische Informationen“, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz.

Telefon (06131) 672006 · Druck: Gebr. Nauth, 55118 Mainz, Telefax 06131/670420 · Erscheinungsweise monatlich · Bezugspreis jährlich im Inland incl. 7% MwSt. 43,- DM im voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz · Kündigungen bis 1. 10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlegers · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.