

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 2894 E

28. Jahrgang

Nr. 7

Juli 1976

In memoriam



Philipp Nauth

Am 16. Juni 1976 verstarb im Alter von 67 Jahren Herr Philipp Nauth. Ihm folgte bereits nach einer Woche am 23. Juni sein Bruder Friedrich Nauth im Alter von 70 Jahren.

Die beiden Brüder waren die Gründer und Inhaber der Druckwerkstätten Gebrüder Nauth, die seit 1967 die Forsttechnischen Informationen druckten und seit April 1971 auch den Verlag übernommen hatten.

Wir gedenken ihrer verdienstvollen Tätigkeit in Anerkennung.



Friedrich Nauth

Zusammengefaßte Erfahrungen zum Einsatz des URUS-Kranes für Schwachholzbringung

Dipl. Ing. A. Schlaghamersky, C. Sc, KWF – Buchschlag

1.0 Einleitung

Die Verwendung eines Seilkranes oder eines Seilsystems für Holzbringung im steilen Gelände, wo der Wegebau zu teuer wird, beschäftigt die Forsttechniker mehr und mehr. Zu den bekanntesten Seilkranen gehört der Kippmastseilkran URUS der Firma Hinteregger. Dieser Seilkran wurde in Österreich (Bernhard – Langer – 1) und auch in der Bundesrepublik untersucht. Das Institut für forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnik in München (Löffler – Stöhr – 5) hat den URUS-Kran auch in Durchforstungsarbeiten beobachtet und untersucht. In der letzten Zeit wurden die Erfahrungen mit dem URUS-Seilkran von der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen in Birmensdorf zusammengefaßt und veröffentlicht (Pfeiffer – 8).

Wir wollen hier einen Überblick bringen, der die Überlegungen zum Einsatz des URUS-Kranes erleichtern soll.

2.0 Technische Beschreibung

Der URUS-Seilkran (U-Kran) verfügt über einen Kippmast, der auf einem Unimog oder Lastwagen zusammen mit dem Windenaufbau montiert ist. Der Kippmast wird in Fahrtstellung zusammengeklappt und liegt über dem Fahrzeug. Die Aufstellung erfolgt hydraulisch. Der Kippmast (6 – 9,6 m hoch) dient als Endmast, über den das Tragseil, die Zugseile und

Abspannseile geführt werden. Seine Höhe ermöglicht ein verhältnismäßig unbehindertes Rücken des Holzes zum Fahrzeug. Die Anbauwinde besitzt 4 Trommeln. Das Tragseil wird am Trassen-Ende fest verankert und mit Hilfe der Winde aufgespannt. Die automatische Tragseilklemme im Kippmast tritt beim Entlasten der Seilwinde sofort in Funktion, wodurch der Windenaufbau von der Tragseilspannung entlastet wird (Pfeiffer – 8). Am Tragseil bewegt sich ein Laufwagen mit 2 Stellapparaten. Aus- und Einklinken bei der Beladestelle geschieht automatisch. Die Tragkraft des Kranes beträgt 15 bis 35 kN (je nach Typ). Die Rückedistanz schwankt von 300 bis 800 m (je nach verwendetem Fahrzeugtyp). Für Schwachholzbringung kommen zwei Typen in Frage: URUS 300 – 1,5 und URUS 500 – 1,5. Die einzelnen technischen Daten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

INHALT:

SCHLAGHAMERSKY, A.:

Zusammengefaßte Erfahrungen zum Einsatz des URUS-Kranes für Schwachholzbringung

GLÄSER, H.:

Lärmbekämpfung in Nordamerika

Eignungsverordnung für Ausbilder

7. KWF-Tagung im Mai 1977 im Hochsauerland (NRW)

Tabelle 1: Technische Daten des URUS Mobilseilkranes mit Kippmast

URUS-Typ:	URUS 300 — 1,5	URUS 300 — 2	URUS 500 — 1,5
Tragkraft:	1 500 kg	2 000 kg	1 500 kg
Arbeitsdistanz:	300 m	300 m	500 m
Fahrzeugtyp:	Unimog 403, 406, 416	Unimog 416	Unimog 416
Motorleistung DIN PS / Drehzahl U/min / Zylinder	66 / 2 550 / 4 84 / 2 550 / 6 90 / 2 550 / 6	90 / 2 550 / 6	90 / 2 550 / 6
Fahrzeug-Schaltgetriebe	6 Vorwärtsgänge 2 Rückwärtsgänge	6 Vorwärtsgänge 2 Rückwärtsgänge	6 Vorwärtsgänge 2 Rückwärtsgänge
Fahrgeschwindigkeit auf Straße (Behördl. zugel. Unimog mit URUS 40 km/)	V 4,3 — 65,0 km/h R 3,2 — 5,9 km/h	V 4,7 — 71,5 km/h R 3,5 — 6,4 km/h	V 4,7 — 71,5 km/h R 3,5 — 6,4 km/h
Vorgeschriebene Bereifung	10,5 — 20/10 PR od. 12,5 — 20/10 PR	10,5 — 20/10 PR od. 12,5 — 20/10 PR	10,5 — 20/10 PR od. 12,5 — 20/10 PR
Höhe des URUS-Kippmastes	6,0 m	7,0 m	8,7 m
Max. zulässige Zugkraft auf Zugseiltrommel	1 500 kg	2 000 kg	1 500 kg
Max. zulässige Tragseilspannung auf Seiltrommel	6 000 kg	6 000 kg	8 000 kg
Schaltbare Gänge für Seilwinden	2-Gänge-Zapfwelle	2-Gänge-Zapfwelle	2-Gänge-Zapfwelle
Kranwagen-Fahrgeschwindigkeit (min. — max.)	0,9 — 4,0 m/sec	1,4 — 6,0 m/sec	0,9 — 4,6 m/sec
Seilfassung auf Seiltrommeln:			
Tragseiltrommel	330 m Seil 18 mm ϕ	350 m Seil 20 mm ϕ	500 m Seil 18 mm ϕ
Zugseiltrommel	330 m Seil 10 mm ϕ	350 m Seil 11 mm ϕ	500 m Seil 10 mm ϕ
Rückholtrommel	630 m Seil 10 mm ϕ	650 m Seil 11 mm ϕ	1000 m Seil 10 mm ϕ
Hilfsseiltrommel		680 m Seil 5,7 mm ϕ	1000 m Seil 5,2 mm ϕ
Ankerseiltrommel	2 x 50 m Seil 16 mm ϕ	2 x 50 m Seil 18 mm ϕ	2 x 50 m Seil 18 mm ϕ
Stundenleistung, abhängig v. Größe/Gewicht des Holzes u. Entfernung	5 — 10 t	6 — 12 t	5 — 10 t
Bedienungsmannschaft mindestens	3 Mann	3 Mann	3 Mann
Montagezeit ohne Stützenbau	ca. 1 1/2 Std.	1 1/2 Std.	1 1/2 Std.
Demontagezeit	ca. 3/4 Std.	3/4 Std.	3/4 Std.
Gewicht des URUS-Aufbaues komplett mit Seilen	ca. 3 000 kg	3 600 kg	6 000 kg
Gewicht der Standard-Streckenausrüstung	ca. 500 kg	500 kg	600 kg
Maße des URUS-Aufbaues mit Eigenantrieb für Aufbau auf Lastkraftwagen	Länge 2,80 m Breite 2,10 m Höhe 1,80 m	3,00 m 2,10 m 1,80 m	4,50 m 2,10 m 2,00 m

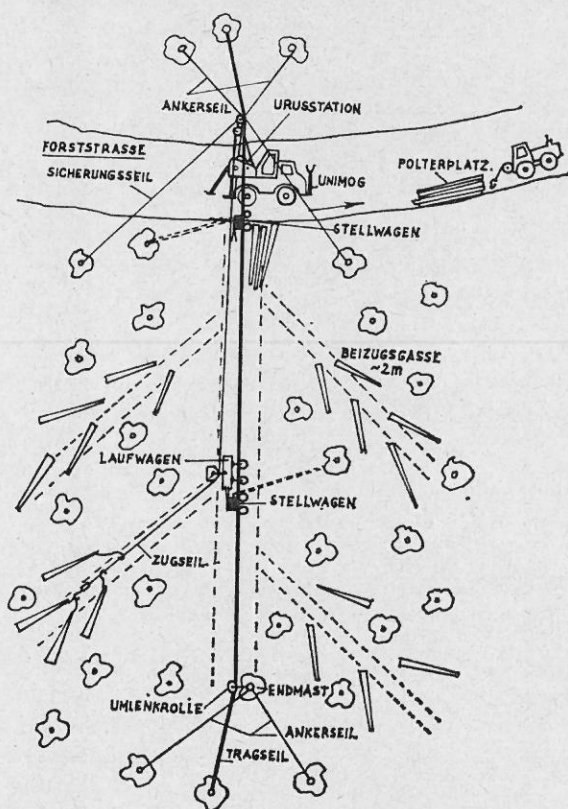


Abb. 1: Aufstellung des URUS-Seilkranes bei der selektiven und Gassen-Durchforstung mit Bergauftransport.

3.0 Arbeitsverfahren

Es wurden bis jetzt vier Varianten der Holzbringung mit dem U-Kran in der Praxis erprobt:

1. Vollbaumbringung
2. Rohsachtförderung
3. Rohsachtförderung und Blochholzförderung
4. Blochholzförderung

Die Bedienungsmannschaft besteht aus min. 3, max. aus 6 Arbeitern, je nach der verwendeten Variante und Verarbeitung auf dem Polterplatz. Das Holz liegt meistens beim Absenken in der Nähe des Kippmastes senkrecht zu der Forststraße. Eine manuelle Polterarbeit wird auf der Forststraße während der Seilarbeit mit Seilkran schwer durchzuführen sein. Beim Poltern wird man einen Schlepper mit Winde oder mit hydraulischem Greifer oder einen mobilen hydraulischen Ladekran (evtl. Ladekran am Lkw) einsetzen. Der Transport des Holzes erfolgt am häufigsten bergauf. Der Bergabtransport ist nur möglich mit zusätzlicher Ausrüstung wie z. B. Rückholseil oder einer Verwendung des endlosen Seiles mit Allterrain-Laufwagen. Einzelheiten eines normalen Arbeitsverfahrens (mit selektiver und Gassendurchforstung) sind aus der Abb. 1 ersichtlich.

4.0 Zeitaufwand für Auf- und Abbau des Kranes

Aus Berichten, die nicht gleichartig konzipiert sind, ist es schwer, eine Zusammenfassung über die Installationszeiten zu erstellen, da die einzelnen Versuchseinsätze unter verschiedenen Bedingungen (Gelände, Holzanfall, Hiebsfläche, Stückmasse, Bedienungsmannschaft) durchgeführt wurden.

Ein Überblick über die Aufstellungszeiten ist in der Abb. 2 gegeben. Die Daten der einzelnen Berichtersteller wurden auf

jeweils vier Arbeiter (Bedienungsmannschaft) umgerechnet. Die durchschnittliche Trassenlänge beträgt ca. 150 – 200 m. Die Zahl der Trageisstützen 1–2 Stück. Als Regel kann man 1 Trageisstütze pro 150 m Trassenlänge annehmen.

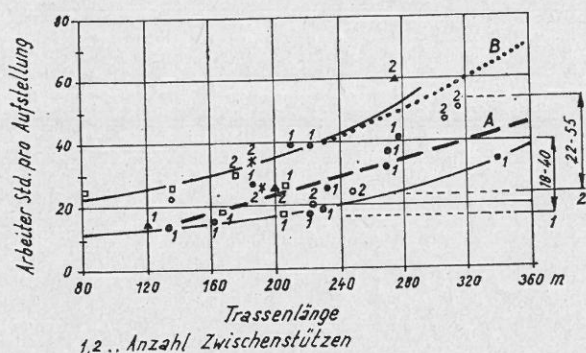


Abb. 2: Zeitbedarf pro Aufstellung des URUS Kranes nach Angaben von verschiedenen Autoren.

A Durchschnittliche Werte für die Aufstellung der URUS-Seilkrantrassen (Stöhr – 12)
B Durchschnittliche Werte für die Aufstellung der URUS-Seilkrantrassen (Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, Schweiz)

Mit zunehmender Trassenlänge steigt die Zahl der Stützen und dadurch auch stark der Montage- und Demontageaufwand. Die Vorteile der Kippmast-Anlage bei längeren Trassen wer-

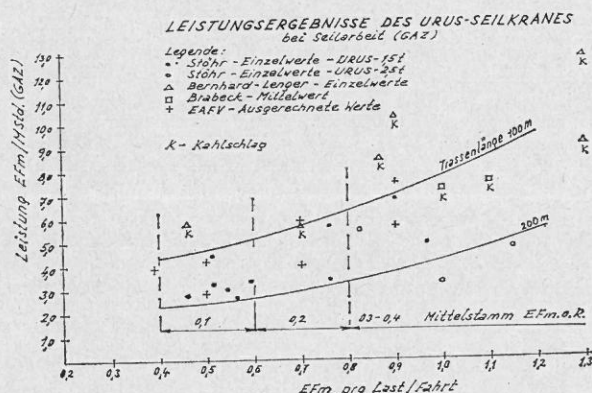


Abb. 3: Darstellung der zusammengefaßten Leistungsdaten bei der Seilarbeit (GAZ) mit URUS-Kran in Abhängigkeit vom Mittelstamm, der Trassenlängen und der Lastgröße pro Fahrt.

den immer geringer. Im Durchschnitt entfallen etwa 29 % der Gesamtzeit einer Aufstellung auf Montage und Demontage. Als Durchschnittswerte werden von Stöhr (12) für Montage 740 min (420 bis 1280 min), für Demontage 380 min (180 bis 995 min) angegeben. Bei Kahlschlägen beträgt die Aufstellungszeit nur 25 % der Gesamtzeit (Pfeiffer – 8).

Aus Abb. 2 ist ersichtlich, daß die Aufstellungszeit der Trassen mit 1 Stütze ca. 18–40 Arbeitsstunden beträgt, für 2 Stützen 22–55 Arbeitsstunden.

Tabelle 2: Durchschnittlicher Zeitaufwand für Montage und Demontage (Stöhr – 11)

Trassenlänge m	Holzanfall pro Aufstellung in m³									
	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
125	9,2	6,9	5,5	4,6						
150	11,1	8,3	6,6	5,5	4,7					
175	13,3	10,0	8,0	6,7	5,7	5,0				
200	16,3	12,2	9,8	8,1	7,0	6,1	5,4	4,9		
225	20,3	15,2	12,2	10,1	8,7	7,6	6,8	6,1	5,5	5,1
250	24,1	18,1	14,5	12,1	10,3	9,1	8,0	7,3	6,6	6,0
275		21,4	17,1	14,3	12,2	10,7	9,5	8,6	7,8	7,1
300			20,3	16,9	14,3	12,7	11,0	10,2	9,2	8,5
325				19,9	17,0	14,9	13,2	11,9	10,8	9,9
350					19,5	17,1	15,2	13,7	12,4	11,4

5.0 Leistungsdaten

Die detaillierten Zeitstudien beim URUS-Seilkran wurden von Bernhard – Lenger (1) und Stöhr (12) durchgeführt. Die Leistungsdaten sind keine festen Werte, sondern schwanken innerhalb bestimmter Grenzen. Die Beizugsentfernung beträgt 13 – 30 m bei einer Bedienungsmannschaft von vier Arbeitern. Mit wachsender Beizugsentfernung (über 25 m) sinkt die Leistung.

Die Zeit pro Fahrtzyklus mit Lastgröße wird als Hauptbezugsmaß untersucht und verwendet. Die Verwendung des Zeitbedarfes pro Fahrtzyklus scheint methodisch sowie praktisch zur Ermittlung der Leistung zweckmäßiger.

5.1 Leistungsergebnisse

Die Leistungsergebnisse bei der Seilarbeit aus Durchforstungshieben (Stöhr – 12) sind in der Tabelle 3 aufgeführt. In Abb. 3 sind die zusammengefaßten mittleren Leistungsdaten von verschiedenen Autoren in Abhängigkeit von den Trassenlängen, dem Mittelstamm und der Lastgröße wiedergegeben. Die Daten in Abb. 3 wurden beim Bergauftransport abgeleitet.

Tabelle 3: Leistungsdaten des Seilkranes URUS in Durchforstungshieben (Stöhr – 12)

Aufstellung Nr.	Mittelstamm Efm o. R.	Mittl. Stückzahl pro Fahrt	Mittl. Last pro Efm o. R.	Leistung bei Seilarbeit Fm/MStd. GAZ	Mittl. Beizug m	Mittl. Seiltransport m	Eingriffstärke m²/ha	Holzanfall m³	erfaßte Fläche ha	Eingriffsart	min/Fahrt bei Seilarbeit (Maschine)	Anzahl der Fahrten	Aufarbeitungsgrad Nr.
Seilkran alter Typ URUS 1,5 t Tragkraft													
2	0,088	6,2	0,545	3,05	17	98	23,3	44,3	1,9	S + G	10,7	63	2
4	0,090	7,3	0,654	3,22	21	125	33,1	69,5	2,1	S + G	12,2	102	2
3	0,095	5,9	0,563	2,62	28	141	32,3	90,5	2,8	S + G	12,9	137	2
5	0,119	6,5	0,772	3,26	17	162	44,4	88,8	2,0	S + G	14,2	102	2
6	0,135	4,4	0,594	3,31	13	156	38,4	73,0	1,9	S + G	10,8	101	2
1	0,212	2,2	0,472	2,67	21	138	35,0	70,0	2,0	S	10,6	124	2
18	0,231	3,4	0,775	5,62	24	91	67,4	154,9	2,3	G	8,3	199	2
19	0,260	2,0	0,520	4,40	25	107	88,3	119,4	1,4	G	7,1	216	1
9	0,332	2,9	0,966	4,89	15	137	88,1	149,8	1,7	S + G	11,9	150	3
8	0,350	2,6	0,897	6,78	15	81	114,0	68,4	0,6	S	7,9	69	3
Seilkran alter Typ URUS 2,5 t Tragkraft													
16	0,197	4,2	0,824	5,48	29	158	57,5	97,7	1,7	G	9,0	158	1
14	0,203	4,9	1,001	3,21	32	86	65,4	117,8	1,8	S, S + G	18,7	86	2
12	0,255	5,6	1,416	5,08	29	81	63,4	139,8	2,2	S + G	16,7	81	2
10	0,293	3,9	1,151	4,17	29	57	62,3	118,3	1,9	S, S + G	16,6	57	2
13	0,414	4,5	1,859	6,45	41	76	85,4	179,4	2,1	S + G	17,3	76	3

Legende: Aufarbeitungsgrad: 1 – Vollbaum
2 – Rohschaft < 14 m Länge
3 – Rohschaft > 14 m Länge

Eingriffsart: S – Reine Selektion
S + G – Selektion und Gassenauftrieb
G – Gassendurchforstung

Die Leistungen EFm/MStd. - GAZ schwanken zwischen 3,0 bis 7,0 EFm/MStd. Für Schwachholz mit einem Mittelstamm von 0,1 bis 0,2 EFm/St. kann man mit einer Leistung von 3,0 bis 5,0 EFm/MStd. rechnen, wobei die Aufstellungszeit nicht miteinbezogen wurde.

Die erzielten Leistungen bei Rohschäften (länger als 14 m) sind höher als bei Vollbäumen oder bei Rohschäften unter 14 m Länge (Stöhr - 12).

Die Hangneigung hat keinen wesentlichen Einfluß auf die Leistung bei der Seilarbeit. Bei selektiven Eingriffen ohne Gassen muß — einmal abgesehen von Rückeschäden — mit ca. 35 % Leistungsverlust gerechnet werden.

5.2 Nutzung des U-Kranes

Die Nutzung des Seilkranes im Sinne der REFA-Vorschriften ist aus der Tabelle 4 ersichtlich.

Bei der Ausnutzung des Seilkranes kann man höchstens noch mit 10 % der GAZ als Zeiteinsparung rechnen.

Die gesamte Transport-Nutzung besteht aus folgenden Ablaufarten:

Hauptnutzung (BH)

Nebennutzung (BN)

Ablaufbedingtes Unterbrechen (BA)

Die direkte Bedienung des Seilgerätes beträgt i. D. 43 % GAZ.

Tabelle 4: Nutzung des Seilkranes (REFA) (Einsatzstelle A — F)

Ablaufarten	Ergebnisanteil in %
Hauptnutzung (BH): Bedienung des Seilgerätes	37 A
	43 B
	57 C
	37 D
	48 E
	35 F
Nebennutzung (BN): Hängearbeit am Lager beobachtende Tätigkeit, Rüstzeit	35 A
	43 B
	28 C
	35 D
	27 E
	49 F
Zusätzliche Nutzung (BZ): Manipulation mit Ladekran oder Schlepper	unter 0,5 %
Ablaufbedingtes Unterbrechen (BA): Warten	6 A
	10 B
	10 C
	11 D
	17 E
	9 F
Störungsbedingtes Unterbrechen (BS): Warten Reparatur	14 A
	2 B
	3 C
	15 D
	2 E
	5 F
Erholungsbedingtes, persönlich und sachlich bedingtes Unterbrechen	8 A
	2 B
	2 C
	2 D
	6 E
	2 F

6.0 Kostenkalkulation

6.1 Anschaffungspreis

Gesamtpreise für URUS-Mobilseilkrane mit Kippmast (Stichtag Dezember 1975) ohne Trägerfahrzeug.

	URUS 300 — 1,5	URUS 300 — 2
Unverpackt ab Werk	441 200 OS	583 920 OS
Sonderausrüstungen:		
Tragseilankerklammer		
1 Garnitur Querseilstützensausrüstung		
2 Garnituren Zusatzverankerungen		
Tragseilspannungsmesser		
Montagewerkzeuge		
Ersatzteile ca. 5 % von Pos. 1	94 450 OS	181 890 OS
5 % Teuerungszuschlag		
für Preissteigerung von 1975 auf 1976	26 782 OS	38 290 OS
Insgesamt	562 432 OS	804 100 OS
DM (1 DM = 7 OS)	80 347 DM	114 871 DM
Transportkosten	500 DM	500 DM
Zollgebühr		
auf EUR 1 Warenverkehrsbescheinigung	889 DM	1 269 DM
Einfuhrumsatzsteuer 11 %	9 883 DM	12 691 DM
Insgesamt ca.	92 000 DM	130 000 DM
Trägerfahrzeug: Unimog	U 406	U 416
	54 000 DM	57 000 DM
Anschaffungspreis insgesamt:	146 000 DM	187 000 DM

6.2 Errechnung der Betriebsstundenkosten

J — Jährliche Auslastung

1 200 BStd.

H — Nutzungsdauer der Anlage

6 000 BStd.

N — Veralterungszeit

6 Jahre

$$\text{Auslastungsschwelle } S_w = \frac{H}{N} = 1000$$

$$\text{Abschreibung } A = \frac{\text{Anschaffungspreis}}{b \cdot H}$$

Reparaturquote für die Gesamtanlage geschätzt auf 0,7
Betriebsstundenkosten:

	URUS 300 — 1,5	URUS 300 — 2
Abschreibung	24,33 DM	31,17 DM
Reparaturquote 0,7	17,03 DM	21,82 DM
Zinsen 8 % von 0,6 des Anschaffungspreises		
insgesamt	5,84 DM	7,48 DM
Treibstoff	3,50 DM	4,00 DM
Schmiermittel 20 % vom Treibstoff	0,70 DM	0,80 DM
Wartung — Pflege	5,80 DM	5,80 DM
Versicherung jährlich (600 DM)	0,50 DM	0,50 DM
Leichttransporter für Umsetzen (Stöhr — 12)	4,20 DM	4,20 DM
Insgesamt	59,90 DM	73,77 DM
Fahrer + 2 Arbeiter à 24,— DM/Std.	72,00 DM	72,00 DM
Schlepper + Fahrer für Polterarbeiten	35,00 DM	35,00 DM
Insgesamt pro BStd.	166,90 DM	180,77 DM

Angehängte Lasten bei Schwachholzbringung 0,5 — 1,8 EFm.
Technische Auslastung: 19 — 45 % (Stöhr — 12)

Kosten je EFm:

Leistung EFm/BStd.	2	3	4	5	6	7	8	9
URUS 300—1,5								
DM/EFm	83,50	55,60	41,73	33,40	27,80	23,80	20,90	18,50
URUS 300—2								
DM/EFm	90,40	60,30	45,19	36,20	30,10	25,80	22,60	20,10

Für die gesamte Beurteilung des Kran-Einsatzes ist nicht nur die Leistung aus der Seilarbeit pro BStd., sondern auch die minimale wirtschaftliche Holzmenge pro Aufstellung, die Zeit pro Montage und Demontage und die erfaßte Bestandesfläche von Bedeutung. Im Durchschnitt kann man mit ca. 2 ha Eingriffsfläche für die Aufstellung rechnen, d. h. mit einer Holzmenge von 2 × 70 Fm + ca. 40 Fm auf der Tragseiltrasse, insgesamt ca. 180 Fm je Aufstellung.

Bei einer Leistung von ca. 40 EFm pro Tag wird eine Woche zum Holzrücken benötigt. In einem Monat kann man deshalb mit einer Leistung von ca. 400–600 EFm rechnen, d. h. im Jahr ca. 4 500 EFm, hierbei betragen die Kosten pro EFm o. R. DM 32,— (URUS 300—1,5) oder DM 42,— (URUS 500—2).

7.0 Zusammenfassung

1. Infolge Ansteigen der Personalkosten ist der Aufwand an Arbeitskräften beim Einsatz des URUS-Seilkranes in Durchforstungshieben zu teuer.
2. Die Anschaffungskosten des Seilkranes und Betriebskosten beim Poltern sind gemessen an dem geringen Wert des Holzes zu hoch.
3. Der Einsatz des Seilkranes benötigt eine genaue und rechtzeitige Planung.
4. Die Kosten für die Einübung und Ausbildung der Bedienungsmannschaft sind zu hoch. Eine normale Leistung ist erst nach ca. $\frac{1}{2}$ Jahr zu erwarten.
5. Stammlängen über 14 m beim Hinzuziehen zum Tragseil bei größeren Entfernungen bedeuten bei selektiver Durchforstung eine zeitraubende Arbeit.
6. Es ist nicht leicht, die jährliche Leistung des Kranes auf eine Höhe von 4500 EFm zu bringen.
7. Der URUS-Seilkran ist technisch ausgereift für einen Einsatz im Forstbetrieb. Die Reparaturzeiten sind relativ gering.
8. Die technische Auslastung der Ladekapazität des Kranes schwankt zwischen 25 – 50 % bei Endnutzungshieben.
9. Durch Vorliefern der Stämme zu dem Tragseil mit einer separaten Winde läßt sich die Ausnutzung steigern.
10. Bei Bergauftransport ist die Leistung deutlich höher als bei Bergabtransport.
11. Die Gassendurchforstung mit teilweise selektiven Eingriffen in direktem Beizug ist den anderen Eingriffsarten in der Leistung überlegen (Stöhr – 12).
12. Beim Nadelholz sind höhere Leistungen als beim Laubholz zu erwarten.
13. Das Holz wird im „Kopfhochverfahren“ gerückt, d. h. sehr schonend für Boden, Bestand und Holz. Die Rückeschäden sind meistens im Bestand auf die Einmündungen in die Trageiltrasse beschränkt.
14. Nach allen Erfahrungen mit dem URUS-Seilkran in Durchforstungshieben scheint der Einsatz in einem Bereich des Mittelstammes 0,1 – 0,15 EFm nicht wirtschaftlich, oder nur dann, wenn größere Bestandesflächen vorhanden sind, so daß die Zeiten für die Aufstellung höchstens 20 % der GAZ betragen.

Literatur:

1. BERNHARD, A., LINGER, A.: Arbeitsstudien bei der Holzurückung mit mobilen Kippmast-Kurzstreckenseilkranen. 1974, Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien, Informationsdienst Folge 151, S. 1 – 11.
2. BRABECK, W.: Erfahrungsbericht über den Einsatz des Kurzstrecken-Seilkranes URUS bei der HESPA-Domäne. 1972, Allgemeine Forstzeitschrift, Nr. 22/23, S. 1 – 4.
3. HINTEREGGER, R.: Informationsprospekte über URUS-Seilkran 1975, Villach.
4. LINGER, A., LUGMAYR, J.: Leistungsuntersuchungen bei der Holzurückung mit leichtem Durchforstungseilkran. 1975, Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Informationsdienst Folge 157, S. 193 – 196.
5. LÖFFLER, H., STÖHR, v. H. G.: Kurzstrecken-Mobilseilkran in Durchforstungen am Steilhang. 1972, Forsttechnische Informationen Nr. 10, S. 78 – 81.
6. MEYR, R.: Überlegungen zum gegenwärtigen Seilkraneinsatz in Österreich. 1971, Forstarchiv, Heft 12, S. 259 – 260.
7. PFEIFFER, K., KUHN, P.: Schwachholzernte in Hanglagen. Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, Schweiz, 1969, Berichte Nr. 22, S. 1 – 24.
8. PFEIFFER, K., KUHN, P.: Was ist vom Einsatz von Kippmast-Seilkranen zu erwarten? Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, Schweiz, 1975, Berichte 146, S. 241 – 250.
9. PESTAL, E.: Umweltfreundliche Maschinen für den Bergwald. 1974, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 1, S. 25 – 43.
10. SCHANTL, M.: Die Holzbringung mit dem Kippmast-Seilkran URUS 250/500. 1971, Allgemeine Forstzeitung, Folge 5, S. 108 – 110.
11. STÖHR, v. H. G.: Der Mobilseilkran als Alternative für Durchforstungen im Gebirgswald, 1975, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 7, S. 517 – 529.
12. STÖHR, v. H. G.: Untersuchungen über die Eignung mobiler Kurzstreckenseilkranen bei Durchforstungen am Steilhang. 1974, Dissertation für den Fachbereich Forstwissenschaft, L-Maximilians-Universität, München, S. 1 – 176.
13. TIMINGER, J.: Leistungsuntersuchungen bei der Seilbringung im Gebirge. 1972, Forsttechnische Informationen, Nr. 10, S. 74 – 78.
14. VYPLEL, K.: Entwicklung und Einsatz von Kippmast-Seilkranen zur Holzbringung. 1976, Allgemeine Forstzeitung, Folge 1, S. 8 – 10.

Lärmbekämpfung in Nordamerika

Sammelreferat von Professor Dr. H. Gläser, Münstertal

Der Lärm in der Industrie stellt ein allgegenwärtiges Gesundheitsrisiko jeden Arbeitsplatzes dar. Seit 1971 haben die USA eine Obergrenze von 90 Dezibel (d B(A)) während des 8-Stundentags zwar angeordnet, aber kaum überwacht. So mißt man an den Webstühlen einer Textilfabrik 105 d B(A) und an den Schnellpressen einer Autofabrik 115 d B(A). Gewerkschaften und Umweltschutzbehörden streben neuerdings ein Limit von 85 d B(A) an (= Lärmpegel einer belebten Verkehrsstraße). Staatliche Untersuchungen haben ergeben, daß die Senkung des Lärmpegels in 19 wichtigen Industriezweigen auf 90 d B(A) Kosten von 13,5 Milliarden Dollar, und auf 85 d B(A) sogar von 31 Milliarden Dollar verursachen würden. Andererseits ist das Risiko eines Arbeiters, taub zu werden, bei 90 d B(A) doppelt so groß wie bei 85 d B(A). Außerdem wur-

den als Lärmfolgen auch Herz- und Kreislauferkrankungen, Nachlassen der Sehschärfe und Nervenstörungen beobachtet. Über die Bekämpfung des Lärms gehen die Meinungen auseinander: Der Staat fordert Lärmschutzeinrichtungen an den Maschinen oder begrenzte Arbeitszeit, während der die Arbeiter dem Lärm ausgesetzt sein dürfen. Die Industrie verweist dagegen auf den „persönlichen Schutz“ (Ohrenschützer, Pfropfen, Kappen), der aber zweifellos gefährlich ist, weil die Arbeiter dann Warnungssignale überhören könnten, und der überdies einer Humanisierung der Arbeit entgegenwirkt. So ungewiß alle diese Bemühungen noch sind, eines ist sicher: Der Staat wird schon bald regelmäßige Hörtests für alle Arbeiter anordnen, die einem Lärm von mehr als 85 d B(A) ausgesetzt sind (1).

Vor diesem Hintergrund müssen die Lärmprobleme in der amerikanischen Forstwirtschaft betrachtet werden, über die mehrere Veröffentlichungen, vorwiegend aus der Versuchsanstalt San Dimas (Californien), der Forstabteilung des US-Landwirtschaftsministeriums vorliegen (3–9).

Zuvor sei aber auf ein kleines Instrument (111 x 60 x 30 mm, 400 g) hingewiesen, das Bilsometer, mit dem der Laie Lärmpegel zwischen 85 und 110 d B(A), auf 2 d B(A) genau, in einfachster Weise messen kann. Das Gerät arbeitet mit einer 9 V-Batterie, kostet 190 \$ und ist durch die Herstellerfirma: Bilsom International, Inc. Newton Building, 1930 Isaac Newton Square, Reston, VA, 22090 zu beziehen (2).

Bei den Untersuchungen freilich, die in San Dimas an geländegängigen Motorrädern, Dünen-Buggies und Motorschlitten durchgeführt wurden, verwendete man die üblichen wissenschaftlichen Instrumente wie Schallpegelmesser, Mikrophone und Tonbandrecorder. Dabei wurden i. d. R. Messungen sowohl im Abstand von 15,25 m (= 50 Fuß) von der Lärmquelle als auch unmittelbar am Ohr des Fahrers gemacht.

Bei den geländegängigen Motorrädern, die von den Forstangestellten, aber auch von Touristen in den Parkwäldern benutzt werden, untersuchte man zunächst die üblichen Schutzhelme (mit Ausnahme der Halbhelme) auf ihre lärmschützende Wirkung (3). Dabei zeigte sich, daß die geprüften 16 Helme von 4 Firmen gegen den am Ohr des Fahrers gemessenen Lärm ohne Ausnahme nur sehr geringen Schutz gewähren. Sie verringern ihn zwar bei Geschwindigkeiten bis zu 70 km/Std. um 5–7 d B(A) und bis zu 110 km/Std. um 18–20 d B(A). Das bedeutet aber nicht viel bei Lärmpegeln von 112 bzw. 127 d B(A), die ohne Helm ertragen werden müssen. Es bleiben dann immer noch mehr als 105 d B(A) übrig.

In einer anderen Untersuchung (4) wurden 9 geländegängige Motorräder der Firmen Cooper, Honda, Kawasaki und Triumph (zwischen 100 und 500 cm³ Hubraum) auf ihren Lärm geprüft, mit dem sie Fahrer (am Ohr) und Waldbesucher (in 15,25 m (= 50 Fuß) Entfernung) belästigen. Der Lärm am Ohr des Fahrers betrug im Mittel zwischen 85 und 110 d B(A), mit Spitzenwerten zwischen 97 und über 112 d B(A). Wenn nach staatlichen Vorschriften als zulässig diejenige tägliche Lärmdauer verstanden wird, die eine breite Bevölkerungsschicht von typischen Industriearbeitern an 5 Wochentagen und während 50 Wochen im Jahr ertragen kann, ohne daß mehr als 15 % der dem Lärm ausgesetzten Personen dadurch eine Beeinträchtigung ihres Hörvermögens erleiden (= 85 d B(A)), so läge auf Grund der Prüfung die zulässige Lärmdauer der einzelnen Motorradtypen zwischen 0,4 (Cooper M 250) und 7,1 (Honda TL 125) Stunden täglich. Im Durchschnitt aller Typen wäre nur eine tägliche Lärmdauer von 0,9 Std. für Anfänger und von 2 Std. für geübte Geländefahrer zulässig. Da Schutzhelme gegen den Lärm nicht helfen, sollten die Fahrer daher unbedingt einen Hörschutzpfropf im Ohr unter ihrem Helm tragen. Tägliche Motorradfahrten von mehr als einer Stunde ohne Hörschutz gefährden immer das Gehör des Fahrers.

Die Lärmbelastigung der Waldbesucher wurde in 15,25 m Entfernung mit Werten zwischen 74 (Honda TL 125) und 93 d B(A) (Cooper MX 500) gemessen. Da diese Werte, die dem Meßverfahren der Straßenpolizei entsprechen (erlaubt sind 85 d B(A) auf 50 Fuß Entfernung), wenig aussagen, wurden diejenigen Entfernungen festgestellt, über die der Lärm von Motorrädern in dem normalen Geräuschpegel eines Parkwaldes noch zu vernehmen ist. Diese Entfernungen lagen zwischen 427 m (Honda TL 125) und 1190 m (Cooper MX 500).

Als Ergebnis der Versuche wird vorgeschlagen, in den National-Forsten keine geländegängigen Motorräder mehr zuzulassen, die auf 15,25 m mehr als 86 d B(A) Lärm verursachen. Dies Limit soll für Motorräder, die nach dem 1. 1. 1975 her-

gestellt werden, auf 82 d B(A) und für die nach dem 1. 1. 1980 hergestellten auf 75 d B(A) herabgesetzt werden.

Weitere Untersuchungen betrafen die Dünen-Buggies (5), die besonders in dem 13000 ha großen Strand- und Dünen-Nationalpark bei Gardiner (Oregon) vom Forstpersonal und den Parkbesuchern verwendet werden. Dies sind leichte, luft- oder wassergekühlte Motorwagen ohne Karosserie, oft durch Umbau aus Volkswagen oder Chevrolets (Corvaire) entstanden. Das Forstpersonal verwendet auch Jeeps, Volkswagen und andere geländegängige Wagen mit Karosserie. Bei dieser Prüfung wurden die Lärmmessungen an 17 Fahrzeugen mit den Schätzungen der Parkwächter verglichen, wobei eine recht gute Übereinstimmung gefunden wurde.

Die Messungen (auf 15,25 m) ergaben bei:

9 luftgeköhlten Buggies	85 (von 78 — 100) d B(A)
4 wassergeköhlten Buggies	79 (von 75 — 81) d B(A)
7 geländegängigen Kraftwagen	78 (von 75 — 87) d B(A)

Auch hier wurden bei 4 Fahrzeugen die Entfernungen festgestellt, aus denen sie trotz leichtem Wind und Meeresrauschen noch gerade wahrgenommen werden konnten. Das waren bei luftgeköhlten Fahrzeugen mit 100 d B(A): 5 bis 6,5 km, mit 90 d B(A): 3 bis 5 km, bei geländegängigen Kraftwagen mit 81 d B(A): 1,6 bis 2,4 km, mit 77 d B(A): 0,6 bis 1 km. Als Ergebnis wird auch hier ein erlaubter Höchstwert von 85 d B(A) auf 15,25 m vorgeschlagen.

Bei Motorschlitten wurden ähnliche Untersuchungen durchgeführt, eine davon in Zusammenarbeit von San Dimas mit der Universität Missoula (Montana) (6), wobei auch verschiedene neue Meßinstrumente entwickelt wurden. Auch die zeitweilige Hörschwellenänderung (TTS = temporary threshold shift of hearing) der dem Lärm ausgesetzten Fahrer und Beifahrer wurde hier an 58 Personen mitgemessen, da diese zeitweilige Minderung der Hörfähigkeit infolge von Lärm in bestimmter Beziehung zum dauernden Verlust des Gehörs steht. Alle Arten von Lärmeinwirkung, die die gleiche zeitweilige Gehörminderung (TTS) verursachen, können auch als etwa gleich in ihrer Dauerwirkung angesehen werden*). Die Werte für TTS sind nach der Lärmeinwirkung mit einem Audiometer in Dezibel leicht zu messen. Die TTS erreichte bei einzelnen Versuchspersonen mehr als 20 d B (bei 3,4 und 6 KHz) bei andern weniger als 5 d B.

Die Untersuchungen dienten methodischen Zielen, insbesondere dem Vergleich der beiden Prüfverfahren, die von der Forstverwaltung einerseits und der SAE (Society of Automotive Engineers) andererseits verwendet werden. Sie ergaben (nach der ersten Methode) Lärmwerte von 77–99 d B(A) auf 15,25 m (Durchschnitt von 17 Schlittenfabrikanten = 87 d B(A)). Am Ohr des Fahrers wurden über jeweils längere Zeit 86 bis 110 d B(A) (im Durchschnitt von 4 Fabrikaten 94 d B(A)) gemessen. Im Leerlauf sanken die Werte auf 85–90 d B(A), sie stiegen bei Vollgas kurzfristig auf durchschnittlich 114 d B(A) am Ohr des Fahrers und auf 105,5 d B(A) am Ohr des Beifahrers. Die Studie schloß mit der Erkenntnis, daß ein „beachtlicher Teil der Motorschlittenfahrer so starkem Lärm ausgesetzt ist, daß er Dauerschäden am Hörvermögen verursachen könnte“.

Die Veröffentlichung von San Dimas (7) gründet sich offenbar auf die gleichen Untersuchungen (6), enthält aber mehr Einzelheiten und ist für den Laien verständlicher. Ihre Schlußfolgerungen gehen noch weiter: Dauerschädigungen des Gehörs werden für wahrscheinlich gehalten, besonders wenn das Fahrzeug länger als 3 Stunden täglich benutzt wird. Im normalen winterlichen Wald ist ein Motorschlitten 2,4 km weit zu hören und bei ruhigem Wetter wahrscheinlich noch viel weiter. Die

*) Gefährdungsgrenzen sind zeitweilige Gehörminderungen von 10 d B bei 1 KHz, 15 d B bei 2 KHz und 20 d B bei 3 und mehr KHz.

gegenwärtig benutzten Motorschlitten sind beträchtlich lauter, als es aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen gerechtfertigt wäre. Daher wird empfohlen, nur noch Motorschlitten zuzulassen, die nicht mehr Lärm als 92 d B(A) (auf 15,25 m) erzeugen. Dieser Grenzwert sollte herabgesetzt werden auf 82 d B(A) für nach dem 1. 6. 1972, auf 78 d B(A) für nach dem 1. 6. 1975 und auf 73 d B(A) für nach dem 1. 6. 1980 verkaufte Motorschlitten. Für die Forstangestellten, die Motorschlitten benutzen müssen, sollte das Tragen von Gehörschutz vorgeschrieben werden.

In einer weiteren Schrift (8) sind die Vorrichtungen des persönlichen Gehörschutzes wie verschiedene Arten von Ohrpfropfen und Ohrenklappen beschrieben und in einer Liste von 110 Fabrikaten von fast 40 Herstellern mit einer von 1 bis 100 gestaffelten Bewertungszahl zusammengestellt. Dabei haben einfache Wattedropfen die niedrigste Bewertungszahl 11, während die aus Pfropf und Kappe kombinierten Gehörschützer durchweg über 90 und 2 von ihnen auf 100 kommen. In einer weiteren Tabelle sind 57 forstliche Tätigkeiten wie Werkstättenarbeiten, Holzeinschlag und -transport, Wegebau, Waldbrandbekämpfung, Flugbetrieb, geländegängige Fahrzeuge mit ihren Lärmpegelwerten am Ohr des Maschinenträgers aufgeführt, die von 90 bis 120 d B(A) und wie bei Gesteinsbohrern oder Sprengarbeiten weit darüber hinausreichen. So sind bei Zweitaktumpumpen 120, bei Motorsägen 110 bis 115 und bei Hubschraubern 105–110 d B(A) angegeben. Für die geländegängigen Fahrzeuge ist stattdessen die zulässige tägliche Benutzungszeit aufgeführt (z. B. bei Motorrädern 2,6; bei Motorschlitten 1,1 Std.). Schließlich enthält die Tabelle noch den für jede Lärmquelle empfohlenen Gehörschutz und ob dieser ständig getragen werden muß, wie bei den meisten Arbeiten, oder nur dann, wenn diese einen Zeitraum von ½ oder 2 Std. überschreitet. Als Faustregel gilt, daß ein Gehörschutz getragen werden sollte, wenn man über eine Entfernung von 1 m schreien muß, um sich verständlich zu machen.

Schließlich wurden auch Fortpflanzung des Schalls und Lärmstörungen im Wald bei verschiedenem Wetter und verschiedener Pflanzendecke in ihrer Wirkung auf die Waldbesucher nach Literaturangaben und in eigenen Untersuchungen behandelt (9). Die Werte sind hierbei in d B(C) (als Schalldruck) in 30,5 m (= 100 Fuß) gemessen worden.

Die Werte für den Schalldruck d B(C) bleiben bei allen niedrigen Frequenzen (bis etwa 3,5 kHz) annähernd gleich*) und vereinfachen dadurch die Untersuchungen. Als Schallquellen wurden die für den Wald typischen Lärmquellen gewählt (d B(C)-Werte auf 30,5 m):

1. Ablängen mit der Zugsäge (55)
2. Hauen mit der Axt (75)
3. Arbeit mit Schaufel und Spitzhacke (76)
4. Hand-Steinbohrer mit Hammer (75)
5. Büchschenschuß (130), Pistolenschuß (107)
6. Lautes Schreien (67)
7. Kleiner LKW (73)
8. Motorrad (80)
9. 2-Takt-Elektroschweißgerät (95)
10. Motorsäge (93)

*) Anm.: im Gegensatz zum Geräuschpegel d B(A), den das menschliche Ohr vernimmt.

Es wird davon ausgegangen, daß der in 30,5 m Entfernung von der Lärmquelle gemessene Schalldruck in offenem Gelände bei jeder Verdoppelung der Entfernung um 6 d B abnimmt. Er ist also 61 m weit um 6 d B und 122 m weit um 12 d B niedriger.

Dazu kommt der durch die Atmosphäre bewirkte Verlust des Schalldrucks, der für Geräusche im Schwingungsbereich unter 1 kHz — hierhin gehören die meisten der hier untersuchten Lärmarten — nur 2 d B auf 1 Meile (= 1609 m) ausmacht. Dieser Verlust steigt bei 2 kHz je nach Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf 14 bis 25 d B.

Bei noch höheren Frequenzen (4 und 6,3 kHz) wird der Einfluß dieser klimatischen Werte viel größer: Der Schalldruck nimmt dann bei feuchter Luft (70 % Luftfeuchtigkeit) weit weniger stark ab als bei trockener Luft (30 %). Die Lufttemperatur (zwischen 15 ° und 30 ° C) beeinträchtigt die Fortpflanzung des Schalls hoher Frequenzen bei hoher Luftfeuchtigkeit (70 %) kaum, dagegen in trockener Luft (30 %) sehr stark. Bei 15 ° C geht doppelt soviel Schalldruck verloren wie bei 30 ° C.

In Waldbeständen ist eine zusätzliche Schalldämpfung zu beobachten, deren Größe hauptsächlich von der Bestandesdichte und dem Vertikalschluß abhängt. Wenn die Sichtweite im Bestandsinnern z. B. nur 4,5 bis 18 m beträgt, wurden unabhängig von der Holzart bis zu 8 d B Schalldruckverlust auf 30,5 m beobachtet. Aber so hohe Werte können nur als Ausnahme gelten, sie sind meistens viel niedriger und liegen etwa um 1 d B auf 30,5 m. In Hochwaldbeständen ohne Unterholz kann es unter geschlossenem Kronendach durch Schallreflektion sogar zu negativen Werten kommen.

Als Schlußfolgerung dieser und früherer Untersuchungen läßt sich daher festhalten, daß die Schalldämpfung infolge der Waldvegetation nur unbedeutend ist und meistens vernachlässigt werden kann. Viel wichtiger scheinen subjektive Eindrücke zu sein: Die Waldbesucher empfinden Maschinenlärm viel störender, als Geräusche, die von altvertrauten Arbeiten wie vom Axthauen oder dem Sägen mit Zugsägen ausgehen.

Literatur

1. ANON.: Rumblings about noise, Time, 30. 6. 75
2. AMERICAN PULPWOOD ASSOCIATION: Billsometer, Technical Release 75-R-56, v. 14. 11. 75
3. HARRISON, R.: The effectiveness of motorcycle helmets as hearing protectors, Project Record, Sept. 1973
4. HARRISON, R.: Motorcycle noise, Project Record, Febr. 1974
5. HARRISON, R.: Development of a noise standard for the Oregon Dunes National Recreation Area, Project Record, July 1973
6. CHANEY, R. B. and McCLAIN, S. C. and HARRISON, R.: Relation of noise measurements to temporary threshold shift in snowmobile users. The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 54, No. 5, 1973, S. 1219/23
7. HARRISON, R.: Snowmobile noise. Equipment Development and Test Report 7120-5, Jan. 1974
8. ANON.: Protect your hearing! Equip Tips, July 1974
9. HARRISON, R. T.: Sound propagation and annoyance under forest conditions. Equipment Development and Test Report 7120-6, March 1974
- 3—5 und 7—9 herausgegeben von: U. S. Department of Agriculture, Forest Service Equipment Development Center, San Dimas, California.

Eignungsverordnung für Ausbilder

Der Berufsnachwuchs im Agrarbereich soll in Zukunft nur noch von Ausbildern angeleitet werden, die berufs- und arbeitspädagogische Kenntnisse besitzen. Diese Anforderung ergibt sich aus der jetzt vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbilder-Eignungsverordnung für die Landwirtschaft, die zusammen mit dem Bundesernährungsministerium, den zuständigen Länderministerien und den Sozialpartnern erarbeitet worden ist. Die Verordnung tritt am 1. Juli 1976 in Kraft. Innerhalb von drei Jahren nach diesem Datum müssen die betroffenen Ausbilder den Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Kenntnisse erbringen. Aber auch Personen, die nur befristet als Ausbilder tätig sein wollen, um

z. B. die Ausbildung ihrer Kinder zu übernehmen, müssen zumindest an einem Lehrgang über Berufs- und Arbeitspädagogik teilnehmen.

Ausbilder, die in der Vergangenheit erfolgreich ausgebildet haben, sind vom Nachweis berufs- und arbeitspädagogischer Kenntnisse befreit. Grundsätzlich wird auch denjenigen, die eine Meisterprüfung abgelegt haben, die volle Eignung zuerkannt. Diese Regelung entspricht den derzeitigen Gegebenheiten, da die Berufs- und Arbeitspädagogik schon jetzt ein fester Bestandteil der Meisterprüfung in den Agrarberufen ist.

BML

7. KWF-Tagung Mai 1977 im Hochsauerland (NRW)

Die 7. KWF-Tagung wird in der Zeit vom 2. bis 5. Mai 1977 mit dem Thema

„BETRIEBSSTRUKTUR UND MECHANISIERUNG“

in Schmallenberg (Rothaargebirge – Sauerland) durchgeführt. Neben Referaten zum Thema und zur Mechanisierung in Forst- und Landwirtschaft sollen wiederum in 1½-tägiger Exkursion

- > Verfahrensweisen und Maschinen bei der Durchforstung am Hang,
- > bei der KWF-Tagung in Braunschweig aufgezeigte Durchforstungsverfahren in der Bewährung und

> Neuerungen aus allen Bereichen der forstlichen Technik mit Einsatzchancen im mitteleuropäischen Raum sowohl in Fichte als auch in Buche vorgestellt werden.

Eine gemeinsame Abschlusdiskussion soll das Vorgetragene praxisnah abrunden.

Das KWF ist abweichend von der bisherigen Übung in einen kleineren Ort gegangen, der als Zentrum eines reizvollen Fremdenverkehrsgebietes die Voraussetzungen zur Durchführung einer Veranstaltung des Umfangs der KWF-Tagungen bietet.

Die Vorbereitungen sind angelaufen. Weitere Informationen werden folgen.

Das KWF gratuliert seinem Mitglied

zum 60. Geburtstag

am 27. 7. 1976 Herrn Dr.-Ing. Klaus Lünzmann

Nach Abschluß seines Studiums als Maschinenbauer trat der Jubilar 1949 als Mitarbeiter von Professor Dr. Mayer-Wegelin in die Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Reinbek ein und wechselte 1959 als Mitarbeiter von Professor Dr. Hill und seiner Nachfolger in das Institut für forstliche Arbeitswissenschaft (IfA) über.

Dr. Lünzmann arbeitete lange Jahre auf dem Gebiet des Wegebaus und des Holztransports. Seine Promotion an der Technischen Universität Hannover (1961) mit der Arbeit „Der Widerstandswert beim Rücken von Rundholz und sein Zusammenhang mit der Bodenmechanik“ machte seine spezielle Arbeitsrichtung deutlich, die er immer mehr in Richtung „forstliches Ingenieurwesen“ erweiterte.

1956/57 war Dr. Lünzmann im Auftrag der FAO im Rahmen eines Entwicklungsprojektes (Aufbau einer forstlichen Fakultät) in Manrovia (Liberia) tätig, während er 1961 bis 1964 für die Deutsche Entwicklungshilfe in Bogor/Indonesien das forstliche Ingenieur-Institut aufbaute. Mehrere Studienaufenthalte in Ost-Pakistan zur Erforschung der Wirtschaftlichkeit der Bringungsverhältnisse für Rohstoffe der Zellstoffindustrie ergänzten seine Auslandstätigkeit.

Dr. Lünzmann gehört seit den 50er Jahren dem Arbeitsring „Waldwegebau“ an. Seine zahlreichen Veröffentlichungen (52) zeichnen sich durch Praxisnähe aus, ohne die wissenschaftlichen Grundlagen zu vernachlässigen.

Alle Freunde und Mitarbeiter wünschen dem hilfsbereiten und ausgeglichenen Kollegen für die kommenden Berufsjahre gute Gesundheit und fachlichen Erfolg.