

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

41. Jahrgang

Nr. 12

Dezember 1989

## Ergonomische Beanspruchung des Schlepperfahrers beim Seilausziehen mit und ohne Seilauszugsvorrichtung und die Folgen für die Feinerschließung der Waldbestände.

Adolf Schlaghamersky, Andreas Junge

### 1.0 Problemstellung

Die Feinerschließung der Bestände sollte nicht nur den Zugang der Transportmittel bzw. die Einführung der Zugkraft des Rückmittels zur Bewegung des Holzes aus den inneren Räumen der Bestände ermöglichen, sondern gleichzeitig die Waldfläche in Arbeitsfelder gliedern.

Die Bewegung des Stammes aus dem Bestand wird mit dem Seil oder Kranarm durchgeführt. Das Seil ist bis zum heutigen Tag das wichtigste Maschinenelement, welches eine große Zugkraft über eine Distanz hinweg übertragen kann.

Die verwendbare Seilauszugslänge wird bei der Lastbildung mit der Schlepperseilwinde durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Das Gewicht des Seiles: Es steht in direkter Abhängigkeit von der zulässigen Zugkraft der Seilwinde.
- Die Kapazität der Seilwindentrommel: Je größer die Seillänge ist, desto größer ist die Masse, die von dem Fahrer in Bewegung gesetzt werden muß.
- Die Aufwicklung des Seiles: Sie ist bei einer größeren Seillänge mit unregelmäßig angelegten Schlingen verbunden. Es kommt oft zum Kreuzen der Seilschlingen auf der Trommel.
- Die Dichte des Bestandes: Je dichter der Bestand, desto kürzer sollte die Auszugslänge sein.
- Der Freilauf der Trommel: Für die Seilauszugskraft und dadurch die Seilauszugslänge spielt die gute Einstellung des Freilaufs der Trommel eine wichtige Rolle.
- Beanspruchung des Fahrers durch:
  1. den Kraftaufwand, um das am Boden liegende Seil weiter zu ziehen. Aus der Geländebeschaffenheit können sich Hindernisse ergeben, welche den Widerstand beim Ziehen erheblich erhöhen. Hierbei geht es weniger um die Bodenaufgabe, die selten eine starke Auswirkung auf die Zugkraft des Fahrers hat (eine Ausnahme macht die Reisigaufgabe), als vielmehr um den gravierenden Einfluß der Hangneigung. Das Gewicht des Seiles wirkt durch die Abtriebskraft am Hang im positiven oder negativen Sinne.
  2. Die Anhängemittel rufen beim Tragen ebenfalls eine körperliche Beanspruchung hervor. Geht man von 2 bis 5 Chokerketten aus, die der Rücker mit sich führt, so ist ein zusätzliches Gewicht von 10 kg zu erwarten. Hinzu kommt die Funkfernsteuerungsanlage mit einem Gewicht von ca. 2 kg.

Wenn man allein die Beanspruchung des Fahrers durch eine Zugkraft von 15 daN annimmt (Schlaghamersky - 12), so sind die Grenzwerte für die Seilauszugslängen der Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Seilauszugslängen in der Ebene (m)

Seildurchmesser in mm	mit Seilaustrtrieb	Einstellung des Freilaufes der Winde		
		schlecht	mäßig	gut
11-12	56	13-20	36	50
13-14	50	20	30	35

Eine Feststellung der Dauerbeanspruchung des Fahrers ist durch die Messung seiner Puls-Frequenz möglich. Durch den erhöhten Sauerstoffverbrauch der Organe bei Muskelarbeit wird das Herz gezwungen mehr Blut zu transportieren, d.h. auch mehr Pulsschläge auszuführen.

Die Dauerleistungsgrenze liegt bei 33 Arbeitspulsen (Kaminsky/Bergmann - 5) d.h. der Pulsschlag darf um 33 Schläge über dem gemessenen Ruhepuls im Liegen erhöht werden. Nach der Empfehlung der Deutschen Angestellten Krankenkasse (Lehmann - 6) sollten die zulässigen Arbeitspulsfrequenzen folgende Werte nicht überschreiten: zulässige Arbeitspulsfrequenz/Min. = 200 abzüglich Lebensjahre, z. B. sollte ein 60-jähriger Waldarbeiter eine zulässige Arbeitspulsfrequenz von 140 Schlägen/Min. nicht überschreiten. Aus der Pulsfrequenz läßt sich durch einen von Müller (1950) entwickelten Leistungspulsindex (LPI) die Leistungsfähigkeit des Waldarbeiters ausdrücken.

### 2.0 Ablauf der Messungen

Die Messung der Pulsfrequenz erfolgte sowohl mit einer Hellige-Telemetrieanlage (Abb. 1), als auch mit einem kleinen Gerät (Black box) der Bundesforschungsanstalt für Holz- und Forstwirtschaft in Reinbek. Das Gerät „Hellige-Telemetrie-Anlage“ verwendet 3 Meßelektroden, die am Körper des Probanden in Höhe des Herzens angeklebt werden. Die Meßelektroden sind über Kabel mit einer Sendeeinheit verbunden, die die Person in der Tasche oder auf dem Rücken mit sich führt. Bei dem

### INHALT:

SCHLAGHAMERSKY, A.; JUNGE, A.:

**Ergonomische Beanspruchung des Schlepperfahrers beim Seilausziehen mit und ohne Seilauszugsvorrichtung und die Folgen für die Feinerschließung der Waldbestände**

HENNING, H.-J.:

**„Erste Hilfe“ – Aus- und Fortbildung in der bayer. Staatsforstverwaltung**

RIEGER, G.:

**Forstwirtschaft: Neue Wege – Mehr Erträge**

SCHNEIDER, G.:

**Schonende Durchführung der ersten Durchforstungen in Fichtenbeständen**

**Termine 1990**

**Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes**

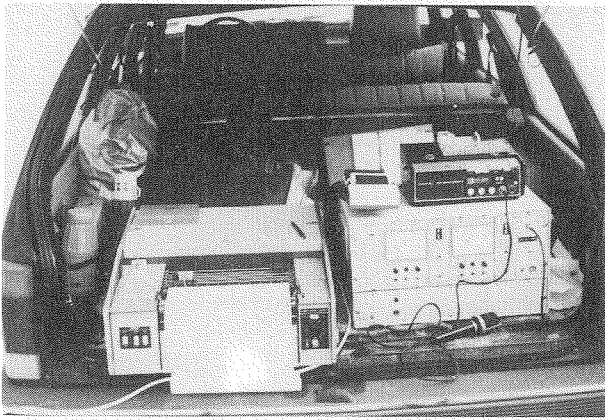


Abb. 1: Telemetrieanlage „Hellige“ zur Pulsfrequenzmessung, die in einem Pkw der Bundesforschungsanstalt für Holz- und Forstwirtschaft in Reinbek installiert wurde.

Kleinen Gerät werden die Pulsschläge über einen Ohrclip aufgenommen und über Kabel zum Gerät geleitet. Für die Auswertung wurde ein 6-Kanal-Linienschreiber verwendet. Zur Kontrolle wurden zusätzlich die Pulsfrequenzen auf ein Bandaufnahmegerät aufgezeichnet. Bei den durchgeführten Versuchen waren 3 Waldarbeiter beteiligt:

Waldarbeiter	A	B	C
Alter	39	50	49
Berufsjahre	8	29	34
Gewicht (kg)	75	86	75
Raucher	—	+	—
Sportler	+	—	—

Als Versuchsfahrzeuge standen ein Unimog U-900 und ein MB Trac 800, beide mit Werner Doppeltrommelwinde zur Verfügung. Das Seil hatte 12 mm Durchmesser (Gewicht 0,602 kg/lfm).

Die Versuche wurden in unterschiedlichen Geländeneigungen durchgeführt, wobei das Seil mit und ohne Seilaustrieb auf 60 bis 80 m ausgezogen wurde. Die Versuchsstrecken (nach je 5 m markiert) wurden in der Ebene und am Hang mit einem Gefälle von 12% und 40% festgelegt (jeweils bergab und bergauf). Von jeder Versuchsperson wurde das Seil in 4 Testreihen über die gesamte Strecke ausgezogen. Am Hang mit 40% Neigung wurden nur 3 Testreihen aufgenommen.

### 3.0 Ergebnisse der Untersuchungen

#### 1. Seilausziehen in der Ebene:

Bei den Seilauzugsvorgängen wurden von allen Probanden Arbeitspulswerte erreicht, die im Bereich der Dauerleistungsgrenze liegen (Spitzenwerte 130–140 Pulse/Min., Testperson B, Abb. 2). Der Einsatz der Seilaustriebsvorrichtung bewirkte eine Pulshöhenreduktion um 4–8 Pulse/Min., d.h. 5 bis 10% (Testperson B, Abb. 3).

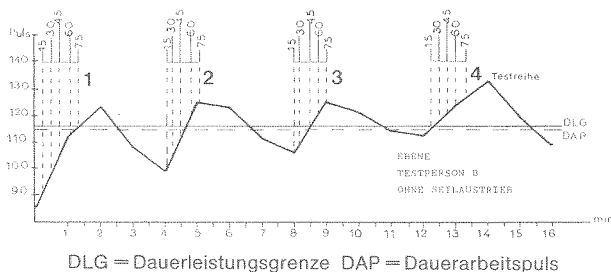
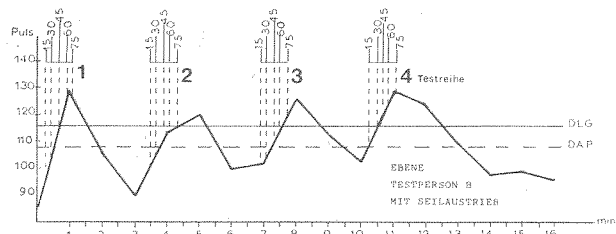


Abb. 2: Verlauf der vier Testreihen der Pulsfrequenzmessungen beim Seilausziehen in der Ebene ohne Seilaustrieb

#### 2. Seilausziehen im Gelände mit 12% Hangneigung:

Bei dieser Hangneigung und Seilausziehen bergauf ohne Seilaustrieb wurde die Dauerleistungsgrenze bei allen Versuchspersonen überschritten (um ca. 10%)



DLG = Dauerleistungsgrenze DAP = Dauerarbeitspuls

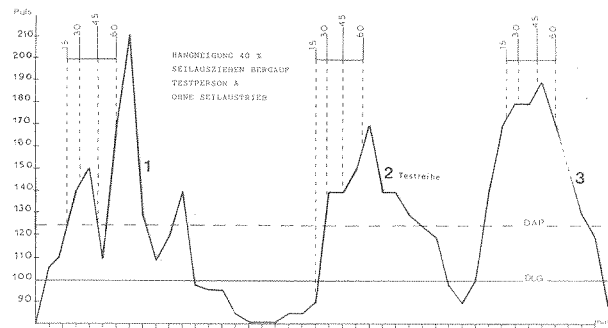
Abb. 3: Verlauf der vier Testreihen der Pulsfrequenzmessungen beim Seilausziehen in der Ebene mit Seilaustrieb

Eine pulsreduzierende Wirkung der Seilauzugsvorrichtung beim Seilausziehen bergauf konnte nicht festgestellt werden.

Beim Seilausziehen bergab lagen die Pulsfrequenzen unterhalb der Dauerleistungsgrenze.

#### 3. Seilausziehen im Gelände mit 40% Hangneigung:

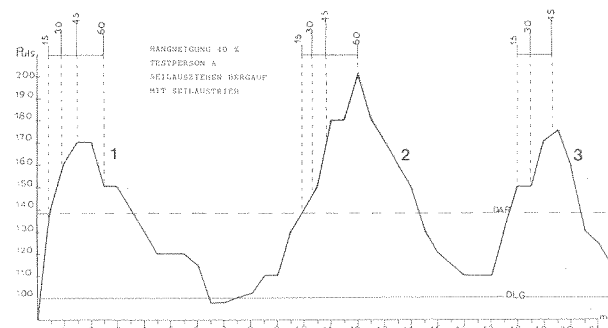
Beim Seilausziehen bergauf ohne Seilaustrieb wurden Pulsfrequenzen erreicht, die im Bereich der Kollapsgefahr lagen (200 bis 210 Pulse/Min.). Die Dauerleistungsgrenze wurde um 25–30% überschritten. Die Seilauzugsstrecke betrug nur 60 m. Die Testperson A (Sportler) wurde bei dieser Strecke weit überfordert (Abb. 4).



DLG = Dauerleistungsgrenze DAP = Dauerarbeitspuls

Abb. 4: Verlauf der Pulsfrequenzmessungen bei 40%iger Hangneigung beim Seilausziehen bergauf ohne Seilaustrieb

Eine positive Wirkung der Seilaustriebsvorrichtung beim Seilausziehen bergauf wurde nicht festgestellt (Abb. 5), ohne Seilaustrieb erwies sich das Seilausziehen sogar als geringfügig weniger belastend. Die Ursache lag im Seilauwurf, da die Testperson nach einer Strecke von ca. 45 m nicht mehr in der Lage ist, mit der eingestellten Laufgeschwindigkeit nachzukommen. Es bilden sich Schlaufen, die einen erhöhten Widerstand beim Ausziehen leisten.



DLG = Dauerleistungsgrenze DAP = Dauerarbeitspuls

Abb. 5: Verlauf der Pulsfrequenzmessungen bei 40%iger Hangneigung beim Seilausziehen bergauf mit Seilaustrieb

Beim Seilausziehen bergab lag der Arbeitspuls mit 20 Pulsen/Min. über der Dauerleistungsgrenze. Die Pulsspitzen (bis 190 Pulse/Min.) sind ausschließlich durch das Bergaufgehen begründet. Der Arbeitspuls mit Seilaustrieb deckte sich fast mit der Dauerleistungsgrenze. Der Seilaustrieb hat deutliche Vorteile

gebracht. Die Reduktion der Pulsfrequenz um 20% gegenüber dem Auszug ohne Seilaustrieb bedeutet eine wichtige Kraftaufwandsparnis.

Zusammenfassend können für die Praxis folgende Seilauszugslängen als Kriterien für die Feinerschließungsmaßnahmen empfohlen werden (Tab. 2):

Tabelle 2

Geländeneigung in %	Auszugslänge (m)	
	mit Seilaustrieb	ohne Seilaustrieb
Ebene	bis 50 m	bis 40 m
Hangneigung 12%	bergauf	bis 35 m
	bergab	bis 55 m
Hangneigung 40%	bergauf	bis 30 m
	bergab	bis 70 m

Nach den festgestellten hohen Pulsfrequenzen beim Ausziehen bergauf, scheint es ratsam, mindestens einmal jährlich durch eine ärztliche Untersuchung der Fahrer überprüfen zu lassen, ob sie den Beanspruchungen beim Seilausziehen bergauf gewachsen sind. Jedenfalls sollte das Seilausziehen bergauf an Hängen mit 35–40% Neigung in Einmannbedienung vermieden werden!

Bei der Aufnahme der Pulsfrequenzen des Schlepperfahrers wurden gleichzeitig die erforderlichen Seilauszugskräfte mittels eines Federzugkraftmessers aufgenommen. Die Ergebnisse sind der Tabelle 3 zu entnehmen (Junge – 4).

Tab. 3: Durchschnittliche Seilauszugskräfte (Seil  $\phi$  12 mm) in daN (= 10 N)

Entfernung m	Seilgewicht kg	Ebene Seilausziehung bergauf		Hang 12% Seilausziehung bergauf		Hang 12% Seilausziehung bergab		Hang 40% Seilausziehung bergauf		Hang 40% Seilausziehung bergab	
		o. S.	m. S.	o. S.	m. S.	o. S.	m. S.	o. S.	m. S.	o. S.	m. S.
5	3.01	5.50	2.50	9.50	8.00	5.00	12.00	10.75	8.50	6.00	4.00
10	6.02	6.75	4.10	11.50	10.00	6.00	12.75	12.50	10.50	7.50	4.50
15	9.03	9.00	5.75	12.75	11.50	8.50	13.25	15.50	13.50	8.00	6.00
20	12.04	10.50	7.00	13.75	11.75	9.00	15.25	17.00	15.00	9.50	6.50
25	15.05	11.00	7.75	15.25	13.25	9.00	16.00	19.50	16.50	11.50	8.50
30	18.06	13.00	8.25	15.75	15.75	9.50	17.00	21.50	20.00	12.00	10.00
35	21.07	13.50	9.88	17.00	17.25	10.75	17.00	27.00	24.50	13.00	11.50
40	24.08	16.25	10.25	18.75	19.00	11.75	17.75	30.50	27.50	14.00	14.50
45	27.09	17.00	13.50	20.25	21.50	13.00	18.75	32.00	32.50	16.50	17.50
50	30.10	18.00	14.00	21.00	23.00	14.75	21.75	36.00	38.50	18.00	18.00
55	33.11	19.50	15.25	22.25	24.75	16.00	23.25	38.50	40.50	19.50	23.50
60	36.12	21.50	16.75	23.50	26.50	17.50	23.75	42.50	45.00	21.00	25.00
65	39.13	22.50	18.50	26.75	27.75	18.75	24.75			21.50	26.50
70	42.14	24.50	19.75	29.50	29.50	20.50	25.50			23.00	27.00
75	45.15	27.75	22.00	31.50	30.75	20.00	27.00			24.50	28.00

o. S. = ohne Seilaustrieb m. S. = mit Seilaustrieb

Die Vergrößerung der Zugkraft mit Seilaustrieb um ca. 35% (Hangneigung 12%, Ausziehen bergab) geht auf das Konto der unterschiedlichen Laufgeschwindigkeiten und der Seilaustriebgeschwindigkeiten.

Eine weitere Ergänzung zur Wirkung des Seilaustriebes auf die Beanspruchung des Fahrers bieten die Ergebnisse einer Umfrage in unterschiedlichen Forstämtern der Bundesrepublik (Junge – 4). In 5 von 15 Fällen wurde eine „geringfügige“ Erleichterung durch den Seilaustrieb-Einsatz festgestellt. In den übrigen 10 Fällen wurde der Seilaustrieb als „wirkungslos“ empfunden. Beurteilung der Seilaustriegvorrichtung Lauterberg-HSM aus unserer Sicht:

**Vorteile:**

Beim Seilausziehen entfällt der Kraftaufwand, den der Rucker aufbringen muß, um beim Auszugsvorgang das Eigengewicht der Seiltrommel und des darauf liegenden Seiles in Bewegung zu setzen und zu halten. Bei der Lastbildung, bei der oft eine Unterbrechung des Beiziehens des Stammes aufgrund von Hindernissen auftritt, muß das Seil danach wieder in Bewegung gesetzt werden. Dabei kann der Seilaustrieb den Vorgang maßgeb-

lich erleichtern. Dieser Faktor ist bei schlecht eingestellten Seilwinden wichtig.

In der Ebene kann der Seilaustrieb eine Minderung der Seilauszugskraft um 10–20% bewirken. Die Verwendung des Seilaustriebes bewirkt einen gleichmäßigeren Verlauf der Pulsfrequenzen.

Durch die konstante Seilauszugsgeschwindigkeit und den gleichmäßigen Zug durch den Seilaustrieb kommt es nicht zu Verschlaufungen auf der Trommel. Das Seil wird hier nicht deformiert.

Die Zeitverluste, die durch das mühsame Freimachen der auf der Trommel eingeklemmten Seilschlingen durch den Fahrer entstehen, werden beseitigt. Dies ist bei größeren Auszugsentfernungen besonders wichtig.

Als vorteilhaft erscheint der Seilaustrieb bei Seilauszugslängen hangabwärts über 30 m Länge, unter der Voraussetzung, daß die Seilauszugsgeschwindigkeit der Laufgeschwindigkeit des Fahrers angepaßt werden kann.

Der Seilaustrieb könnte beim Auszug des Seiles dort eine Erleichterung bringen, wo die Beschaffenheit der Bodenoberfläche Hindernisse wie z. B. Reisig, Steine usw. aufweist.

**Nachteile:**

Hohe Anschaffungskosten der Seilauszugsvorrichtung. Bei einer Lebensdauer von 6000 Efm wird 1 Fm mit ca. 1,00 DM belastet.

Durch den ständigen Anpreßdruck der Austriebbollen kommt es zum höheren Verschleiß der äußeren Seil-

drähte. Mögliche Erhöhung der Seilauszugskraft durch die konstante Auswurfgeschwindigkeit. Dies könnte man durch die Einstellmöglichkeit der Auswurfgeschwindigkeit beseitigen.

Zur Gesamtbetrachtung der Fahrerbeanspruchung während der Schicht sind noch weitere Arbeitsabläufe zu berücksichtigen. Die Anteile der Ablaufabschnitte pro Zyklus (i. D.) betragen: Schlepperfahrten 30%, Seilausziehen 10%, Anhängen 13%, Beiziehen 25%, Abhängen 10% und Poltern 11%. Wenn diese Anteile auf 1 Std. bezogen werden, erhält man die durchschnittlichen Pulsfrequenzen pro Min.:

Ebenes Gelände	112 Pulse/Min.
Hang 12% Neigung Bergaufziehen	113 Pulse/Min.
Bergabziehen	111 Pulse/Min.
Hang 40% Neigung Bergaufziehen	115 Pulse/Min.
Bergabziehen	101 Pulse/Min.

Bei den Ableitungen wird davon ausgegangen, daß bei einer Rückentfernung von 300 m ca. 15 Lastfahrten pro Tag durchgeführt werden und daß die Zahl der Seilausziehen-Ablaufabschnitte bei 5–8/Std. liegt.

Der durchschnittliche Ruhepuls beträgt (im Sitzen)  $70 \pm 5$  und die damit verbundene Dauerleistungsgrenze (DLG)  $105 \pm 5$  Pulse/Min. Die abgeleiteten durchschnittlichen Pulsfrequenzwerte pro Stunde bzw. Schicht liegen bei 110 Pulse/Min. und damit an der Grenze oder leicht über der Dauerleistungsgrenze.

#### 4.0 Zusammengefaßte Ergebnisse:

- Das Seilausziehen gehört zu den schwersten Arbeiten in der Forstwirtschaft überhaupt.
- Die durchschnittlichen Arbeitspulsfrequenzen liegen beim Rückzyklus an der Dauerbelastungsgrenze bzw. übersteigen diese leicht.
- Das Seilausziehen bergauf gehört zu den schwersten Arbeiten der Lastbildung und den gemessenen Pulsschlägen nach (208 Pulse/Min. bei einer Länge von 55 m) besteht Kollapsgefahr!
- Es wäre empfehlenswert, einmal pro Jahr ärztlich untersuchen zu lassen, ob der Fahrer diesen Beanspruchungen gewachsen ist.
- Die Beanspruchung des Fahrers steigt mit dem Seildurchmesser. Bei einer Strecke von 65 m in der Ebene beträgt der Unterschied in der Seilauzugskraft zwischen einem Seil mit 12 mm Durchmesser und einem Seil mit 16 mm Durchmesser fast 30%!
- Die Pulsfrequenzbeanspruchung des Fahrers beim Seilausziehen am Hang (12%) bergauf entspricht der Beanspruchung bei der Fällung und Aufarbeitung.
- Der Einsatz der Seilaustrievorrichtung in der Ebene brachte eine Minderung der Seilauzugskraft um ca. 15%. Im praktischen Rückebetrieb werden die Belastungen des Fahrers beim Überqueren von Hindernissen noch deutlich erhöht. Das Seil muß mit der Körperkraft des Fahrers wieder in Bewegung gebracht werden. Dieser Kraftaufwand kann durch den Seilauzug vermieden werden, der das Beschleunigen der Trommel übernimmt.
- Durch die konstante (vorher eingestellte) Auszugsgeschwindigkeit und den gleichmäßigen Zug durch den Austrieb kommt es nicht zu Verschlaufungen auf der Trommel.
- Da eine Änderung der Auswurfgeschwindigkeit durch Gas geben nur begrenzt möglich ist, entstehen Schwierigkeiten bei der Koordinierung der Laufgeschwindigkeit des Fahrers und des Austriebes.

- Der Seilaustrieb belastet den Schlepper mit hohen Anschaffungskosten. Durch den ständigen Anpreßdruck der Austriebrollen kommt es zur Verformung und zum erhöhten Verschleiß des Seiles.

#### Literatur

1. Bergmann, E. (1974): Die Herleitung des Erholungszuschlags bei der Waldarbeit  
Dissertation, Forstl. Fak., Georg-August-Universität zu Göttingen, Göttingen
2. Böltz, K. (1987): Die Herzschlagfrequenz als forstergonomischer Beanspruchungsindikator  
Forstarchiv 58, S. 220 – 222
3. Grammel, R. (1978): Forstliche Arbeitslehre  
P. Parey Verlag, Studentexte 22, Hamburg
4. Junge, A. (1989): Bestimmung der Schlepperfahrerbelastung beim Seilausziehen im Gelände anhand der Pulsfrequenzmessungen  
Dipl.Arbeit, FH Hildesheim, FB Forstw. in Göttingen
5. Kaminsky, G. (1953): Erfahrungen bei der Durchführung arbeitsphysiologischer Untersuchungen in der Forstwirtschaft  
Forstw. Zentralblatt Nr. 9/10
6. Lehmann, K. (1989): Beurteilung der Diplomarbeit A. Junge, FH Hildesheim, FB Forstw. in Göttingen, DAK-Kulturzentrum, Pfronten-Ried
10. Papenheim, U. (1981): Die physische Belastung des Fahrers bei der Schlepperarbeit  
Dipl.Arbeit der FH Hildesheim, FB Forstw. in Göttingen
11. Petr, J. (1974): Fysicke zatizeni obstuhy traktoru pri vytahovani pracovnich lan z navijaku (Physische Belastung der Schlepperbedienung beim Ausziehen der Arbeitsseile einer Seilwinde  
Lesnictvi, Jg. 20, Nr. 2, Praha. Sv. 22
12. Schlaghamersky, A. (1987): Das Seil der Schlepperseilwinde als wichtiger Faktor der Feinerschließung  
Allg. Forstzeitschrift, Nr. 16/17
13. Storry, B. T. (1977): Evaluation of operator energy expenditure on wheeled skidders with a radio controlled winch  
B.Sc.F. Thesis, Lakehead Univ. School of Forestry, Thunder Bay, Canada
14. Wenzl, J. (1983): Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung bei der Knickschlepperarbeit mittels Telemetrie und Computerergonomie  
Forstarchiv 5, S. 197 – 200
15. Worgiades, C. (1989): Gutachten zur Dipl.Arbeit A. Junge, FH Hildesheim, FB Forstw. in Göttingen

#### Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. A. Schlaghamersky  
Dipl. Ing. (FH) A. Jung  
Fachhochschule  
Büsgenweg 4  
D-3400 Göttingen-Weende

## „Erste Hilfe“-Aus- und Fortbildung in der Bayer. Staatsforstverwaltung

Hans-Jörg Henning

Waldarbeit ist nach wie vor gefährlich. Die Beschäftigten sind bei der Durchführung dieser Arbeit nahezu permanent Gefährdungen ausgesetzt, die Unfallstatistiken erhärten diese Feststellung.

Eine Veränderung hin zum Besseren, sowohl bei den Arbeitsverfahren als auch bei den Maschinen und Geräten ist und bleibt die große Herausforderung für die Verantwortlichen. Der Arbeitsplatz Wald muß menschenfreundlicher und sicherer werden.

Solange dem nicht so ist, haben die Betroffenen wenigstens Anspruch, daß eine rasche und richtige Hilfeleistung für den Ernstfall gewährleistet ist, d. h. die „Rettungskette“ muß funktionieren. Für den Betrieb besteht hierfür nicht nur die menschliche Verpflichtung sondern die Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ (GUV 0.3/VBG 109) schreibt dies eindeutig vor. Dem Betrieb wird auferlegt, neben der Zurverfügungstellung von ausreichend „Erste-Hilfe-Material“ etc. auch dafür Sorge zu tragen, daß in Abhängigkeit von der Beschäftigtenzahl entsprechend ausgebildetes Personal (Ersthelfer) für notwendige Rettungsmaßnahmen zur Verfügung steht. Diese in der Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ vorgesehene personelle Ausstattung kann

für den Arbeitsplatz Wald nur orientierenden Charakter haben. Abgelegene Einsatzorte und relativ kleine Arbeitsgruppen lassen „Erste Hilfe“ nur dann erfolgreich sein, wenn alle Mitarbeiter als Ersthelfer ausgebildet sind und laufend angemessen fortgebildet werden.

Von der Bayerischen Staatsforstverwaltung wird diese Zielvorgabe mit Unterstützung des zuständigen Versicherungsträgers – Staatliche Ausführungsbehörde für Unfallversicherung – seit Jahren konsequent verfolgt. Seit 1985 erfolgt eine endgültige Anstellung zum Forstwirt nur noch dann, wenn neben der fachlichen Qualifikation der Nachweis einer Ausbildung zum Ersthelfer erbracht wird, die nicht älter als 3 Jahre sein darf. Die zu diesem Zeitpunkt bereits beschäftigten Forstwirte hatten ausreichend Möglichkeit die Ersthelferausbildung nachzuholen. Die notwendige Fortbildung wird künftig im Turnus von 3 Jahren durchgeführt. Grundlage ist das vom Bayerischen Roten Kreuz, unter Beteiligung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit, erarbeitete Fortbildungsprogramm „Notfälle im Forstbetrieb“. Es wird von den örtlichen Kreisverbänden des Bayerischen Roten Kreuzes auf Antrag durchgeführt und umfaßt 2 Doppelstunden. Die Teilnahme an dieser

Veranstaltung ist für die Beschäftigten der Bayerischen Staatsforstverwaltung Pflicht.

Der Lehrgang ist inhaltlich auf die im Forstbetrieb am häufigsten eintretenden Verletzungen abgestellt und durch Fallbeispiele in die Praxis eingebunden. Eine den besonderen Bedürfnissen der Waldarbeit angepaßte „Erste-Hilfe-Ausrüstung“, die jedem Mitarbeiter zur Verfügung steht, hat bei den Übungen ihren festen Platz.

Der Versicherungsträger anerkennt diesen Lehrgang als ausreichende Fortbildungsmaßnahme im Sinne des § 8 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ und übernimmt die Kosten für den Ausbilder. Die ausgefallene Arbeitszeit bezahlt der Betrieb nach den tariflichen Regelungen.

Stichwortartige Inhaltsangabe zum Fortbildungslehrgang:

- richtige Alarmierung des Rettungsdienstes
- Behandlung einfacher Verletzungen und von stark blutenden Wunden
- Schockbehandlung
- richtige Lagerung des Verletzten

- vorläufige Versorgung von Knochenbrüchen, Wirbelsäulenverletzungen
- Notversorgung von Amputaten
- Allergische Reaktionen (Insektenstiche)
- FSME, Tollwut, Borreliose
- AIDS-Vorsorgemaßnahmen
- Einweisung eines Rettungshubschraubers

Auf die „Herz-Lunge-Wiederbelebung“ wurde bewußt verzichtet, da sie den Rahmen dieser Fortbildungsmaßnahme sowohl zeitlich als auch ausstattungstechnisch sprengen würde. Die Herz-Lungen-Wiederbelebung wird vom Bayerischen Roten Kreuz und allen anderen Rettungsorganisationen als Standardausbildungspaket mit einer Dauer von 6 Unterrichtseinheiten (je 45 Min.) angeboten. Ob diese zusätzliche Unterweisung als Fortbildungsmaßnahme zwingend erforderlich, vor allem aber auch effektiv ist und bleibt, wäre zu diskutieren, ohne dabei das nunmehr erreichte grundsätzlich in Frage zu stellen.

Anschrift des Autors:

Hans-Jörg Henning, Fachkraft für Arbeitssicherheit  
Bayerische Waldarbeiterschule Goldberg  
D-8420 Kelheim

## Forstwirtschaft: Neue Wege – Mehr Erträge !

### 20. Internationales Forst- und Holzsymposium Klagenfurt

Gerhard Rieger

Am 14. und 15. September 1989 fand in der kärntener Landeshauptstadt Klagenfurt das 20. Symposium im Rahmen der dortigen Holzmesse statt. Zahlreiche in- und ausländische Teilnehmer verfolgten die Fachvorträge und die hierzu organisierte Exkursion.

Einleitend wies der zuständige Sektionschef des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft PLATTNER auf die derzeitige, für den Forst günstige Holzpreissituation hin, machte aber auch auf die langfristigen Gefahren für den Wald durch Luftschadstoffe und Schalenwild aufmerksam.

Gemäß den gestellten Themen wurden Beispiele österreichischer Privatbetriebe vorgestellt, die es erfolgreich verstanden haben, neben der Forstwirtschaft als Hauptbetätigungsfeld ein oder mehrere ertragsreiche Standbeine in nichtforstlichen Bereichen aufzubauen. (Die Vorträge sind in der Österreichischen Forstzeitung 9/1989 veröffentlicht.)

Alle forstlichen Redner (H. HABERSATTER – Stift Achmont, K. SPLECHTNA – Rothschild'sche Forstverwaltung, J. SPÖRK – Forstverwaltung Malteser Orden) wiesen darauf hin, daß zu allererst der Forstbetrieb als Stammbetrieb wirtschaftlich erfolgreich organisiert werden mußte und daß dann insbesondere die Möglichkeiten, die sich aus der Lage und Größe der Waldfläche und des vorhandenen Personals ergaben, genutzt wurden. So gehören in diesen Bereich z. B. die Erstellung und der Betrieb von Wintersportanlagen, von Holzverarbeitungsbetrieben, Nutzung von Jagd- und Fischereimöglichkeiten usw. Es wurde aber auch aufgezeigt, daß die Produktions- und Rationalisierungsmöglichkeiten waldbaulicher und forstorganisatorischer Art in vielen Fällen noch lange nicht ausgeschöpft sein dürften.

Ergänzend zu den Forstleuten legte R. ESCHENBACH – Professor für Unternehmensforschung in Wien, einige Kriterien des Forstbetriebs, wie hohe (Holz-) Kapitalbasis, kontinuierliche Unternehmenspolitik, gelegentlich hoher Anfall liquider Mittel (z. B. bei Sturmholz) dar. Für den Fall der Notwendigkeit zur Innovation zeigte er einige grundlegende Strategien hierzu auf.

Alle Redner wiesen eindringlich darauf hin, daß zur wirtschaftlichen Weiterentwicklung eines Betriebes – auch

eines Forstbetriebes – , gleich ob im forstlichen oder im außer- oder nebenforstlichen Bereich, entsprechend motiviertes Personal die wichtigste Voraussetzung darstellt. Entsprechende Handlungsfreiräume und der Mut, nachgeordneten Mitarbeitern das Eingehen von Risiken zuzugestehen, sind die Basis auf der innovative Ideen gedeihen können.

In der lebhaften Diskussion gewann man den Eindruck, daß zwar die aus der Sozialbindung heraus erwachsenden Aufwendungen durch die Allgemeinheit ersetzt werden sollten, daß aber dessen ungeachtet die wirtschaftliche Betätigung im Wald langfristig für den Eigentümer ertragbringend sein muß. Die Öffentlichkeit ihrerseits muß aber hierzu auch ihren Beitrag zumindest dergestalt beitragen, daß dies durch die Luftverunreinigung nicht verunmöglicht wird. Für manche Teilnehmer waren jedoch offensichtlich dort Grenzen der wirtschaftlichen Betätigung gegeben, wo der Wald selbst hierzu allzusehr in Anspruch genommen werden sollte (z. B. die bewußte Anlage von Mülldeponien) oder gar geopfert werden müßte.

Die ganztägige, vom Leiter der forstlichen Ausbildungsstätte Ossiach SONNLEITNER bestens organisierte Exkursion führte in vier Forstbetriebe Kärntens, denen es gelungen ist, sich ein zusätzliches Standbein zur Forstwirtschaft anzulegen.

Für die ORSINI-ROSENBERG'sche Verwaltung ist dies eine Forellenaufzuchtanlage in eigenen Gewässern. Als eine der ersten Anlagen dieser Art, stieß der Betrieb in eine expansive Marktlücke. Heute trägt dieser Betriebszweig etwa gleichermaßen zum Gesamterlös bei wie der Forstbetrieb und stellt doch einen gewissen Ausgleich zu schwankenden Holzpreisen dar.

Als zusätzliche Arbeitsplatzsicherung zu einem eher kleineren Forstbetrieb von 360 ha wird der Fremdenverkehrsbetrieb der Burg Hochosterwitz, erstmals erwähnt im Jahre 860 und seit über 400 Jahren im Besitz der Familie KHEVENHÜLLER, angesehen.

Schließlich standen noch zwei Wärmeanlagen zur Verwertung geringwertigen Holzes auf dem Exkursionsprogramm. Die Firma EBNER versorgt dabei mehrere Heizenergieabnehmer im nahen St. Veit, sowie eine Schnittholztrockenanlage. Hohe Investitionskosten

und gesunkene Ölpreise führten jedoch dazu, daß aus dem eigenen Forstbetrieb praktisch keine Hackschnitzel mehr erzeugt werden.

Die sinnvolle Verwertung von nicht oder nur zu unzureichenden Preisen absetzbarem Holz im bäuerlichen Betrieb zeigte mögliche Fremdenergieeinsparungen auf.

Auf der Messeausstellung in Klagenfurt nahmen die speziell forstlichen Bereiche eher eine untergeordnete Stellung ein. Möglicherweise ist es für die Firmen doch interessanter, ihre Anlagen z. B. auf der Austrofoma in

Aktion vorzuführen. Einen Schwerpunkt bildeten jedoch die mittleren und kleineren Mobilseilkrananlagen. Insgesamt war die Veranstaltung, wohl auch auf dem Hintergrund der derzeit besseren Holzpreise und günstigen Absatzmöglichkeiten, vom Willen getragen, den Forstbetrieb wirtschaftlich aus eigener Kraft erfolgreich zu führen.

Anschrift des Autors:  
OFr. Dr. G. Rieger  
Staatl. Forstamt  
D-7860 Schopfheim

## Schonende Durchführung der ersten Durchforstungen in Fichtenbeständen

Gerd Schneider

Die Forstdirektion Koblenz der Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz schulte die Forstbediensteten aller Waldbesitzarten (Bund, Land, Kommunen, Privat) und forstliche Lohnunternehmer zu obigem Thema.

In den Monaten Mai bis Juli 1989 führte das Stützpunktforstamt Entenpfuhl, zu dessen Stützpunktauftrag überregionale Schulungen und Beratungen gehören, diese Großschulung durch.

Das Ziel dieser Veranstaltung war, den insgesamt 700 von der Forstdirektion eingeladenen Schulungsteilnehmern Konzepte, Richtwerte und Anregungen zu vermitteln, mit deren Hilfe die kostenträchtigen und erlöschwachen Durchforstungen junger Fichtenbestände pfleglich und rationell durchzuführen sind.

### Das Schulungskonzept und die Organisation

Die Schulungen waren eintägig angelegt. Der Teilnehmerkreis sollte 25 Personen nicht überschreiten.

Während des Vormittags wurde in drei Referaten mit ausreichender Zeit für Diskussionen der fachtheoretische Hintergrund erläutert. Dabei wurden die Schwerpunkte

- Eingriffsschema/Eingriffsstärke
- Feinerschließung
- Organisation und Arbeitsvorbereitung

behandelt.

Im Exkursionsbestand, einem 30-jährigen, unzureichend vorgepflegten Fichtenkomplex, wurden am Nachmittag neben der Demonstration von Verfahren und Technologien auch die waldbaulich-ertragskundlichen Probleme angesprochen. Die vorbereiteten Probeflächen unterschiedlicher Baumzahlhaltung boten in ausreichendem Maße Gelegenheit zur Diskussion von Eingriffskriterien und -intensitäten.

Der Schulungsschwerpunkt lag auf der **Schonung** bei der Durchführung der angesprochenen Holzerntemaßnahmen. Neben der Schonung von Boden und Bestand wurden dabei auch deutlich ergonomische Gesichtspunkte zur Schonung der Waldarbeiter und betriebswirtschaftliche Aspekte zur Schonung der Haushaltsmittel des Waldbesitzers angesprochen. Waldbaulich-ertragskundliche sowie verfahrenstechnische Faktoren wurden dabei konzeptionell miteinander verbunden.

Im waldbaulich-ertragskundlichen Teil wurde den Schulungsteilnehmern folgendes Konzept übermittelt:

1. Rd. 400 Z-Bäume werden ab einer Oberhöhe von 10 m je ha ausgewählt.
2. Der Eingriff konzentriert sich auf die Entnahme von 1-2 Hauptbedrängern der Z-Bäume. Unter- und Zwischenstand bleiben unangetastet, soweit es das angewandte Holzernteverfahren, Forstschutz und Wasserversorgung zulassen.

3. Planmäßig vorgepflegte Bestände weisen nach der Erstdurchforstung 1.300 bis 1.500 Bäume/ha auf.

Aus unzureichend vorgepflegten Beständen werden unabhängig von der Ausgangsbaumzahl, aus Sicherheitsgründen, insbesondere auf labilen Standorten, pro Eingriff rund 400 bis 600 Bäume/ha entnommen.

4. Das Z-Baum-orientierte Behandlungsprogramm ist kostengünstig, da extensiv, und verspricht infolge der Zuwachskonzentration auf den Einzelstamm auch hohen Erlös.

Ein weiterer Schulungsschwerpunkt widmete sich der Feinerschließung mit Rückegassen. Sie müssen folgende Charakteristika besitzen:

- Breiten von 4,0 bis 4,5 m,
- geradlinigen Verlauf,
- Anlage rechtwinklig zur Hauptwindrichtung,
- Abpolsterung mit Reisismatten und
- parallelen Verlauf mit Abständen von 20 m oder einem Vielfachen hiervon (in Abhängigkeit von der Oberhöhe und der standortbedingten Stabilität der Bestände zum Anlagezeitpunkt).

Ein weiterer Programmpunkt widmete sich im Rahmen der Arbeitsvorbereitung

- dem Auszeichnen
- der Schlagordnung
- dem Spezialmaschineneinsatz mit leistungsgerechter Vergütung.

Vorheriges Auszeichnen, zumindest des ausscheidenden Bestandes, ist notwendige Voraussetzung für die waldbauliche und ertragskundliche Weichenstellung, eine tarifgerechte Entlohnung und eine schonende Holzernte.

Auch zukünftig muß ein besonderes Augenmerk auf die Einhaltung der Schlagordnung gerichtet werden, die vielerorts zu beanstanden ist. Unzureichende Einsicht und Fertigkeit der Waldarbeiter scheinen dafür hauptsächlichliche Ursachen zu sein. Klare, schriftliche Arbeitsaufträge, ständige Kontrolle und auch vermehrte Kurzholz-Aufarbeitung bieten hier Lösungsansätze.

Der Spezialmaschineneinsatz zeigte sich insbesondere für viele Revierleiter noch als große Unbekannte. Hier gilt es, durch intensive Aufklärungsarbeit und die Entwicklung einfacher Vergütungsmodelle einen fruchtbaren Nährboden zu bereiten.

Während der nachmittäglichen Exkursion konnte den Schulungsteilnehmern deutlich vor Augen geführt werden, daß die hochmechanisierte Schwachholzernte bei 20 m Rückegassenabstand äußerst schonend und rationell ist. Gleichzeitig konnte die Mehrheit vom Hieb auf den bzw. die stärksten Bedränger der Z-Bäume unter weitgehender Belassung von Unter- und Zwischenstand überzeugt werden.

## Folgerungen

Obwohl im Rahmen einer solchen Schulung von den örtlichen Gegebenheiten her, nur ein kleiner Ausschnitt der waldbaulichen und standörtlichen Vielfalt demonstriert werden kann, sollte wie im vorliegenden Fall das Programm so gestaltet werden, daß jeder Schulungsteilnehmer konzeptionelle Ansätze und Anregungen für seine individuellen Verhältnisse mitnehmen kann.

Die Darstellung von Holzernteverfahren innerhalb einer

mehrwöchigen Schulung erfordert einen hohen finanziellen und organisatorischen Aufwand. Die Resonanz nach der hiesigen Schulung war insgesamt so positiv, daß sich dieser Aufwand unbedingt gelohnt hat und Grundlage für weitere Veranstaltungen dieser Art sein wird.

Anschrift des Autors:

FR. G. Schneider  
FA. Entenpfehl  
D-6553 Sobernheim

## Termine 1990

26.01. – 04.02.	Grüne Woche	Berlin
01.03. – 02.03	Seminar für Prüfer von Forstwirten	Lehrbetrieb Weilburg/KWF
14.03. – 16.03.	Gesellschaft für Arbeitswissenschaft – Frühjahrskongreß	Zürich (CH)-ETH, GfA
19.03. – 30.03.	Lehrgang zur Weiterbildung der Einsatzleiter von Forstmaschinen	Lehrbetrieb Weilburg
21.03. – 28.03.	CEBIT-Messe	Hannover
23.04. – 27.04.	7. Arbeitsstudien-Aufbaulehrgang	WAS Münchendorf/REFA-KWF
23.04. – 27.04.	ELMIA Energie und Umwelt	Jönköping (S)
02.05. – 09.05.	Hannover Messe	Hannover
06.05. – 11.05.	XII. Weltkongreß für Arbeitsschutz	Hamburg/IVSS-BLB-ILO
26.06. – 04.07.	Tagung des FAO/ECE/ILO Committee Schonung und Verbesserung des Bodens	München
03.07. – 08.07.	INTERFORST	München
04.07. – 05.07.	Internat. Kongreß BERGWALD und Holzproduktion	München
06.07.	KWF-Mitgliederversammlung	München
06.08. – 11.08.	XIX. IUFRO-Kongreß	Montreal (Canada)
10.09. – 13.09.	Seminar für betriebliche Ausbilder und Arbeitslehrer	Asbildungszentrum Mattenhof in Gengenbach/KWF
12.09. – 15.09.	Klagenfurter Messe	Klagenfurt (A)
24.09. – 28.09.	23. Arbeitsstudien-Grundlehrgang	LWAS Hachenburg/REFA-KWF
08.10. – 12.10.	Deutscher Forstverein (DFV)	Hannover
13.11. – 15.11.	Seminar „Lohnformen in der Forstwirtschaft“	Lehrbetrieb Weilburg/REFA

## Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

AAVATSMARK, I. u.a.: Ivar Samset-Report  
published in honour of Professor Dr. h.c. Ivar Samset  
Meddeleser fra Norsk Institutt for Skogsforsning  
Bd. 4 Ås 1988

BAGUV: Merkblatt Warnkleidung (GUV 25.1)  
München 1989

BEHRNDT, W.: Waldarbeit unter den Bedingungen des  
Harzes  
AFZ 44 (1989) 18–20, S. 472

BISCHOFBERGER, M.: Forsttechnische Eignung des  
leichten Mobilseilkrans Koller K-300  
Die Waldarbeit (CH) 41 (1989) 2, S. 4

BÖNI, E.: Entschädigungssätze für Forstmaschinen  
Die Waldarbeit (CH) 41 (1989) 2, S. 18

DENNINGER, W.: Dreipunktanbauseilwinden für die  
Holzbringung – Arten, Ausstattung und sicherheits-  
technische Ausrüstung  
Landtechnik 44 (1989) 7/8, S. 304

EIFFERT, H.; LOTTER, H.: Gesundheitsrisiken durch  
Zeckenkontakte  
Forst und Holz 44 (1989) 12, S. 318

v. ELLING, A.: Arbeit und körperlicher Verschleiß der Be-  
wegungsorgane – BAU – Forschungsbericht 575  
Wirtschaftsverlag NW Bremerhaven 1989

ESCHENBACH, R.: . . . nicht vom Wald allein! – Neues  
finden, beurteilen, durchsetzen  
Oesterr. Forstzeitung 100 (1989) 9, S. 17

HEGETSCHWEILER, Th.: Repräsentative Wirtschaft-  
lichkeitsrechnungen für die Holzernte in den schwei-  
zerischen Forstregionen  
Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen 140 (1989) 4, S. 267

HÜGEL, W.; KRAUS, A.: Berater und Arbeitswissen-  
schaft  
BAU-Forschungsbericht 561  
Wirtschaftsverlag NW Bremerhaven 1988

**Neue Telefon-Nummer  
des KWF (06078) 785-0  
der Schriftleitung (06078) 785-51**

Kantonsforstamt St. Gallen: Der Forstwartberuf aus der Sicht des Arbeitnehmers  
Wald + Holz (CH) 70 (1989) 7, S. 631

KLEINE, H.: Dieselabgase im Arbeitsumfeld – Möglichkeiten der Gefahrenbeseitigung  
Die BG (1989) 9, S. 594

LEISENRING, Chr.: Die neuen EG-Richtlinien für den Schutz der Arbeitnehmer  
Sicherheitsingenieur 20 (1989) 8, S. 20

MÜLLER, B. H.: Ergonomie – Bestandteile der Sicherheitswissenschaft  
Beuth Verlag, Berlin 1989

NÜNNINGHOFF, U.; NESPER-KLUMPP, U.; HETTINGER, Th.: Die Pulsfrequenz bei dynamisch-muskulärer Arbeit unter Einsatz verschieden großer Muskelmassen  
Zeitschr. f. Arbeitswiss. 43 (1989) 2, S. 90

OTT, W. u. a.: Richtlinie „Pfleghche Waldarbeit“  
Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Stuttgart 1989  
Holzzentralbl. 115 (1989) 100/1, S. 1490

PETERS, H.: Belastungen bei Holzerntearbeiten im Kleinprivatwald  
Landtechnik 44 (1989) 7/8, S. 306

RINNER, F.: Das Verhalten der Beschäftigten – eine häufige Ursache für den Arbeitsunfall  
Sicherheitsingenieur 19 (1988) 2, S. 30

SENNBLAD, G. u. a.: Small Scale Operations in Private Forestry  
Sveriges Lantbruksuniversitet, Garpenberg (S) 1/89

SCHMIDTKE, H.: Ergonomische Prüfung von technischen Komponenten, Umweltfaktoren und Arbeitsaufgaben – Daten und Methoden  
Carl Hanser Verlag München, Wien 1989

STEINLIN, H.: Gemeinsame Probleme der Forst- und Holzwirtschaft  
Wald + Holz (CH) 70 (1989) 10, S. 871

STOFFERT, G.; TIMME, U.: Körperhaltungen bei Handarbeiten am Boden: Bücken, Hocken, Knien  
Zeitschr. f. Arbeitswiss. 43 (1989) 2, S. 96

STOLZENBURG, H.-U.: Die Waldarbeiterschule Münchhof, Zentrale Aus- und Fortbildungsstätte  
AFZ 44 (1989) 18–20, S. 482

THEES, O. u. a.: Entscheidungsgrundlagen für die Auswahl geeigneter Mobilseilkräne  
Wald + Holz (CH) 70 (1989) 11, S. 966

TRZESNIOWSKI, A.: Mobile Seilkräne für die Holzurückung  
Forstarchiv 60 (1989) 3, S. 132

WEIGER, F.: Neue Techniken, neue Technologien und neue Lohnformen in der Forstwirtschaft  
Holzzentralbl. 115 (1989) 91, S. 1406



\* \* \* \* \*

*Allzu schnell geht wieder ein Jahr zu Ende. Was haben wir geschafft?  
Was wollten wir schaffen? Was müssen wir 1990 anpacken?*

*Die bevorstehenden Tage um die Feiertage geben uns Zeit zum  
Nachdenken und Planen.*

*Das KWF mit Schriftleitung und Verlag wünscht Ihnen*

*ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches  
und gesundes Neues Jahr.*

*Dank sei allen für die gute Zusammenarbeit mit dem KWF und den  
FTI gesagt.*