

## Bodenschäden durch den Einsatz kleiner und großer Vollernter?

(Vortrag auf der Vollerntertagung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Eis, Schnee und Landschaft am 10. Dezember '91 in Birmensdorf)

Reiner Hofmann

Spätestens die Sturmkatastrophe des letzten Jahres verhalf der Vollerntertechnik in den deutschen Wäldern zum endgültigen Durchbruch. So sprang die Anzahl der Vollernter von rund 50 Einheiten Anfang 1990 im Zuge der Windwurfaufarbeitung kurzfristig auf nahezu 300 und hat sich bis heute auf rund 200 – 250 Einheiten gehalten. Diese Zahl wird auch in Zukunft, wenn auch nicht so „stürmisch“, weiter anwachsen.

Vor diesem Hintergrund erscheint es durchaus angebracht, über die potentiellen bodenkundlichen Risiken, die der Vollerntereinsatz mit sich bringt, nachzudenken und die Bodenpfleglichkeit der angewandten Verfahren kritisch zu hinterfragen.

Auch wenn bis heute die komplexen Wirkungen der Befahrung auf den Waldboden noch nicht vollständig geklärt sind, so verfügen wir zumindest in Teilfragen über gesicherte Erkenntnisse, die in die Beurteilung der Risiken des Maschineneinsatzes eingehen müssen und damit zwangsläufig auch für die Vollerntetechnik zu verfahrenstechnischen Konsequenzen führen.

### Wirkungen und Folgen befahrungsbedingter Bodenverformungen

Erhöhung der Lagerungsdichte/Abnahme des Grobporenvolumens

Der Waldboden als ein Dreiphasensystem setzt sich aus Bodenfestsubstanz – der sog. festen Phase, aus Bodenwasser – der flüssigen Phase und aus Bodenluft – der gasförmigen Phase zusammen. Jede durch Befahrung verursachte Verdichtung des Bodens, d.h. jede Zunahme der Lagerungsdichte, geht zu Lasten des Porenvolumens. Da wassergefüllte Poren bekanntlich nicht komprimiert werden können, betrifft diese Abnahme ausschließlich den luftgefüllten Porenraum und damit in erster Linie die weiten und engen Grobporen.

Die stärkste Verdichtung wird, wie zahlreiche Untersuchungen belegen, generell durch die erste Überfahrt hervorgerufen (BECKER et. al. 1986; LENHARD 1986; LÖFFLER 1985; HOFMANN 1989 u.a.).

In frühjahrsfeuchtem Zustand des Bodens reichen bereits wenige Überfahrten aus, um den luftgefüllten Porenraum weitgehend zu dezimieren.

Unter trockenen Bedingungen erhöht sich die Lagerungsdichte mit steigender Anzahl der Überfahrten kontinuierlich und nähert sich asymptotisch einem Grenzwert, bei dem die durch die Verdichtung erhöhte Tragfähigkeit der Druckspannung während der Befahrung standhält.

### Reduktion der Porenkontinuität

Das Porensystem eines Bodens wird beim Maschineneinsatz nicht nur durch die Verdichtung und die damit verbundene drastische Reduktion weiterer Grobporen, sondern auch durch die Zerstörung der Porenkontinuität beeinträchtigt. Vernetzte Grobporen werden bei der Verformung des Bodens abgesichert und bleiben als nicht zusammenhängende Inklusionen ohne Anschluß an die Atmosphäre zurück. Die wenigen nach einer Befahrung noch vorhandenen Grobporen können somit wichtige Leitungsfunktionen nicht mehr wahrnehmen. Besonders stark wird der vom Sekundärporensystem abhängende Gasaustausch betroffen. HILDEBRAND (1983) mißt diesen Struktur Schäden bei der Befahrung nasser Feinlehme größere Bedeutung bei als der eigentlichen Verdichtung.

Die qualitativen Veränderungen des Porensystems werden mit Hilfe von Diffusions- oder Fließgrößen wie beispielsweise Wasserleitfähigkeit, Infiltration oder Luftpermeabilität bestimmt. Diese Größen reagieren sowohl auf Veränderungen der Lagerungsdichte, als auch auf eine veränderte Kontinuität der Poren und gestatten deshalb Aussagen zum Zustand des luftführenden Porensystems.

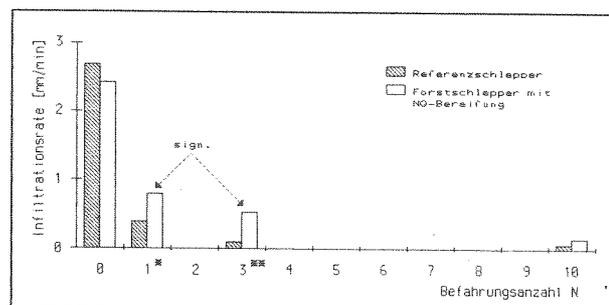


Abb. 1: Die Infiltrationsraten in Abhängigkeit von der Befahrungshäufigkeit und der Bereifung

### INHALT:

HOFMANN, R.:  
**Bodenschäden durch den Einsatz kleiner und großer Vollernter?**

**Programm der 11. KWF-Tagung**

MITRENGA, U.:  
**Fachtagung Sicherheitskräfte „Forst“**

GERDSEN, G.:  
**Neues aus Normen und Vorschriften**

Abbildung 1 zeigt die Abnahme der Infiltrationsrate in 0 – 15 cm Tiefe auf einem sandigen Lehm bei wiederholter Befahrung in frühjahrsfeuchtem Zustand. Wie das Säulendiagramm verdeutlicht, ruft auch hier bereits die erste Überfahrt die stärksten Veränderungen hervor. Diese Feststellung gilt unabhängig von der Bereifung! Dank höherer Aufstandsflächen und damit geringerem Kontaktflächendruck beanspruchen spezialbereifte Maschinen allerdings während der ersten Überfahrten den Boden zumindest in den oberen Lagen deutlich weniger als konventionelle, auch wenn die Bedeutung dieses Faktors mit steigender Befahrungshäufigkeit abnimmt. Der hohe Einfluß des Kontaktflächendrucks auf die bodenphysikalischen Veränderungen spiegelt sich auch in den Ergebnissen neuerer Untersuchungen zur bodenpfleglichen Wirkung einer Reisigauflage.

Sowohl BECKER et. al (1988), als auch KALB (1989) und SCHÄFFER et. al (1991) konnten nachweisen, daß eine ausreichend mächtige Reisigdecke selbst strukturelle Schäden am Boden begrenzen kann. Nach SCHÄFFER, er untersuchte einen Kranvollernerter ÖSA 250 Eva in Verbindung mit dem Rückezug Bruunett-Mini 687 auf einem Feinlehm bei einer Bodenfeuchte nahe der Feldkapazität, muß allerdings die Mächtigkeit der Reisigauflage zur sicheren Bodenschonung mindestens 25 cm in konsolidiertem Zustand (nach der Befahrung) betragen.

#### Wurzelschäden

Der durch die Verdichtung erhöhte Durchwurzelungswiderstand und der durch die strukturellen Veränderungen des Porensystems induzierte O<sub>2</sub>-Mangel führte in mehreren Studien zu erheblichen Störungen des Wurzelwachstums (HILDEBRAND 1983, 1986; KREBS 1988).

Folgeschwer können auch Verletzungen der Grobwurzeln sein, deren Anteil mit zunehmender Größe der Bäume und mit Abnahme des Abstandes zwischen Baum und Fahrspur ansteigt. Besonders bei Fichten führen stammnahe Schäden an Starkwurzeln (Durchmesser größer 20 mm) häufig zur Fäuleinfektion.

#### Regeneration

Entscheidend für die Bedeutung befahrungsbedingter Bodenveränderungen ist die Dauer der natürlichen Regeneration, d.h. die Zeit die vergeht, bis natürliche gefügebildende Prozesse eine Bodenstruktur wiederherstellen, die alle Bodenfunktionen des ungestörten Ausgangszustandes erfüllt.

Die Zeit bis zu einer vollständigen Regeneration der Bodenschäden wird von verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich eingeschätzt (vgl. HOFMANN 1989). Dieses uneinheitliche Bild ist sowohl auf standörtliche Unterschiede der untersuchten Flächen, als auch auf unterschiedliche interpretierte Parameter zurückzuführen. Zahlreiche Untersuchungen basieren ausschließlich auf Lagerungsdichte-Messungen, die den strukturellen Veränderungen nicht gerecht werden.

Die wenigen strukturbeschreibende Parameter interpretierenden Arbeiten lassen auf lange Regenerationszeiten schließen (HILDEBRAND 1981; PERRY 1964; REGER 1988).

#### Verfahrenstechnische Folgerungen

Auch wenn noch zahlreiche Fragen offen sind, müssen wir bei unseren weiteren Überlegungen zu den bodenkundlichen Risiken des Harvestereinsatzes folgendes berücksichtigen:

- |   |
|---|
| 1. Die erste Überfahrt ruft bereits die gravierendsten Veränderungen im Boden hervor.   |
| 2. Mit einer kurzfristigen Regeneration von befahrungsbedingten Störungen darf nicht gerechnet werden.  |
| 3. Für die Intensität der Bodenstörung, aber auch die Regenerationsdauer ist wahrscheinlich der Kontaktflächendruck von entscheidender Bedeutung. |

Daraus ergeben sich folgende Forderungen an die Verfahren:

- |  |
|--|
| 1. Flächige Befahrung muß unterbleiben. Der Einsatz von Forstmaschinen muß sich auf ein permanentes Rückegassennetz beschränken, auf dem wir das Risiko evt. Bodenstörungen in Kauf nehmen.  |
| 2. Zur Reduzierung des Kontaktflächendrucks sollten die eingesetzten Fahrzeuge möglichst mit breiten Niederdruck/ Niederquerschnittsreifen oder Raupen ausgestattet sein und die Fahrtrasse im Zuge der Aufarbeitung möglichst durch eine ausreichende Reisigdecke armiert werden. |

#### Der Einsatz von Langkranvollerntern:

Der Einsatz von Langkranvollerntern im Nadel-schwachholz mit anschließender Tragschlepperbringung setzt sich in befahrbaren Lagen dank hoher Produktivität, hoher Wirtschaftlichkeit, hoher Bestandespfleglichkeit und hoher Arbeitssicherheit immer mehr durch. Die Maschinen haben ihren Einsatzschwerpunkt in Nadelholzdurchforstungsbeständen mit einem BHD des ausscheidenden Bestandes von 14 – 30 cm mit Rückegassenerschließung im Abstand von ca. 20 bis 30 m. Gegen den Einsatz dieser Vollernter bestehen weder aus ertragskundlicher, noch aus bodenkundlicher Sicht ernsthafte Bedenken.

So empfiehlt beispielsweise KRAMER (1991) aus Sicht der Ertragskunde für die maschinelle Durchforstung ein enges Gassennetz mit Gassenbreiten von 4 – 5 m je Baumart, eine Gassenbreite, die nach dem Stand der Verfahrenstechnik gar nicht erforderlich ist. Er verweist dabei auf die erhebliche Förderung der Randbäume bei frühzeitig durchgeführten Gassenhiebsen. Der Zuwachsausfall auf der Gasse wird in diesen Fällen durch den Mehrzuwachs der Randbäume ausgeglichen. Das möglicherweise erhöhte Schadrisko der Randbäume wird bei dieser Betrachtung allerdings ausgeklammert.

Die Forderungen der Bodenkunde an das Verfahren können ebenfalls erfüllt werden. Sowohl der Vollernter, wie auch der Tragschlepper bewegen sich ausschließlich auf fixen Gassen, die zudem im Zuge der Aufarbeitung mit einem Reisigteppich armiert werden. Die geringen bodenkundlichen Risiken des Verfahrens, sofern eine entsprechend mächtige Reisigauflage konsequent aufgebaut wird, belegen die Untersuchung von SCHÄFFER e. al. (1991) und KALB (1989). Hierbei wird jedoch der mögliche Biomasseentzug auf der Fläche vernachlässigt.

## Der Einsatz von Kleinharvestern

Kleinharvester mit einer Auslegerreichweite zwischen 5 und 6,5m, wie sie neuerdings zunehmend auf dem deutschen Markt erscheinen, haben ihren Einsatzschwerpunkt in stammzahlreichen Nadelholzdurchforstungsbeständen mit einem BHD der ausscheidenden Bäume von 8 – 16 cm in befahrbaren Lagen. Den Maschinen ist wie ihren großen Brüdern eine hohe Produktivität, Bestandespfleglichkeit und Arbeitssicherheit zu bescheinigen. Die Rationalisierungsvorteile, die der Kleinharvestereinsatz im Schwachholz mit sich bringt, sind, wenn man die nur schwer zu bewertenden Risiken für den Boden außer Acht läßt, wegen der hohen Kosten alternativer Verfahren sogar deutlich höher einzuschätzen.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß auch bei Befahrungen mit Kleinharvestern bodenphysikalische Veränderungen zu erwarten sind. Das Ausmaß ist natürlich auch hier unter anderem von der Bodenart, der Bodenfeuchte und dem Kontaktflächendruck abhängig. Aber selbst bei Raupenfahrzeugen können unter feuchten Bedingungen insbesondere auf schluffig-lehmigen Substraten Schäden am Boden und bei flachwurzelnden Baumarten am oberflächennahen Wurzelsystem nicht ausgeschlossen werden. Damit gilt auch für diese Maschinen die Forderung, die Fahrzeugbewegungen auf fixe Linien zu konzentrieren und diese nach Möglichkeit mit Reisig zu armieren!

**Beim Vergleich der Bodenpfleglichkeit mehrerer in der Forstpraxis angewandter Verfahren, sind demnach die Anteile der befahrenen zur ungestörten Fläche und der Anteil der durch eine ausreichende Reisigauflage geschützten Gassenabschnitte die entscheidenden Kriterien.**

In der Forstpraxis sind mehrere Verfahren zu beobachten:

1. Der Kleinvollernter legt im Abstand von ca. 20m Rückegassen an, die auch für das Rücken durch einen Tragschlepper genutzt werden und arbeitet die Bäume in Auslegerreichweite (5 – 6 m) auf. Zur Aufarbeitung der Bäume außerhalb der Kranzone wird zwischen die Rückegassen eine sogenannte Fahrhilfslinie gelegt, die ausschließlich vom Harvester befahren wird. Die Bäume werden mit max. Auslegerreichweite weiter aufgearbeitet und in

Kranreichweite zur Rückegasse für den Tragschlepper abgelegt. Dieses Verfahren wird in Skandinavien standardmäßig angewandt.

Auf der Rückegasse kann der Vollernter auch bei diesem Verfahren auf einem Reisigteppich arbeiten. Darüberhinaus konzentrieren sich alle Fahrbewegungen auf fixe Linien. Die zusätzliche Fahrhilfslinie erhöht jedoch den potenziell gefährdeten Flächenanteil, zumal keine ausreichend schützende Reisigdecke im Zuge der Aufarbeitung vor der Maschine angelegt werden kann.

2. Wie im o.a. Verfahren arbeitet der Harvester sowohl auf den Rückegassen als auch auf schmalen Zwischenlinien. Das aufgearbeitete Holz wird bei dieser Variante allerdings auch auf den Hilfslinien direkt neben der Fahrtrasse abgelegt und mit einem Raupentragschlepper, der auch die Hilfslinie befährt, gerückt.

Diese Verfahrensvariante bringt bezüglich der Bodenpfleglichkeit einige Nachteile im Vergleich zum ersten Verfahren. Der Reisiganfall auf den Fahrhilfslinien ist so gering, daß keine wirksame Schutzdecke aufgebaut werden kann. Die Linien werden folglich durch die zusätzliche Befahrung mit dem Tragschlepper deutlich stärker beansprucht. In Fichtenbeständen sind durch die Raupenbänder Schäden am oberflächennahen Wurzelsystem zu befürchten.

3. Der Vollernter erreicht den Arbeitsraum außerhalb der Kranzone um die Gassen durch Einschwenken in den Bestand.

Bei diesem Verfahren wird deutlich mehr Fläche beansprucht, als bei den beschriebenen Hilfslinienverfahren. Die Konzentration der Fahrbewegungen auf fixe Linien wird nicht mehr durchgängig eingehalten. Die Gefahr der unkontrollierten flächigen Befahrung steigt rapide an.

4. Der Vollernter legt die Rückegassen an und arbeitet die Bäume in der Kranzone auf. In einem zweiten Arbeitsschritt werden die zu entnehmenden Bäume im Zwischenstreifen windenunterstützt gefällt und als Vollbäume zur Gasse vorgerückt. Das motormanuelle Zufällen in die Auslegerreichweite ohne Windenunterstützung ist in den dichten Jungbeständen meist nicht möglich. Anschließend arbeitet der Harvester die vorkonzentrierten Bäume auf.

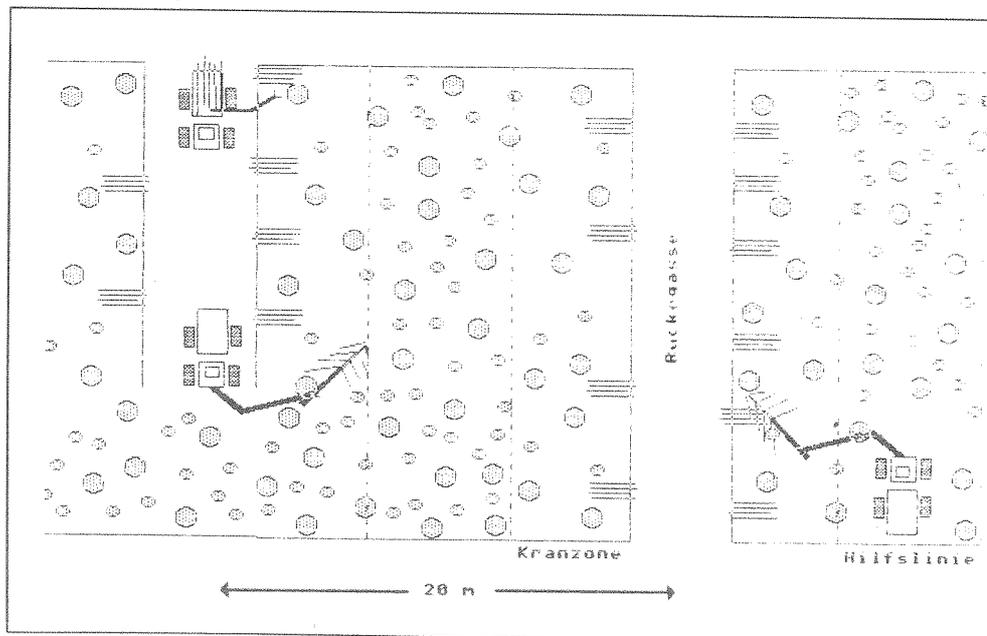


Abb. 2: Das sogenannte Hilfslinienverfahren (Variante 1)

Das gebrochene Verfahren erfüllt zwar alle Forderungen hinsichtlich der Bodenschonung, diese Vorteile werden aber mit einer deutlich geringeren Produktivität bei höherem Organisationsaufwand und damit wesentlich höheren Kosten teuer bezahlt.

5. Der Harvester legt die Rückegassen im Abstand von 20m an und arbeitet ausschließlich die Bäume in Auslegerreichweite auf. Der Zwischenstreifen bleibt unberührt und wird beim nächsten Eingriff wenige Jahre später von einem Langkranharvester durchforstet.

Dieses Verfahren schließt ebenfalls alle bodenkundlichen Risiken aus. Aus ertragskundlicher Sicht ist das Verschieben des Durchforstungseingriffes im Zwischenstreifen natürlich nicht optimal. In den oft stammzahlreichen Pfliegerückständen mit ungünstigen h/d-Verhältnissen kann aber die geringere Eingriffsstärke durch das vorübergehende Belassen undurchforsteter Streifen u.U. sogar das Schneebruch- und Schneedruckrisiko verringern. In jedem Falle erscheinen aber die waldbaulichen und ertragsgrundlichen Risiken, sofern die nächste Durchforstung zeitnah durchgeführt wird, als durchaus tragbar.

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren wurden kurz angesprochen. Unter Abwägung aller Vor- und Nachteile ist das zuletzt genannte (Variante 5) nach dem derzeitigen Kenntnisstand als Standardverfahren zu empfehlen! Aus bodenkundlicher Sicht und nach dem Gebot der Vorsicht ist dem Belassen des Zwischenstreifens der Vorrang einzuräumen.

In Kiefernbeständen auf stabilen Standorten, unter trockenen Bedingungen oder bei Frost ist gegenüber dem Hilfslinienverfahren (Variante 1) nur wenig einzuwenden, zumal auch das Hilfslinienverfahren die wesentliche Forderung der Konzentration der Fahrbewegungen auf festen Linien erfüllt und sich damit das unter den genannten Bedingungen geringe Risiko dauerhafter Bodenschäden auf rund 20 % der Fläche beschränkt.

Nach Auffassung des KWF sollte das Verfahren, bis weitere Erkenntnisse vorliegen<sup>1\*</sup>, ausschließlich unter den genannten Bedingungen in Betracht gezogen werden. In jedem Falle sollte aber, sofern sich die äußeren Bedingungen (z. B. Trockenheit oder Frost) ändern, unverzüglich auf das Befahren der Hilfslinie verzichtet werden, zumal diese Umstellung keinerlei Organisations- oder Vorbereitungsaufwand erfordert.

Die Vollerntetechnik wird ihren Siegeszug fortsetzen und künftig auch im Laub- und Starkholz vermehrt anzutreffen sein. Die Kritiker des Einsatzes von Großmaschinen im Wald werden allerdings nur dann diese Entwicklung mittragen, wenn im täglichen praktischen Einsatz den bodenkundlichen Risiken durch Wahl entsprechender Verfahren Rechnung getragen wird. Als Grundvoraussetzung hierfür sind die Maschineneinsatzleiter und -führer über die Gesamtproblematik

fortzubilden, damit sie die verfahrenstechnischen Konsequenzen bei ihren Entscheidungen im Arbeitsalltag verantwortungsvoll umsetzen können.

R. Hofmann, KWF

#### Literaturhinweise:

- BECKER, G. et. al.: „Boden- und Wurzelschäden durch Befahrung von Waldbeständen“  
Der Forst- und Holzwirt 14,  
S. 367-370, 1986
- BECKER, G. et. al.: „Bodenschäden durch Forstmaschinen auf Tonstandorten“, Forst und Holz 19,  
S. 507-512, 1988
- HILDEBRAND, E.E.: „Befahrung und Bodenverdichtung unter dem Aspekt der Bodenfunktion als Waldstandort“, Mitteilungen Dtsch. Bodenkundl. Gesellschaft 32, S. 51-58, 1981
- WIEBEL, M.:
- HILDEBRAND, E.E.: „Der Einfluß der Bodenverdichtung auf die Bodenfunktion im forstlichen Standort“, Forstwiss. Cbl. 102, S. 111-125, 1983
- HILDEBRAND, E.E.: „Mechanisierte Holzernte und Bodenstruktur“, AFZ 38, S. 1131-1141, 1983
- HILDEBRAND, E.E.: „Zur Bedeutung des Bodenwassergehaltes und von Feinlehmstandorten bei der Entstehung von Bodenschäden durch Befahrung“  
AFZ 25/26, S. 617-622, 1986
- WIEBEL, M.:
- HILDEBRAND, E.E.: „Der Einfluß der Strukturschädigung von Feinlehm auf die Wurzelentwicklung zweier Fichtenklone“, Mitt. d. Vereins für Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 32, S. 50-56, 1986
- HOFMANN, R.: „Bodenschäden durch Forstmaschineneinsatz“, Diss. Univ. Freiburg, 1989
- KALB, R.: „Bodenschäden durch den Einsatz des Forstprozessors ÖSA 250 Eva und des Rückefahrzeuges Brunett Mini. Diplomarbeit am Inst. f. Forstbenutzung, Univ. Freiburg, 1989
- KRAMER, H.: „Zur Rationalisierung der Erntetechnik aus ertragskundlicher Sicht“. Forst- u. Holz 16, S. 431-435, 1991
- KREBS, M.: „Verändertes Wurzelwachstum als Weiser für Befahrungsschäden“. Diplomarbeit am Institut für Forstbenutzung, Univ. Freiburg, '88
- LENHARD, R.J.: „Changes in void distribution and volume during compaction of a forest soil“  
Soil Science Society of America Journal 50, 2, S. 462-464, 1986
- LÖFFLER, H.: „Bodenschäden bei der Holzernte – Bedeutung und Erfassung“. Forst- und Holzwirt 40, S. 379-383, 1985
- PERRY, T.O.: „Soil compaction on forest and loblolly pine growth“. Tree Planters Notes, 67, S. 9f, 1964
- REGER, M.: „Zur Frage der Regeneration von Bodenschäden eines Feinlehmstandortes nach Befahrung – Beurteilung kurzfristiger Veränderungen auf der Basis bodenphysikalischer Parameter“. Diplomarbeit am Institut für Forstbenutzung, Univ. Freiburg, 1988, (unveröffentlicht)
- SCHÄFFER et. al.: „Bodenverformung beim Befahren“  
AFZ 11, S. 550-554, 1991

<sup>1\*</sup> Bodenschäden bei der Erstdurchforstung mit kombinierten Miniharvester-Forwarder-Einsatz werden z. Zt. an der FVA Freiburg untersucht. (Anm. d. Red.: Wir berichten in einer der nächsten Ausgaben)

# 11. KWF-Tagung 1992 in Koblenz „Waldarbeit im Umbruch“

25. bis 28. Mai 1992

## Programm:

### Fachvorträge, Arbeitskreise und Abschlusdiskussion

Ort: Rhein-Mosel-Halle in Koblenz

Montag, 25. Mai 1992

9.00-12.00 Uhr

#### Arbeitskreise

- ▶ Mobile mechanisierte Holzernte
- ▶ Stationäre Holzaufarbeitung
- ▶ Organisation von Waldarbeit und Maschineneinsatz
- ▶ Entlohnung der Waldarbeit

13.30 Uhr

Begrüßung und Einführung  
Grüßworte

14.30 Uhr

#### Fachvorträge

- ▶ Zwischen wirtschaftlichen Wandlungen und neuen Ansprüchen: Die Arbeitswelt im Umbruch (Johann Welsch, Düsseldorf)
- ▶ Waldarbeit morgen? (Hans Löffler, München)
- ▶ Forstbetriebliche und forstpolitische Aspekte des Wandels der Waldarbeit – dargestellt am Beispiel der Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz (Ernst Schneider, Mainz)

ca. 17.00 Uhr Ende

Mittwoch, 27. Mai 1992

14.00-15.30 Uhr Abschlusdiskussion

#### Fachexkursion

Ort: Forstämter Montabaur und Nassau; Zeit: 26. und 27. Mai 1992, 8.30 bis 18.00 Uhr

Zu folgenden Forstbetriebsbereichen werden erprobte und empfehlenswerte technische Lösungen von überörtlicher Bedeutung vorgeführt, erläutert und diskutiert:

Thema	Fläche/Bestand	eingesetzte Geräte/Maschinen und besondere Maßnahmen
Flächenvorbereitung	Schlagflächen  Bu-Vorbau unter Altholz	Schreitbagger, Holzerkleinerer auf Tragschlepper Bodenbearbeitung plätzweise mit Hochleger Pflanzlochbohrer am Kleinbagger
Pflanzung	Schlagfläche (geräumt)  Schlagfläche (ungeräumt) Schlagfläche (extensiv u. intensiv geräumt)	manuell/motormanuell: Buchenbühler Schrägpflanzung, Winkel-, Hohlspaten-, Hohlbohrer-, Containerpflanzung; Lochpflanzung mit Erdbohrgerät maschinell: Bagger mit Pflanzzahn bzw. -keil (Lbh.-Großpflz.) Pflanzmaschine KOTTENFORST (Lbh.-Großpflz) Pflanzsystem EBERS-WALDE (Bu-Sämlinge)
Kulturpflege	Kultur	Schutzpflanzendecke
Jungwuchspflege	ausgepflanzte Naturverjüngung	Freischneidegeräte
Durchforstung	Fichte (Buche)  Fichte (Buche) Fichte (Buche)  Fichte (Buche) FICHTE/BUCH	motormanuell, Langkran-Tragschlepper (Schwachholz kurz) Anbauprocessor auf Rückegasse Forstschlepper mit Doppeltrommelwinde und Zange/Processor auf Waldstraße Funkseilkran/Processor auf Waldstraße vollmechanisiert mit Klein-, mittlerem und Groß-Kranvollernter (Verfahrensvarianten im Zwischenstreifen mit Pferd, Seitwinde)
Endnutzung	Fichte	maschinelles/motormanuelles Fällen; Schubentaster; Klemmbankschlepper
Arbeitsorganisation	Fichte	Arbeitsvorbereitung/Erfolgskontrolle und Unternehmereinsatz bei vollmechanisierter Holzernte
Waldschutz	Fichte/Buche  Schlagfläche	Erfassung/Beurteilung von Befahrungsschäden; Behandlung von Bestandesschäden; biolog. Borkenkäferbekämpfung/mech.-technische Verfahren gegen Bestandesschäden
Arbeitsschutz		fahrbare Schutzhütten, festes Blockhaus

Bei jedem Bild werden folgende Punkte behandelt:

- waldbauliches Pflegeziel als Vorgabe
- technische Lösungsmöglichkeiten
- Arbeitsvorbereitung einschließlich Arbeitsauftrag
- technische Durchführung
- Entlohnung, Kosten, Leistung
- Erfolgskontrolle und Beurteilung hinsichtlich waldbaulicher Zielerfüllung, Pfléglichkeit, Waldschutz, Ergonomie, Wirtschaftlichkeit

#### Forstmaschinen- und Neuheitenschau

Ort: Bundesforst/Standortübungsplatz Montabaur;

Zeit: 26. bis 28. Mai 1992

Die KWF-Forstmaschinen- und Neuheitenschau informiert über Maschinen, Geräte, Werkzeuge, Ausrüstung und Zubehör für die mitteleuropäische Forstwirtschaft.

Folgende Bereiche werden abgedeckt:

- Holzernte, Holzbringung, Reifen und Forstketten
- Bodenbearbeitung, Bestandesbegründung, Bestandespflege, Walddüngung
- Holzverwertung, Brennholzerzeugung, Heizen mit Holz
- Wegebau und Wegeunterhaltung
- Arbeitsschutz und Unfallverhütung
- Forstfunk und Datenverarbeitung im Forst.

Zahlreiche Firmen aus der Bundesrepublik Deutschland und dem benachbarten Ausland stellen aus. Funktionsdemonstrationen wie Aufarbeiten, Laden, Entrinden und Hacken erfolgen auf den Firmenständen.

Praktiker der Betriebs- und Revierleitung, Waldarbeiter, Forstunternehmer und Selbstwerber, Waldbesitzer und Waldbauern, Forstleute in Ausbildung sowie Politik und Presse erhalten hier einen Überblick über den Stand der forstlichen Gerätetechnik und einen repräsentativen Querschnitt über aktuelle technische Lösungen für den Wald.

#### Beiprogramm

Daneben wird ein reichhaltiges Beiprogramm (geselliger Abend, Ausflugsfahrten, Stadtbesichtigung u.v.m.) angeboten.

Montag, 25. Mai 1992

ab 19.00 Uhr geselliger Abend auf der „Festung Ehrenbreitstein“

#### Tagungsbeiträge für die KWF-Tagung 1992

Preise für:	Kongreß	Fachexkursion		Forstmasch. u. Neuh. Schau		
	25. u. 27. 5	26. 5.	27. 5	26. 5.	27. 5.	28. 5.
Gesamttagung im Vorverkauf	Teilnehmer aus Westdeutschland 150 (40) DM Teilnehmer aus Ostdeutschland 100 (30) DM KWF-MITGLIEDER HALBER PREIS					
Tageskarte im Vorverkauf	Teilnehmer aus Westdeutschland 70 (40) DM Teilnehmer aus Ostdeutschland 50 (30) DM KWF-MITGLIEDER 10 DM ERMÄSSIGUNG					
Bus-Gruppen ab 8 Personen im Vorverkauf	Teilnehmer aus Westdeutschland 40 (20) DM Teilnehmer aus Ostdeutschland 30 (15) DM KWF-MITGLIEDER 5 DM ERMÄSSIGUNG					
Tageskarte an der Tageskasse	40 DM	100 DM				
		12 DM mit Messekatalog 5 DM o. Messekatalog				

( ) In Klammer ermäßigte Preise für Forstleute in Ausbildung

Der Tagungsbeitrag versteht sich einschließlich Messe- und Tagungsführer, alle Karten für Fachexkursion außerdem mit Verpflegungsgutschein. Anmeldeschluß 30. April 1992

## 2. Fachtagung Sicherheitskräfte „Forst“ in Büdingen/Hessen

Uwe-Klaus Mitrenga

Sicherheitsfachkräfte mit dem Zuständigkeitsbereich „Staatliche Forstverwaltung“ sind in ihren Bundesländern jeweils eine Minderheit, wenn nicht in einigen Fällen sogar „Einzelkämpfer“. Eine speziell auf diesen Personenkreis abgestimmte Fortbildung, wie sie die Unfallversicherungsträger im allgemeinen auch für andere Fachbereiche anbieten, unterbleibt üblicherweise wegen der geringen Anzahl innerhalb der Zielgruppe.

Damit in dem Fortbildungsangebot für die Fachkräfte für Arbeitssicherheit aber kein „weißer Fleck“ verbleibt, haben sich die Fachgruppe „Forsten, Gartenanlagen, Tiergehege“ des BAGUV und der Arbeitsausschuß „Mensch und Arbeit“ des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) die Aufgabe gestellt, in die Fortbildungsverpflichtung der Mitgliedsunternehmen einzuspringen und die Sicherheitsfachkräfte aus dem Forstbereich bundesweit zu einer Fachtagung einzuladen.

Die erste Tagung dieser Art fand im November 1989 in Veitshöchheim/Würzburg statt. Zur zweiten Veranstaltung wurden die Sicherheitsfachkräfte aller Landesforstverwaltungen nach Büdingen/Hessen eingeladen: 22. und 23. Oktober '91.

Waren es 1989 dreißig Personen (Sicherheitsfachkräfte einschl. einiger Sachbearbeiter aus den zuständigen Ministerien) so wuchs der Teilnehmerkreis durch die neuen Bundesländer bei der 2. Fachtagung auf knapp 50 Personen an.



Abb. 1: „Sicherheitsfachkräftetagung in Büdingen/Hessen

Neben Teilnehmern aus 10 Bundesländern und der Bundesausführungsbehörde waren der BAGUV, das KWF und eine Landw. Berufsgenossenschaft mit Teilnehmern vertreten.

Sicherlich ist der Rahmen von ca. 50 Teilnehmern für eine Fachtagung, bei der neben Informationsvermittlung der gegenseitige Erfahrungsaustausch einen wichtigen Platz einnehmen soll, als sehr groß – fast zu groß – zu bezeichnen. Allerdings war es bei der ersten Veranstaltung dieser Art in einem geeinten Deutschland notwendig, nützlich und im Rückblick sehr wertvoll, alle Meldungen zu berücksichtigen und damit in dieser Größenordnung vorzustößen. Dabei spielt auch eine Rolle, daß noch nicht in allen neuen Bundesländern die Strukturen der Landesforstverwaltungen voll ausgeprägt sind und damit auch die Funktionen der Sicherheitsfachkräfte noch nicht endgültig zugewiesen sind.

Das Programm orientierte sich an den Anregungen der Teilnehmer und den aktuellen Themen. Um bei ca. 1,5 Tagen Tagesordnung auch ausreichend Zeit für das Kennenlernen und den Erfahrungsaustausch – auch außerhalb des Plenums – zu ermöglichen, wurde um Anreise am Montagabend gebeten. So war es möglich, zügig in die Tagesordnung einzutreten.

### Der Betriebsarzt und die Arbeitsmedizin im Forst

Mit Beiträgen von Herrn Camerer, Bad Crailsheim und Dr. Augusta, Thüringische Forsteinrichtungs- u. Versuchsanstalt Suhl, ging es gleich in medias res. Herr Camerer ging auf das Belastungs- u. Beanspruchungskonzept des Waldarbeiters in der Praxis ein.

Dr. Augusta, seit vielen Jahren im Arbeitsschutz der DDR tätig gewesen, nunmehr Leiter der Arbeitsgruppe „Ergonomie“ an der Thür. Forsteinrichtungs- u. Versuchsanstalt, berichtet u. a. über die Ergebnisse von arbeitsmedizinischen Untersuchungen an Waldarbeitern.

### Gefahrstoffe im Forst

– waren Inhalt eines Beitrages von Dipl.-Chem. Dr. Schäfer, Techn. Aufsichtsbeamter beim Bad. GUVV.

Obwohl alle Landesforstverwaltungen bemüht sind, den Einsatz von Chemie im weitesten Sinne einzuschränken, wo immer es machbar ist, muß doch weiterhin mit Gefahrstoffen umgegangen werden.

Der Beitrag vermittelte Informationen zu Fragen der arbeitsmedizinischen Vorsorge und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen sowie der Ausstattung mit erforderlicher und auch empfehlenswerter persönlicher Schutzausrüstung.

### Die Sicherheitsfachkräfte im Forst

berichteten in Kurzbeiträgen über ihre Aktivitäten und Aufgabenerfüllung. Dabei wurden auch die unterschiedlichen Umsetzungsverfahren des Arbeitssicherheitsgesetzes in den einzelnen Bundesländern deutlich. Besonders wertvoll für alle Teilnehmer ist diese „Informationsbörse“. Uneigennützig stellen einzelne Sicherheitsfachkräfte von ihnen entwickelte Checklisten für Begänge, Formschriften, Informationen an Sicherheitsbeauftragte, Betriebsanweisungen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen etc. den Kollegen vor.

### Die Vereinheitlichung einer Unfallstatistik „Forsten“

über das gesamte Bundesgebiet war ein weiterer Tagesordnungspunkt. Bereits vor zwei Jahren waren hierzu Vorarbeiten durch die Sicherheitsfachkräfte und die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg geleistet worden. Aus Kapazitätsgründen konnten die bislang vorliegenden Zusatzerhebungsbögen noch nicht ausgewertet werden. Die Auswertungen der Landesforstverwaltung Niedersachsen wurden ebenfalls vorgestellt. Besonders positiv wurde hierbei bewertet, daß dort sogar Expositionszeiten für die unfallbelasteten Tätigkeiten über das Entlohnungs-Rechenprogramm bestimmt werden können.

Die noch anstehende Abgleichung wird das KWF auf der Basis des von Bayern modifizierten Zusatzerhebungsbogens vornehmen und den Landesforstverwaltungen zur Übernahme und Anwendung empfehlen. Inwieweit ein einheitliches EDV-Programm zur Verfügung gestellt werden kann, ist noch abzuklären.

Mit einer bunten Palette von aktuellen Informationen aus der Arbeit der Fachgruppe „FGT“ und des Arbeitsausschusses „Mensch und Arbeit“ werden die Teilnehmer über z.Z. in Bearbeitung befindliche Probleme in Kenntnis gesetzt:

- 1. Nachtrag zur UVV „Forsten“
- Lärminderungsmaßnahmen an Freischneidegeräten
- Grundinformationen zur Bewertung von Lärm
- Lehrmappe „Arbeitssicherheit durch Mitarbeit – Forst“
- Gebrauchstest von Waldarbeiterschutzbekleidung

Mit Blick auf die nächste Veranstaltung in diesem Rahmen, wurde eine interne Vorbereitungsgruppe gebildet, die die jeweils aktuellen Themen dafür festlegt.

Die BAGUV-Fachgruppe und der KWF-Arbeitsausschuß sind bereit, Organisation und Trägerschaft auch weiterhin zu übernehmen. Durch diese Arbeitsteilung kann das Informationsbedürfnis der Sicherheitsfachkräfte noch besser erkannt und abgedeckt werden.

Anschrift des Autors:  
Dipl.-Ing Uwe-Klaus Mitrenga  
Badischer Gemeindeunfallversicherungsverband  
Postfach 69 29  
7500 Karlsruhe 1

## Neues aus Normen und Vorschriften

### Die europäische Norm DIN EN 292 „Sicherheit von Maschinen“

Mit Ausgabedatum Nov. 1991 ist die Norm DIN EN 292 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze“ – mit 2 Teilen erschienen. Sie wurde von der Arbeitsgruppe 1 „Gestalten“ (Sekretariat: Frankreich) im Technischen Komitee TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet. Sie wurde geschaffen, um Hersteller und andere Interessenten bei der Interpretation wesentlicher Sicherheitsanforderungen im Hinblick auf die europäische Gesetzgebung zu unterstützen und einen Rahmen vorzugeben um, auf möglichst pragmatische Weise, eine Erfüllung der gesetzlichen europäischen Sicherheitsanforderungen zu erreichen. Dazu werden auch Querverweise auf weitere Normen bzw. Vorschriften gegeben.

**Teil 1: „Grundsätzliche Terminologie, Methodik“** enthält die Terminologie, beschreibt die grundsätzliche Methodik, die bei der Erarbeitung von Sicherheitsnormen für Maschinen zu beachten ist und stellt von Maschinen ausgehende Gefährdungen dar. Weiterhin ist eine Strategie für die Auswahl von Sicherheitsmaßnahmen beschrieben.

Anhang A enthält aus sicherheitstechnischer Sicht zur Information eine allgemeine schematische Darstellung einer Maschine in Blockschaltbild-Darstellung, Anhang B ein alphabetisches Wortverzeichnis in deutsch, englisch und französisch, in dem die in der Norm verwendeten Fachausdrücke aufgelistet sind. Dieser Teil umfaßt insgesamt 24 Seiten.

**Teil 2: „Technische Leitsätze und Spezifikationen“** enthält wiederum die Methodik zur Erarbeitung von Sicherheitsnormen von Maschinen, einen Abschnitt zur Risikominderung durch Konstruktion sowie eine Darstellung prinzipieller tech-

nischer Schutzmaßnahmen. Weiterhin werden Hinweise zur Benutzerinformation einschließlich Signale, Warnanlagen und Kennzeichnung gegeben. Schließlich werden zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen wie Not-Aus-Einrichtungen, Vorkehrungen für sichere Instandhaltung und sicheren Zugang zu Maschinen behandelt. Anhang A dieses Normteiles enthält Anhang 1 der „Maschinenrichtlinie“, in dem u.a. „Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen bei Konzipierung und Bau von Maschinen“ festgelegt sind, Anhang B eine Auflistung 7 weiterer Normen, Anhang C wichtige terminologische Unterschiede zwischen EN 292 und der Maschinenrichtlinie und Anhang D wiederum das Wortverzeichnis wie im Teil 1. Teil 2 umfaßt insgesamt 40 Seiten.

Von einer derart grundlegenden wie der skizzierten Norm darf selbstverständlich nicht die Konkretisierung erwartet werden, die der Konstrukteur sich vielfach wünscht, andererseits sind damit jedoch auch Gestaltungsspielräume nicht unnötig eingeschränkt. Verbindlich ist letztlich ohnehin nur die Maschinen- und ggf. weitere, geltende EG-Richtlinien. Die Norm gibt dem Konstrukteur wertvolle Hinweise, wie die Anforderungen der Maschinenrichtlinie praxistgerecht umgesetzt werden können. Ihr eingehendes Studium ist deshalb jedem Hersteller spätestens in der Konzeptionsphase einer Maschine dringend angeraten. Auch der technisch interessierte, sicherheitsbewußte Maschinenpraktiker im Forst wird nützliches Wissen und Anregungen aus der Norm gewinnen können. Diese kann bezogen werden bei: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30. Der Bezugspreis für Teil 1 beträgt DM 33,20, für Teil 2 DM 161,10, jeweils einschließlich Mehrwertsteuer.

Gerhard Gerdson, KWF

### Gründung von Lohnunternehmerverbänden in Ostdeutschland

Bereits im November 1991 war die Arbeitsgemeinschaft forstlicher Lohnunternehmer (AfL) Brandenburgs e.V. gegründet worden. Vorsitzender ist Uwe Donner, O-7981 Göllnitz, Dorfstraße 23 (Tel. Dollenchen 343).

Am 18. Januar 1992 fand nun in Leipzig-Markkleeberg die Gründungsveranstaltung der AfL Sachsen statt. Die große Zahl der erschienenen Lohnunternehmer zeugte von hohen Erwartungen an „ihren Verband“, die H.-J. Narjes vom AfL Niedersachsen zusammenfaßte:

So soll er forstwirtschaftliche Lohnunternehmer beruflich fördern, beraten und betreuen sowie gegenüber dem Waldbesitz Chancengleichheit bei der Vergabe von Aufträgen und akzeptable Marktpreise durchsetzen.

Gemeinsam mit Gewerkschaften und Berufsgenossenschaften soll ein hohes Niveau der Arbeitssicherheit gewährleistet werden. Der Verband soll Hilfe zur Selbsthilfe organisieren. Als „Innenwirkungen“ werden Informationsbörse und Dienstleistungen für Mitglieder (Gutachten, Rückendeckung gegenüber Behörden, Schulungen) angesehen.

Der Chef der sächsischen Landesforstverwaltung A. Riedel betonte in seinem Grußwort die wichtige Funktion als Regulator im Zusammenwirken von Staatsforsten, Privatwaldbesitzern und Lohnunternehmern. Er appellierte an die Lohnunternehmer, bei der Überwindung der für die neuen Bundesländer typischen Entfremdung vieler Privatwaldbesitzer vom Wald mitzuwirken.

Der Leiter der KWF-Außenstelle Potsdam, J. Graupner, verwies auf das Wissenspotential des KWF und bot Beratungsdienste vor allem zu Forsttechnik, Arbeitsverfahren und Sicherheitstechnik an. Insbesondere wurde die FTI als unverzichtbare Informationsquelle für den forstlichen Lohnunternehmer dargestellt.

Nach Konstituierung der Mitgliederversammlung und Annahme der Vereinssatzung wurden Hartmut Jacob, O-9651 Wohlhausen (Tel. Markneukirchen 8140) zum Vorsitzenden sowie Udo Mauersberger und Günter Lindner zu stellvertretenden Vorsitzenden gewählt.

Jochen Graupner, KWF, Potsdam

### Franz Freiherr Riederer von Paar 65 Jahre

Am 24. Februar d. J. kann Baron Riederer von Paar, seit 1972 Mitglied des Verwaltungsrats des KWF, seinen 65. Geburtstag feiern. Vorstand, Verwaltungsrat, Mitarbeiter und Mitglieder des KWF gratulieren hierzu herzlich und wünschen dem Jubilar alles Gute, vor allem Gesundheit und Wohlergehen.

Baron Riederer gehört zu den hervorragenden Vertretern der Forstwirtschaft unseres Landes:

Er hat als Leiter des Fürst Thurn und Taxis Unternehmensbereichs Forstwirtschaft über zwei Jahrzehnte den größten privaten Forstbetrieb der Bundesrepublik in schwieriger Zeit geleitet und dessen Ausbau zum Unternehmensbereich Forst- und Holzwirtschaft eingeleitet. Seine besondere Liebe gehörte dabei den forstlichen Aktivitäten des Hauses Thurn und Taxis in Amerika.

Er hat als Präsident des Deutschen Forstvereins von 1982 bis 1990 für zwei Wahlperioden die Geschicke dieses wichtigen Organs der Deutschen Forstwirtschaft maßgeblich bestimmt und in einer durch Waldsterben und zunehmende wirtschaftliche Schwierigkeiten der Forstbetriebe geprägten Zeit eine

verstärkte Hinwendung zur forstpolitischen Öffentlichkeitsarbeit in die Wege geleitet. Die Mitgliederversammlung hat ihn in Anerkennung seiner Verdienste anlässlich der Jahrestagung in Hannover zum Ehrenpräsidenten des Deutschen Forstvereins gewählt.

Er hat daneben eine Vielzahl berufspolitischer Funktionen wahrgenommen, die im einzelnen aufzuführen hier nicht der Ort ist. Eine dieser Funktionen war die nun 20-jährige Tätigkeit im Verwaltungsrat des KWF, wo er insbesondere die Anliegen und Probleme des Privatwaldes zu vertreten hatte. Das KWF dankt Baron Riederer für die gute Zusammenarbeit während dieser Zeit.

Wer das Glück hatte, mit Baron Riederer zusammenzuarbeiten oder sich hin und wieder mit ihm auszutauschen, konnte seine souveräne Führungspersönlichkeit bewundern, sich an seiner durch Kollegialität, Mutterwitz und Bescheidenheit geprägten angenehmen Wesensart erfreuen. Seine Freunde und ehemaligen Kollegen hoffen auf weitere lange Jahre freundschaftlicher und kollegialer Verbundenheit.

Dr. Peter Dietz

## Erste Lehrgänge für Kranharvester-Maschinenführer in Weilburg/Lahn

Seit 20 Jahren gibt es mit dem Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik in Weilburg/Lahn eine zentrale überbetriebliche Ausbildungsstätte, die für Maschinenführer aller Waldbesitzer und für Unternehmer in der Forst- und Holzwirtschaft Speziallehrgänge für Forstschlepperfahrer und Maschinenführer an Holzladekränen durchführt.

Dieses forsttechnische Bildungsangebot wird nach Abschluß der hierzu erforderlichen Vorbereitungen ab sofort um Lehrgänge für die Bedienungsmannschaft des Kranhauvesters erweitert:

Schwerpunkte der dreiwöchigen Schulung sind:

- Das Holzerntesystem, insbesondere der Vergleich zu den Alternativen, der umweltschonende Maschineneinsatz, die optimale Aushaltung der Holzsorten, das Programmieren des Vermessungscomputers,
- Bedienen eines Kranhauvesters mit Übungen am Bildschirm anhand einer Computersimulation sowie auf der stationären Kranhauvesteranlage im Schulungsgelände,
- Unterweisungen in der Technik einschließlich Pflege und Wartung des Kranhauvesters sowie Reparaturdienst,
- Unfallverhütung, Ergonomie, Ausgleichsgymnastik für Maschinenführer,
- Fahrübungen auf einem Parcours mit den in der Praxis vorkommenden Geländeschwierigkeiten,
- Kranhauvesterereinsatz in Durchforstungsbeständen unter möglichst einfachen Bedingungen.

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

Persönliche Voraussetzungen für die Teilnahme an diesem Lehrgang:

- Technische Grundkenntnisse, insbesondere in den Bereichen Elektrik und Hydraulik,
- praktische Erfahrungen mit Holzladekrananlagen,
- sicherer Umgang mit der Motorsäge.

Fehlen diese Grundlagen, so besteht die Möglichkeit, vorher an einem zweiwöchigen Lehrgang zur Fortbildung von Maschinenführern an Holzladekränen in Weilburg bzw. an einem Motorsägenführerlehrgang teilzunehmen.

Weitere Informationen durch:

Hessisches Forstamt Weilburg  
Frankfurter Straße 31  
6290 Weilburg/Lahn  
Tel.-Nr. (064 71) 390 75

## Pferdeeinsatz bei der Holzbringung unter besonderer Berücksichtigung geeigneter Hilfsmittel

Lehrgang vom 12. April 1992 (Anreise)  
bis 16. April 1992 (Abreise)

**Adresse:** Lehranstalt für Forstwirtschaft  
Hamburger Straße 115  
2360 Bad Segeberg  
Tel. (04551) 2441  
Fax. (04551) 4305

**Kosten:** Pauschal DM 630,-  
In der Pauschale sind enthalten:  
Lehrgangsgebühren, Verpflegung  
und Unterkunft

**Anmeldungen:** bitte schriftlich an die o.a. Adresse.  
Da die Teilnehmeranzahl begrenzt ist,  
werden die Anmeldungen in der Reihen-  
folge des Eingangs berücksichtigt.

## „Handhabung von Lasten – Ergonomische Gesichtspunkte“ von Theodor Hettinger; REFA Fachbuchreihe Betriebsorganisation.

„Handhabung von Lasten“ – wie sie auch in der Forstwirtschaft in vielfältiger Weise vorkommt, wird hier speziell unter ergonomischen Gesichtspunkten behandelt. Dies beginnt mit einer Auflistung und Beschreibung von Richtlinien, Vorschriften und Empfehlungen, sei es auf europäischer oder nationaler Ebene.

Einer detaillierten Beschreibung von Transportarten beim Heben, Tragen und Umsetzen von Lasten folgend, werden Erkrankungen, die mit diesen Tätigkeiten in Verbindung stehen dargestellt.

Im Anhalt an eine Literaturrecherche werden Grenzwerte zum Heben und Tragen von Lasten aus internationalen Schutzvorschriften und Empfehlungen vorgestellt.

Weiterhin erlauben drei wissenschaftlich anerkannte Verfahren – im Rahmen der Arbeitsgestaltung – die Ermittlung zumutbarer „Lasten“.

Alles in allem bietet das Buch eine Fülle von Informationen und Erkenntnissen, die jedem Forstpraktiker, der mit Ausbildung und Verfahrensentwicklung usw. betraut ist, von Nutzen sein können.

H. Peters, KWF