

# Sturmschäden im Wald

Aus aktuellem Anlass gibt das KWF in Zusammenarbeit mit externen Fachleuten zu den verschiedenen Problemschwerpunkten bei der Sturmholzaufarbeitung zusammenfassende Empfehlungen und Verweise auf vertiefende Quellen.

Das Sturmtief „Anatol“ am 4. Dezember 99 und insbesondere der Orkan „Lothar“ am zweiten Weihnachtsfeiertag haben in den Wäldern Mitteleuropas eine breite Spur der Verwüstung hinterlassen. Der geschätzte Schadholzanfall liegt europaweit bei ca. 170 Mio m<sup>3</sup>. Am stärksten betroffen sind Frankreich, Deutschland (insbesondere Baden-Württemberg) und die Schweiz. Im Vergleich zu den von „Vivian“ und „Wiebke“ 1990 hervorgerufenen Schäden ist mit einem deutlich höheren Bruchholzanteil und entsprechend höheren Vermögensschäden zu rechnen.

Durch die bewältigten Sturmkatastrophen der Vergangenheit verfügen zahlreiche Forstbetriebe, -verwaltungen und Forschungseinrichtungen über breite Er-

Land/Staat	Geschätzter Schadholzanfall [Mio. m <sup>3</sup> ]
BW	23,5
BY	4,3
RP	0,3
SL	<0,05
SH	0,08
D	27
F	115
CH	11
A	0,4
E	3,3
DK	3,4
S	8
PL	2
<b>Europa</b>	<b>ca. 170</b>

Tab. 1: Schadensumfang in Deutschland und Europa (Schätzungen Stand 14.1.2000, BML)

fahrungen im Umgang mit diesen Schadereignissen. Die nachfolgende Zusammenstellung versucht zu den Hauptproblemfeldern einen knappen Überblick zu geben und Hinweise zur Beschaffung vertiefender Informationen zu liefern.

**I. KONZEPTION EINER WINDWURF-AUFARBEITUNG** – (Im Anhalt an Referate von D. Kraft und G. Schneider)  
Grundvoraussetzung zur Begrenzung der direkten Sturmschäden und der Folgeschäden ist ein geplantes systematisches Vorgehen bei der Schadensfeststellung,



Aufarbeitung und Verwertung. Daher ist zunächst eine Strategie zu entwickeln, die organisatorische, verwertungstechnische und waldschutzorientierende Rahmenbedingungen berücksichtigt. Diese gewählte Strategie ist auf die verfügbaren Kapazitäten an Arbeitskräften und Betriebsmitteln abzustimmen und in einem individuell angepassten „Schlachtplan“ umzusetzen.

### Schadensfeststellung

Jede Planung beginnt mit einer Inventur:  
- Grobinventur zur Feststellung der Größenordnung mittels Satellitenaufnahmen, Luftbildern, eigene Befliegung-

## Forsttechnische Informationen

Fachzeitschrift für Waldarbeit und Forsttechnik  
D 6050

### Inhalt

#### KWF-Information

Sturmschäden im Wald

#### Aus der Prüfarbeit

Kombinationsmaschine HSM 904F  
Kombi in FPA-Prüfung; K. Arnold u. J. Graupner, KWF

#### Aus der Forschung

Die Relativzeitstudie – Eine empirische Analyse anhand von Holzerntetätigkeiten; K. Reichel

#### 13. KWF-Tagung

Fachexkursion

#### Personelles

<http://www.kwf-online.de>

gen (Sportflugzeug).  
 - Feinventur zur Verdichtung der Daten aus Luftbildern oder durch Begang.  
 Mindestanforderung an Inventurdaten: Bestandeskennung mit Baumart, Alter, Schadfläche, Holzanfall, Bruchanteil, d1.3, MZ-Stammholz und Sortenanfall.

### Festlegen von Aufarbeitungsstrategien

Da die Rahmenbedingungen bei einem Windwurf von Ort zu Ort verschieden sind und sich am gleichen Ort von Windwurf zu Windwurf ändern, sind Schubladenpläne nur selten treffend, geben aber immer einen ersten Anhalt.

Aus den genannten Gründen gibt es auch nicht „die“ Aufarbeitungsstrategie, sondern ein ganzes Bündel möglicher Vorgehensweisen, die sich allerdings durch folgende Hauptprioritäten begrenzen lassen:

<b>Verwertungsorientierte Aufarbeitung</b>	<b>Voraussetzung:</b> kühler und nasser Sommer, keine Käfergefahr <b>Durchführung:</b> Großflächen vor Nester- und Einzelwurf, Bruch vor Wurf, wertvolles Holz vor weniger wertvollem, etc.
<b>Waldschutzorientierte Aufarbeitung</b>	<b>Voraussetzung:</b> Käfergefahr, v.a. nach heißem und trockenem Sommer <b>Durchführung:</b> Einzel- und Nesterwurf in wertvollen Beständen vor Flächenwurf, ggf. Wurf vor Bruch, Flächenwürfe nach der jeweiligen Befallsituation

Zur Entwicklung der konkreten Aufarbeitungsstrategie werden alle betroffenen Flächen einer Priorität zugeordnet und eine Prioritätenliste erstellt.

Diese Zuordnung ist nicht starr, sondern kann sich je nach Witterung (Käfer) oder Verwertungssituation ändern.

Aus der Prioritätenliste wird die verkaufsorientierte Loseinteilung und die angestrebte Verwertung festgelegt:

- Trennung in möglichst homogene Einheiten,
- was kann oder muss verkauft werden,
- was kann oder muss konserviert werden.

### Kapazitätsplanung

Aus dem Vergleich von Schaden und Schadensverteilung mit den betrieblichen Möglichkeiten wird der Bedarf ermittelt an:

- Personal für Betriebsleitung, -vollzug und Verwaltung,
- Aufarbeitungskapazität (motormanuell und maschinell),
- Transportkapazität,
- Lagerungsmöglichkeiten.

Die eigenen Kapazitäten können durch die Schaffung finanzieller Anreize für Mehrarbeit, Funktionalisierung der Aufgaben, Abwandlung von Arbeitsverfahren, Änderung der Sortiervorschriften, etc. im begrenzten Rahmen ausgeweitet werden. Darüber hinaus müssen Kapazitäten von Dritten beschafft werden.

### Schlachtplan

Nach Einweisung und Schulung des Personals (v.a. Arbeitssicherheit) wird die Aufarbeitung nach der Prioritätenliste begonnen.

Der Schlachtplan muss ständig überprüft und an geänderte Gegebenheiten angepasst werden.

Bernhard Hauck, KWF

## II. AUFARBEITUNGSTECHNIK UND -VERFAHREN

### Oberste Maxime:

**Der Mensch steht im Mittelpunkt!  
 Daher Sicherheit vor Kosten!**

- Heute steht Forsttechnik zur Sturmholtzaufarbeitung in bisher einmaligem Umfang zur Verfügung. Sie hat sich in Deutschland seit Wiebke vervielfacht.
- Diese Technik bietet mehr denn je die Chance, sicherheitstechnische und ökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen.
- Ein flächiges Befahren der Verhau ist nicht mehr erforderlich.
- Maschinen sollten mit biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten (BaH) gefahren werden.
- Die moderne Ausbildung der Forstwirte sollte genutzt werden. Sie könnten z.T. im organisatorischen Bereich eingesetzt werden.

### 1. Verfahrensauswahl und Aufbau der Aufarbeitungskapazität.

(Im Anhalt an (1), Referat von G. Schneider). Für Verfahrensauswahl und Aufbau der Aufarbeitungskapazität sind der Umfang an Lager- und Vermarktungsmöglichkeiten für Lang- und Kurzholzsortimente bzw. die Antworten auf folgende Fragen entscheidend:

- Wieviel Lang-/Kurzholz ist innerhalb des nächsten Jahres im Inland absetzbar?
- Wieviel Lang-/Kurzholz ist innerhalb des nächsten Jahres im Ausland absetzbar?
- Wieviel Lang-/Kurzholz kann mittelfristig durch Nasslagerung werterhaltend gelagert werden?
- Wieviel Lang-/Kurzholz kann über eine Vegetationsperiode hinweg mit Wurzelkontakt natürlich konserviert werden?
- Wieviel Lang-/Kurzholz kann für 1(-2) Jahr(e) trockengelagert werden?

### 2. Prämissen zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit, Bodenschonung und käuferorientierter Aufarbeitungs- und Ablängqualität

- Außer dem Abstocker befinden sich keine Arbeitskräfte im Verhau.
- Alle motormanuellen Verfahren beinhalten das Entzerren.
- Baggereinsatz bei großem Schadvolumen, intensivem Verhau und hohem Stückvolumen.
- Schleppereinsatz bei geringem Stückvolumen und +/- einheitlicher Wurf- richtung.
- Konzentration der Fahrbewegungen auf Fahrlinien (Reisigarmierung).

- Rindenebene Entastung vor allem bei maschineller Aufarbeitung.
- Möglichst hohe Ablänggenauigkeit.
- Zeitnahes Rücken innerhalb von 2 Wochen.
- Abfuhr zum Nasslager innerhalb von 2 Monaten.
- Aushaltung von maximal 3 Sorten.

### 3. Was hat sich seit Wiebke im forst-technischen Bereich getan?

#### Seilschlepper

- Es steht eine größere Palette an Spezialbringungsschleppern, vor allem in der Schlepperklasse 3 (> 80 kW) zur Verfügung.
- Es gibt ebenfalls eine noch größere Palette an vielfach erprobten landwirtschaftlichen Schleppern mit Forstausrüstung in den Schlepperklassen 2 und 3 (> 50-80 bzw. > 80 kW).
- Nahezu alle Schlepper haben komfortable Kabinen, starke funkgesteuerte Winden, z.T. Rückekräne oder -zangen.
- Neben bereits bewährten stehen weitere ausgefeilte Anbauwinden zur Verfügung.
- Es gibt noch bessere Beseilungen (Bruchfestigkeit 1960 N/mm<sup>2</sup>, litzerverdichtet, Stahleinlagen).

#### Harvester

- Es gibt stärkere Radharvester (Klasse 3 > 140 kW) mit deutlich stärkeren Kränen und damit auch größeren Köpfen.
- Reichweiten von 9,30 - 10,50 m sind normal.
- Z. T. gibt es hydraulisch verstellbare Fahrgestelle.
- Es stehen Maschinen mit HKS-konformer Vermessung zur Verfügung.
- Hoher Kabinenkomfort lässt längere Einsatzzeiten der Fahrer zu.
- Baggerharvester gehören nicht mehr zu den Exoten (z.B. Timbco, Königstiger). Sie haben sich inzwischen in der Praxis bewährt.
- Baggerfahrgestelle stehen im Baumaschinenbereich in großer Vielfalt und preisgünstig zur Verfügung. Sie sind relativ schnell mit Harvesteraggregaten oder Spezialgreifern zum Entzerren, Ablängen und Einschneiden liegenden Holzes aufzurüsten.
- Es stehen für sie Köpfe zur Aufarbeitung von Starkholz zur Verfügung.

#### Tragschlepper

- Es gibt inzwischen mehr Tragschlepper der Klasse 3 (> 100 kW).
- Neben stärkeren Motoren und Kränen haben sie ein Einsatzgewicht von > 12.000 kg und sind in der Lage, mit der Klemmbank auch Nadel-Starkholz ohne Gefahr der Überlastung zu rücken.
- Alle neueren Tragschlepper bieten höheren Kabinen- und Fahrkomfort.

### 4. Wo erscheint der Einsatz welcher Technik am sinnvollsten?

Die Fülle der zur Verfügung stehenden Technik lässt nicht in jedem Fall eine ein-

deutige Aussage zu. Beachtet werden sollte, dass es bei der Aufarbeitung im Verhau nahezu bei jedem Baum durch Verspannung zur Freisetzung zusätzlicher Kräfte kommt, auf die die Maschine noch mit freier Power reagieren muss. Im Zweifelsfalle ist daher die etwas stärkere Maschine immer die bessere, vor allem dann, wenn sie unmittelbar zur Unterstützung von motormanueller Arbeit eingesetzt ist.

Die HKS-konforme Harvestervermessung sollte möglichst häufig und mit großer Präzision eingesetzt werden, auch wenn sie vielleicht nur als Kontrollmaß verwendet wird. Es wird in absehbarer Zukunft kaum ein weiteres Mal möglich sein, sie so umfangreich und zielgerichtet einzusetzen und Erfahrungen zu sammeln.

#### Laubstarkholzverhau (Stückvolumen > 3 Fm/Baum)

Hier ist vermutlich der höchste Anteil motormanuellen Einsatzes erforderlich, vor allem um wertvolles Holz durch saubere Aushaltung zu retten. Auch starke Bagger werden wegen des hohen Holzgewichtes beim Entzerren kaum hilfreich sein, wenn sie ein Rückegassen-System einhalten sollen.

#### Technische Hilfsmittel

Starke Schlepper (möglichst über 80 kW) mit Doppeltrommel-Seilwinde (nicht unter 2 x 80 kN).

Ein starker Rückekran kann beim Manipulieren des Holzes (Sortieren am Weg, Lastbildung, etc.) sehr nützlich



sein. Er sollte abseits der Rückegasse nicht zum Anfahren des Stammes missbraucht werden.

#### Laubholzverhau (Stückvolumen > 1-3 Fm/Baum)

Auch hier ist noch hoher motormanueller Einsatz erforderlich, um wertvolles Holz zu retten und optimal auszuhalten. Entzerren erfolgt mit starken Seilschleppern oder auch Baggern mit einem Einsatzgewicht von > 20.000 kg.

#### Technische Hilfsmittel

Wie vor.

Weiterhin Bagger mit einem Einsatzgewicht von > 20.000 kg und ca. 10 m Reichweite, um Rückegassen nicht ver-

lassen zu müssen.

### Laubholzverhau (Stückvolumen bis 1 Fm/Baum )

Hier kann auf jeden Fall mit starken Radharvestern (> 140 kW), besser noch mit Baggerharvestern gearbeitet werden. Der Einsatz dieser Technik als Alternative zu motormanuellen Verfahren wird im wesentlichen von der Qualität des Holzes abhängig sein. Dabei sollte beachtet werden, dass das hohe Holzgewicht und die Entastungsarbeit Kräne und Köpfe extrem belasten.

#### Technische Hilfsmittel

Gegebenenfalls Seilschlepper, auch der Klasse 2 (> 50 - 80 kW) und der Klasse 1 (< 50 kW). Die Windenzugkraft sollte

Entscheidend ist bei zunehmendem Stückvolumen der Umfang der geforderten Langaufarbeitung des Holzes. Diese Aufarbeitung belastet Kran und Drehkranz nahezu aller Radharvester extrem.

Auch hier ist der Baggerharvester im oberen Bereich des Stückvolumens angebracht.

Die Langaufarbeitung sollte für Radharvester der Klasse 3 keinesfalls über ein Stückvolumen von 0,6-0,8 Fm gehen. Erwähnt werden muss, dass die Harvester-Vermessung von derartigem Holz sehr genau ist.

#### Technische Hilfsmittel

Im oberen Bereich selbstverständlich Seilschlepper aller Kategorien oder Bagger zum Entzerren. Baggerharvester,

<b>&gt;200 Fm Schadh Holzvolumen vollmechanisiert</b>	<b>&lt;200 Fm Schadh Holzvolumen teilmechanisiert</b>	<b>motormanuell</b>
<b>Stückvolumen bis 0,15 Fm</b> in undifferenzierten Beständen:	• Motormanuelles Abstocken	• Motormanuelles Abstocken
• Kurzholzaufarbeitung durch kleinere Kranvollernter bis ca. 70 kW	• Entzerren mit Bagger oder Seilschlepper	• Entzerren mit Bagger oder Seilschlepper
• Rücken mit Tragschlepper	• Prozessoraufarbeitung	• Entasten mit Motorsäge
<b>Stückvolumen 0,1 bis 0,2 Fm</b> in differenzierten Beständen	• Rücken mit Trag- bzw. Klemmbankschlepper	• Rücken mit Klemmbankschlepper
• Kurzholzaufarbeitung durch mittelgroße Kranvollernter (Rad- oder Raupen) 70 - 140 kW		
• Rücken mit Tragschlepper		
<b>Stückvolumen 0,1 bis 0,6 Fm</b>		
• Kurzholzaufarbeitung durch große Kranvollernter >140 kW, ggf. auch Langholzaufarbeitung		
• Rücken mit Trag- bzw. Klemmbankschlepper		
<b>Stückvolumen &gt;0,5 Fm</b>		
• Langholzaufarbeitung durch große Kranvollernter >140 kW		
• Rücken mit Klemmbankschlepper		

Tab. 2: Zusammenstellung von Arbeitsverfahren für befahrbare Lagen.

nicht unter 2 x 40 kN liegen. Radharvester wie oben beschrieben. Baggerharvester oder auch Bagger mit oben beschriebener Ausrüstung zum Entzerren.

### Nadelstarkholzverhau (Stückvolumen > 1,5 Fm/Baum )

Hier dürfte von seiten des Holzverkaufes generell die Forderung nach Langaufarbeitung bestehen, um es so zu verkaufen oder in die Beregnung zu bringen. Neben einer motormanuellen Aufarbeitung mit den oben beschriebenen Hilfsmitteln liegt hier der Schwerpunkt in der hochmechanisierten Holzernte mit Baggerharvestern. Radharvester sind hier überfordert. Dies trifft vor allem für das Langaufarbeiten zu.

#### Technische Hilfsmittel

Seilschlepper der Klasse 2 und 3 (s.o.) oder Bagger zum Entzerren.

Baggerharvester mit mindestens 10 m Reichweite und entsprechenden Köpfen, möglichst mit HKS-konformer Vermessung.

### Nadelholzverhau (Stückvolumen < 1,5 Fm/Baum )

Hier wird nicht weiter unterschieden, da es bei der Fülle der zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten immer fließende Übergänge geben wird.

möglichst mit HKS-konformer Vermessung. Radharvester aller Klassen.

Die Tabelle 2 gibt in Abhängigkeit von Befahrbarkeit, Schadh Holzvolumen und Mechanisierungsgrad eine Auswahl möglicher Arbeitsverfahren wieder.

K.D. Arnold, Hannover und  
A. Forbrig, KWF

### III. SICHERHEIT BEI DER STURMHOLZAUFARBEITUNG

Erfahrungsgemäß steigen die Unfallzahlen in Sturmwurfsituationen erheblich an. Im Jahr des „Wiebke“-Sturmes 1990 stieg die Anzahl der verletzten Personen um 35%. Damals wurden nahezu 5000 Personen mehr verletzt als sonst üblich. Die Anzahl der Todesfälle stieg 1990 auf 68 Personen im Vergleich zu 31 Toten im Vorjahr.

Nun, da wieder so große Holzmassen auf dem Boden liegen und der Aufarbeitung harren, ist es wichtig, sich die Notwendigkeit der intensiven und konsequenten Schulung vor Augen zu halten.

Die Aufarbeitung von Holz, das durch den Sturm geworfen wurde, gehört zu den gefährlichsten Forstarbeiten überhaupt. Die Arbeit im Verhau ist dabei besonders unfallträchtig. Es herrschen im allgemeinen folgende Zustände:

- Schlechte Begehbarkeit im Verhau,
- Holz ist vielfach gespannt,
- Bäume sind „angeschoben“,
- Kronenteile hängen noch an stehengebliebenen Schaftstücken,
- wipfellose Schaftstücke sind stehen geblieben,
- Wurzelteller sind umgeschlagen,
- Holz ist gesplittert.

Häufige Unfallursachen sind –neben mangelnder Arbeitsorganisation, ungenügender Einweisung und bewußtem oder unbewußtem Zeitdruck – vor allem fehlerhafte Arbeitstechnik, Selbstüberschätzung, Gewöhnung an die Gefahr und Gedankenlosigkeit.

Private Waldbesitzer sollten sich unbedingt mit Nachbarn oder anderen Betroffenen verständigen und gemeinsam vorgehen sowie mit dem zuständigen Forstamt oder mit einer nahegelegenen Waldarbeitsschule Kontakt aufnehmen.

### 1. Vorschriftenlage:

Die Unfallverhütungsvorschriften „Forsten“ geben Anweisungen für das allgemeine Vorgehen.

UVV „Forsten“ § 6 :

„Vor Beginn der Aufarbeitung von Windwürfen, von gebrochenem oder in Spannung stehendem Holz ist der Ablauf vom Unternehmer zu planen. Hochliegende Bäume dürfen ausser zum Befestigen von Seilen nicht bestiegen werden. Bei Beginn der Arbeit am Baum sind zunächst gefährliche Spannungen fachgerecht zu beseitigen. Überhängende oder aufrechtstehende Wurzelteller sind vor dem Abtrennen so zu sichern, dass sie nicht wegrollen und nicht zum Stamm hin kippen können.“

UVV „Forsten“ § 6, DA Nr. 2 :

„Gefährliche Spannungen können fachgerecht beseitigt werden, indem Bäume weggeräumt und spannungsfrei abgelegt werden. Unter Spannung stehende Baumteile können von der Druckzone her angeschnitten werden und anschließend z.B. durch versetzten Schnitt, durch Schrägschnitt oder durch Stechschnitt durchtrennt werden.“

UVV „Forsten“ § 6, DA Nr. 3 :

„Die Sicherung überhängender oder aufrecht stehender Wurzelteller gegen Kippen oder Wegrollen kann dadurch erfolgen, dass Wurzelteller mit Drahtseilen gehalten oder gleichwertig so gesichert werden, dass der Motorsägenführer, der den Teller abtrennt, und andere nicht gefährdet werden.....“

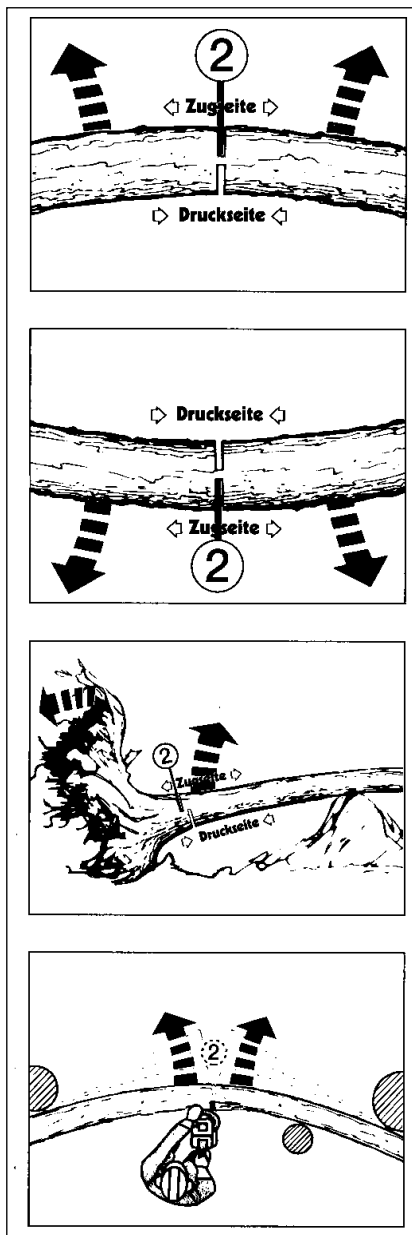
### 2. Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz

Das Motto „Sicherheit vor Schnelligkeit“ muss bei der Sturmholzaufarbeitung mehr sein, als nur ein „frommer“ Spruch!!

#### Allgemeine Maßnahmen:

So arbeiten Sie sicherheitsbewusst:

- Planen Sie den Arbeitseinsatz sorgsam und legen Sie die zweckmäßige Ausrüstung fest.
- Halten Sie Erste-Hilfe-Material bereit.
- Stellen Sie den Notruf sicher (Handy einsetzen etc.)
- Überprüfen Sie die Schutzausrüstung auf Funktion und Vollständigkeit und tragen Sie diese bei den Arbeiten konsequent.



- Legen Sie die Aufarbeitungsrichtung und die Arbeitskette fest.
- Beginnen Sie mit der Aufarbeitung an den Flanken der Seite, aus der der Sturm gekommen ist.
- Lassen Sie nie mehr Personen im Verhau arbeiten, als unbedingt notwendig.
- Gehen Sie stets besonnen und überlegt vor. Beurteilen Sie schwierige Fälle unbedingt gemeinsam. (Nie nur den einzelnen Stamm beurteilen).
- Setzen Sie bei geringstem Zweifel Hilfen und Geräte ein, die den Mann schützen (Holz mit Seil und Winde sichern).
- Arbeiten Sie bei aufeinanderliegendem Holz von oben nach unten.

- Nicht unter angedrückten, angesägten Bäumen oder hängenden Wipfelstücken arbeiten.
- Setzen Sie beim Trennschnitt am Wurzelteller geeignete Motorsägen ein (lange Schiene, damit auf Abstand geschnitten werden kann, starke Motorsäge; hier geht Sicherheit ausnahmsweise vor Ergonomie).
- Führen Sie Trennschnitte nicht über Schulterhöhe.
- Sichern Sie zum Stamm überhängende, aufrecht stehende oder am Hang in labiler Lage befindliche Wurzelteller mit einer Seilwinde oder dem Seilzug – oder belassen Sie ein ausreichend langes Schutzstück.



- Vergewissern Sie sich vor dem Trennschnitt, dass sich hinter dem Wurzelteller niemand aufhält.
- Wählen Sie am Hang den Standplatz oberhalb des Stammes (Gefahr durch abrollende Stammteile).
- Arbeiten Sie noch aufrecht stehende Bäume ohne Schäden erst nach dem Wegräumen des geworfenen Holzes auf.
- Wipfellose Schaftstücke müssen i.d.R. umgekeilt werden, da die Kronenlast fehlt.
- Versuchen Sie noch anhängende Wipfelstücke vor dem Fällen mit der Seilwinde abzuziehen. Falls das nicht möglich ist, müssen die „Dreiecke“ seitwärts im 90° Winkel gefällt werden.
- Achten Sie stets auf sicheren Stand

#### **Holz in Spannung**

Für alle Fälle gespannter Hölzer gilt:

- Immer zuerst in die Druckseite sägen, aber Vorsicht: Klemmgefahr!!
- Dann gefühlvoll in die Zugseite sägen
- Bei starken Stämmen, mit starker Spannung, Schnitt seitlich versetzen
- Bei seitlicher Spannung immer auf der Druckseite stehen (sonst Lebensgefahr!)

J. Hartfiel, KWF

#### **IV. SCHULUNG UND INFORMATION**

Die Aufarbeitung von Sturmholz ist schwierig und gefährlich. Sie ist eine Ausnahmesituation für alle Beteiligten, die verschärft wird durch den Zwang, die Aufarbeitung rasch zu bewerkstelligen. Kenntnisse und Fertigkeiten der Aufarbeitenden müssen deshalb schnell wieder aufgefrischt werden. Für Privatwald-

besitzer sind praktische Schulungen besonders wichtig.

#### **Information der betroffenen Privatwaldbesitzer**

Hier steht die besondere Gefahrensituation im Vordergrund, die sich bei der Aufarbeitung von Sturmholz ergibt. Besonders Kleinprivatwaldbesitzer, die nur gelegentlich mit der Motorsäge arbeiten, müssen verstehen, dass Sturmholzaufarbeitung das Geschäft von Profis ist. Sie sollten, wenn immer möglich, die Aufarbeitung von Sturmholz in ihrem Wald erfahrenen Dienstleistern überlassen.

Wenn Privatwaldbesitzer ihr Sturmholz selbst aufarbeiten, müssen sie darüber informiert werden, dass systematisches Herangehen und Arbeitsorganisation hier noch wichtiger sind als sonst. Gefahren müssen in allen Arbeitsschritten erkannt, analysiert und die Handlungen danach ausgerichtet werden.

Daneben ist es ebenso wichtig die Privatwaldbesitzer über Technik und Verfahren zur Sturmholzaufarbeitung zu informieren.

Hinweise über weitere Beratungs- und Informationsmöglichkeiten, Merkblätter usw. runden die Information der Waldbesitzer ab.

#### **Schulung der selbstaufarbeitenden Privatwaldbesitzer**

Hier geht es um schnelle Wiederauffrischung von Fertigkeiten und Kenntnissen in kurzen eintägigen Schulungsmaßnahmen, die durch Waldarbeitsschulen vor Ort oder an den Schulen durchgeführt werden.

Auch hier sollten zunächst in Kurzvorträgen die besonderen Gefahren der Sturmholzaufarbeitung dargestellt werden; ein Überblick über technische – und Verfahrensalternativen kann den theoretischen Teil abschließen.

Im Vordergrund müssen aber praktische Übungen stehen. Unter Anleitung sollten zunächst Spannungen im Sturmholz angesprochen werden. Die Beseitigung von Spannungen kann am effektivsten an Spannungssimulatoren oder Spannungs-Übungsstationen geübt werden (19 und 22).

In Kleingruppen mit max. 5 Personen sollte dann unter Praxisbedingungen die Sturmholzaufarbeitung mit Schlepperunterstützung durchgeführt werden. Auch hier: bei jedem Ablaufabschnitt Sicherheitsaspekte ansprechen. Natürlich müssen auch Fragen der Arbeitsorganisation besprochen und demonstriert werden. Insbesondere die Rettungskette sollte anebenfalls Thema sein.

#### **Schulung der Forstwirte**

Forstwirte sind Profis der Waldarbeit. Sie können bei der Sturmholzaufarbeitung auch auf ihre berufliche Erfahrung zurückgreifen. Die Ausnahmesituation Sturmholzaufarbeitung, die nur periodisch auftritt, erfordert dennoch auch für diesen Personenkreis kurzfristige Auf-

	<b>Jahrg.</b>	<b>Bezug</b>	<b>Bemerkung</b>
<b>1. Arbeitsverfahren Aufarbeitung</b>			
Entspannen Sie Video	1993	Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinerstr. 1, 81539 München Email <a href="mailto:buk@unfallkassen.de">buk@unfallkassen.de</a> od. direkt bei zust. Unf.versicherer	Aktuell für motormanuelle Verfahren
Gewusst wie- Windwurfaufrarbeitung Video	1993	Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinerstr. 1, 81539 München Email <a href="mailto:buk@unfallkassen.de">buk@unfallkassen.de</a> od. direkt bei zust. Unf.versicherer	Für geschulte Anwender motormanuelle Verfahren
Gewusst wie- Windwurfaufrarbeitung Merkblatt	1993	Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinerstr. 1, 81539 München Email <a href="mailto:buk@unfallkassen.de">buk@unfallkassen.de</a> od. direkt bei zust. Unf.versicherer	Wegweiser für geschulte Anwender motormanuelle Verfahren
Gewusst wie- Windwurfaufrarbeitung Schulungsunterlage	1993	Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinerstr. 1, 81539 München Email <a href="mailto:buk@unfallkassen.de">buk@unfallkassen.de</a> od. direkt bei zust. Unf.versicherer	Leitfaden für geschulte Anwender motormanuelle Verfahren
Sturmholzaufarbeitung Arbeitstechnik im Sturmholz und bei Lagerung des Holzes	1972	KWF Spremlbergerstr. 1 64823 Groß Umstadt Email <a href="mailto:kwf.info@t-online.de">kwf.info@t-online.de</a>	Nachwievor gültig für Arbeitsorganisation, Motormanuelle Verfahren, Lagerung
Sturmholz Informationsbroschüre	1983	SUVA Postfach CH 6002 Luzern Internetbestellungen <a href="http://www.suva.ch">www.suva.ch</a>	Technik, Verfahren, Arbeitsorganisation im Sturmholz, Sicherheit
Aufarbeitung von Nadel- und Laubholzwindfällen Merkblatt	1990	Versuchs- und Lehrbetrieb beim hess. Forstamt Lamperheim Ausser Wilkbahn 13 Lamperheim	Kompakt, für Anwender im Laubholz sehr gut
Itzelberger Spannungsstation Merkblatt	1999	Waldarbeitsschule Itzelberg Stürzelweg 14 89551 Königsbronn Fax 07328/960344	Anleitung zum Bau der Spannungsstation
Der Windfilm Video	1997	Forstamt Siegen Friedrichsplatz 7 57078 Siegen	Wirkung von Wind und Sturm auf Waldränder im Windkanalmodell
<b>2. Arbeitssicherheit</b>			
Sicherheit durch Mitarbeit Schulungsmappe	1989	KWF Spremlbergerstr. 1 64823 Groß Umstadt Email <a href="mailto:kwf.info@t-online.de">kwf.info@t-online.de</a>	Arbeits- und Schulungsmappe Arbeitssicherheit (An Forstämter abgegeben - vergriffen)
Sichere Waldarbeit und Baumpflege Merkblatt	1998	Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinerstr. 1, 81539 München Email <a href="mailto:buk@unfallkassen.de">buk@unfallkassen.de</a> od. direkt bei zust. Unf.versicherer	Merkblatt mit aussagekräftigen Hinweisen zu Sturmholzaufarbeitung
Arbeitssicherheit aktuell- Waldarbeit Merkblatt	1998	BLB Weißensteinerstr. 72 34131 Kassel Tel.: 0561/93590 Fax: 0561/9359414	Merkblatt mit aussagekräftigen Hinweisen zu Sturmholzaufarbeitung
<b>3. Holzlagerung</b>			
Holzlagerung Merkblatt Nr. 30	1992	Hess. Forstl. Versuchsanstalt Prof. Oelkersstr. 6 34346 Hann. Münden Tel.: 05541/70040 Fax: 05541/70047	Konservierungsarten, umfangreiches Literaturverzeichnis
Konservierung und Lagerung von Sturmholz Infoblatt FVA Aktuell	1990	FVA Rheinland-Pfalz Schloß Hauptstr. 16 67705 Trippstadt Tel.: 06306/911144 Frau Hipp Fax 06306/2821	Gibt Überblick
Qualitätserhaltung von Rundholz bei längerer Lagerung Merkblatt	1990	EMPA, ETH, WSL Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft CH 8903 Birmensdorf Tel.: 0041-1-739 2111 Fax.:0041-1-739 2215	Gute, systematische Darstellung
Rundholzkonservierung unter Sauerstoffabschluß Kurzinfor	1998	FVA Baden-Württemberg PF 708 78007 Freiburg poststelle@fva.bwl.de	Kurzinfor über Sauerstoffabschluß, Verpackung mit Folie
<b>4. Widerbewaldung</b>			
Baggerunterstütztes Pflanzverfahren Merkblatt	1997	KWF Spremlbergerstr. 1 64823 Groß Umstadt Email <a href="mailto:kwf.info@t-online.de">kwf.info@t-online.de</a>	Überblick, Technik, Verfahren, Arbeitsschutz, Kosten
Beseitigung von Schlagabraum Merkblatt Nr. 20	1983	Hess. Forstl. Versuchsanstalt Prof. Oelkersstr. 6 34346 Hann. Münden Tel.: 05541/70040 Fax: 05541/70047	Maschinen, Geräte, Verfahren, Sicherheit
Aktuelle Pflanzverfahren	1997	KWF Spremlbergerstr. 1 64823 Groß Umstadt Email <a href="mailto:kwf.info@t-online.de">kwf.info@t-online.de</a>	Merkblatt, Verfahren, Leistung, Kosten
Pflanzung und Wurzelentwicklung	1997	LWF-Bericht Nr. 15 Bayenische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft Am Hochanger 11 85354 Freising	Wurzelentwicklung auf Sturmflächen, Pflanzverfahren, Kosten

Tab. 3: Aus der KWF-Merkblattdatei: Sturmholzaufarbeitung - Broschüren, Merkblätter, Videos

frischung der Fertigkeiten und Kenntnisse. Auch hier sind die Waldarbeitsschulen gefordert. Es empfehlen sich halbtägige Schulungen vor Ort. Einem kurzen theoretischen Vorspann sollten intensive praktische Übungen folgen. In Kleingruppen bis max. 10 Personen, denen je ein Schlepper und zwei Ausbilder zugeeilt sind, werden die verschiedenen Aspekte der Sturmholzaufarbeitung vorgeführt. Jeder Teilnehmer sollte die Möglichkeit haben, unter Anleitung entsprechende Arbeitsschritte durchführen.

#### **Auszubildende und Sturmholzaufarbeitung**

Auszubildende sollten nicht bei der Sturmholzaufarbeitung eingesetzt werden. Dabei sein ist wirklich schon alles. Sturmholzaufarbeitung und das Aufarbeiten von Holz unter Spannung werden im dritten Lehrjahr der Ausbildung behandelt. Es sollte nichtsdestotrotz versucht werden die Auszubildenden an die Sturmholzaufarbeitung heranzuführen. Dazu gehören das Ansprechen von Spannungen, Trennschnitte und Verfahren der Sturmholzaufarbeitung. Über allen Ausbildungsaktivitäten muss aber das Primat der Arbeitssicherheit stehen. Auszubildende sollten an den Sicherheitsschulungen teilnehmen.

Ausbildende Betriebe müssen ihre Ausbildungspläne an die durch den Sturm veränderten Bedingungen anpassen. Trotz Hiebsstopp in vielen öffentlichen Betrieben sollten für Zwecke der Ausbildung Hiebe geführt werden dürfen.

#### **Lehr- und Lernmedien**

Es stehen Medien, die nach den letzten Sturmkatastrophen entwickelt worden sind, zur Verfügung (siehe dazu Tab. 3). Spannungssimulatoren werden von der Firma GAT (Gesellschaft für Automatisierungstechnik), Pankowerstr. 8 b, 21502 Geesthacht und der Firma Metallbau Richert, Dorfstr. 1, 39291 Schoppsdorf (Tel.: 039225/307) hergestellt. Beim Aufbau von Spannungsstationen berät die Waldarbeitsschule Itzelberg.

#### **Folgerungen**

Es ist noch nicht absehbar, wie die Folgen von Lothar gemeistert werden können. Die Periodizität der Ereignisse lässt die während einer Katastrophe gemachten Erfahrungen zwischenzeitlich wieder in

Vergessenheit geraten. Alle Erfahrungen sollten deshalb gesammelt, strukturiert und in Form eines offenen, ergänzbaren und weiterführbaren Handbuchs festgehalten werden. Gleichsprachige Nachbarländer könnten dabei kooperieren.

Es ist zu überlegen, ob nicht an einer Waldarbeitsschule in Deutschland eine Sturm-Task-Force eingerichtet werden könnte. Dort könnte z.B. das Handbuch erstellt und gepflegt werden. Besonders qualifizierte Ausbilder könnten Technik und Verfahren gezielt für die Sturmholzaufarbeitung weiterentwickeln und durch dauerndes Training festigen. Im Katastrophenfall könnten diese Personen als Ausbilder und Berater eingesetzt werden.

J. Morat, KWF

### **V. TECHNIKEN DER RUNDHOLZKONSERVIERUNG**

Die Konservierung von Kalamitätsholz dient dessen Qualitätserhaltung und vermeidet gleichzeitig einem extremes Überangebot am Holzmarkt. Zudem erlaubt die Lebendkonservierung eine zeitliche Entzerrung der Aufarbeitung für den Betrieb. Die zur Konservierung im Einzelfall geeigneten Verfahren sind stark von der Holzmenge, der Baumart, dem Holzzustand (Bruch/Wurf) und den regionalen/lokalen Gegebenheiten abhängig (z.B. vorhandene Naßlagerkapazitäten). Aufgrund der z.T. recht hohen Kosten ist unabhängig vom Verfahren jedoch nur großzügig gesundgeschittenes Holz, ggf. getrennt nach Längen/Sorten/Stärkeklassen einzulagern.

#### **Grundsätzliches:**

Durch geeignete Konservierungsmethoden (Abb.1) kann Rundholz über mehrere Vegetationsperioden ohne nennenswerte Qualitätseinbußen gelagert werden. Das bisherige Vorgehen zielte darauf ab, den Feuchtegehalt in einem Bereich zu halten, der für die Besiedlung v.a. durch rinden- und holzbrütende Insekten sowie Pilze unattraktiv ist. Solche Bedingungen liegen bei Holzfeuchten von über 120% bzw. unter 40% vor. Zwischenzeitlich bestehen Praxiserfahrungen über die Holzlagerung in sauerstoffarmer Atmosphäre über mehrere Jahre (FVA Baden-Württemberg). Die handelsüblichen Insektizide bieten dagegen nur einen relativ kurzfristigen Schutz. Zuver-

Konservierungsverfahren für Rundholz			
Feuchtkonservierung	Trockenkonservierung	Folienkonservierung	Lebendkonservierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einlagerung auf Naßlagerplätzen</li> <li>• Einlagerung in offenen (Fließ-) Gewässern</li> <li>• Lagerung in Rinde als Haufenpolter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrindung und Lagenpolterung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polterweise Verpackung in PE-Folie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• belassen der Bäume auf der Fläche bei ausreichendem Wurzelkontakt zum Boden</li> </ul>

Abb. 1: Übersicht Rundholzkonservierung



lässige Präparate u.a. gegen Bläuepilze sind nicht vorhanden. Nachfolgende Ausführungen beziehen sich v.a. auf die Erfahrungen aus den 90er Stürmen.

## 1. Feuchtkonservierung

### 1.1 Naßlagerung:

Die Beregnung stellt die derzeit beste Konservierungsmöglichkeit für Nadel- und Laubstammholz dar. Da die Einlagerung in Oberflächen- und Fließgewässer aus rechtlichen und organisatorischen/logistischen Gründen ggf. nur im geringen Umfang erfolgen kann, wird hier nur auf Naßlagerplätze eingegangen.

#### Baumarteneignung:

Fichte: Holzqualität bleibt mindestens 3 Jahre erhalten, die auftretenden Verfärbungen durch Gerbstoffe beschränken sich auf den Splint. Kiefer: Die Holzqualität bleibt auf 5 Jahre erhalten. Buche: Holzqualität bleibt ca. 8 Monate erhalten, es treten jedoch irreversible Verfärbungen auf.

#### Voraussetzung:

rechtliche Genehmigung nach den bundes- und landesrechtlichen Gesetzen (v.a. Wassergesetz). Flächengrößen ab 1ha (erweiterungsfähig). Geeignete Lkw-Zufahrten und Wasserableitungen. Der ganze Lagerplatz sollte mit basenreichem Gestein überschottert werden, um die Abwasserqualität in der Anfangsphase zu verbessern und das Einwachsen von Halimasch aus dem Boden in die Polter zu vermeiden. Wasserbedarf bei 1ha ca. 400 m<sup>3</sup>/Tag bei Nadel- und 800-1200 m<sup>3</sup>/Tag bei Laubholz. Auf eine ausreichende Befuchtung der Stirnflächen ist zu achten. Die Beregnung kann i.d.R. zwischen November und Februar ausgesetzt werden (Frostperioden). Lagerkapazität je ha bei 4m Polterhöhe und 75% effektiv nutzbarer Fläche ca. 10.000-20.000 Fm Laub-/Nadelholz bei wechselweise dick-/dünnörtiger Polterung.

#### Abwasser:

Nach Inbetriebnahme kommt es im Abwasser zunächst zu einem deutlichen Anstieg von organischen Verbindungen und NH<sub>4</sub>. Die Konzentrationen gehen jedoch nach einigen Monaten schrittweise auf unkritische Werte zurück.

#### Kosten:

Beifuhr ca. 8-15DM/Fm, Beregnung 1DM/Fm und Monat. Die Investitionskosten für die Anlage des Platzes sind stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig.

### 1.2 Waldlagerung in Rinde

#### Baumarteneignung:

Eiche, Esche Robinie, Lärche und Douglasie (gut), Fi/Ta Kiefer (mittel), Buche u. sonstiges Laubholz (gering).

#### Voraussetzung:

Durch rasche Aufarbeitung, intakten Rindenmantel und dichte Polterung (dick-/dünnörtig) an wenig besonnten und

windruhigen Orten wird die Holzfeuchte im Innern des Polters auf hohem Niveau gehalten. Eine Schutzspritzung gegen Borkenkäfer kann jedoch erforderlich



sein (Wasserschutzbestimmungen beachten!), sofern das Holz nicht ausserhalb des Waldes gelagert wird. Zum optimalen Schutz empfiehlt sich die Behandlung während der Polterung. Regelmäßige Kontrolle auf Käferbefall ist nötig.

#### Kosten:

Sofern Zusammenfahren/Auslagerung erfolgt ca. 7-12DM/Fm, einmalige Schutzspritzung ca. 4-5DM/Fm.

## 2. Lebendkosenervierung

#### Baumarteneignung:

Eiche bis zu 2 Jahre, Buche mit Einschränkung, da Verfärbungsgefahr. Fichte und Kiefer maximal bis zum folgenden Winter danach massive Entwertung durch Pilze und Insekten. Nur auf ganzjährig gut wasserversorgten Standorten, regelmäßige Käferkontrolle nötig.

#### Voraussetzung:

Ein wesentlicher Wurzelkontakt mit dem Boden muss gegeben sein (> 1/3), nur geringe Schäden an Stamm und Krone (Pilzeintrittspforten), geringe Bruchholzanteile. Keine sonnen- und windexponierten Flächen.

#### Kosten:

Kontrolle, ggf. Borkenkäfermonitoring mittels Fallen.

## 3. Trockenkonservierung

Die Trockenkonservierung empfiehlt sich für Nadelstarkholz, sofern keine Naßlagerungsmöglichkeiten gegeben sind, bzw. wenn die Lagerung in Rinde aufgrund möglicher Qualitätseinbußen nicht in Frage kommt. Die bloße Entrindung und Lagerung in Haufenpoltern führt i.d.R. zu Qualitätsverlusten

Voraussetzung: sauber und schonend entrindetes Stammholz. Die Lagerung erfolgt in gut belüfteten freistehenden Poltern mit Zwischenlagen auf Unterlagen (keine Haufenpolter, kein Bodenkontakt) an nicht zu sonnigen Orten, da es bei zu rasch verlaufender Trocknung zur Schwundrißbildung kommt. Die Polter müssen entsprechend gesichert und ge-

gen Niederschläge geschützt sein. Bewährt haben sich PE-Folien. Bei sehr langsamer Trocknung ist u.U. eine einmalige Behandlung gegen holzbrütende Borkenkäfer erforderlich.

Kosten:  
ca. 25-35DM/Fm, einmalige Schutzspritzung ca. 4-5DM/Fm.

#### **4. Konservierung in PE-Folie (FVA Baden-Württemberg)**

Das Verfahren macht sich den Umstand zu nutze, dass in luftdicht verpackten Holzpaketen durch Atmung der Holzzellen der eingeschlossene Sauerstoff in kurzer Zeit in Kohlendioxid umgesetzt wird. In dieser Atmosphäre können sich holzzerstörende Organismen nicht entwickeln.

Baumarteneignung:  
Erfahrungen liegen zur Fichte und Buche vor. Beiden Baumarten konnten ohne Verluste der Holzqualität über 4 bzw. 1 Jahr konserviert werden. Bei der Fichte bildeten sich im Splint analog zur Naßlagerung Verfärbungen. Bei der Buche traten gelegentlich ebenfalls Vergrauungen im Splint ein, die bei Dämpfung des Holzes jedoch verschwanden.

Voraussetzung:  
Neben Folienschweißgeräten und einem Instrument zur Sauerstoffmessung im Polter ist spezielles Know-how zur Anlage und Messung nötig. Weitere Geräte werden nicht benötigt. Etwaige Risiken durch Beschädigung/Zerstörung der PE-Folie, z.B. durch Mausefraß, Wind und sich ansammelnde Niederschläge auf der Polteroberseite, können durch entsprechende Maßnahmen minimiert werden. Die Anlage spezieller Lagerplätze ist nicht erforderlich. Die 50 bis 450 Fm großen Pakete können im Wald gelagert werden. Das ausgepackte Holz muss zügig der Weiterverarbeitung zugeführt werden. Die Poltergröße ist daher auf die Kapazität des potentiellen Käufers abzustimmen.

Kosten:  
Je nach Poltergröße zwischen 30 und 15 DM/Fm

#### **5. Schutzspritzung von Holz in Rinde**

Voraussetzung:  
Sofern kalamitätsbedingt Holz im Wald in Rinde gelagert werden muss, kann eine Schutzspritzung gegen holz- und rindenbrütende Borkenkäfer erforderlich sein. Dabei ist auf eine vollständige tropfnasse Benetzung der Stammoberflächen und Polterzwischenräume zu achten, bei großen Poltern ist deshalb ggf. während der Polterung die Spritzung durchzuführen, damit eine ausreichende Behandlung auch der im Polter liegenden Stämme gewährleistet ist. Sofern die Lagerung sich bis in das Frühjahr des 2. Jahres erstreckt ist ggf. eine erneute Behandlung gegen holzbrütende Borkenkäfer nötig.

Die Wasserschutz- und Abstandsauflagen zu offenen Gewässern sind zu beachten. Behandeltes Holz darf anschließend nicht beregnet werden!

Kosten:  
Ca. 4-5 DM/Fm (einmalig)

Frank Bohlander, KWF

#### **V. Wiederbewaldung**

Während bei der Aufarbeitung der Sturmschäden aufgrund drohender Entwertung und Forstschutzprobleme schnelles Handeln geboten ist, bedarf die Wiederbewaldung keiner übereilten Schritte! Die Schadereignisse der letzten Jahrzehnte lieferten der Forstpraxis vielfältige waldbauliche und verfahrenstechnische Erkenntnisse. Erfolge, insbesondere auch mit sukzessionsgestützten, extensiven Verfahren zeigten neue Wege.

Unterschiedlichste Ausgangssituationen hinsichtlich Standort, Verjüngungsziel, natürlichem Verjüngungspotential und Ausmaß der betroffenen Flächen erfordern angepasste fallweise Entscheidungen. Sie können nur unter Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten vor Ort getroffen werden.

Zur Unterstützung aller betroffenen Waldbesitzer werden in den Ministerien der am stärksten betroffenen Bundesländer (Baden-Württemberg u. Bayern) zur Zeit waldbauliche Handlungsempfehlungen ausgearbeitet. Sie werden rechtzeitig über die örtlich zuständigen Forstämter, die mit ihrer Fach- und Ortskenntnis für alle Fragen als direkte Ansprechpartner zur Verfügung stehen, „in die Fläche“ gebracht.

Trotz dieser vielfältigen Einflußgrößen, die im konkreten Einzelfall zu berücksichtigen sind, gibt es aus den Erfahrungen der Vergangenheit auch allgemein gültige Empfehlungen.

In Abhängigkeit vom Schadensumfang (Flächengröße) und der Standortsituation sind die entstandenen Sturmwurf- flächen nach der Dringlichkeit ihrer Bearbeitung zu reihen. Höhere Priorität haben Flächen mit

- Schäden an angekommener Naturverjüngung oder bestehenden Vorbauten durch aufliegendes Reisig,
- Forstschutzproblemen (Käfer, Frost),
- hohen Risiken von Folgeschäden durch die Kahllage (Bodenverschlechterung durch Humusabbau und Nährstoffauswaschung, Vergrasung, Verwildern, Vernässung...).

Trotz der wachsenden Bemühungen den Anteil der natürlichen Verjüngung zu erhöhen, wird wieder auf großer Fläche auf künstliche Verjüngungsverfahren, insbesondere die Pflanzung, zurückgegriffen werden müssen.

Empfehlenswerte Pflanzverfahren müssen nicht nur kostengünstig sein, sondern auch sicheres Anwachsen gewährleisten. Hierzu liegen umfangreiche Untersuchungsergebnisse der LWF Bayern (4) aus den letzten Jahren vor. Eine

entscheidende Forderung an die Pflanzverfahren ist der Erhalt der vollständigen (unbeschnittenen) Wurzelmasse, insbesondere auch bei Pfahl- und Herzwurzeln.

Zur Aufforstung von Sturmwurf- flächen 1990 wurden insbesondere größere „Normalsortimente“ (60 bis 100 cm) und Großpflanzen (120 bis 180 cm) verwendet. Geringe Pflanzzahlen pro Hektar, geringeres Wildverbißrisiko und verminderte Konkurrenzwirkung der Begleitflora waren – trotz höherer Pflanzungskosten pro Stück – meist die ausschlaggebenden Argumente für diese auf zahlreichen Flächen erfolgreiche Entscheidung.

Neuere Untersuchungen der LWF weisen jedoch darauf hin, dass bei Eiche, Buche, Esche und Ahorn die Vitalität steigt, je kleiner das verwendete Sortiment ist. Die oben genannten Vorteile von Großpflanzen werden demnach mit höheren Risiken erkauf. Vor diesem Hintergrund sollte, sofern mehrere Sorti-

durchzuführen.

Reiner Hofmann, KWF

## VI. Weiterführende Literatur:

- 1.) Autorenkollektiv, 1991  
Die Sturmkatastrophe im Wald - eine Herausforderung für die Frosttechnik, Forum auf der INTERFORST '90, Band 1; KWF-Bericht Nr. 10
- 2.) Autorenkollektiv, 1994  
Dokumentation der Sturmschäden 1990, verschiedene Autoren, Schriftenreihe der LFV Baden-Württemberg, Band 75, 190 S.
- 3.) Bücking, et.al., 1997  
Untersuchungen zur Lebendlagerung von Sturmwurfholz der Baumarten Fi,Ki,Dgl,Ei, Untersuchungsbericht der FVA Rheinland-Pfalz.
- 4.) Dahmer J. und Raab S., 1997, Pflanzung und Wurzelentwicklung, LWF-Bericht Nr.15 der Bayrischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft
- 5.) Dietze W., 1985  
Arbeitsplanung und Organisation für die Sturmholzaufarbeitung, Forsttechnische Informationen 2/3, S. 9ff
- 6.) Dubbel et. al., 1991  
Sturmschäden des Frühjahrs 1990 in Hessen, Forschungsbericht Nr. 162 der Hessischen Forstlichen

Verfahren	Sortiment	Anforderungen an			
		Räumungsgrad	Bewuchsfreiheit	Gründigkeit	Skelettarmut
Buchenbühler Schrägpflanzung	Lh 40 bis 60 cm	0	-	+	0
Rhodener Verfahren	Bis 100 cm Lbh u. Ndh	-	-	-	0
Bohrpflanzung (Pflanzfuchs, Erdbohrer)	120-180 cm Lbh u. Ndh	0	0	-	0
Baggerpflanzung	120-220 cm Lbh	-	-	-	-
Pflanzmaschinen (Brenig Green Master, Frischo u.ä.)	80 - 200 cm Lbh u. Ndh	0	-	-	-

**Anforderungen: + = eher hoch; 0 = mittel; - = eher gering**

Tab. 4: Bewährte Pflanzverfahren und deren Anforderungen an die Pflanzfläche.

mente in Frage kommen, eher dem kleineren der Vorzug gegeben werden.

### Pflanzverfahren

Geeignete Pflanzverfahren müssen

- das wurzel- und artgerechte,
- ergonomisch vertretbare Einbringen von größeren Pflanzen (mit Pfahl- o. Herzwurzel)
- auf extensiv geräumten Flächen gestatten.

Einen Überblick über bewährte Pflanzverfahren, die diesen Forderungen gerecht werden, gibt die Tabelle 4.

Eine weitere verfahrenstechnische Alternative ist das streifenweise Fräsen von extensiv geräumten Flächen. Die eigentliche Pflanzung erfolgt in diesem Falle gelöst von dieser Pflanzbettvorbereitung mit herkömmlichen Pflanzverfahren.

Diese Variante ist besonders dann zu empfehlen, wenn Kalk oder ähnliche Dünger in den Boden eingearbeitet werden sollen. Einige am Markt verfügbare Maschinen (z.B. Pein-Plant) gestatten es, beide Maßnahmen in einem Arbeitsgang

Versuchsanstalt, s. 12f

7.) Duffner W., 1991  
Mechanisierte Sturmholzaufarbeitung, AFZ 46, S. 130-132

8.) Dummel K, 1987  
Beitrag der Waldarbeit zur Bewältigung von Waldkatastrophen, AFZ, S. 905-908

9.) Düssel V., 1987  
Organisations- und Arbeitsplanungen zur Bewältigung akuter Schadensereignisse, AFZ 35/36

10.) Eisele F.-L., 1987  
Holzrntetechniken und Maschinen zur Bewältigung akuter Waldschadensfälle in der BRD, AFZ 35/36, S. 898-903

11.) Hubrig M., 1999  
Dokumentation der Sturmschäden vom 29.6.1997 in Niedersachsens Wäldern verursacht durch „Schwere lokale Stürme“, Aus dem Walde, Mitteilungen der Niedersächsischen Landesforstverwaltung Heft 52, Teil I

12.) König A., 1995  
Waldbauliche Dokumentation der flächigen Sturmschäden des Frühjahrs 1990 in Bayern, LWF-Bericht Nr. 2 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, S. 352ff

13.) Körner H., 1993  
Kostenkalkulation aus Sicht des Unternehmers, Der Wald Nr. 43(10), S. 349-352

- 14.) Maier T., 1998  
Rundholzkonservierung à la Christo. Ein neues Lagerverfahren für Rundholz. AFZ/Der Wald 26/1998, S. 1597-1599
- 15.) Maier T., 1997  
Alternative Holzkonservierung durch Sauerstoffentzug - Lagerungsverlauf und Holzqualität bei der Auslagerung, Versuchsberichte der FVA Baden-Württemberg, Abt. AWF
- 16.) Maier T. u. Mahler G.  
Rundholzkonservierung unter Sauerstoffabschluß. Eine Alternative zur Naßlagerung? Teil I u. II; Versuchsberichte der FVA Baden-Württemberg, Abt. AWF
- 17.) Schneider G., 1991  
Sturmholzaufarbeitung. Kritische Würdigung der Beiträge von K.v. Teuffel u. M. Hall in AFZ Nr. 46-47/1990, S. 1210 u. 1211. AFZ 46, S. 133
- 18.) Schüler G., 1998  
Alternative Holzkonservierung durch Sauerstoffent-

zug - Umsetzung in die Praxis, Versuchsberichte der FVA Baden-Württemberg, Abt. AWF

- 19.) Seidler S., 1991  
Forstunternehmer bei der Aufarbeitung von Windwürfen mit Harvester-Forwarder-Systemen, Diplomarbeit
- 20.) Stolzenburg H.U., 1996  
Der Spannungssimulator. Gewusst wie - Windwurfaufarbeitung, AFZ 1996, S. 129f
- 21.) Teuffel K.v., 1990  
Räumung von Schlagabraum mit Forwarder, AFZ 45, S. 1210
- 22.) Teuffel K.v., Hall M., 1990  
Sturmholzaufarbeitung mit Vollerntern, AFZ 45, S. 1211-1212
- 23.) Waldarbeitsschule Itzelberg, 1998  
Neue Spannungsstation an der Waldarbeitsschule Itzelberg, Forsttechnische Informationen 1998, S. 62-64

Aus der Prüfarbeit

## Kombinationsmaschine HSM 904 F Kombi in FPA-Prüfung

**Hersteller:**  
HSM Hohenloher  
Spezial-Maschinenbau-GmbH & Co.  
Im Greut 10  
74547 Neu-Kupfer

Am 25.11.99 fand bei Fa. Thiele in Hayn (Ostharz) im Rahmen der Vorprüfung eine Besichtigung der Kombinationsmaschine HSM 904 F-Kombi durch eine Arbeitsgruppe des Prüfungsausschusses „Schlepper und Maschinen“ statt.

Kombinationsmaschinen von Trag- und Rückeschlepper sind seit der letzten Interforst im Gespräch. Ohne die jeweiligen Spezialmaschinen vom Markt verdrängen zu können, bieten solche Kombinationsmaschinen den Vorteil großer Universalität. Mit einer Maschine und damit auch einer Investition können Kurz- und Langholzsortimente entweder nacheinander oder auch in einem Zuge gerückt werden. Dadurch gewinnt der kleine Forstunternehmer Flexibilität und kann effektiver als mit Spezialmaschinen auch kleinere Rückeaufträge mit großer

weise, verbunden durch ein

- dezentrales Knickgelenk sowie ein
- stabiles Verschränkungsgelenk
- mit hydraulischer Verschränkungsgelenkbremse,
- Antriebsmotor Iveco 6 Zylinder Turbodieselmotor 108 KW,
- Clark 3-Gang-Lastschaltgetriebe und 2-stufigem Verteilergetriebe,
- 6-Radfahrgestell mit Bereifung 23,1-26 (vorn) und 700/45-22,5 (hinten) Nokia Forest auf Forstfelgen,
- Differentialsperre (100% Sperrwirkung) elektrohydraul. zuschaltbar,
- Hinterachse NAF Bogieachse mit Zahnradbogietrieben,
- Kabine eigener Konstruktion mit
- nach hinten schwenkbarem, verstellbarem, luftgefedertem Fahrersitz,
- Lenkung (Obitrollenkradlenkung vorn, Hebellenkung hinten),
- Arbeitshydraulik („bioöлтаuglich“ nach Herstellerangabe),
- Ladekran Cranab 660 Combi (9,3 m Auslage) auf Hinterwagen zwischen Kabine und Rungenkorb montiert,
- Seilwinde: mechanisch angetriebene Adler-Doppeltrommelwinde mit 2x8t Zugkraft elektrohydraulisch betätigt, Seile über Führungsrollen in Teleskop-rohren zum Fahrzeugheck geführt,
- Seileinlauf (Umlenk- und Führungsrollen) an heckseitigem Querträger des Rungenkorbrahmens montiert,
- Teleskop-Rungenkorbrahmen - quer zur Fahrzeugachse neigbar, Aus- und Einschub sowie Neigung wird durch eine hydraulisch betätigte Schwinge am Heck des Hinterwagens betätigt,
- hydraulisch absenkbares Rückeschild am Heck des Hinterwagens, ermöglicht auch das Ausheben der Bogiehinterachse,
- Prallgitter mechanisch mittels Kran längsverstellbar (2 Positionen),
- Hinterster Rungenschemel um eine leicht nach hinten geneigte Vertikalachse schwenkbar, übernimmt bei Skidderbetrieb Klemmbankfunktion (Zahnleiste als Stammauflage), die Haltekräfte werden durch Druck des



Kombinationsmaschine HSM 904 F Kombi in FPA-Prüfung.

Sortimentsbreite bearbeiten.

Mit dem HSM 904 F Kombi ist die erste Maschine dieser Art in FPA-Prüfung.

### Kurzbeschreibung

Die vorgestellte Maschine ist eine Kombination von Tragschlepper und Rückeschlepper. Bewährte Baugruppen des Skidders HSM 904 und des 8-Rad-Rückezuges HSM 208F sind hier zusammengefügt. Sie besteht aus:

- Vorder u. Hinterwagen in Rahmenbau-

geöffneten Greifers von oben aufgebracht.

Es sind die in nachfolgenden Skizzen dargestellten drei Betriebsmodifikationen möglich.

1. Langholzurückvariante mit angekipptem und eingeschobenem Rungenkorb, hinterer Rungenschemel wird nach hinten gedreht und als Klemmbank genutzt.
2. Kombinationsvariante mit angekipptem, jedoch ausgeschobenem Rungenkorb, Kurzholztransport im Rungenkorb, Langholzurückung mittels Seil und Rückeschild.
3. Kurzholzurückung mit eingeschobenem und abgesenktem Rungenkorb (normale Tragschleppvariante).

#### Wichtigste techn. Daten/Messergebnisse der Vorprüfung

- Massen:  
Eigenmasse: ca. 13.600 kg  
Nutzmasse: 9000 kg
- Abmessungen:  
Länge : ca. 8890 mm  
Transporthöhe: 2930 mm (ohne Kranaufbau)

#### Kurzholzversion (Tragschlepper):

- Rungenkorblänge(Abstand Prallgitter bis hinteren Rungenschemel): 3850
- Heckseitiger Abstand hintere Runge von Bogieachse: 1765

#### Kombinationsversion:

- Rungenkorblänge(Abstand Prallgitter bis hinteren Rungenschemel): 3040
- Heckseitiger Abstand hintere Runge von Bogieachse: ca. 1200

#### Klemmbankschleppversion:

- Heckseitiger Abstand hintere Runge von Bogieachse: ca. 900
- Heckseitiger Abstand Seileinlauf von Bogieachse: ca.1200
- Seileinlaufhöhe: ca.1620
- Seilkraft: max. 2x80 kN
- Bodenfreiheit: ca. 580 mm
- Fahrleistung max. Fahrgeschwindigkeit : 33 km/h

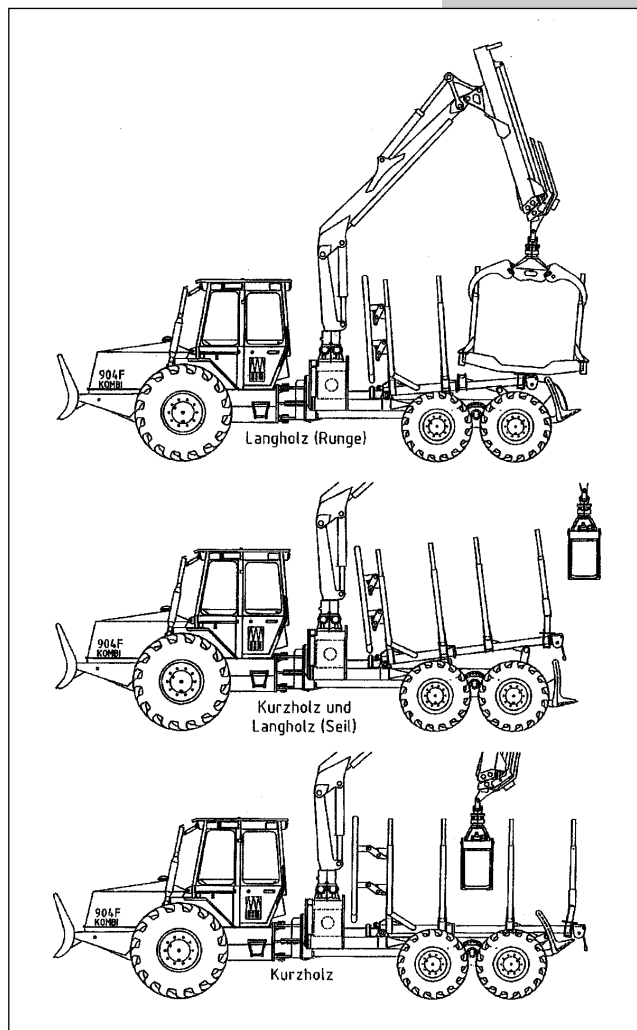
#### Feststellungen:

1. Die vorgestellte Kombinationsmaschine zeichnet sich durch eine sinnvoll modifizierte Tragschlepperkonzeption aufbauend auf bewährte Baugruppen des HSM 904, ergänzt durch einen teleskopartig (mittels hydraulisch betätigter Kurbelschwinge) ein- bzw. ausschiebbarer Rungenkorb, ein mit Kran verstellbares Prallgitter, Doppeltrommelseilwinde unterhalb des Kranes, Seileinlauf am Heck des Rungenkorbes und heckseitig absenkbarer Bergstütze aus.

Durch das Teleskopgetriebe des Rungenkorbrahmens wird einerseits eine vertretbare Rungenkorblänge bei der Tragschleppversion und andererseits eine hinterachsnahe Positionierung der Klemmbank bei der Langholzurückung erreicht.

2. Die Maschine besitzt eine komfortable, geräumige Kabine mit guten Sicht- und ergonomischen Bedingungen sowie Drehsitz. Ausreichende und gut zugängliche Stauräume sind eingebaut.

3. Insgesamt wird diese Maschine als interessante neue Konzeption angesehen, die insbesondere für Forstunternehmer erweiterte Einsatzmöglichkeiten bietet.



#### Probleme:

1. In Bezug auf die Motor-Leistung ist die Nutzlast für einen Tragschlepper relativ gering (9t bei Tragschlepperleistungsklasse 3!).
2. In der derzeitigen Form nicht akzeptabel ist die Gestaltung des Seileinlaufes (Rollendurchmesser zu klein).
3. Als problematisch wird die hohe Passgenauigkeit der Verstellkinematik (insbesondere an den Arretierbolzen) in Verbindung mit den rauen forstlichen Einsatzbedingungen angesehen.
4. Bei Nutzung der Maschine als Klemmbankschlepper (Langholzurückung) verursacht die in Fahrtrichtung starre Klemmbanklagerung durch Geländeunebenheiten und unterschiedliche Holzlängen hohe mechanische Beanspruchungen an Drehschemel und Rungenkorbrahmen. Durch eine funktionsgerechte Neigung der Drehschemelachse nach hinten wurde dieser Effekt konstruktiv gemindert.

Aus der Forschung

## Die Relativzeitstudie – Eine empirische Analyse anhand von Holzerntetätigkeiten

Katrin Reichel

### Kurzfassung der Dissertation

„Die Variabilität der menschlichen Leistung und ihr Einfluß auf die Methodik des Zeitstudiums - Eine empirische Analyse der Relativzeitstudie anhand von Tätigkeiten in der Holzernnte“ am Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft der Universität Göttingen.

### Ergebnis:

Die vorgestellte Maschine entspricht weitestgehend den an Tragschlepper dieser Leistungs- und Preisklasse stellbaren Anforderungen und erscheint insbesondere wegen der Neuartigkeit dieser Konzeption aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes nach Realisierung der gegebenen Empfehlungen prüffähig.

### Einführung

Forstbetriebe benötigen für alle Betriebsarbeiten Vorgabezeiten für Betriebsorganisation, Arbeitsplanung und -kontrolle und leistungsbezogene Entlohnungsformen.

Die Vorgabezeit für die Bearbeitung einer Sacheinheit mit einem bestimmten Arbeitsverfahren wird hergeleitet unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der menschlichen Leistungshergabe.

Die aus einer Vielzahl von Faktoren bestehende menschliche Leistungshergabe entzieht sich genauer Messbarkeit und Analyse. Das bringt das Problem mit sich, wie der personale Einfluß auf Sachleistungen erfasst und bei der Vorgabezeiterleitung berücksichtigt werden kann. Das ist notwendig, weil allen Vorgabezeiten eines Regelwerkes eine einheitliche Bezugsleistung zugrunde liegen muss, auf die alle in einer Zeitstudie erfassten Ist-Leistungen nivelliert werden.

Keine der bekannten Bezugsleistungen (Repräsentative Durchschnittsleistung, Personifizierte Durchschnittsleistung, Normalleistung im Sinne von REFA) kann in dieser Frage vollständig befriedigen. Die Forderung nach Konstanz der Bezugsleistungen wird z.B. dann erhoben, wenn Arbeitsverfahren eine Veränderung bzw. eine Verbesserung erfahren, die die Aktualisierung der zugehörigen Vorgabezeiten erfordert; denn die Bezugsleistung der neu in den Tarif aufgenommenen Vorgabezeiten muss identisch sein mit der Bezugsleistung aller anderen im Tarif enthaltenen Vorgabezeiten einschließlich der „alten“ Vorgabezeit.

Im folgenden soll eine Zeitstudienmethodik erläutert werden, bei der die Frage, wie die Bezugsleistung von neuen Vorgabezeiten an die dem vorhandenen Tarif innewohnende Bezugsleistung angeglichen werden kann, methodikimmanent gelöst wird.

### Relativzeitstudie – Methodik und Hypothesen

Häufig weisen die im Tarif enthaltenen Basistätigkeiten und die „neuen“ Tätigkeiten (= Zieltätigkeiten) Ähnlichkeiten hinsichtlich Arbeitsverfahren, -objekt oder -mittel auf. Aus der „Verwandtschaft“ von Ziel- und Basistätigkeit ergibt sich die Möglichkeit, mit einer Relativzeitstudie die Bezugsleistung der neuen

### Vorbehalt:

Die getroffenen gutachterlichen Beurteilungen beruhen auf einer „Vorprüfung“ und stehen unter dem Vorbehalt weiterer Erkenntnisse im Zuge einer formellen Gebrauchswertprüfung des KWF. Die Beurteilung der Vorprüfung darf nur mit diesem einschränkendem Zusatz verwendet werden.

K. Arnold und J. Graupner, KWF

Vorgabezeit der Basis-Bezugsleistung anzugleichen, ohne diese in einem gesonderten Schritt herleiten zu müssen.

Folgendermaßen ist vorzugehen: Dieselben Versuchsarbeiter arbeiten jeweils in der Basis- und der Zieltätigkeit. Dabei sind bis auf das Merkmal, in dem sich die beiden Tätigkeiten unterscheiden, idealtypisch alle „Neben“-Arbeitsbedingungen bei den Tätigkeiten identisch, denn unter dieser Bedingung lassen sich Zeitverbrauchsstreuungen, die innerhalb der Tätigkeiten auftreten, allein auf die menschliche Leistungsstreuung zurückführen. Beide Tätigkeiten werden durch Zeitstudien erfaßt.

Nimmt man an, dass sich die zwei Zeitverbrauchswerte (zv) der einzelnen Versuchsarbeiter zu- einander verhalten wie der gesuchte Vorgabezeitwert (Vgzt) der Zieltätigkeit zum bekannten Vorgabezeitwert der Basistätigkeit, d.h.

$$\frac{ZV \text{ Zieltätigkeit}}{Vgzt \text{ Zieltätigkeit}} = \frac{ZV \text{ Basistätigkeit}}{Vgzt \text{ Basistätigkeit}}$$

so lässt sich die gesuchte Vorgabezeit der Zieltätigkeit errechnen als

$$Vgzt \text{ Zieltätigkeit} = \left( \frac{ZV \text{ Zieltätigkeit}}{ZV \text{ Basistätigkeit}} \right) \times Vgzt \text{ Basistätigkeit}$$

Dieses Vorgehen ist möglich, wenn folgende Annahmen zutreffen:

- (1) Die Relativzeiten sind nur gering mit den Streuungseinflüssen der menschlichen Leistung belastet. Die Relationen zwischen den Zeitverbrauchswerten von Basis- und Zieltätigkeit streuen daher wesentlich geringer als die originären Zeitverbrauchswerte innerhalb der einzelnen Tätigkeiten. Diese Annahme impliziert zwei Voraussetzungen:
  - (a) Die Leistungshergabe eines Arbeiters schwankt nur in begrenztem Umfang.
  - (b) Ändern sich Arbeitsbedingungen, so reagieren die Arbeiter darauf mit prozentual ähnlichen Änderungen ihrer Zeitverbrauchswerte.
- (2) Als Folge aus Annahme (1) lässt sich der Stichprobenumfang, der für eine repräsentative Aussage nötig ist, durch Anwendung der Relativzeitstudie im Vergleich zu „konventionellen“ Zeitstudien verringern. Die Stichprobenumfänge werden über den Repräsentationsfehler verglichen:

$$R_f = t \times \text{Variationskoeff. (zv)} / \bar{n}$$

- (3) Die Relation zwischen den Zeitverbrauchswerten der Ziel- und der Basistätigkeit wird in der Relativzeitstudie unter einer ganz bestimmten, zwischen beiden Tätigkeiten identischen Kombination von Ausprägungen von Arbeitsbedingungen ermittelt. Es wird angenommen, dass sich diese Relation auf alle anderen Ausprägungen dieser Arbeitsbedingungen übertragen lässt, sofern diese zwischen Ziel- und Basistätigkeit identisch bleiben.

Beispiel: Basis- und Zieltätigkeit sind der Einschlag jeweils eines Holzsortimentes. Die Sortimente unterscheiden sich durch die Baumstärke, die Hangneigung bleibt identisch. Die Zeitverbrauchsrelation zwischen den Sortimenten lässt sich auf andere Hangneigungen übertragen.

Die Grundgedanken dieser Methodik sind in ähnlichen Formen unabhängig voneinander in Schweden von MORN (1953) sowie MAKKONEN (1954), in Finnland von ARO (z.B. 1963) und in Deutschland von HÄBERLE (1965) beschrieben worden.

Die von HÄBERLE lediglich in Hypothesen formulierte Methodik fand in Deutschland bereits Eingang in die Praxis der Tarifierstellung: Sie wurde in den 70er Jahren bei der Aktualisierung des HET-Grunddatenmaterials für die Entwicklung des EST verwendet und Anfang der 80er Jahre für eine Aktualisierung des EST herangezogen.

### Zielsetzung der Untersuchung

Die Methodik wurde anhand eines Arbeitsverfahrens experimentell geprüft. Folgenden Fragen wurde dabei nachgegangen:

1. Wie ist die Streuung der Leistungshergabe der Versuchsarbeiter zu beschreiben? Wie stark werden die Zeitverbrauchsrelationen von dieser Leistungsstreuung beeinflusst?
2. Sind alle Arbeiter gleichermaßen als Versuchsarbeiter für eine Relativzeitstudie geeignet?
3. Kann eine Relativzeitstudie mit einem „Musterarbeiter“ durchgeführt werden, d.h. können Ergebnisse einer Relativzeitstudie mit nur einem Arbeiter repräsentativ sein für eine größere Arbeitergrundgesamtheit?
4. Ist die Relation der Zeitverbrauchswerte zwischen Ziel- und Basistätigkeit numerisch gleich zwischen verschiedenen Ausprägungen von Arbeitsbedingungen (bei identischen Ausprägungen in Ziel- und Basistätigkeit)? (sog. „Konvergenz-Hypothese“)
5. Welcher Stichprobenumfang ergibt sich für die Relativzeitstudie im Vergleich zu einer konventionellen Zeitstudie?
6. Da Arbeitsbedingungen im Wald i.d.R. nicht homogen sind, ist zu erwarten, dass neben den Arbeitsbedingungen, durch die sich Ziel- und Basistätigkeit

unterscheiden, weitere „Neben“-Arbeitsbedingungen auftreten.

Nehmen diese Einfluß auf das Ergebnis? Wenn ja: Wie lässt sich die Grundmethodik der Relativzeitstudie so erweitern, dass „Neben“-Arbeitsbedingungen in methodisch operationaler Weise berücksichtigt werden?

### Datenmaterial

Die Methodik der Relativzeitstudie wurde experimentell am Beispiel des Arbeitszyklusses „Fällen mit EMS, Entasten mit EMS, Handentrindung“ in mittelstarker Fichte untersucht.

Das Datenmaterial umfasst Zeitstudien an 101 Versuchsarbeitern. Jeder Versuchsarbeiter bearbeitete vier Fichten, die durch die Merkmale Baumstärke und Hangneigung klassifiziert waren:

- Baum 1  
[28 cm Bhd / 00 % Hangneigung]
- Baum 2  
[28 cm Bhd / 40 % Hangneigung]
- Baum 3  
[42 cm Bhd / 00 % Hangneigung]
- Baum 4  
[42 cm Bhd / 40 % Hangneigung]

Zusätzlich bearbeitete ein Musterarbeiter 24 Sätze von je 4 Fichten.

Die Bearbeitung der Bäume aller Straten kann gleichermaßen Ziel- und Basistätigkeit sein.

Es wurden die Ist-Zeiten von Fällung, Entastung und Entrindung sowie die Naturaldaten der Bäume detailliert erfaßt.

### Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung ergab zu den Fragestellungen (1) - (6) folgendes:

- (1) Die Streuung der Leistungshergabe der Versuchsarbeiter ist wie folgt zu charakterisieren:
  - (a) Die intraindividuelle Leistungsstreuung beträgt im Durchschnitt bei RAZ Fällen 20,3%, bei RAZ Entasten 13,3% und bei RAZ Entrinden 15,5% und ist damit stets geringer als die durchschnittliche interindividuelle Leistungsstreuung mit 26,1%, 17,8% und 27,1%.
  - (b) Die RAZ Entasten weisen die geringste Leistungsstreuung auf, was durch den im Vergleich der Tätigkeiten hohen Mechanisierungsgrad zu erklären ist. Die RAZ Fällen weisen eine hohe Leistungsstreuung auf, weil diese Tätigkeit in besonderem Maße von Arbeiter-Eigenschaften abhängig ist und weil kurze Arbeitsablaufabschnitte anfälliger gegen zufällige Leistungsschwankungen sind. Die hohe interindividuelle Leistungsstreuung bei RAZ Handentrinden resultiert v.a. aus den unterschiedlichen Schälffähigkeiten der Versuchsarbeiter.
  - (c) Im Mittel der Tätigkeiten beträgt das Verhältnis von minimalen zu maximalen Einzelleistungen der Versuchspersonen 1:4, das Verhältnis von minimalen zu maximalen Durchschnittsleistungen 1:2,4.
  - (d) Der Umfang der intraindividuellen

Leistungsstreuung ist unter den Versuchsarbeitern sehr verschieden. Er variiert zwischen den extremen Variationskoeffizienten von 4% und 47% bei RAZ Fällen, 3% und 28% bei RAZ Entasten sowie 2% und 34% bei RAZ Entrinden.

(e) Aus der Höhe der Durchschnittsleistung eines Versuchsarbeiters bei einer der Tätigkeiten ist die Höhe der Durchschnittsleistung bei einer anderen der Tätigkeiten nicht voraus sagbar.

(f) Aus der prozentualen Leistungsstreuung eines Versuchsarbeiters bei einer der Tätigkeiten ist dessen prozentuale Leistungsstreuung bei einer anderen der Tätigkeiten nicht voraus sagbar.

(g) Von Bedeutung für die Relativzeitstudien-Methodik ist die Frage, ob zwischen Durchschnittsleistung und prozentualer Leistungsstreuung ein Zusammenhang besteht, der ein Minimum hat: Dann könnten anhand von Durchschnittsleistungen Versuchsarbeiter für Relativzeitstudien ausgewählt werden. Ein solcher Zusammenhang bestand jedoch bei keiner

der untersuchten Tätigkeiten.

#### Fazit

- (1) Die Hypothese, dass die Zeitverbrauchsrelationen nur gering mit Einflüssen der menschlichen Leistungsstreuung belastet sind, muss für alle Tätigkeiten abgelehnt werden.
- (2) Nicht alle Versuchsarbeiter sind gleichermaßen für eine Relativzeitstudie geeignet. Diese Feststellung ergibt sich aus der folgenden Beobachtung: Folge aus Ergebnis (1) ist, dass bei dem untersuchten Versuchsarbeiterkollektiv bei den meisten Kombinationen von Ziel- und Basistätigkeiten die Stichprobe für die Relativzeitstudie wesentlich größer sein muss als die für eine „konventionelle“ Zeitstudie. Jedoch ist der Stichprobenumfang der Relativzeitstudie zu senken, wenn man Versuchsarbeiter hat, deren prozentuale Leistungsstreuung (weit) unterdurchschnittlich ist: Wählt man z.B. aus dem Versuchsarbeiterkollektiv diejenigen Versuchsarbeiter aus, deren Leistungsergebnisse höchstens um 10% variiert, so führt das dazu, dass im Durchschnitt aller

RAZ Fällen - N = 16 Probanden									
konventionelle Zeitstudie				Relativzeitstudie					
Stratum (Bhd [cm] / Hn [%])									
28 / 00	28 / 40	42 / 00	42 / 40						
1	2	3	4	2 / 1		3 / 1		4 / 1	
100 %				72 %		91 %		105 %	
				1 / 2		3 / 2		4 / 2	
				44 %		55 %		59 %	
				1 / 3		2 / 3		4 / 3	
				65 %		54 %		55 %	
				1 / 4		2 / 4		3 / 4	
				75 %		60 %		50 %	

RAZ Entasten - N = 37 Probanden									
konventionelle Zeitstudie				Relativzeitstudie					
Stratum (Bhd [cm] / Hn [%])									
28 / 00	28 / 40	42 / 00	42 / 40						
1	2	3	4	2 / 1		3 / 1		4 / 1	
100 %				110 %		79 %		109 %	
				1 / 2		3 / 2		4 / 2	
				83 %		70 %		93 %	
				1 / 3		2 / 3		4 / 3	
				105 %		128 %		100 %	
				1 / 4		2 / 4		3 / 4	
				92 %		93 %		60 %	

RAZ Entrinden - N = 26 Probanden									
konventionelle Zeitstudie				Relativzeitstudie					
Stratum (Bhd [cm] / Hn [%])									
28 / 00	28 / 40	42 / 00	42 / 40						
1	2	3	4	2 / 1		3 / 1		4 / 1	
100 %				28 %		45 %		25 %	
				1 / 2		3 / 2		4 / 2	
				26 %		32 %		30 %	
				1 / 3		2 / 3		4 / 3	
				32 %		24 %		25 %	
				1 / 4		2 / 4		3 / 4	
				23 %		30 %		33 %	

Tab.1: Stichprobenumfangvergleich konventionelle Zeitstudie - Relativzeitstudie (Probandenkollektiv mit Variationskoeffizient LI<10).



Tätigkeiten und aller Zielstraten die Stichprobe für die Relativzeitstudie ca. 60% des Stichprobenumfangs einer konventionellen Zeitstudie beträgt. (Tab. 1). Die „Reduktion“ des Versuchsarbeiterkollektivs ist jedoch nur dann möglich, wenn sich dadurch die Zeitverbrauchsrelationen zwischen Basis- und Zieltätigkeit gegenüber dem Gesamtkollektiv nicht verschieben. Im vorliegenden Versuch stimmten diese Relationen weitestgehend überein.

- (3) Dagegen stimmten die Zeitverbrauchsrelationen des Musterarbeiters nicht mit denen des Gesamtkollektivs der Versuchsarbeiter überein. Die Zeitverbrauchswerte eines einzelnen Arbeiters sind individuell geprägt durch Interaktionen zwischen Arbeiter, Arbeitsverfahren und Arbeitsbedingungen. Der Musterarbeiter vermag das Versuchsarbeiterkollektiv nicht zu repräsentieren.
- (4) Innerhalb eines größeren Versuchsarbeiterkollektivs bleiben Zeitverbrauchsrelationen, die sich unter bestimmten Ausprägungen von Arbeitsbedingungen ergeben, nahezu gleich, wenn man sie unter anderen Ausprägungen dieser Arbeitsbedingungen ermittelt (Tab. 2). Beim Musterarbeiter weichen die Relationen der „konvergenten“ Stratenpaare jedoch um 0% - 12% voneinander ab; er vermag auch hierin das Probandenkollektiv nicht zu repräsentieren.
- (5) Verwendet man die Relativzeitstudie anstelle einer konventionellen Zeitstudie zur Vorgabezeiterleitung unter einer Kombination von Ausprägungen von Arbeitsbedingungen, so bringt das eine Verringerung des Stichprobenumfangs nur dann mit sich, wenn die Leistungsstreuung der Versuchsarbeiter unterdurchschnittlich ist. Die Stichprobenreduktion wird jedoch bedeutend, wenn sich

die Zeitverbrauchsrelationen zwischen Ziel- und Basistätigkeit unter anderen Ausprägungen bestimmter Arbeitsbedingungen als gleich erweisen.

Lässt sich der notwendige Stichprobenumfang prognostizieren? Er hängt ab von (a) den Eigenschaften der Zeitverbrauchswerte von Ziel- und Basisstratum, (b) deren Verteilung und (c) deren Korrelation. (b) und (c) sind jedoch kaum prognostizierbar.

- (6) Dass die „Neben“-Arbeitsbedingungen bei Ziel- und Basistätigkeit gleich sind, ist unter den stark variierenden Arbeitsbedingungen im Wald i.d.R. nicht zu gewährleisten. Es ist jedoch möglich, den Einfluss der variablen Naturaldaten zu eliminieren, indem man durch eine Kovarianzanalyse in dem durch Baumstärke und Hangneigung klassifizierten Datenmaterial Regressionsbeziehungen zwischen Zeitverbrauch und variablen Neben-Arbeitsbedingungen herstellt.

Ob die Relativzeitstudie ein operationales Verfahren zur Ermittlung bzw. Aktualisierung von Vorgabezeiten ist, kann abschließend erst beurteilt werden nach Beantwortung der Fragen hinsichtlich (1) der Ermittelbarkeit von Arbeitern mit geringer Leistungsstreuung, (2) der Prognostizierbarkeit des notwendigen Stichprobenumfangs der Relativzeitstudie und (3) der Bestätigung der „Konvergenz-Hypothese“ anhand eines umfassenderen Datenmaterials.

Den Landesforstverwaltungen Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt wird für die Bereitstellung von Versuchsflächen und Versuchsarbeitern gedankt.

Eine ausführliche Literaturliste ist bei der Autorin zu erhalten.

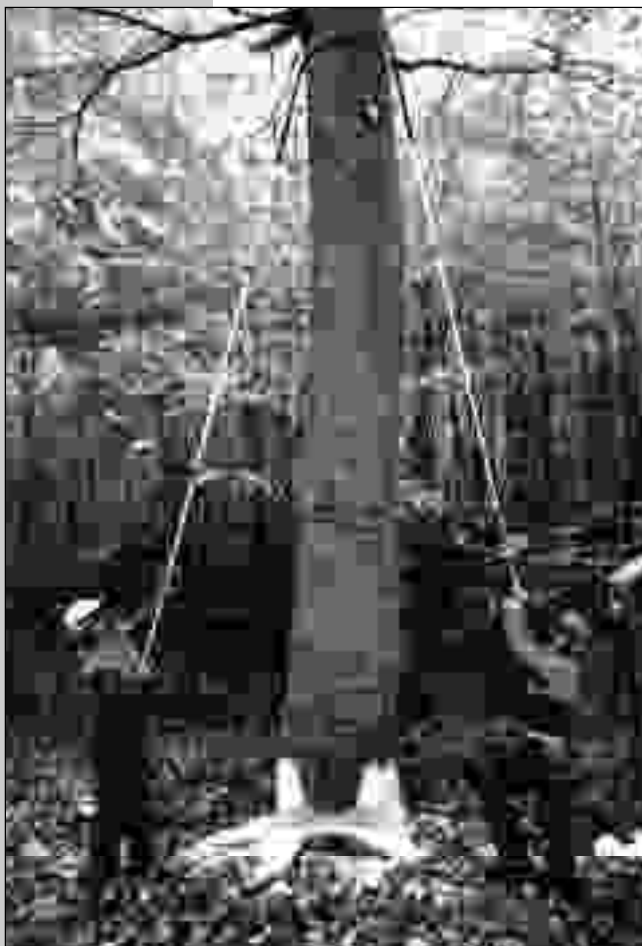
Katrin Reichel  
Am Erdbeerstein 14  
61462 Königstein im Taunus

<b>RAZ Fällern</b>			
1. Stratenpaar	Relationen		2. Stratenpaar
	<----->		
28 / 00 : 42 / 00	0,6995	0,7197	28 / 40 : 42 / 40
42 / 00 : 28 / 00	1,5213	1,5455	42 / 40 : 28 / 40
28 / 00 : 28 / 40	0,9568	0,9635	42 / 00 : 42 / 40
28 / 40 : 28 / 00	1,1426	1,1266	42 / 40 : 42 / 00
<b>RAZ Entasten</b>			
1. Stratenpaar	Relationen		2. Stratenpaar
	<----->		
28 / 00 : 42 / 00	0,6307	0,6073	28 / 40 : 42 / 40
42 / 00 : 28 / 00	1,6357	1,6999	42 / 40 : 28 / 40
28 / 00 : 28 / 40	0,8928	0,8625	42 / 00 : 42 / 40
28 / 40 : 28 / 00	1,1596	1,2092	42 / 40 : 42 / 00
<b>RAZ Entrinden</b>			
1. Stratenpaar	Relationen		2. Stratenpaar
	<----->		
28 / 00 : 28 / 40	0,6564	0,6353	42 / 00 : 42 / 40
28 / 40 : 28 / 00	1,5984	1,6243	42 / 40 : 42 / 00
28 / 00 : 28 / 40	1,0261	1,001	42 / 00 : 42 / 40
28 / 40 : 28 / 00	1,025	1,05	42 / 40 : 42 / 00

Tab. 2: Gegenüberstellung der Zeit-Relation zweier Stratenpaare mit unterschiedlichen Ausprägungen von Arbeitsbedingungen.

## Bilder der Fachexkursion

Einige ausgewählte Bilder der Fachexkursion der 13. Grossen KWF-Tagung (13. bis 17.9.2000 in Celle) werden in den nächsten Ausgaben der Forsttechnischen Informationen kurz vorgestellt.



### Schwerpunkt Verfahrenstechnik „Zielstärkennutzung im Laubholz unter den Bedingungen naturnaher Waldwirtschaft am Beispiel der Buche“

Naturnahe Waldwirtschaft ist in den Landesforstverwaltungen, vielen kommunalen und privaten Forstbetrieben inzwischen Oberziel. Mit der Umsetzung dieses Zieles gehen strukturelle Veränderungen in unseren Wäldern einher, die

die Waldarbeit und Forsttechnik- insbesondere auch die Holzernte - anspruchsvoller und oft auch schwieriger und gefährlicher werden lassen.

Die gesetzlichen Anforderungen an die Arbeitssicherheit bei der Starkholzernte können in den durch Unter- und Zwischenstand unübersichtlich gewordenen Althölzern mit erwünschtem höheren Totholzanteil nur durch eine seilschlepperunterstützte Fällung erfüllt werden. Daneben sind häufig nur auf diesem Wege Einschläge - holzmarktbedingt teilweise auch im belaubten Zustand - bestandesschonend durchführbar.

Am Beispiel der Baumart Buche wird ein seilschlepperunterstütztes Starkholzernteverfahren vorgestellt, bei dem besonders auf die Kommunikation zwischen Fällern und Rücker mittels Sprechfunk [Jedermann-Funk (LPD) im 70-cm Band] und das wirtschaftlich günstige und sichere Anbringen des Schlepperseiles am zu fällenden Zielstärkebaum eingegangen wird.

Das Verfahren stellt vor:

Versuchs- und Lehrbetrieb für  
Waldarbeit und Forsttechnik beim  
hessischen Forstamt Weilburg  
Frankfurter Str. 31  
D-35781 Weilburg  
Tel. 06471/39075  
Fax 06471/1786

Forstliches Bildungszentrum  
Rheinland-Pfalz  
In der Burgbitz 3  
D-57627 Hachenburg  
Tel. 02662/95470  
Fax 02662/954760

### Personelles

## Jürgen Herget im Ruhestand

Oberamtsrat Jürgen Herget, langjähriger Leiter des Betriebes „Staatliche Samenklengle und Pflanzgarten Laufen“ der Bayerischen Landesanstalt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, Teisendorf, wurde mit Ablauf des Septembers 1999 in den Ruhestand versetzt.

Seine forstliche Laufbahn beginnt er am 02. Januar 1954 als Lehrling für den gehobenen technischen Staatsforstdienst im Forstamt Bad Brückenau.

Im Juli 1960 legt er die Revierförsterprüfung als Bester mit der Note „sehr gut“ ab. Seine eigene Forstdienststelle wird am 02. Januar 1961 das Revier Bischbrunn I.

Schon im gleichen Jahr wird er an die

Forstschule Lohr abgeordnet, um bei den Auswärtskursen der Revierförsteranwärter mitzuwirken. Im Mai 1961 kommt er auf diesem Weg zum ersten Mal in den Betrieb Laufen.

Im November 1968 wird er an die Forstschule Lohr versetzt, wo er Dienstkunde und Jagdkunde lehrt. In dieser Zeit eignet er sich besondere pädagogische und didaktische Fähigkeiten an.

Sein breitgestreutes, fundiertes Fachwissen und seine ausgesprochene Führungseignung waren der Grund für seine erfolgreiche Bewerbung um die Stelle als Betriebsleiter in Laufen im März 1973.

26 Jahre lang hat Jürgen Herget in Lau-

fen gewirkt. In diese Zeit fallen große betriebliche Veränderungen. Die betonte Nachzucht von Fichten wird umgestellt auf ein breitgefächertes Spektrum von Baumarten. Für die Schutzwaldsanierung werden Containersysteme für Ballenpflanzung entwickelt. Im Zuge von Generierungsprogrammen werden erhebliche Investitionen zur Lagerung von Saat- und Pflanzgut getätigt. Politisch geforderte Einschränkungen der wirtschaftlichen Tätigkeit waren zu vollziehen, ohne die Funktionsfähigkeit des Betriebes für

**H**errn Professor Dr. Siegfried Häberle, früherer Direktor des Instituts für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde an der Universität in Göttingen, von 1967 bis 1997 KWF-Verwaltungsratsmitglied, von 1974 bis 1976 KWF-Vorstandsmitglied

**H**errn Klaus-Jürgen Roediger, früheres langjähriges Mitglied im KWF-Arbeitsausschuß „Jungwuchspflege“ und seit 1967

Anlässlich der Jahrestagung des KWF-Ausschusses Waldarbeiterschulen am 12. Oktober 1999 in Bernau/Brandenburg wurde dessen langjähriger Leiter Dr. Silvius Wodarz mit der KWF-Medaille geehrt, die ihm der KWF-Vorstand für seine Verdienste um die Waldarbeiter-Aus- und Fortbildung und um den Ausschuß Waldarbeiterschulen verliehen hatte. Der stellvertretende KWF-Vorsitzende Dr. Wolfgang Hartung übergab die Medaille mit folgender Laudatio:

Forstdirektor Dr. Silvius Wodarz, am 14. Dezember 1930 in Ratibor / Oberschlesien geboren, auf dem elterlichen landwirtschaftlichen Betrieb aufgewachsen, studierte Forstwissenschaften in Hannoversch Münden und promovierte mit der Arbeit „Ertragskundliche Untersuchungen über den Buchen-Unterstand unter Eiche, Kiefer und Lärche“. 1958 trat er in den schleswig-holsteinischen Landesforstdienst ein. 1966 folgte er einem Ruf an die „Lehranstalt für Forstwirtschaft“ der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Bad Segeberg, die er bis zu seinem Ausscheiden aus dem aktiven Forstdienst Ende 1995 leitete.

Als Leiter der Lehranstalt war er Mitglied im KWF-Arbeitsausschuß Waldarbeiterschulen, zu dessen Vorsitzenden er 1974 gewählt wurde, bis er diese wichtige bundesweite Aufgabe 1993 nach 19 Jahren in jüngere Hände weitergab.

Bleibende Spuren der Arbeit zusammen mit seinem Ausschuß sind die Integration der vielfältigen Konzepte und Ansätze zu einem gemeinsamen Standpunkt der deutschen Waldarbeiterschulen, der ihm das notwendige fachliche Gewicht

Aus- und Fortbildung sowie für Forschung und Entwicklung im Bereich des forstlichen Vermehrungsgutes zu verlieren.

Jürgen Hergert hat seine Persönlichkeit in diese Arbeit eingebracht und sich um den Jungwuchs - Pflanze, wie Mensch - sehr verdient gemacht.

Wir wünschen ihm einen frohen und gesunden Ruhestand.

A. Behm

und seit 1967 KWF-Mitglied, zur Vollendung seines 70. Lebensjahres am 16. November 1999.

Ausführliche Würdigungen finden sich in FTI 11/89 und 12/94.

KWF-Mitglied, zur Vollendung seines 75. Lebensjahres am 13. Dezember 1999.

in dem komplexen politischen Interessenspiel verlieh. Diesen Standpunkt hat er stets unbeirrt mit Nachdruck, aber auch mit Witz, Charme und einem Schuß „Bauernschläue“ vertreten.

Beispielhafte Ergebnisse dieser Integration, ergänzt durch sein unermüdlches persönliches Zupacken und Beispiel-Geben, sind

- die sog. FOMA, Vorläufer des bereits in dritter Auflage in Arbeit stehenden Fachkundebuchs für die Forstwirtschaftsbildung, „Der Forstwirt“; dessen bei-



Dr. Wodarz (rechts) im Gespräch mit Landesforstmeister a. D. Dr. Georg Volquards.

den ersten Auflagen betreute er als verantwortlicher Herausgeber für den Ausschuß Waldarbeiterschulen;

- Mitwirkung bei der Verordnung über die Berufsausbildung zum Forstwirt vom 27.2.1974,
- langjähriger Vorsitz des Arbeitskreises der zuständigen Stellen für die Berufs-

**„Wir gratulieren“**

**KWF-Medaille an  
Dr. Silvius Wodarz**

bildung, Arbeitsbereich  
Forstwirtschaft,

- Fortbildung und Prüfung vieler Arbeitslehrer in Berufs- und Arbeitspädagogik,
- Durchführung zahlreicher Seminare für Arbeitslehrer und betriebliche Ausbilder mit unterschiedlichen Schwerpunkten,
- Mitgestaltung von Messen und Ausstellungen in den Bereichen Waldarbeit und Forsttechnik,
- Einbindung vieler ausländischer Partneereinrichtungen und Fachleute in die Arbeit seines Ausschusses.
- Ganz besonders hervorzuheben ist das kollegiale Zusammenführen der ost- und westdeutschen Waldarbeitsschulen unmittelbar nach der politischen Wende in Deutschland.
- Bleibend ist schließlich auch die von ihm initiierte Teilnahme von Forstwirtschaftszubildenden am Berufswettbewerb der deutschen Landjugend sowie die Gründung des Vereins „Waldarbeitsmeisterschaften e.V.“, dessen Vorsitz er seither innehat. Höhepunkt war die erste Weltmeisterschaft der Waldarbeit in Deutschland 1996 während der 12. KWF-Tagung in Oberhof.

Der Ausschuß „Waldarbeitsschulen“ und das KWF haben zusätzlich Gewinn gezo-

Postanschrift D 6050

Verlag: „Forsttechnische Informationen“

Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Entgelt bezahlt

## Ltd. Forstdirektor Grimm im Ruhestand

Nach Vollendung seines 65. Lebensjahres trat Ltd. Forstdirektor Rudolf Grimm, zuletzt Waldbaureferent in der Forstdirektion Würzburg, Ende August in den Ruhestand.

Nach seiner Großen Forstlichen Staatsprüfung 1962 waren Forsteinrichtung und Wegebau acht Jahre lang seine Aufgabenschwerpunkte in der Forstdirektion Würzburg. 14 Jahre „an der Front“, davon allein 12 Jahre Leitung des Forstamtes Mittelsinn, schlossen sich an.

1984 kehrte R. Grimm an die Direktion zurück, um die Aufgabengebiete „Körperschafts- und Privatwald“ und „Walderschließung“ zu übernehmen. Nachdem inzwischen rund 20 Jahre der Waldwegebau auch zu seinem dienstlichen Tagesgeschäft gehörte, war er prädestiniert für eine entsprechende Tätigkeit auf Bundesebene und wurde 1984 in den KWF-Arbeitsausschuß „Waldwegebau“ berufen, um von 1989-1996 auch dessen Leitung zu übernehmen. In diese Zeit fielen die ersten Jahre der Ausschußarbeit im

gen durch das Profil, das er sich als mutiger und origineller Anwalt des Waldes und der Umwelt in der deutschen Öffentlichkeit erworben hat. Die Aktionen „Rettet die Bäume“ und „Baum des Jahres“ bleiben untrennbar mit seinem Namen verbunden.

Das KWF dankt Forstdirektor Dr. Silvius Wodarz für seinen lebenslangen, unermüdlichen und ideenreichen Einsatz für die forstliche Aus-, Fort und Weiterbildung und für seine Verdienste um den KWF-Ausschuß „Waldarbeitsschulen“. Es ehrt in ihm einen engagierten und kritischen Begleiter der KWF-Arbeit und unbeirrbar streitend für die Anliegen der Waldarbeit, der Waldarbeiter, des Waldes und der Umwelt.

vereinten Deutschland.

Mit großer Bescheidenheit, viel Feingefühl und kameradschaftlicher Kollegialität ist es R. Grimm gelungen, Mitglieder aus den Forstverwaltungen der neuen Bundesländer in den Ausschuß voll zu integrieren. So fanden die Arbeitssitzungen insbesondere im östlichen Teil der Bundesrepublik statt. Beispiel für die Ausschußarbeit in dieser Zeit ist u.a. die Fertigstellung und Herausgabe der KWF-Broschüre „Wald und Wege“.

Die damaligen Mitglieder des Arbeitsausschusses „Waldwegebau“ denken besonders gerne an die Zeit unter R. Grimms Leitung zurück und schließen sich einem herzlichen Dankeschön des KWF an. Damit verbunden sein sollen die guten Wünsche für das begonnene neue Lebensjahr und zugleich einen neuen Lebensabschnitt. Möge es eine Zeit werden mit viel Grund zur Zufriedenheit.

K.-H. Piest

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

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