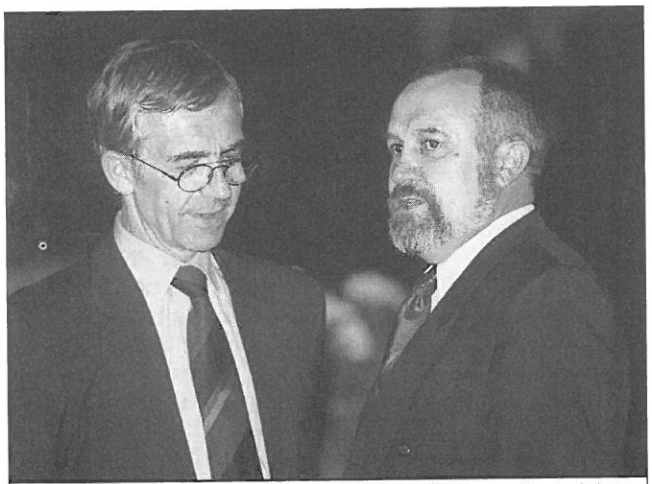
Eröffnung der 12. Großen KWF-Tagung am 8. Mai 1996 in Suhl

Grußwort von Ministerialdirektor Dr. Paul Breloh, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Der 12. Tagung des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik überbringe ich die herzlichen Grüße von Herrn Bundesminister Bochert. Er wünscht der Veranstaltung einen guten und erfolgreichen Verlauf.

Die Tagung steht unter dem Motto "Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft". Dieses Thema greift eine Kernfrage für die Forstwirtschaft auf. Die Frage nämlich, ob und inwieweit die moderne Forsttechnik mit einem möglichst naturnahen Waldbau in Einklang zu bringen ist.

In ihrem Selbstverständnis sieht sich die deutsche Forstwirtschaft traditionell als Nutzer und gleichzeitig Erhalter der Wälder. Sie handelt damit im Sinne von Ökonomie und Ökologie, denn: Wer den Wald auf Dauer nutzen will, hat ein vitales Interesse daran, dessen Stabilität und ökologische Funktionsfähigkeit nachhaltig zu sichern.



Ministerialdirektor Dr. Paul Breloh (li.) und der Thüringer Forstminister Dr. Volker Sklenar während der Eröffnung.

Wir haben durchaus Grund, auf die Erfolge unserer Forstwirtschaft stolz zu sein:

- Deutschland als hochindustrialisiertes und dichtbesiedeltes Land zählt mit einem Waldanteil von ca. 30 Prozent zu den waldreichsten Ländern in Westeuropa.
- Die deutschen Wälder weisen eine gute Grundsubstanz auf; mit einem mittleren Vorrat von rund 270 m³/ha zählen sie zu den vorratsreichsten in Europa.
- Trotz eines ausgeprägten Trends zum Nadelbaumanbau in den Nachkriegsjahren haben wir heute wieder einen beachtlichen Anteil an Laub- und Mischwäldern von fast 60%.

Das sind die Ergebnisse vorsorglicher und schonender Waldnutzung. Sie belegen das Verantwortungsbewußtsein von Waldbsitzern und Forstleuten in eindrucksvoller Weise.

Eine aktuelle Studie der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft stützt diese Feststellung:

Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik

1 Y 6050 E

Inhalt

KWF-Information
Eröffnung der 12. Großen KWF-Tagung; P. Breloh

Veranstaltungsbericht
Die KWF-Tagung 1996 in Oberhof und Suhl; G. Rieger

KWF-Foren
Die Diskussionsforen auf der Forstmaschinen- und Neuheitenschau; H.-U. Dietz

KWF-Arbeitskreise
Arbeitskreis 1: „Umweltvergträglichkeitsprüfung forsttechnischer Maßnahmen – Notwendigkeit, Kriterien, Durchführung"; H. Höfle
Arbeitskreis 2: „Holzvermessung mit Kranvollerntern – Kontroll- oder auch Verkaufsmaß?"; H.U. Dietz

Geräte- und Verfahrenstechnik
Konkurrierende Aufarbeitung von Nadelschwachholz in langer und kurzer Form mit Kranvollerntern in der Durchforstung; U.H. Sauter u. R.Grammel

6-7/96

- Die derzeitige Holznutzung zehrt den Wald nicht aus, vielmehr bestehen in Deutschland erhebliche, bisher ungenutzte Einschlagspotentiale. Diese verteilen sich jedoch sehr ungleich auf die verschiedenen Eigentümergruppen und Holzarten. Während Staats- und Körperschaftswald ihre Potentiale bereits weitgehend ausschöpfen, liegen im Privatwald noch erhebliche Reserven.
- Die Berechnungen haben außerdem ergeben, daß die Holzvorräte - selbst bei vollständiger Nutzung des errechneten Potentials - in den nächsten 25 Jahren um durchschnittlich ca. 1,5 Vfm pro Jahr und Hektar ansteigen dürften.

Ein weiterer Beleg für das besondere Verantwortungsbewußtsein von Waldbesitzern und Forstleuten ist die verstärkte Hinwendung zu naturnahen Bewirtschaftungsweisen. Damit kommt die Forstwirtschaft auch den wachsenden gesellschaftlichen Ansprüchen an die Erholungs- und Schutzfunktionen des Waldes entgegen.

Das Kongreßzentrum in Suhl

Dennoch ist die derzeitige Situation von Wald und Forstwirtschaft nicht rosig:

- Jahrelang niedrige Holzpreise und steigende Betriebskosten haben die Reinerträge sinken lassen.
  Selbst gutstrukturierte Privatwaldbetriebe erwirtschaften verhältnismäßig geringe Reinerträge; bei einer Vielzahl von Betrieben sind die Erträge negativ.
- Hinzu kommt, daß die Stabilität der Wälder geschwächt ist:
  Luftschadstoffe beeinträchtigen die Vitalität.
  Natürliche Risikofaktoren wie Windwürfe, Trockenheit und Insektenkalamitäten sind in den letzten Jahren verstärkt aufgetreten.
  Ein beträchtlicher Teil des anfallenden Holzes resultiert aus Schadensereignissen und nicht aus dem geplanten Einschlag.

Dies ist die Situation, in der sich die Forstwirtschaft heute befindet. Es gilt daher, neue Wege zu finden, um die Forstwirtschaft zukunftsgerichtet weiterzuentwickeln.

Einen ersten Schritt hierzu hat Herr Bundesminister Borchert getan, indem er im letzten Jahr in einem intensiven Dialog mit Experten sowie mit Verbandsvertretern von Forst- und Holzwirtschaft und des Naturschutzes versuchte, die Grundlagen für eine gemeinsame Plattform für den künftigen Weg in der Forstpolitik zu erarbeiten. Der Bundesminister wird der Öffentlichkeit in Kürze sein Konzept über den künftigen Weg in der Forstpolitik vorstellen.
Kernanliegen sind dabei

- die Leistungsfähigkeit der Forstbetriebe zu stärken,
- die Wettbewerbsfähigkeit des Rohstoffes Holz zu verbessern und
- die Stabilität des Waldes zu erhöhen.

Gilt es doch Wege für weitere Möglichkeiten zur Kostensenkung durch Rationalisierung aufzuzeigen, die sich mit dem Ziel einer naturnahen Wirtschaftsweise vereinbaren lassen.

Meine These ist:
Der naturnahe Waldbau wird umso rascher auf breiter Front Einzug in die forstliche Praxis finden, je besser es der Forsttechnik gelingt, die auf dieses Waldbaukonzept ausgerichtete Technik zur Verfügung zu stellen. Wer meint, der Waldbau sei nur dann naturnah, wenn er auf moderne Technik möglichst verzichtet, hängt einer Illusion nach. Auch naturnahe Wälder bedürfen einer Vielzahl pflegender und erntender Eingriffe, um stabil zu bleiben. Steigen die Arbeitskosten, so besteht Gefahr, daß diese Eingriffe unterbleiben und daß sich der Waldzustand verschlechtert. Deshalb sind technische Lösungen gefragt, die die Kosten senken. Aber: Was wir brauchen, sind waldgerechte Maschinen, nicht maschinengerechte Wälder.

Deshalb ist ein intensiver Dialog notwendig zwischen den Vertretern der Forsttechnik und den Vertretern des Waldbaus und der Wissenschaft. Die KWF-Tagung hier in Suhl und Oberhof bietet ein hervorragendes Forum für diesen Dialog! Ich hoffe, daß Sie und alle Teilnehmer dieser Veranstaltung zahlreiche Anregungen mitnehmen können, um unseren gemeinsamen Zielen ein Stück näher zu kommen.

Zum Abschluß möchte ich nicht versäumen, dem Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik und seinen Mitarbeitern für ihr Engagement bei der Vorbereitung und Durchführung dieser herausragenden Veranstaltung zu danken. Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik ist eine Einrichtung der Forstwirt-

schaft, die jeweils zur Hälfte vom Bund und den Ländern finanziert wird. Die deutsche Forstwirtschaft kann stolz darauf sein, über eine solche Einrichtung zu verfügen.

Ich wünsche - auch im Namen von Herrn Bundesminister Borchert - Ihrer Tagung einen guten und konstruktiven Verlauf zum Wohle des Waldes und der in der Forstwirtschaft Beschäftigten.

Dr. Paul Breloh

Veranstaltungsbericht

Die KWF - Tagung 1996 in Oberhof und Suhl

Gerhard Rieger

Die zusammengefaßten Eindrücke eines Tagungsteilnehmers

Aus zwei Gründen bleibt die erste große KWF-Tagung in Thüringen den Teilnehmern und Besuchern in unvergeßlicher Erinnerung:

Das Wetter zeigte sich von seiner

Nebel, Wind, Eis und Temperaturen um 0°C verlangten den Besuchern, Ausstellern und den Organisatoren Beträchtliches ab.

schlechtesten Seite mit Nebel, Regen, Wind, Eis und Temperaturen um 0° C oder knapp darüber. Es verlangte nicht nur den Besuchern, sondern noch viel mehr den Vorführern und Ausstellern und in ganz besonderem Maße den Organisatoren vom KWF und der thüringischen Forstverwaltung einen außerordentlichen Einsatz ab, der weit über das sonst bei solchen Veranstaltungen schon hohe Maß hinausging.

Zu diesem Punkt kann jedoch nur eines festgestellt werden: alle Beteiligten meisterten die Widrigkeiten bravourös, dem Verlauf abträgliche Pannen traten für die Besucher nicht ein. Wer den Besuch eingeplant hatte, ließ sich nicht abschrecken. Ein besonderer Dank und hohe Anerkennung gebührt aber den aktiv Beteiligten, von den vielen Helfern bis zu den Ausstellern und ganz besonders den verantwortlichen Organisatoren.

Der zweite Grund ist das hohe fachliche Niveau und der umfassende und vielseitige Umfang der Tagung selbst. Ganz im Zeichen des gewählten Mottos " Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft " standen die Vorträge von OTT, WEIGER und HEINIMANN (s. Forst- und Holz 9/1996) bei der wissenschaftlichen Kongreßveranstaltung. Besonders erfreulich für einen Forstmann aus der Praxis war dabei nicht nur die klare Schilderung der Lage von Forst- und Holzwirtschaft seitens des KWF-Vorsitzenden LFP Dr. Ott, sondern auch die weitgehende Übereinstimmung zwischen Ökologie und geeigneter Forsttechnik, die in den Vorträgen des Vorsitzenden des Bundes Naturschutz in Bayern Prof. Dr. Weiger und dem Professor für forstliches Ingenieurwesen der ETH Zürich Dr. Heinimann zutage trat. Grundlage für die weitgehende Annäherung der Positionen ist dabei das Bekenntnis, daß die - selbstverständlich naturnahe, nachhaltige und pflegliche - rationelle Bewirtschaftung zumindest eines Großteils unserer Wälder einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung unserer Lebensgrundlagen liefert.

Wirtschaftliches Handeln unter Beachtung der ökologischen Forderungen und durch Ausnutzung der umweltverträglichen Rationalisierungsmöglichkeiten, wie sie gerade die moderne Forsttechnik bietet, ist zum Überleben einer Forstwirtschaft geboten.

Mehr als 30.000 Besucher informierten sich auf der KWF-Tagung in Oberhof

Begleitet wurde die Vortragsreihe durch Diskussionen von Themenkreisen in Arbeitsgruppen. Hier ist zu hof-

fen, daß deren Ergebnisse in der Fachpresse veröffentlicht[1] werden, da es naturgemäß nicht möglich ist, an allen parallel stattgefundenen Arbeitskreisen teilzunehmen. Auch hier kann der Vorbereitung und der Auswahl der Hauptbeteiligten nur Lob gezollt werden.

Die an zwei Tagen durchgeführte Fachexkursion umfaßte 25 Einzelpunkte. Trotz der teilweise weit auseinanderliegenden Exkursionsgebiete klappte die mittlerweile bewährte Organisation des Besuchertransports mit Groß- und Kleinbussen reibungslos.

Gezeigt wurden nicht nur einzelne, in der Praxis erprobte und bewährte Verfahren, von der Bodenbearbeitung und Pflanzung über die Durchführung von Pflegemaßnahmen bis zur Holzernte in Durchforstungs- und Verjüngungsbeständen, sondern es wurden begleitend auch Informationen über ökologische und ergonomische Auswirkungen der Holzernte vermittelt.

Für den Besucher früherer KWF-Tagungen wurde bei der Fachexkursion deutlich, daß es zur Vollerntertechnologie in befahrbaren Lagen im Grunde genommen keine wirtschaftliche Alternative gibt und grundsätzlich neue Verfahren oder gänzlich andersartige Technologien nicht in Erprobung sind.

Auch auf der Fachexkursion wurden die ökologischen und ergonomischen Auswirkungen der mechanisierten Holzernte diskutiert.

Insgesamt wäre es zu begrüßen gewesen, wenn es gelungen wäre die Zahl der Exkursionspunkte etwas zu reduzieren. Von der Sache her wäre dies sicher vertretbar gewesen, zumal einige Punkte bereits bei früheren Tagungen auf dem Programm standen.

Erstaunlich auch immer wieder, wie die reine Handarbeit z.B. beim Pflanzen ergonomisch und technisch weiterentwickelt wird. Es ist jedoch zu hinterfragen, inwieweit diese und insbesondere auch stark mechanisierte Verfahren auf diesem Gebiet angesichts des zurückgehenden Umfangs in all ihren Varianten zukunftsfähig sind.

Beim stets beliebten Pferdeeinsatz wäre durchaus auch einmal die Frage der Belastung der Tiere zu erörtern. Von der Handarbeit bis zur Hochmechanisierung bekam der Besucher nicht nur ein anschauliches Bild über einzelne Verbesserungsmöglichkeiten, sondern kann auch anhand des ausführlichen Tagungsführers Kosteneinsparungen selbst kalkulieren.

Dagegen könnte künftig der Organisation nicht nur des einzelnen Einsatzes, sondern des gesamten Bereichs forstwirtschaftlicher Betätigung im Spannungsfeld zwischen Waldeigentümer, Waldbewirtschaftern, Unternehmern, Holzabnehmern vermehrt Beachtung geschenkt werden. Hier liegen mit Sicherheit noch erhebliche Möglichkeiten zur Kosteneinsparung z.B. durch bessere Auslastung hochproduktiver Maschinen auch bei im Einzelfall kleinen Einsatzflächen.

Abschließend hervorzuheben bei der Fachexkursion ist aber immer wieder die objektive Darstellung der Verfahren durch unabhängiges und qualifiziertes Personal. Hier wird der Besucher uneigennützig informiert.

Den dritten Besuchermagnet bildete traditionsgemäß die Forstmaschinen- und Neuheitenschau, die durch verschiedene Sonderschauen und die Waldarbeiterweltmeisterschaft zusätzlich Attraktivitäten bot.

Die Zahl von über 300 Ausstellern verdeutlicht, daß wohl sämtliche auf dem mitteleuropäischen Markt tätigen Hersteller und Verkäufer von forstlichen Maschinen, Geräten, Werkzeugen, Bekleidung und Informationssystemen diese Messe nutzten, ihre Produkte vorzustellen. Anhand des übersichtlichen Messeführers konnte so jeder Besucher die ihm zusagende Auswahl vornehmen.

Wie bei den zurückliegenden Tagungen ist man immer wieder erstaunt, welche Neuerungen oder auch Wiederauflagen immer wieder von Tüftlern und findigen Unternehmern auf den Markt gebracht werden.

Für alle Beteiligten wäre es sicherlich wünschenswert, wenn eine eindeutigere Zusammenarbeit zwischen Waldbau und Forsttechnik noch klarere Aussagen über einige wichtige Anforderungen an Maschinen und Verfahren treffen könnte. Vollernter mit Kranreichweiten deutlich unter 10 m dürften in aller Regel bestenfalls auf Sonderstandorten zum Einsatz kommen, jeder Hersteller und Unternehmer sollte von den Forstbetrieben hierüber nicht im unklaren gelassen werden. Die FPA-Prüfung gibt hier wichtige Hinweise.

Die Messe selbst war in Themenbereiche gegliedert, was dem Besucher die Möglichkeit erleichterte, Vergleiche

[1] Anm. d. Red.: Die Ergebnisse der Arbeitskreise erscheinen zusammengefaßt in dieser u. der nächsten Ausgabe (S.S. 61ff)

unter verschiedenen Anbietern anzustellen.

Ergänzt und abgerundet wurde das vielfältige Angebot durch Sonderschauen, unter denen wieder einmal der Pferdeeinsatz und die Energieholzbereitstellung vielfältige Anregungen gaben, während Zapfenpflücken und Waldbrandüberwachung mehr auf ein spezielles Publikum setzten.

Geradezu spektakulär im wahrsten Sinne des Wortes präsentierten sich immer wieder die Teilnehmer an der Waldarbeiter-Weltmeisterschaft.
Nicht nur das Können der Teilnehmer begeisterte die Zuschauer, fast ebenso faszinierend war die Durchführung der Wertung, bei der es um Hundertstelsekunden und Millimeter ging. Nicht jedermann hatte vorher die Motorsägenarbeit mit solchen Genauigkeiten in Verbindung gebracht.

Die Eindrücke von der KWF-Tagung in Thüringen wären unvollständig wiedergegeben, wenn nur über die fachlichen Dinge berichtet würde. Daß zahlreiche Besucher aus den neuen Bundesländern die Gelegenheit nutzen würden, sich aus erster Hand ein Bild über moderne Forsttechnik und deren Einsatzmöglichkeiten zu machen, war von den Veranstaltern bei der Wahl der Örtlichkeit mit beabsichtigt. Daß 1 200 Teilnehmer am Fachkongreß, über 5 000 Teilnehmer an der Fachexkursion und über 30 000 Besucher der Messe und den Sonderschauen trotz des schlechten Wetters die Anfahrt nach Oberhof auf sich nahmen, übertraf aber denn doch alle Erwartungen.

Nicht jedoch nur aus Deutschland kamen Forstleute und Forstunternehmer, die KWF-Tagung zog zahlreiche Vertreter aus dem gesamten mittel-, nord- und osteuropäischen Raum an, besonders zahlreich war dabei Polen vertreten. Diese Internationalität der Teilnehmer spiegelte somit die Internationalität der Aussteller und Maschinenhersteller wieder.

Die organisatorische Abwicklung eines solchen Andrangs stellt für die Verantwortlichen sicherlich die Grenze des Machbaren dar. Man wird sich Gedanken machen müssen, ob eine weitere Ausweitung noch möglich sein kann oder ob andere Formen der Präsentation gefunden werden sollten.

Diese KWF-Tagung war jedenfalls wie alle ihre Vorgängerinnen auch ein voller Erfolg.

Sie zeigte die Bedeutung der Forsttechnik bei der Lösung der aktuellen und ins Haus stehenden Probleme der Forstwirtschaft auf und bot echte Lösungshilfen an. Zweifel an der Notwendigkeit und Wichtigkeit des KWF sollten auch beim Letzten ausgeräumt worden sein.

Autor: FDir Dr. Gerhard Rieger
Staatliches Forstamt
79650 Schopfheim

KWF-Foren

Die Diskussionsforen auf der Forstmaschinen- und Neuheitenschau

Mit den Diskussionsforen wurde der Versuch unternommen, auf der Basis dessen, was auf dem Fachkongreß gesagt sowie in der Fachexkursion und auf der Forstmaschinen- und Neuheitenschau gezeigt wurde, eine Bilanz zu ziehen und an den vier Veranstaltungstagen jeweils eine besondere Zielgruppe in ihren Bezügen zum Leitthema der Tagung anzusprechen.

Ziel der Diskussionsforen war es, einerseits den Stand der Forsttechnik zu beurteilen sowie den Entwicklungsbedarf und die Entwicklungsmöglichkeiten herauszuarbeiten, andererseits einen Erfahrungsaustausch zu speziellen aktuellen Themen zu ermöglichen. Unter dem Leitthema "Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft" sollten folgende Tageszielgruppen angesprochen werden:

- am Donnerstag, den 9.5.: der größere Waldbesitz/Regiebetrieb
- am Freitag, den 10.5: die Forstunternehmer
- am Samstag, den 11.5.: die Waldarbeiter
- am Sonntag, den 12.5.: der kleinere und bäuerliche Waldbesitz

Dazu ist es gelungen, jeweils Referenten der wesentlichen Teilnehmergruppen der Tagung – Vertreter des privaten und öffentlichen Waldbesitzes, Arbeitnehmervertreter, forstliche Lohnunternehmer, Forsttechnikfirmen sowie Mitglieder und Träger des KWF – auf dem Podium zusammen zu bringen. Trotz zum Teil widriger Wetterumstände und Rahmenbedingungen, die auch ihre Auswirkungen auf die Diskussionsforen hatten, war das Interesse und die Teilnahme an den Podiumsdiskussionen gut. An dieser Stelle sei den Damen und Herren Referenten sowie den Teilnehmern für Ihre Bereitschaft zur engagierten und kompetenten Mitwirkung gedankt.

Im Folgenden sollen als Resumée einige wesentliche Schlußfolgerungen und Empfehlungen wiedergegeben werden, die sich aus der teilweise lebhaften Diskussion ergaben. Einige umfassendere Beiträge der Referenten sollen in späteren Ausgaben der FTI veröffentlicht werden.

1. Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft - ist sie im größeren Waldbesitz/ Regiebetrieb verfügbar?

Podium: Volker Trauboth (Oberhof), Wolf Behrndt (Hannover), Markus Frese (Medelsbach), Sebastian v. Rotenhan (Rentweinsdorf), Georg Salzgeber (Wertheim), Jürgen Stark (Rudolstadt)

Zur Umsetzung des Leitziels einer naturnahen Waldwirtschaft wurde unter anderem auch in Thüringen, Schwerpunktgebiet der Tagung, ein umfangreiches Waldumbauprogramm konzipiert. Die Forsttechnik muß dazu geeignete Hilfsmittel be-

reitstellen und sich dabei dem Primat des Waldbaus unterordnen. Naturnahe Waldwirtschaft erfordert u.a. ein hohes Niveau der Walderschließung, der Aus- und Fortbildung der Waldarbeiter sowie der Qualität der Maschinen. Naturnahe Waldwirtschaft ist dabei kein Selbstzweck, sondern muß dazu beitragen, die Betriebskosten deutlich zu reduzieren.

Produktionsziel der naturnahen Waldwirtschaft ist die Starkholzzucht bei weitgehender Automatisation der biologischen Produktion durch Naturverjüngung und Selbstdifferenzierung. Hierzu ist der gut qualifizierte Waldarbeiter zentrales Instrument für die Umsetzung. Im Vordergrund stehen motor-manuelle Arbeitsverfahren mit Einmannmotorsäge und Forstspezialschlepper mit funkferngesteuerter Doppeltrommelseilwinde. Der Einsatz von Großtechnik erfolgt mehr und mehr durch den spezialisierten Forstunternehmer.

Die naturnahe Waldwirtschaft wird durch den forstlichen Lohnunternehmer gewährleistet. Er hält das entsprechende Know-how und die Technik hierzu vor. Der Vertreter der forstlichen Unternehmerschaft fordert dazu jedoch ein leistungsgerechtes Entgelt als Voraussetzung für eine pflegliche Arbeit. Eine hohe Arbeitsqualität hat ihren Preis. Die Auslastung des Unternehmers muß außerdem durch entsprechende langfristige Verträge mit den örtlichen Unternehmern gesichert werden.

Die Maschinenhersteller bieten technische Lösungen für alle Anforderungen an eine naturnahe Waldwirtschaft an und stellen damit die Umsetzung dieser Zielsetzung sicher. Besondere Bedeutung hat hierzu auch die Bereitstellung einer umweltverträglichen Maschinentechnik mit umweltverträglichen Hydraulikölen und einer Reduzierung des Bodendrucks durch die Entwicklung entsprechender Bereifung. Der Markt entscheidet letzendlich darüber, welche Lösungen technisch realisiert werden.

Heftig diskutiert wurde die rasch fortschreitende Entwicklung der Großtechnik und die Wirtschaftlichkeit der Waldarbeit. Nach Aussage des Vertreters der Arbeitnehmerschaft gehören "Hochtechnologie"-Maschinen wie Kranvollernter und Prozessoren nur unter bestimmten Voraussetzungen in den Wald. Diese können gegeben sein, wenn unter arbeitsergonomischen Gesichtspunkten eine fachliche Arbeit nur unter großen körperlichen Belastungen durchgeführt werden kann. Für eine zukunftsgerichtete naturnahe Waldwirtschaft sei der Forstwirt mit seinem fachlichen Wissen und individuellen Entscheidungs- und Einsatzmöglichkeiten unverzichtbar. Hierzu müssen auch die Ziele und Lerninhalte der Waldarbeitsaus- und -fortbildung neu überdacht und angepaßt werden.

2. Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft in Unternehmerhand - Utopie oder Realität?

Podium: Martin Gehringer (Oberhof), Dieter Kinze (Arnsberg), Friedrich-Karl zu Hohenlohe-Waldenburg (Waldenburg), Andreas Wickel (Dresden)

Mit der Forderung nach einer naturnahen Waldwirtschaft stehen Forstbetriebe aller Waldbesitzarten vor einer gewaltigen Umbauaufgabe. Derzeit erfüllen nur ca. 10 % des Thüringer Waldes die Kriterien einer naturnahen Waldwirtschaft. Zum Umbau der übrigen Waldflächen ist nach Ansicht des Thüringer Waldbesitzervertreters der Einsatz von Großtechnik aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen die beste Lösung. Die Zahl der Regiearbeiter wird auch künftig weiter reduziert werden müssen, ein verstärkter Einsatz von Forstunternehmern ist angestrebt. Die Umsetzung der naturnahen Waldwirtschaft wird damit mehr als bisher zur Gemeinschaftsaufgabe von Waldbesitz und forstlicher Unternehmerschaft.

Die Diskussionsforen im KWF-Zelt auf der Forstmaschinen- und Neuheitenschau

Die Forsttechnik ist nach Auskunft des Vertreters einer Forsttechnikfirma bereits in Unternehmerhand, da rund 90 % des Auftragsvolumens an Harvestern, Forwardern, Zangenschleppern und Ausrüstungen von Forstunternehmern ausgehen, die diese Technik in der Regel auch hervorragend beherrschen und qualitativ

hochstehende Arbeit leisten.

Nach Meinung des Vertreters der forstlichen Lohnunternehmer kann der Waldumbau zu mehr Naturnähe nur mit Unternehmern geleistet werden, die eine entsprechende Forsttechnik für diese Bedürfnisse vorhalten. Dabei komme auch dem Pferdeeinsatz eine gewisse Bedeutung zu, jedoch nicht in Verdrängung maschineller Verfahren, sondern in sinnvoller Ergänzung und Unterstützung. Für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Waldbesitzer und Unternehmer ist eine Auftragskonstanz zur Existenzabsicherung erforderlich. Dies ist möglich bei gleichzeitigem fairen Wettbewerb der Unternehmer.

Das Podium des Forums 4.

Forstliche Unternehmer können einen wesentlichen Beitrag zur naturnahen Waldwirtschaft leisten. Naturnahe Waldwirtschaft erfordert hochqualifizierte Mitarbeiter. Waldbauliches Wissen und Kenntnis um die Wachstumsvorgänge im Wald sind Voraussetzung für einen vernünftigen Einsatz der Forsttechnik. Die Umsetzung differenzierter Arbeitsaufträge erfordert eine differenzierte und fachgerechte Forsttechnik für alle forstlichen Betriebsarbeiten.

3. Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft - mit oder ohne Waldarbeiter?

Podium: Hubertus Windthorst (Stuttgart), Lothar Burghoff (Erfurt), Friedrich Esser (Hachenburg), Rainer Haupt (Jena), Max zu Königsegg (Königseggwald), Jürgen Kumm (Frankfurt a.M.)

Die Anzahl der betriebseigenen Waldarbeiter wird auch zukünftig weiter reduziert werden. In Thüringen beispielsweise soll eine Arbeitskapazität von derzeit 5,8 Waldarbeiter/1.000 ha mittelfristig auf rund 3 Waldarbeiter/1.000 ha gesenkt werden. Oberstes Ziel ist dabei der sozialverträgliche Abbau, d.h. hauptsächlich durch altersbedingten Rückgang. Dazu ist eine revier- und betriebsübergreifende Arbeitsorganisation erforderlich. Gleichzeitig wird der derzeitige Unternehmeranteil deutlich gesteigert werden müssen.

Oberste Zielsetzung im Privatwald sind nachhaltige Einkünfte. Dies erfordert eine "schlanke" Organisation, Flexibilität am Markt und einen hohen Unternehmereinsatz in allen hochtechnisierten Betriebsbereichen. Eigene Waldarbeiter sind insbesondere erforderlich bei allen anspruchsvollen Arbeiten mit hoher Wertschöpfung. Die Anzahl der eigenen Waldarbeiter muß sich an diesem zukünftigen Arbeitsvolumen orientieren. Im Bereich des anwesenden Privatwaldvertreters sind dazu 2 Waldarbeiter/1.000 ha ausreichend. Für diese Arbeiten sei ein Leistungslohn nicht mehr zeitgemäß, qualitativ gute, hochwertige Arbeit werde durch einen entsprechenden Zeitlohn gewährleistet. Zur Sicherung des Wirtschaftsstandortes Deutschland müßten die Arbeitskosten massiv gesenkt werden, dies gelte auch für den Bereich der Waldarbeit.

Mit einbezogen wurde in dieses Samstagsforum die Abschlußdiskussion des Arbeitskreises Nr. 5: "Waldarbeit in naturnaher Waldwirtschaft - wer führt sie aus?". Die im Arbeitskreis vertretenen Interessengruppen Waldbesitz, forstliche Bildungsstätten, Arbeitnehmerverband und Forstunternehmer fordern eine breite berufliche Bildung als unverzichtbare Voraussetzung für die Umsetzung naturnaher Formen der Waldwirtschaft. Grundlage dafür sind eine neue Forstwirtverordnung und eine forstliche Berufsausbildung, die sich auf neue Organisationsformen und geänderte Strukturen in der Forstwirtschaft einstellt. Ebenso wichtig wie die Berufsausbildung wird künftig die Weiter- und Fortbildung der Waldarbeiter.

4. Forsttechnik für naturnahe Waldwirtschaft - hat der kleinere/bäuerliche Waldbesitz damit Probleme?

Podium: Steffi Hammer (MDR Hörfunk Suhl), Helmut Brandl (Freiburg), Wolfgang Hartung (Potsdam), Wolfgang Heyn (Ohrdruf), Engelhard Kraas (Arnsberg), Karl-Heinz Müller (Erfurt), Horst Rapp (Zell), Gert Wunderlich (Erfurt)

Das Diskussionsforum fand am Sonntagvormittag als "Frühschoppen" statt. Eine musikalische Umrahmung wurde durch die Schwarzburger Blä-

sergruppe geboten. Den Mittelpunkt der Diskussionen bildeten die spezifischen Probleme des Kleinprivatwaldes in den "neuen" Bundesländern.

Kernproblem des Privatwaldes in den neuen Bundesländern ist die Reprivatisierung des Alteigentums. Es fehlt eine ganze Generation an Privatwaldbesitzern mit dem traditionellen Besitzbewußtsein und der Identifikation mit Grund und Boden. Dies wird verstärkt durch die schlechte Ertragslage der Forstwirtschaft, sodaß das Interesse am Rückerhalt des ehemaligen Eigentums eher gering ist. Vordringliche Aufgabe in den neuen Bundesländern und insbesondere in Thüringen ist deshalb die Sensibilisierung der Alteigentümer für ihren Besitz und die Förderung der Bereitschaft, Alteigentum wieder in privater Bewirtschaftung zu betreiben.

Thüringen weist eine Privatwaldfläche von rund 147.000 ha auf, das sind rund 28% der Gesamtwaldfläche. Die Privatwaldfläche ist vorwiegend durch stark parzellierten Kleinprivatwald geprägt. Es ist die Aufgabe der Landesforstverwaltung, die privaten Waldeigentümer durch Beratung, Anleitung und fachliche Hilfe zu unterstützen. Ziele der Beratungs- und Betreuungstätigkeit sind die Steigerung der Ertragsleistung und die Minderung der Nachteile der Besitzzersplitterung durch Unterstützung forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse als effektive Bewirtschaftungsform zur Überwindung bestehender Nachteile infolge geringer Flächengröße, ungünstiger Flächengestalt, Besitzzersplitterung oder anderer Strukturmängel.

Kleinbäuerliche Waldbewirtschaftung gehört zu den effektiven Bewirtschaftungsformen des Waldes. Sie zeichnet sich aus durch eine naturnahe landwirtschaftliche Produktion, die in einer naturnahen Waldwirtschaft ihre Fortsetzung findet.

Die technische Ausstattung der kleinbäuerlichen Waldbesitzer ist in der Regel ausreichend mit landwirtschaftlichem Schlepper und Einmannmotorsäge. Forstliche Anbaugeräte spielen aufgrund des erforderlichen Investitionsvolumens insbesondere bei spezialisierten Betrieben bei gleichzeitigem Einsatz als forstliche Lohnunternehmer eine Rolle. Der Einsatz hochmechanisierter Arbeitsverfahren über Unternehmer spielt aufgrund der hohen Bedeutung des Familienarbeitseinkommens eine eher untergeordnete Rolle bei der normalen Waldbewirtschaftung. Der Einsatz forstlicher Lohnunternehmer ist aufgrund der geringen Flächengröße beim Kleinprivatwald problematisch. Von Bedeutung sind Gemeinschaftsprojekte forstlicher Zusammenschlüsse. Kleine Besitzgrößen müssen deshalb so organisiert werden, daß eine angemessene Forsttechnik möglich ist.

Eine rationelle Bewirtschaftung des nicht-bäuerlichen Kleinprivatwaldes ist in der Regel nur in forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen möglich. Meist fehlten gerade hier die erforderliche Forsttechnik sowie insbesondere das erforderliche Know-how. Zu diesem Zweck wurde vom Waldbesitzerverband Thüringen ein mobiler Waldarbeitsschulwagen angeschafft. Hauptproblem ist dabei weniger die Finanzierung - es erfolgt eine finanzielle Förderung durch die Landesforstverwaltung Thüringen - sondern die Motivation der Kleinwaldbesitzer zur Bereitschaft, 2-3 tägige Schulungskurse zu absolvieren.

Die Forstmaschinenschau zeigt, daß die Forstmaschinenhersteller sich dem Klientel der bäuerlichen Kleinwaldbesitzer angenommen haben. Die Forstmaschinenhersteller sind gefordert, die Anpassungsfähigkeit zwischen landwirtschaftlichen Grundmaschinen und forstlichen Adaptern zu suchen und zu finden. Das Angebot an Forsttechnik für die Bedürfnisse kleinerer und bäuerlicher Waldbesitzer ist jedoch verbesserungsbedürftig. Nach der Ansicht des anwesenden Vertreters der Forstmaschinenhersteller wäre hierzu die Erarbeitung eines realistischen Anforderungskataloges durch die Anwender bzw. ihrer Verbände wünschenswert. Die Gebrauchssicherheit der forstlichen Anbaugeräte wird gewährleistet durch GS- und FPA-Prüfung. Hierauf sollte der Kunde beim Kauf forstlicher Maschinen und Geräte achten.

Schlußfolgerungen

Das Angebot seitens des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik, ein Forum auf der Forstmaschinen- und Neuheitenschau anzubieten und den Dialog verschiedener Interessengruppen an den jeweiligen Veranstaltungstagen zu ermöglichen, wurde erfreulich gut angenommen. Es ergaben sich über die verschiedenen Tagesschwerpunkte hinweg gemeinsame Schlußfolgerungen aller Foren:

1. Naturnahe Waldwirtschaft ist kein Selbstzweck. Sie dient gleichzeitig der Rationalisierung der Betriebsabläufe und ist damit eine Strategie zur betrieblichen Kostensenkung.

2. Zur Umsetzung einer naturnahen Waldwirtschaft sind umfangreiche waldbauliche Umbaumaßnahmen erforderlich. Dazu ist eine angepaßte, d.h. an den Bedürfnissen der verschiedenen Zielgruppen und den waldbaulichen Anforderungen orientierte Forsttechnik unumgänglich.

3. Die erforderliche Forsttechnik hierzu ist vorhanden. Dies spiegelt sich in der großen Anzahl der Aussteller sowie dem differenzierten Angebot und der breiten Produktpalette wider. Der Markt, d.h. die Forstpraxis, entscheidet letztendlich über die Anwendung der verschiedenen angebotenen Lösungen und ihre Weiterentwicklung.

4. Von ausschlaggebender Bedeutung ist der fachgerechte Einsatz der Forsttechnik. Der Einsatz forstlicher Großmaschinen erfolgt zunehmend durch Unternehmer, die die entsprechende Technik hierzu anbieten. Daraus ergeben sich einerseits hohe Anforderungen an Organisation, Arbeitsplanung, Durchführung und Erfolgskontrolle durch die Betriebs- und Einsatzleitung, sowie den Ausbildungsstandard der Maschinenführer andererseits. Die forstlichen Lohnunternehmer müssen verstärkt in ein Gesamtkonzept forstlicher Aus-, Fort- und Weiterbildung miteinbezogen werden.

5. Unverzichtbar für die Umsetzung einer naturnahen Waldwirtschaft ist der fachlich qualifizierte und motivierte Waldarbeiter. Die forstliche Berufsausbildung auf allen Ebenen muß den geänderten Rahmenbedingungen der Forstwirtschaft Rechnung tragen. Die Ziele der forstlichen Aus- und Fortbildung müssen überarbeitet und inhaltlich sowie auch organisatorisch an die Anforderungen einer naturnahen Waldwirtschaft angepaßt werden.

6. Für den Kleinprivatwaldbesitzer wird ein reichhaltiges Spektrum an Klein- und Anbaugeräten angeboten. Eine naturnahe, rationelle und sichere Waldarbeit erfordert die verstärkte Schulung der Kleinwaldbesitzer. Hierzu hat sich die mobile Schulung bewährt. Die Schulungsveranstaltungen werden jedoch trotz weitestgehender Kostenübernahme noch nicht ausreichend in Anspruch genommen. Kernproblem im Bereich des Kleinwaldes in den neuen Bundesländern sind die fehlende Bereitschaft zur Waldbewirtschaftung durch die Alteigentümer sowie die mangelnde Organisation in forstlichen Zusammenschlüssen als Voraussetzung für den Einsatz rationeller Arbeitsmittel.

Hans-Ulrich Dietz, KWF

KWF- Arbeitskreise

Arbeitskreis 1: "Umweltverträglichkeitsprüfung forsttechnischer Maßnahmen – Notwendigkeit, Kriterien, Durchführung"

Zur Vertiefung und ergebnisorientierten Aufarbeitung spezieller aktueller Teilthemen im Rahmen des Fachkongresses wurden sechs Arbeitskreise eingerichtet (siehe dazu FTI 4-5/96). Ziel der Arbeitskreise war die gemeinsame Erarbeitung einer Aussage zum Arbeitskreisthema mit Erkenntnisstand, Schlußfolgerungen und Empfehlungen im Rahmen einer Podiumsdiskussion mit angemeldeten Teilnehmern.

Nach einleitenden Referaten der vorbereitenden Arbeitsgruppe (Gerhard Gerdsen, Groß-Umstadt; Klaus Pöhler, Bodenwöhr; Franz Lödige, Paderborn; E. Hildebrand, Freiburg; Thomas Jacob, Potsdam; Elsbeth Gerecke, Schluchsee; Hanns Höfle, Bovenden) konzentrierte sich die Diskussion am ersten Tag auf die Entwicklung eines tragfähigen Konzeptes zum gestellten Thema. Bei der Diskussion am zweiten Tag im Anschluß an die Präsentation der Diskussionsergebnisse des Arbeitskreises ging es hauptsächlich um die Prüfung der Akzeptanz der vorgeschlagenen Lösungen, die Abwägung der Vor- und Nachteile und die konkrete Umsetzung des vorgeschlagenen Weges.

Im folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse in Feststellungen zusammengefaßt und gemäß den Äußerungen während der Diskussionen erläutert.

1. Für forsttechnische Maßnahmen ist die Umweltverträglichkeitsprüfung als gesetzlich formalisiertes Verfahren nicht geeignet.
Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist ein akzeptables Instrument für einmalige Vorhaben großen Ausmaßes, wie sie in der Forstwirtschaft praktisch nicht vorkommen.

Sie ist für die operative Ebene des Forstbetriebs bei weitem überdimensioniert.

2. Die Forstwirtschaft benötigt Instrumente, mit denen sie die Umweltverträglichkeit forsttechnischer Maßnahmen, sowohl gegenüber der Öffentlichkeit als auch innerhalb der Forstwirtschaft, nachvollziehbar dokumentiert.
Intern haben die Forstbetriebe damit Steuerungsinstrumente für umweltgerechtes Verhalten bereitgestellt.

Die Öffentlichkeit erhält einen Nachweis, um das umweltverträgliche Verhalten der Forstwirtschaft zu überprüfen.

3. Die Forstwirtschaft verhält sich beim Einsatz der Forsttechnik bereits umweltbewußt. Viele Kenntnisse und Hilfsmittel dafür sind vorhanden.
Einige Beispiele belegen dies:

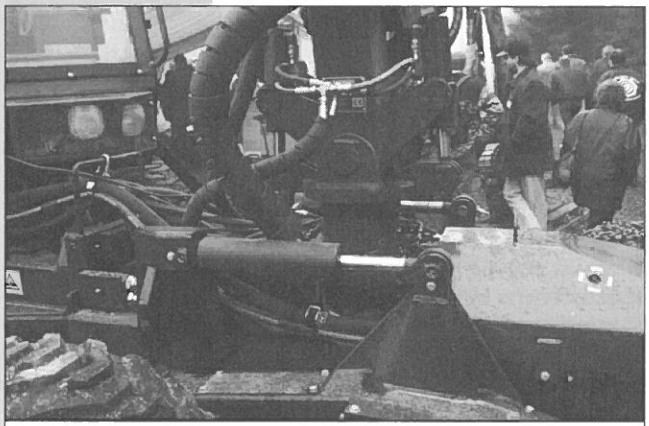
- die EU-Richtlinie zur Maschinensicherheit,

- die FPA-Prüfung,
- Richtlinien und Merkblätter nahezu aller Landesforstverwaltungen zur boden- und bestandesschonenden Holzernte bzw. zum umweltgerechten Maschineneinsatz,
- Checklisten und Kriterienkataloge,
- die Fülle des Wissens und der Informationen über den Einsatz der Technik im Wald,
- das Vorsorgeprinzip gemäß der Erkenntnis , daß sich die Einwirkungen auf komplexe Systeme nicht eindeutig vorhersagen lassen. (Ein Beispiel dafür ist die Konzentration des Verkehrs auf ausgewiesene, permanente Rückegassen.)

Diese Ansätze sind weiter zu verfolgen, beispielsweise durch die Vervollständigung der Checklisten und Kriterienkataloge und die Erweiterung unseres Wissens über die Folgen der Technik.

Die vorhandenen Richtlinien und Standards sollten zusammengefaßt, überprüft und konsequent eingehalten werden. Dies ist vielfach wichtiger, als neue Vorschriften und Standards zu entwickeln.

Die Forstwirtschaft sollte auf der Grundlage ihres vorbildlichen Verhaltens aktiv agieren und die Öffentlichkeit beispielsweise darüber informieren, daß die Einsätze der Großmaschinen wohlüberlegt und umweltgerecht sind.



Die Hydraulik, ein Risikofaktor für die Umwelt

4. Ohne Zweifel bestehen zugleich Mängel und Defizite, die zum Handeln auffordern.

Die folgenden Überlegungen beschränken sich auf die Ebene der Konzepte, Methoden, Instrumente und Informationen:

- Nötig ist eine eindeutige Definition der Umwelt. Sie muß auch den Menschen berücksichtigen: es ist also von Umwelt- und Sozialverträglichkeit zu sprechen. Hinweise gibt die Umschreibung der Umwelt im Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft einschließlich der Wechselwirkungen; Kultur- und sonstige Sachgüter).
- Erforderlich ist Klarheit über die Ziele der Forstwirtschaft und forsttechnischer Maßnahmen. Dabei ist es wichtig, sich auf wenige, eindeutige Ziele zu beschränken. Zielkonflikte, beispielsweise zwischen Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Arbeitssicherheit, müssen gelöst werden. Die Zieldiskussion kann nur im offenen Dialog mit der Öffentlichkeit erfolgen.
- Umweltstandards müssen festgelegt und/oder überprüft werden. (Ein Beispiel wäre der zulässige Gehalt des Grundwassers an Nitrat, Schwermetallen oder anderen Verunreinigungen oder der tolerierbare Sedimentgehalt von Fließgewässern).
- Die verfügbaren Informationen müssen ergänzt, Wissenslücken (beispielsweise über die Wechselwirkungen zwischen Boden und Maschine) geschlossen werden.

Zur Lösung dieser Probleme stehen zahlreiche Methoden und Hilfsmittel bereit, beispielsweise das Risikomanagement, die Technikfolgeabschätzung oder die Analyse mit Hilfe von Modellen. Diese Instrumente müssen vermehrt in der Forstwirtschaft eingesetzt werden. Insgesamt wird die Auseinandersetzung mit den skizzierten Problemen zu einem deutlichen Wissenszuwachs führen. Die Arbeit zur Lösung dieser Probleme sollte unverzüglich begonnen werden. Die Öffentlichkeit ist nach Bedarf zu beteiligen.

5. Die Lösung ist auf gesamtbetrieblicher Ebene zu suchen. Die Methoden des Qualitätsmanagements (der Qualitätssicherung) oder des Umweltmanagements (der Umweltqualitätssicherung) bieten sich als integrierter Ansatz an.

Standard-Ablaufschemata stehen als internationale Normen zur Verfügung:

- ISO 9000 sichert die Produktqualität durch Qualitätssicherung in der Produktion.
- ISO 14000 (oder auch die EG-Öko-Audit-Verordnung) überprüft und sichert die Umweltverträglichkeit in Produktion und Betriebsführung und dokumentiert sie glaubhaft nach außen.

In der Diskussion fiel keine eindeutige

Entscheidung für eine der beiden Lösungen, obwohl eine gewisse Bevorzugung der Norm ISO 14000 deutlich wurde. Andererseits wurde auch Skepsis geäußert, u.a. darüber, ob die Forstwirtschaft in das Korsett einer Methode zu pressen sei, die eigentlich für die Industrie entwickelt wurde.

Andererseits gibt es unübersehbare Vorteile, diese Methode anzuwenden:

- Eine standardisierte Lösung ist vorzuziehen, weil sie in der Öffentlichkeit bekannt ist und weil die Öffentlichkeit dazu eine positive Grundhaltung einnimmt.
- Außerdem fordern viele Unternehmen von ihren Lieferanten bereits, nach einer der genannten Normen zertifiziert zu sein.
- Das "Gütesiegel" der Anerkennung nach ISO 14000 kann angesichts der wachsenden Dynamik im Bereich der Zertifizierung durchaus wettbewerbsfördernd sein. Ob damit ein höherer Holzpreis erzielt werden kann, ist z.Z. offen. Die Entscheidung darüber liegt letztlich beim Endverbraucher.
- Die Anerkennung nach ISO 14000 kann evtl. auch dazu beitragen, die Technikfeindlichkeit in den eigenen Reihen (der Forstwirtschaft) abzubauen.
- Die Kosten einer Zertifizierung nach ISO 9000 oder ISO 14000 sind sehr hoch. In der Forstwirtschaft kommt angesichts der kritischen Ertragslage und der ungünstigen Betriebsstrukturen deshalb nur eine Branchenlösung in Frage.

Die Qualitätsmanagementsysteme erstreben eine ganzheitliche und umfassende Bewertung der Prozesse und Abläufe im Forstbetrieb mit dem Ziel der Sicherung der Umweltqualität und der effektiveren Gestaltung der Betriebsprozesse. Es entsteht damit ein Raster für die Beurteilung des Einzelfalls, oder anders ausgedrückt: Sobald standardisierte Vorgaben vorhanden sind, wird es auch für den Einzelfall einfacher, diese Vorgaben einzuhalten.

Wichtig ist auch, daß die Betrachtung von der Output- auf die Inputseite verlagert wird.

Insgesamt werden ISO 9000 oder ISO 14000 als Branchenlösung verwirklicht, und nicht nur auf forsttechnischer Ebene, sondern gesamtbetrieblich durchgeführt. Zwangsläufig wird damit auch der Grad der Technisierung erfaßt. Betriebskonzepte werden vergleichbar.

Damit es sich um ein umfassendes Instrument handelt, lassen sich Forstwirtschaft und Forstbetriebe auf unterschiedlichen Ebenen und ganzheitlich analysieren:

- Die gesamte Forstwirtschaft, eine Region, eine Kategorie von Betrieben oder ein einzelner Betrieb.
- Zugleich lassen sich damit die zahlreichen Varianten der Forstbetriebe (unterschiedliche Waldbesitzarten, Kleinbetriebe, Unternehmereinsatz usw.) abdecken.
- Innerhalb des Betriebes werden alle Ebenen von der Planung über die Beschaffung (Investition) bis zu den operativen Prozessen behandelt.
- Gleichzeitig spricht die Methode alle Bereiche und Maßnahmen an.
- Damit sind beispielsweise beim Maschineneinsatz auch die Ausbildung der Fahrer, die Qualität der Auftragserteilung und die Art und Durchführung der Erfolgskontrolle einbezogen.

6. Die Forstwirtschaft sollte in diesem Bereich unverzüglich aktiv werden, um den Prozeß von sich aus gestalten zu können.

Innerhalb der Forstwirtschaft muß ein Konsens darüber erzielt werden, daß es sinnvoll ist, in der vorgeschlagenen Weise vorzugehen.

Einen Auftrag dazu könnten der Deutsche Forstwirtschaftsrat, die Arbeitsgemeinschaft der Waldbesitzerverbände oder der Forstabsatzfonds erteilen.

Es ist wichtig, rasch zu handeln, weil sonst die Gefahr besteht, daß die Forstwirtschaft die Eigeninitiative verliert.

7. Für die Realisierung des Konzepts kommen verschiedene Gremien in Frage.

Beispielsweise das KWF (Bereich Technik und Arbeitsverfahren), Forstliche Versuchsanstalten oder Institute der Universtitäten.

Die Elemente der Qualitätssicherung müssen auf die Erfordernisse und Strukturen der Forstwirtschaft angepaßt und zugeschnitten werden.

Auf alle Fälle muß interdisziplinär gearbeitet werden sowie mit Vertretern der Wissenschaft und Praxis und unter Teilnahme von internen (forstlichen) und externen Experten. Letztere sollten im besonderen das Qualitätsmanagement vertreten.

8. Die Arbeit kann nur als evolutiver Prozeß verlaufen.

Er sollte rasch beginnen und muß im Sinne eines Rückkoppelungsprozesses kontinuierlich fortgesetzt werden - in ähnlicher Weise, wie auch Öko-Audits innerhalb eines Betriebs in regelmäßigen Abständen stattfinden sollten.

Parallel zur "großen Lösung" am

Qualitätsmanagementsystem sollte die Bearbeitung von Teilfragen unverzüglich weitergehen, beispielsweise die Erarbeitung von Umweltstandards oder die Verbesserung der vorhandenen Lösungen (Maschinen, Arbeitsverfahren, Probleme der Hydrauliköle usw.).

Prof. Dr. Hanns Höfle
Staatl. Forstamt Bovenden
37120 Bovenden

KWF-Arbeitskreise

Arbeitskreis 2: „Holzvermessung mit Kranvollerntern - Kontroll- oder auch Verkaufsmaß?"

Ergebnisse und Empfehlungen der öffentlichen Arbeitskreissitzung im Kongreßzentrum Suhl

Der Arbeitskreis, über dessen Ergebnisse im Folgenden berichtet wird, wurde geleitet von Prof. Ulrich Bort/Fachhochschule Rottenburg. An der Veranstaltung nahmen rund 50 Personen aus dem In- und Ausland teil. Die Arbeitsgruppenmitglieder - Vertreter aus den Bereichen Forschung, Holzverkauf und Einkauf sowie forstliche Praxis - stellten wesentliche Teilaspekte des Themas vor und beleuchteten das Thema aus den verschiedenen Positionen auf der Grundlage des aktuellen Wissensstandes.

Arbeitsgruppe: Ulrich Bort (Rottenburg), Arne Bergmann (Uppsala), Martin Dippel (Lüß), Ralf Dreeke (Lauenbrück), Martin Groß (Freiburg), Wolf Guglhör (Freising), Christoph Hartebrodt (Stuttgart), Elmar Schmiga (Konradsreut), Matthias Wittkämper (Friesau), Claus-Andreas Zimmermann (Entenpfuhl).

Die Veranstaltung war unterteilt in 3 Themenblöcke, an die sich eine Diskussion der Schlußfolgerungen und Empfehlungen anschloß.

1. Anforderungen an die Vermessung

In 3 Kurzreferaten legten Dr. Martin Groß/FVA Freiburg, Dr. Christoph Hartebrodt/ MLR Stuttgart und Herr Matthias Wittkämper/Klausner Holz Thüringen die grundsätzlichen Anforderungen an die Rohholzvermessung dar.

Die Rohholzvermessung dient

- der Aushaltung des Holzes zu Sorten, Stärke- und Güteklassen und damit der Sortenbildung als Grundlage für Preisbildung und Verkauf,
- der Maßermittlung für die Entlohnung der Waldarbeiter bzw. der Abrechnung mit Unternehmern und Selbstwerbern,
- der Kennzeichnung und Aufnahme des Holzes für Holzmassenbuchführung sowie der Ableitung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, Planungsdaten und der Produktionskontrolle (Disposition).

Die Vermessung hat dabei eine dienende Funktion. Das Rundholzmaß steht im Konfliktbereich verschiedenster Interessen für Forstbetrieb, Waldarbeiter, Einschlagsunternehmer und Selbstwerber, Transportunternehmer und Holzkäufer. Es ergibt sich daraus die Erfordernis unterschiedlicher, grundsätzlich gleichberechtigter Vermessungsverfahren (Stichprobenverfahren, Werksvermessung, Holzvermessung durch Kranvollernter).

Die zunehmende Mechanisierung der Holzernte bedingt eine Vielfalt der Aufarbeitungsverfahren, eine Vergrößerung der Sortenvielfalt und eine zunehmende Komplexität der Organisationsabläufe. Der Zwang zur Kosteneinsparung und Rationalisierung der Arbeitsabläufe führt zu einer Extensivierung der Vermessung und zur Verlagerung bzw. zur Abkopplung von Aufarbeitung und Vermessung. Die Anwendung sowie die Rahmenbedingungen der Vermessungsverfahren müssen definiert und transparent sein. Die höchsten Anforderungen sind an Verkaufsmaße zu stellen, für Kontrollmaße genügen geringere Anforderungen.

Folgende grundsätzlichen Anforderungen sind an die Rohholzvermessung zu stellen:

- Die Maßermittlung und -berechnung muß HKS-konform erfolgen. Dies beinhaltet Rundungsvorschriften, Art und Weise der Berechnung des Mittendurchmessers, Übermaßregelungen, Stärkeklassensortierung und Umrechnungsfaktoren. Die Rindenabzüge sind länderspezifisch nach Baumarten und Durchmesserklassen durch Verwaltungsvorschriften geregelt. Über einzelne Punkte muß gemeinsam gesprochen werden, die HKS ist teilweise unvollständig ("Standardlängen") und reformbedürftig. Inwieweit sich durch Deregulierungsmaßnahmen der EU Änderungen ergeben, ist bisher nicht absehbar. Die HKS garantiert jedoch, daß unabhängig vom Meßverfahren oder Meßsystem standardisierte Berechnungsgrundlagen angewandt werden.
- Das Maß ist Aushängeschild für den Forstbetrieb, seine Richtigkeit ist Voraussetzung für die Akzeptanz. Erwartet werden eine definierte Genauigkeit, Manipulationssicherheit und Nachvollziehbarkeit. Es dürfen keine systematischen Abweichungen auftreten.

Meßgeräte, die der Volumenbestimmung dienen und die im geschäftlichen Verkehr verwendet oder bereitgehalten werden, müssen nach

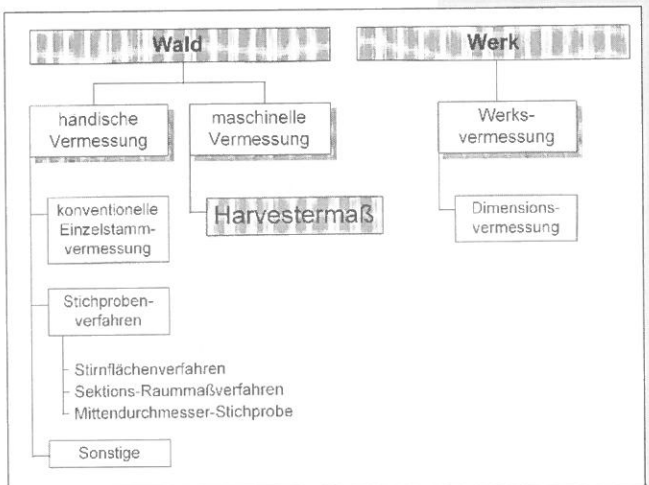
dem Eichgesetz geeicht werden. Dies trifft bei der Verwendung des Kranvollerntermaßes als Verkaufsmaß zu. Aufgrund der gegebenen und absehbar möglichen technischen Gegebenheiten sind Vermessungssysteme von Kranvollerntern nach der derzeitig in Deutschland gültigen Gesetzesauslegung nicht eichfähig. Ob eine Ausnahme von der generellen Eichpflicht durchsetzbar wäre oder ob die im Rahmen der EU-Angleichung diskutierten Deregulierungsmaßnahmen bei der Eichung relevante Änderungen bringen, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht zu beurteilen. Es muß sichergestellt werden, daß richtige, daß heißt justiziable Werte für den Verkauf des Holzes bereitgestellt werden. Der Vertreter der Holzindustrie lehnt das Kranvollerntermaß unter den derzeitigen Bedingungen als Einkaufsmaß grundsätzlich ab.

Als Zwischenergebnis ergeben sich folgende Anforderungen an die Holzvermessung mit Kranvollerntern:

- Die Holzvermessung mit Kranvollerntern muß sich in das Gesamtkonzept der Holzmassenermittlung einfügen. Dazu müssen Mindeststandards formuliert werden, die die HKS-Konformität gewährleisten.
- Die Meßgenauigkeit muß in Abhängigkeit von Baumart, Sorte, Jahreszeit und Maschinenführer geprüft werden. Hierzu sind einheitliche Prüfstandards zu definieren. Dies bezieht sich sowohl auf die Qualitätssicherung der Anwendung als auch auf normierte Bedingungen der Kalibrierung und Dokumentation.
- Aufgrund des überregionalen Einsatzes der Maschinen ist die Definition bundeseinheitlicher Anforderungsprofile und Überprüfungsmethoden erforderlich. Dies bezieht sich sowohl auf die Datenerfassung und -weiterverarbeitung als auch auf die Datenformate und Datenschnittstellen zwischen Karnvollernter und der weiterverarbeitenden EDV. Wir brauchen eine länderübergreifende Rahmenvereinbarung, die die Kernfragen anspricht und regelt, die gesetzlichen Bestimmungen berücksichtigt und notwendige Spielräume für technische Innovationen vorsieht.
- Unter der Voraussetzung, daß nach festgesetzten Standards definierte Kranvollerntermaße vorliegen, sind diese eine sinnvolle, kostengünstige und wünschenswerte Ergänzung bestehender Meßverfahren. Ist dieses Maß ausreichend genau und sicher, ist es als Buchungs-, Abrechnungs- und Kontrollmaß bei der Werksvermessung verwendbar. Für eine Verwendung als Verkaufsmaß sind die gesetzlichen Regelungen noch nicht ausreichend geklärt. Eine Verwendung hierfür kann nur im Einvernehmen mit dem Kunden erfolgen. Seine Interessen und Anforderungen treten gleichberechtigt neben die Forderungen der Waldbesitzer. Die erforderlichen Vorarbeiten und endgültigen Festlegungen müssen in allen Stadien der Entwicklung in Zusammenarbeit mit Vertretern der Abnehmerseite durchgeführt werden. Die Abnehmerseite fordert dabei ein unabhängig ermitteltes, nachprüfbares und konstantes Maß.
- Es ist denkbar, daß die Anforderungsprofile für einzelne Einsatzbereiche unterschiedlich definiert werden, da bei einer Verwendung als Kontrollmaß für eine nachgeschaltete Werksvermessung nicht die Bedingungen gestellt werden müssen, die bei einer Anwendung als Verkaufs- oder Abrechnungsmaß zu gelten haben.

2. Meßtechnische Möglichkeiten und Grenzen

Herr Arne Bergmann/Skogforsk, Herr Ralf Dreeke/Firma Wahlers und Dr. Wolf Gugelhör/LFW Freising skizzierten in 3 Kurzreferaten, welche meßtechnischen Möglichkeiten und zugleich auch Grenzen bei Vermessungssystemen von Kranvollerntern hinsichtlich der gestellten Anforderungen derzeit realisiert bzw. realisierbar sind.



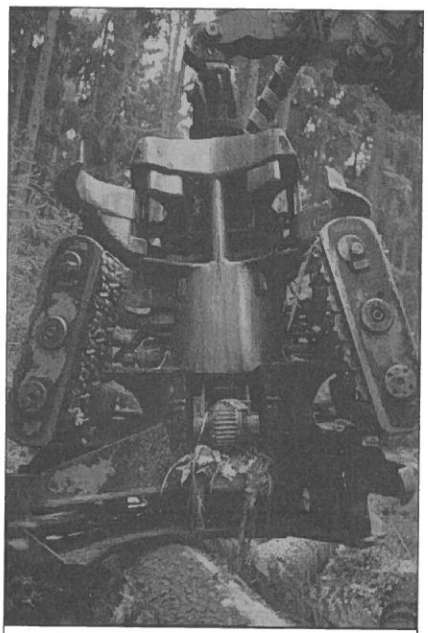
Harvestermaß eine gleichberechtigte Vermessungsalternative?

Nach schwedischen Anforderungen wird von Vermessungssystemen von Kranvollerntern eine Längenmeßgenauigkeit von 90% innerhalb eines Fehlerrahmens von ± 5cm bezogen auf die angezeigte Länge erwartet, sowie eine Durchmessergenauigkeit von 90% innerhalb eines Fehlerrahmens von ± 4mm bezogen auf den angezeigten Durchmesser und für Abschnitte aus dem Kronenbereich

von ± 6mm. Die Einhaltung dieser Fehlertoleranzen bereitet bei der Längenmessung in aller Regel keine Probleme. Schwachpunkt ist bei den derzeitigen Vermessungssystemen technisch bedingt die Einhaltung der geforderten Durchmessertoleranz. Daher ist längerfristig eine berührungsfreie Meßwertabnahme zu erwarten.

Die Volumenermittlung erfolgt im Sektionsmeßverfahren. D.h. die Durchmesser werden durch die Vermessungssysteme von Kranvollerntern in der Regel alle 1cm ermittelt, die Volumenermittlung erfolgt alle 10 cm als Sektionsvolumen. Die Summe aller Sektionsvolumina ist gleich dem Gesamtvolumen des aufgearbeiteten Abschnittes. Eine normgerechte Datenermittlung nach HKS durch Kranvollernter erfordert eine Neuprogrammierung. Hierzu sind von der Forstseite die erforderlichen Grundanforderungen vorzugeben.

Eine Meßgenauigkeit von 100% ist für Längen- und Durchmesserermittlung nicht zu erreichen. Es ergibt sich daraus die Erfordernis einer realistischen Definition der Genauigkeitsanforderungen. Die Meßgenauigkeit ergibt sich letztendlich aus der Maßhaltigkeit. Die Anforderungen für die Maßhaltigkeit müssen jedoch hoch sein unabhängig vom Einsatzspektrum der Holzvermessung durch Kranvollernter. Voraussetzung hierfür ist die Kalibrierung des Vermessungssystems über die aufgearbeiteten Längen- und Durchmesserbereiche. Die Kalibrierung bedeutet einen finanziellen und zeitlichen Mehraufwand, sie erfordert vor allem eine hohe Qualifikation des Maschinenführers. Die Systemkalibrierung muß bedienerfreundlich gestaltet werden.



Rindenreste am Meßrad – eine potentielle Fehlerquelle

Die Kalibrierungsdaten müssen nachvollziehbar sein und dokumentiert werden.

Als Zwischenergebnis ergeben sich folgende Sachverhalte:

- Die Vermessung während der Holzernte und -aufarbeitung durch Kranvollernter schafft Möglichkeiten zur Rationalisierung und Extensivierung der Holzvermessung. Diese Rationalisierungspotentiale sollen genutzt werden.
- Die Technik für die Holzvermessung ist grundsätzlich vorhanden. Die Anforderungen an die Vermessung ergeben sich über die Nachfrage am Markt. Sie müssen durch einen geeigneten Anforderungskatalog präzisiert werden.
- Eine regelmäßige Kalibrierung des Systems ist unumgänglich. Dazu muß eine entsprechende standardisierte Kalibrierungsvorschrift entwickelt werden, die den notwendigen Kalibrierungsumfang, die Dokumentation der Kalibrierung sowie die erforderlichen Kontrollroutinen präzisiert.

3. Praktische Erfahrung mit der Holzvermessung durch Kranvollernter

In drei weiteren Kurzreferaten berichteten Dr. Martin Dippel/Forstamt Lüß, Herr Elmar Schmiga/Holzgroßhandlung und Selbstwerbeunternehmen in Konradsreut und Herr Claus-Andreas Zimmermann/Forsttechnischer Stützpunkt Entenpfuhl über praktische Erfahrungen und Versuchseinsätze bei der Holzvermessung durch Kranvollernter.

Mit der Beschaffung eines Kranvollernters PONSSE HS 10 mit dem Vermessungs- und Steuersystem PONSSE-OPTI durch das technische Stützpunktforstamt Lüß im Süden der Lüneburger Heide ergaben sich Chancen, den bisherigen Einsatzbereich der Harvestertechnologie deutlich auszuweiten. Nach Überprüfung der Meßgenauigkeit des Systems und Programmierung einer HKS-konformen Mittenstärkenvermessung wurden im Einsatzbereich der Maschine 10.000 Fm Holz nach Kranvollerntermaß verkauft. Dabei handelt es sich um Langholz und längere Sägeabschnitte der Baumarten Kiefer, Fichte, Douglasie und Lärche in Fm ohne Rinde. Die Übernahme der Daten erfolgte direkt vom Kranvollernter im Format des Holzeinnahmeprogramms der niedersächsischen Landesforstverwaltung. Hierzu hat das niedersächsische Forstplanungsamt ein Pflichtenheft zur Automatisierung der Holzeinnahme von Harvesterholz erarbeitet.

Die bisher gewonnenen Erfahrungen sind gut, die Nachfrage und inzwischen große Akzeptanz seitens

der Kunden belegen die Praxistauglichkeit der Meßergebnisse als Verkaufsmaß.

In einem auf ein Jahr angelegten Praxisversuch des Forsttechnischen Stützpunktes Entenpfuhl in Rheinland-Pfalz werden die Meßergebnisse von Kranvollerntervermessung, verschiedener Stichprobenverfahren und der händischen Vollvermessung gegenübergestellt und ausgewertet. Dazu werden planmäßige Einsätze zweier staatlicher Regiemaschinen, eines PONSSE HS 10 und eines TIMBERJACK 1270, herangezogen. Als Zwischenergebnis aus diesem Versuch ergibt sich:

- Bei der Volumenermittlung werden Fehlergrenzen von ± 10% erreicht. Diese Maße sind potientiell als Kontrollmaß für die Werksvermessung geeignet.
- Die tatsächliche Eignung des Kranvollerntermaßes hängt im wesentlichen von der korrekten Bedienung durch den Maschinenführer ab. Diese wird bei vielen Vermessungs- und Steuersystemen durch eine hohe Benutzerunfreundlichkeit des Harvestercomputers erschwert. Daraus resultieren Handhabungsfehler bei der Stückzählung und der Maßermittlung.
- Die Massenberechnung durch die Harvester-EDV erfolgt bisher nicht HKS-konform. Um die Verwendung des Kranvollerntermaßes voranzubringen, muß dringend auf Bundesebene ein Anforderungskatalog für die Holzvermessung durch Kranvollernter verabschiedet werden.
- Probleme ergeben sich insbesondere im verfahrenstechnisch-bedingten Bereich der Holzrückung bei einer hohen Anzahl unterschiedlich aufgearbeiteter Sorten.
- Der Einfluß des Faktors Mensch ist erheblich, einer entsprechenden Schulung und Qualifikation des Maschinenführers kommt allerhöchste Bedeutung zu.

Nach den Erfahrungen eines Selbstwerbeunternehmens in Konradsreut in Bayern fehlt bisher die Akzeptanz des Kranvollerntermaßes bei Waldbesitzer und Abnehmer. Das Maß scheidet daher als Verkaufsmaß aus.

Stichprobenverfahren weisen dagegen eine sehr hohe Akzeptanz auf, da der Waldbesitzer bei der Maßermittlung direkt beteiligt ist.

Das Kranvollerntermaß ist bei starkem Holz hinreichend genau mit einem Fehlerrahmen von ± 5%. Als Hauptproblem hat sich die Genauigkeit der Durchmesserermittlung erwiesen.

Einen wesentlichen Fortschritt erbringt die Vermessung bei der Holzernte und -aufarbeitung durch Kranvollernter aufgrund der Möglichkeit der Wertoptimierung bei der Sortenaushaltung. Hieraus ergeben sich deutliche erlössteigernde Vorteile.

4. Ergebnisse und Empfehlungen

Grundsätzliche Aspekte und Ergebnisse wurden bereits bei der Arbeitstagung "Harvestereinsatz in der Durchforstung" in Freising 1993 erzielt. Die Ergebnisse dieser Tagung wurden jedoch nur unzureichend in die Praxis umgesetzt, die Erarbeitung eines bundeseinheitlichen Standards für Anwender und Hersteller ist unterblieben. Die Ansätze des KWF zur Erstellung eines Anforderungskataloges für die Harvestervermessung sind auf halber Strecke stehengeblieben.

Als Fazit der öffentlichen Arbeitskreissitzung im Kongreßzentrum Suhl am 8.5.1996 wie auch bei der Abschlußdiskussion auf dem Gelände der Forstmaschinen- und Neuheitenschau in Oberhof am 9.5.1996 wurden folgende Ergebnisse vorgetragen:

1. Die Handelsklassensortierung für Rohholz ist unvollständig und dringend überarbeitungsbedürftig. Dies sollte gemeinsam durch Forst- und Holzwirtschaft erfolgen.

2. Innerhalb eines Jahres, besser bis Jahresende, soll ein Anforderungskatalog für die Holzvermessung durch Kranvollernter ausgearbeitet und in die Praxis umgesetzt werden. Dies liegt insbesondere auch darin begründet, daß alle großen skandinavischen Hersteller im kommenden Jahr neue, überarbeitete Vermessungs- und Steuersysteme auf den deutschen Markt bringen werden. Hierzu müssen von den deutschen Anwendern im Vorfeld einheitliche Rahmenbedingungen gesetzt werden. Wesentliche Punkte dabei sind:
   - Standardisierung der Datenermittlung, -verarbeitung und -übertragung als Pflichtenheft für die Maschinenhersteller.
   - Erarbeitung einer Prüf- und Kontrollroutine und Empfehlungen für die Fremd- und Eigenkontrolle der Meßdaten zur Gewährleitung der Nachvollziehbarkeit des Kranvollerntermaßes.

3. Die Aus- und Fortbildung der Maschinenführer muß geregelt werden zur Qualitätssicherung der Anwendung moderner Vermessungs- und Steuersysteme von Kranvollerntern.

Im Rahmen der Diskussion wurde empfohlen, die vorbereitende Arbeitsgruppe der Arbeitskreissitzung als temporäre Arbeitsgruppe unter der organisatorischen Geschäftsführung des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik mit der Ausarbeitung zu beauftragen.

Hans-Ulrich Dietz, KWF

„Ihre Meinung zur 12. KWF-Tagung 1996 in Oberhof"

Die 12. große KWF-Tagung vom 8. bis 12. Mai 1996 liegt hinter uns. Rund 1.200 Tagungsteilnehmer besuchten den Kongreß in Suhl, 5.200 die Fachexkursion im Thüringer Wald rund um Oberhof und über 30.000 Besucher die Forstmaschinen- und Neuheitenschau auf dem Biathlongelände Oberhof.

Um ein möglichst breit gefächertes Meinungsbild aus unserer Leserschaft zu erhalten, bitten wir Sie, uns Ihre Meinung zur Tagung zu sagen. Benutzen Sie entweder den in dieser Ausgabe der FTI beiliegenden Fragebogen oder lassen Sie uns auf andere Art wissen, wie die Tagung „bei Ihnen angekommen ist", ob die Themen richtig gewählt und die Organisation Sie zufriedengestellt hat.

Ihre Hinweise sollen uns helfen, die nächste große KWF-Tagung im Jahr 2000 vorzubereiten und Fehler zu vermeiden.

Bitte schicken Sie Ihre Antwort innerhalb 14 Tage nach Erscheinen dieser FTI an das KWF.

Das KWF-Tagungsteam bedankt sich für Ihr Bemühen!

Geräte und Verfahrenstechnik

Konkurrierende Aufarbeitung von Nadelschwachholz in langer und kurzer Form mit Kranvollerntern in der Durchforstung

U.H. Sauter und R. Grammel

Auf der FORSTMASCHINEN- UND NEUHEITENSCHAU wurde auf dem Stand der Fa. SISU-Logging Langholzaufarbeitung mit Kranvollernter und Rücken mit Klemmbankschlepper als eine Verfahrensvariante zur Kurzholzaufarbeitung gezeigt und die Ergebnisse einer vergleichenden Studie des Institutes für Forstbenutzung der Universität Freiburg hinsichtlich Fäll- und Rückeschäden, Leistung und Kosten sowie Volumen- und Wertausbeute vorgestellt.

An der erfolgreichen Etablierung hochmechanisierter Holzerntesysteme insbesondere in der Durchforstung von Nadelholzbeständen auf der Basis von Kranvollerntern in Kombination von Tragschleppern in der mitteleuropäischen Forstwirtschaft besteht heute in Fachkreisen kein Zweifel mehr. Die Gründe für diese rasche Entwicklung, die in ihrem Ausmaß und ihrer Bedeutung nach DÖHRER (1995) nur mit der Einführung der Motorsäge vergleichbar ist, sind vielfältig.

Wesentliche Faktoren leiten sich aus den notwendigen Rationalisierungsbemühungen der Forstbetriebe ab. An erster Stelle sind die gegenüber motormanuellen bzw. teilmechanisierten Holzernteverfahren hohen Arbeitsleistungen bei deutlich gesenkten Holzerntekosten anzuführen, die zum Teil die Aufarbeitung schwacher Durchforstungshölzer mit positiven Deckungsbeiträgen erst wieder ermöglichen (DUFFNER, 1990; JESTAEDT, 1991; BORT et al., 1993). Ein weiterer wirtschaftlicher Gesichtspunkt von zunehmender Bedeutung ist die Flexibilisierung der Forstbetriebe durch schnelle Reaktionsmöglichkeit auf sich ändernde Marktsituationen infolge hoher Produktivität und weitgehender Witterungsunabhängigkeit der Holzerntesysteme. Auf die höheren Anforderungen an die Organisation der innerbetrieblichen Abläufe machen u.a. HOSS und JESTAEDT (1991) sowie DÖHRER (1995) aufmerksam.

Weiterhin konnte vielfach gezeigt werden, daß sich dieses Holzernteverfahren hinsichtlich seiner Pfleglichkeit und damit auch unter ökologischen Aspekten wie Bodenschonung und Vermeidung von Fäll- und Rückeschäden, die sich selbstverständlich langfristig auch monetär auswirken, konventionellen Holzerntesystemen überlegen präsentiert (DUFFNER, 1993; SAUTER und BUSMANN, 1994), wenngleich die Frage der Bodenschäden noch kontrovers diskutiert wird (CRAMER, 1989; STRÖMQUIST, 1993; SCHACK-KIRCHNER und HILDEBRAND, 1994; WÄSTERLUND, 1994; EKLKOFER und MATTHIES, 1995).

1. Problemstellung

Anlaß für die Untersuchung der Langholzaushaltung mit Kranvollerntern in Durchfostungen von Nadelholzbeständen gibt die berechtigte Erwartung der Forstbetriebe, daß bei der Aushaltung von Langholz gegenüber der derzeitigen Realisierung der Kurzholzaushaltung mit Vollerntern im Wald eine höhere Wertschöpfung mit der Chance auf höhere Gewinne resultiert (GRAMMEL, 1978; DÖHRER, 1991; FRÖHLICH, 1993; sowie BERGMANN und BECKER, 1994).

Aufgrund dieser Überlegungen und innerbetrieblichen Strukturen wurde im Fürstlich Fürstenbergischen Forstbetrieb unter Federführung des Maschineneinsatzleiters Bruno Müller und Mitwirkung der Firma Egle ein Holzernteverfahren zur Langholzaushaltung mit Kranvollerntern entwickelt.

Des weiteren lassen aktuelle Markteinschätzungen für Deutschland den Schluß zu, daß sich im Sektor Nadel-Profilspanerholz bei der gegebenen Infrastruktur der betreffenden Sägeindustrie auch in den kommenden Jahren eine erhebliche Nachfrage an lang ausgehaltenem Nadel-Profilspanerholz einstellen wird.

Abgeleitet aus den dargelegten Zusammenhängen konkretisiert sich die Zielsetzung, die Möglichkeit der Langholzaushaltung mit Volerntern umfassend zu untersuchen und dem Standardverfahren Kurzholzaufarbeitung mit Vollerntern gegenüberzustellen.

Die wesentlichen Aspekte zur Beurteilung der Holzernteverfahren sind die Pfleglichkeit, die hier ausschließlich durch die Aufnahme der Fäll- und Rückeschäden erfaßt werden

sollte, die Leistung und Kosten und die Ausbeute in bezug auf Volumen und Wert des Rohholzes.

2. Versuchsbeschreibung

Die Gesamtuntersuchung umfaßt zwei Versuchsblöcke. Der erste ist einer typischen Erstdurchforstung im schwachen Nadelholz gewidmet, während der zweite die Durchforstung im mittelstarken Holz berücksichtigt. Im folgenden werden ausschließlich Ergebnisse zur Langholzaushaltung im Rahmen einer Erstdurchforstung vorgestellt.

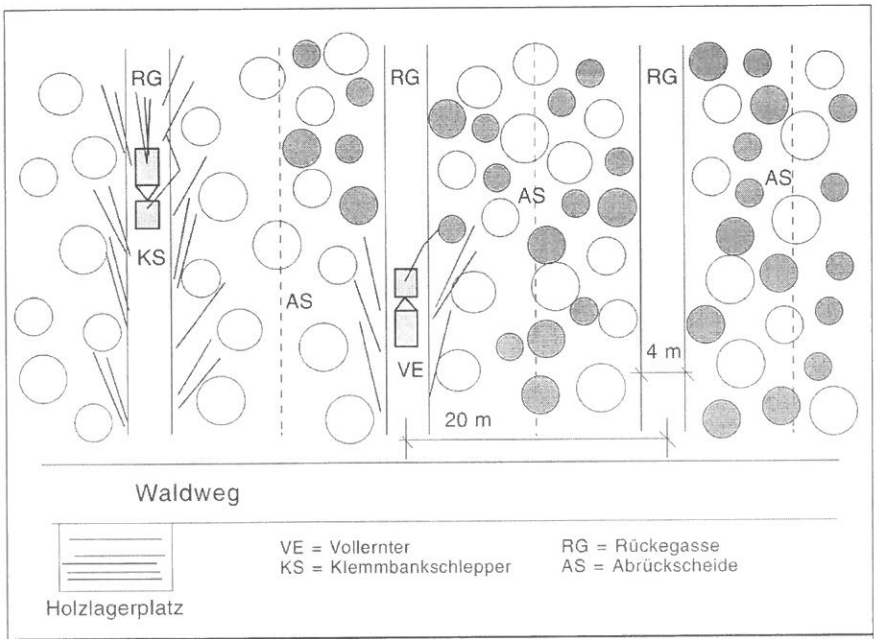


Abb. 1: Langholzaufarbeitung; der Vollernter arbeitet die Bäume auf und legt sie in Längsrichtung am Rückegassenrand ab. Anschließend werden die Stämme vom Klemmbankschlepper aufgenommen und gerückt.

2.1 Die Verfahrensalternativen Lang- und Kurzholzaufarbeitung

Die Versuchsreihe zur Langholzaufarbeitung wurde in einem Bestand des Fürstlich Fürstenbergischen Forstbetriebes realisiert. Aufgrund zeitlicher Restriktionen mußte zur vergleichenden Bewertung der Schadenssituation eine Untersuchung bei Kurzholzaushaltung aus einem anderen Forstbetrieb herangezogen werden, was bei der Interpretation zu berücksichtigen ist. Es handelt sich in beiden Fällen um eine Z-Baum-orientierte Durchforstung.

Zur Verfahrensbeschreibung werden im folgenden die von der bekannten Kurzholzaufarbeitung mit Vollerntern abweichenden Schritte herausgestellt. Der vom Stock getrennte Baum wird mit dem Hydraulikarm und dem Vollernterkopf in eine günstige Position zur Rückegasse gebracht und nach dem kontrollierten Zufallbringen in einem spitzen Winkel zur Rückegasse abgelegt. Die Aushaltung umfaßt Langholz bis ca. 15 m Länge.

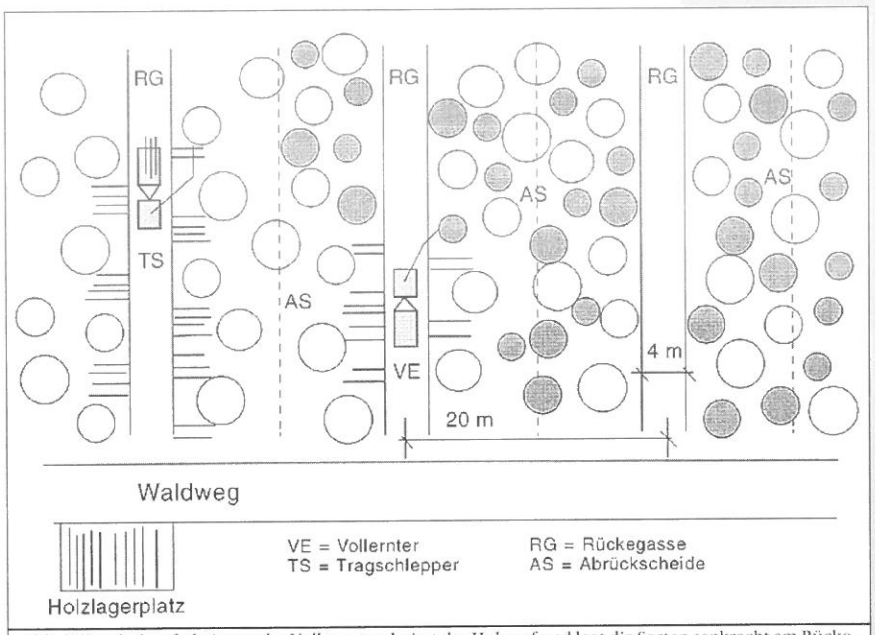


Abb. 2: Kurzholzaufarbeitung: der Vollernter arbeitet das Holz auf und legt die Sorten senkrecht am Rückegassenrand ab. Anschließend erfolgt das sortenweise Rücken mit dem Tragschlepper zum Lagerplatz an der Waldstraße.

Die Reisigarmierung auf der Rückegasse besteht überwiegend aus Ast- und Kronenmaterial der Bäume,

die selbst auf der Rückegasse standen. Bei der Aufarbeitung der Bäume in den Zwischenzonen verbleibt das Astmaterial und die gekappten Kronen ganz überwiegend auf der Bestandesfläche, da die erforderliche Längsablage des ausgehaltenen Holzes eine Aufarbeitung über der Rückegasse i.d.R. nicht erlaubt.

Das Rücken erfolgt effizient mit einem Klemmbankschlepper vom Rückegassenende her. Die große Ladekapazität der Rückefahrzeuge erfordert nur wenige Fahrbewegungen, um das Holz zu rücken. Bei der Anlage der Rückegassen sollte auf eine Breite von 4 m geachtet werden, um von vornherein zusätzliche Beschädigungen durch direkten Kontakt mit den Antriebsrädern der Maschinen am Stammanlauf der Randbäume zu vermeiden. Die Langholzaufarbeitung in diesem Versuchsteil erfolgte in den Monaten Juni/Juli und lag damit voll in der Saftzeit.

Zur Langholzaufarbeitung in diesem Teilversuch kamen ein Eingriff-Vollernter VALMET 901 mit Hydraulikarm in Teleskopbauweise und Reichweite 9,6 m mit dem Vollernterkopf VALMET 942 und ein Klemmbankschlepper FMG 250 ÖSA mit montierter Klemmbank und Ladekran FMG 120 zum Einsatz.

Das Standardverfahren Kurzholzaufarbeitung mit Kranvollernter und Rückung mit Tragschlepper ist in der Literatur hinlänglich beschrieben (RIECKMANN, 1988; MAHLER, 1988 u.a.).

Wesentlicher Unterschied zur Langholzaushaltung mit Vollerntern ist die senkrecht zur Rückegasse stattfindende Aufarbeitung und Ablage des Holzes. Das hat kürzeste Vorlieferentfernungen zur Folge, aber vor allem können die Bäume auf sehr pflegliche Weise aufgearbeitet und nachfolgend mit dem hierauf perfekt abgestimmten Tragschlepper gerückt werden. Bezüglich der Befahrungsschäden auf der Rückegasse kommt diesem Verfahren die Aufarbeitung über der Rückegasse und die damit einhergehende Akkumulation des Ast- und Kronenmaterials auf der Rückegasse in Form einer Reisigarmierung positiv entgegen. Inwieweit der Nährstoffentzug oder die Befahrungsschäden schwerer wiegen ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung und bedarf einer gesonderten Prüfung.

Das Verfahren erlaubt eine zahlenmäßig eingeschränkte Aushaltung unterschiedlicher Sorten nach Dimension, da bei erforderlicher sortengetrennter Polterung mit zunehmender Sortenvielfalt die sonst zu erwartende hohe Rückeleistung des Tragschleppers stark absinkt und ggf. sich die Anzahl der notwendigen Lastfahrten erhöht. Hier wurden PZ-Fixlängen mit 4,5 und 3 m Länge sowie 2 m-Industrieschichtholz ausgehalten. Die Durchforstungsarbeiten in diesem Teilversuch fanden im Februar/März statt, d.h. zu Beginn der Saftzeit. Die eingesetzten Maschinen waren ein Eingriff-Vollernter FMG TIMBERJACK 1270 mit parallelgeführtem Knickarm und maximaler Reichweite von 10 m und ein Tragschlepper FMG TIMBERJACK Mini 678 F mit Ladekran Cranab 570.

2.2 Versuchsbestände

Der Langholzbestand in Wolterdingen gehört zum Fürstlich Fürstenbergischen Forstbetrieb. Es handelt sich um einen reinen Fichtenbestand mit einem mittleren Alter von ca. 45 Jahren. Die Baumzahl wurde von ca. 2300 auf ca. 700 je ha bei einem Erntevolumen von ca. 120 Efm D.o.R./ha reduziert. Von der Erntemasse entfielen ca. 60 Efm D.o.R./ha auf die Durchforstung, der Rest stammt aus der Rückegassenaufhauung.

Der Kurzholzbestand in Stockach setzt sich aus 80 % Fichte und 20 % anderen Baumarten zusammen. Das Alter beträgt 20-45 Jahre. Die Ausgangsbaumzahl von ca. 2300 wurde auf ca. 630 N/ha reduziert, wobei ca. 70 Efm D.o.R. in der Durchforstung der Zwischenfelder anfielen.

In beiden Fällen handelte es sich um eine Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung mit angestrebten 250 Z-Bäumen.

3. Fäll- und Rückeschäden

Bestandesschäden durch Holzernte setzen sich aus Bodenschäden, überwiegend durch Befahrung mit Maschinen verursacht, und Baumverletzungen infolge Fällung und Rücken des Holzes zusammen. Die vorliegende Untersuchung befaßt sich ausschließlich mit Fäll- und Rückeschäden, da die zentrale Fragestellung auf Unterschiede zwischen Lang- und Kurzholzaufarbeitung ausgerichtet ist und hinsichtlich der Befahrungsschäden keine gravierenden Differenzen zu erwarten sind. An dieser Stelle sei hierzu nur soviel angemerkt, daß bei der Langholzaufarbeitung im Gegensatz zur Kurzholzaufarbeitung der Vollernter häufigere Fahrbewegungen durchführt und auf eine Reisigarmierung der Rückegasse verfahrensbedingt verzichtet werden muß. Diese Unterschiede könnten unter widrigen Witterungsverhältnissen zu einer Herabsetzung der technischen Befahrbarkeit führen, was in den Versuchsbeständen jedoch nicht beobachtet werden konnte. Gezielte Untersuchungen zu der Problematik Bodenschäden mit praxisorientierter Ausrichtung, wie sie auch DUFFNER 1993 fordert, sind wünschenswert.

Aus zurückliegenden Untersu-

chungen (CRAMER, 1989; SAUTER und BUSMANN, 1994) geht deutlich hervor, daß konventionelle Seillinienverfahren bei der Nadelholzdurchforstung wesentlich höhere Fäll- und Rückeschäden hervorrufen als dies für die hochmechanisierte Nadelholzernte mit Vollernter und Tragschlepper bei Kurzholzaushaltung zu beobachten ist. Die Schäden liegen konventionell geerntet i.d.R. über 20 % während sie mit dem Vollernter um 50 % oder mehr sinken. Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung dieser Bestandesschäden resultiert aus dem Wirkungsgefüge Baum- bzw. Rindenverletzung - Pilzinfektion - Holzzerstörung und die damit einhergehende Beeinträchtigung der Nutzholztauglichkeit und Bestandesstabilität (MENG, 1978; LEINSS, 1991).

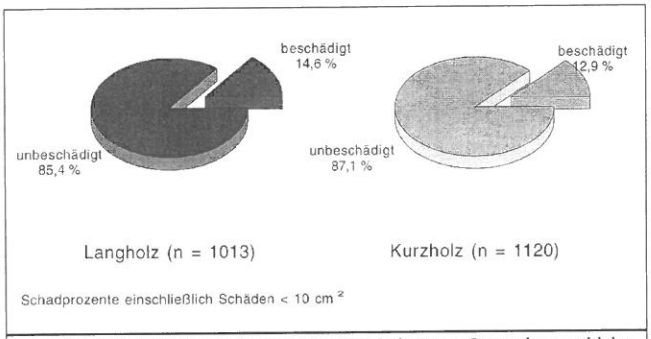


Abb. 3: Anteil der beschädigten Bäume im Verhältnis zur Gesamtbaumzahl des verbleibenden Bestandes in Prozent.

Die vorliegende Untersuchung greift die Problemstellung auf, darf jedoch wegen des beschränkten Untersuchungsumfanges nur als erste Orientierung gewertet werden. Für beide Versuchsflächen wurden von GENGLER (1994) und BUSMANN (1994) Vollaufnahmen durchgeführt.

Ergebnisse der Schadensaufnahme

Dieser erste orientierende Vergleich der beiden Aushaltungsvarianten zeigt eine um ca. 2 % höhere Schadenshäufigkeit bei Langaushaltung und Rückung mit Klemmbankschlepper gegenüber dem Standardverfahren Kurzholzaushaltung. Es ist besonders darauf hinzuweisen, daß die Prozentwerte sämtliche erkennbaren Schäden umfassen, d.h. auch solche, die kleiner als 10 cm² sind. Werden nur Schäden ab 10 cm² Größe einbezogen, so ergeben sich Schadensprozente für die vorliegende Untersuchung von 10,4 % bei Langaushaltung und 7,3 % bei Kurzaushaltung.

Ein wichtiges Beurteilungskriterium der Pfleglichkeit eines Holzernteverfahrens ist in der Anzahl beschädigter Z-Bäume zu sehen. Unter Berücksichtigung sämtlicher erkennbarer Schäden sind im Langholzversuch 10,8 % und im Kurzholzversuch 8,9 % der Z-Bäume betroffen. Die Schadensprozente für Schäden mit

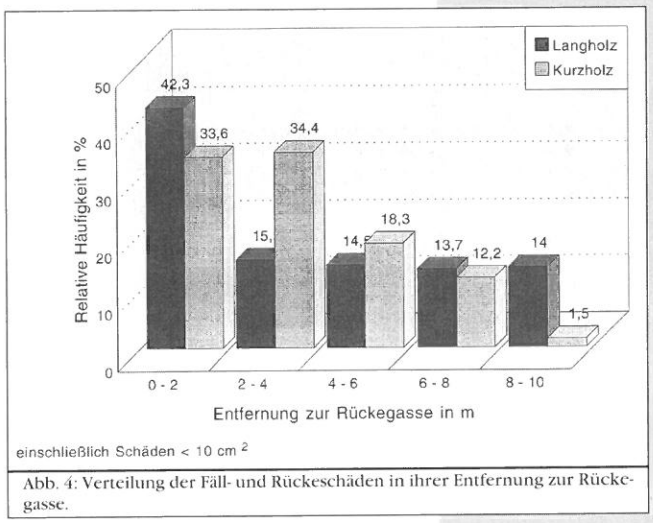


Abb. 4: Verteilung der Fäll- und Rückeschäden in ihrer Entfernung zur Rückegasse.

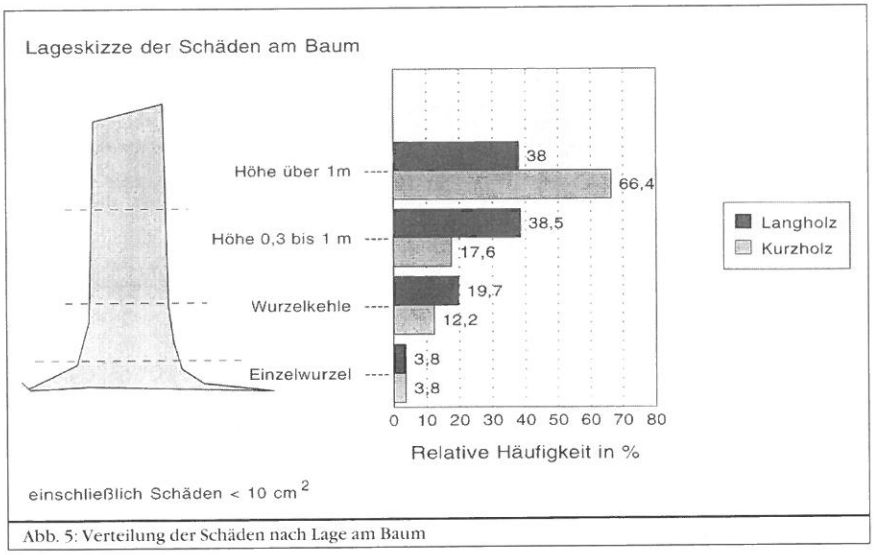


Abb. 5: Verteilung der Schäden nach Lage am Baum

10 cm² Größe und darüber liegen für die Langholzvariante mit 9,1 % um ca. 5 % höher als für die Kurzholzvariante mit 3,7 % beschädigter Z-Bäume.

Die Abbildung 4 bestätigt die Erwartung, daß insbesondere bei der Aushaltung und Rückung des Nadelholzes in langer Form sich die Schäden an den Randbäumen zur Rückegasse konzentrieren. Beim Kurzholz nimmt das Schadensrisiko mit zunehmender Entfernung zur Rückegasse deutlich ab.

Gegenüber konventioneller Holzernte mit motormanueller Fällung mit oder ohne Seilwindenhilfe und anschließendem Vorliefern und Rücken mit Bodenschleifzug stellen sich die Vollerntersysteme auch hinsichtlich der Lage der Beschädigung am Baum völlig anders dar.

Wichtigstes Ergebnis ist, daß sich deutlich weniger Schäden an Einzelwurzeln mit ungefähr 4 % und an Wurzelkehlen mit ca. 20 % (Langholz) und 12 % (Kurzholz) im Vergleich zu herkömmlichen Ernteverfahren zeigen. Die Anzahl der Schäden nimmt mit der Stammhöhe zu, das Schwergewicht liegt bei beiden Aushaltungsvarianten bei 1-2 m Höhe. Die Verteilung nach Größe der Schäden belegt für die Langholzvariante eine deutliche Verschiebung hin zu größeren Schäden. Dieses Ergebnis resultiert aus der Rückung des Holzes in langer Form während der Saftzeit, wobei die Stämme vor allem die Wurzelkehlen der Rückegassenrandbäume großflächig beschädigten.

Insgesamt betrachtet kann mit den Schadensprozenten für Schäden über 10 cm² in der vorliegenden Untersuchung von 10,4 für die Langholzaushaltung und 7,3 für die Kurzholzaushaltung die Prognose von THEES (1993) bestätigt werden, der für Vollernteraufarbeitung ein Schadensprozent von weniger als 10 erwartet.

Ursachen für die etwas höheren Schäden bei der Langholzaufarbeitung gegenüber Kurzholz lassen sich nach den Beobachtungen während der Aufnahmen in den Beständen auf den Durchforstungszeitpunkt, der für den Langholzversuch in der Saftzeit lag, die verfahrensbedingt unübersichtlichere Ablage des langen Holzes im spitzen Winkel zur Rückegasse, das Rücken von Langholz mit dem Klemmbankschlepper und die insgesamt wesentlich höheren Anforderungen an das Bedienungspersonal der eingesetzten Maschinen zurückführen. Zusammenfassend darf jedoch festgehalten werden, daß die Langholzaufarbeitung bis zu Stammlängen von ca. 15 m nicht a priori wesentlich größere Fäll- und Rückeschäden verursachen.

4. Leistung und Kosten

Das Holzernteverfahren bestimmt unter sonst gleichen Aufarbeitungsbedingungen wesentlich die erzielbare Festmeterleistung in der Holzernte. Unter Einbeziehung der aufzuwendenden Arbeits- und Maschinenkosten führt die Leistung eines Holzerntesystems zu den Stückkosten, die dem wirtschaftenden Forstbetrieb als eine herausragende Entscheidunggrundlage zur Wahl eines Holzernteverfahrens dient.

Aus diesem Grund wurden Zeitstudien, entsprechend der Anleitung des REFA-Fachausschusses Forstwirtschaft (1992), für die Aufarbeitung des Holzes in langer und kurzer Form mit Eingriffvollerntern durchgeführt und ausgewertet. Die Arbeitsbedingungen waren durch die Bestandesbedingungen (s.u.) und durch mehr oder weniger sonniges Sommerwetter ohne Niederschläge gekennzeichnet. Die Aufnahmen fanden in der Zeit vom 16.- 20. Juni 1994 statt. Auf eine gleichermaßen durch Arbeitsstudien basierende Absicherung der Leistung des anschließenden Rückevorganges wurde verzichtet, wegen der aus Praxiserfahrungen genährten Annahme, daß sich hierbei in Erstdurchforstungen keine deutlichen verfahrensbedingten Leistungsunterschiede einstellen würden. Diese nicht abgesicherte Annahme bedarf der kritischen Überprüfung. Eine korrekte Erfassung der Allgemeinen Zeiten war nicht möglich, so daß ein aus Praxiserfahrungen abgeleiteter Ansatz von 15 % Allgemeine Zeiten bezogen auf die Reine Arbeitszeit den Berechnungen zugrunde liegt. In diesem Ansatz sind die betriebsbedingt geringen Anfahrtzeiten berücksichtigt und können demzufolge nicht verallgemeinert werden. Für das Ziel Verfahrensvergleich ist die tatsächliche Höhe der Allgemeinen Zeiten von untergeordneter Bedeutung.

Von erheblicher Bedeutung hingegen ist die Vergleichbarkeit der Versuchsbaumkollektive (ausscheidender Bestand). In beiden Varianten konnten nahezu identisch dimensionierte Bäume einbezogen werden. Die wesentlichen Daten zur Charakterisierung lauten für Langholz bzw. Kurzholz: mittlerer BHD 15,1/15,4 cm, mittlere Baumhöhe 17,9/18,0 m, mittleres Baumvolumen 0,195/0,187 Vfm m.R.. Die Zahlen bestätigen die absolute Vergleichbarkeit, so daß Zeitaufwanddifferenzen als systemimmanent zu interpretieren sind.

Wie im ersten Versuchsabschnitt fanden die Aufnahmen im Fürstlich Fürstenbergischen Forstbetrieb statt. Der Versuchsbestand befindet sich im Wuchsgebiet Baar-Wutach im Wuchsbezirk Baar westlich von Donaueschingen. Die Topographie ist durch ebene bis schwach geneigte Lagen gekennzeichnet. Es handelt sich um ein Fichtenstangenholz mit

Durchforstungsrückständen. Der Vorrat vor dem ersten Durchforstungseingriff im Rahmen dieses Versuches betrug 220 Vfm D.m.R.. Die erzielte Eingriffsstärke auf der Gesamtfläche von 16,5 ha lag bei 64 Efm D.o.R./ha. Die Durchforstung wurde nach Auswahl von ca. 250 Z-Bäumen

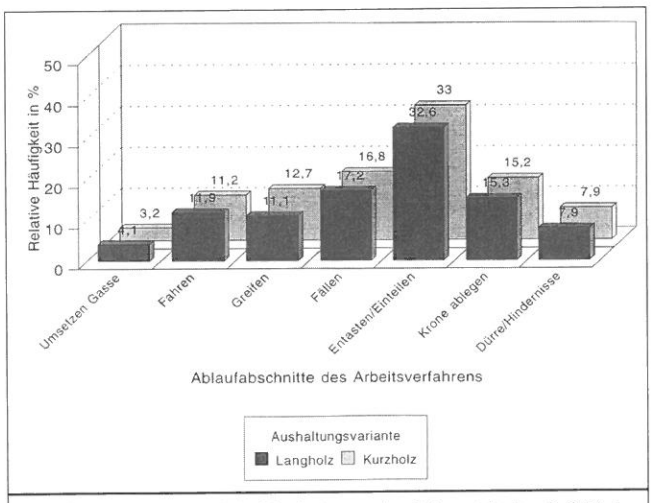


Abb. 6: Zeitanteile der Ablaufabschnitte an der Reinen Arbeitszeit RAZ der konkurrierenden Aufarbeitungsvarianten Lang- und Kurzholz mit dem Vollernter.

je ha, deren Kennzeichnung und zusätzlicher Negativauszeichnung Z-Baum-orientiert durchgeführt.

Bei der Langholzaushaltung hatte der Vollernterfahrer den Auftrag, die Bäume bis zur Derbholzgrenze von 7 cm o.R. aufzuarbeiten, während bei der Kurzholzaufarbeitung einheitlich Profilspaner-Abschnitte von 4,5 m Länge bis Zopfdurchmesser 13 cm m.R. und die Restlängen der Bäume in 4 m langes IS-Holz einzuteilen waren. Die eingesetzten Maschinen waren ein Vollernter VALMET 701 mit Knickarm Cranab 260 und ein Rückezug FMG TIMBERJACK 678 Mini, wahlweise mit Rungenkorb bzw. Klemmbank ausgestattet. Wegen der eingeschränkten Reichweite des Vollernters operierte dieser auf zusätzlich zu den 20 m-Rückegassen angelegten Hilfslinien, von wo aus die anfallenden Stämme zur Hauptgasse hin durchgeschoben wurden.

Ergebnisse der Arbeitsstudien

Es fällt sofort ins Auge, daß sich die Teilarbeiten hinsichtlich ihres Zeitanteiles an der RAZ praktisch nicht voneinander abheben. Nennenswerte Unterschiede sind beim Greifen und Entasten/Einteilen festzustellen. Bei der Langholzaufarbeitung benötigt der Vollernterfahrer etwas mehr Zeit, um den nächsten Baum mit dem Greifarm anzusteuern, wohingegen das Entasten und Einteilen längerer Stammabschnitte durch weniger Trennschnitte schneller abläuft als bei Kurzholzaufarbeitung.

In beiden Versuchskollektiven ergibt ein exponentieller Geradenverlauf die beste Anpassung an die Punktewolke. Die Bestimmtheitsmaße zeugen mit $R^2 = 0{,}57$ für die Kurzholzvariante und $R^2 = 0{,}42$ für die Langholzvariante von relativ straffen Beziehungen. Deutlich läßt das visualisierte Ergebnis der Regressionsanalyse das Stück-Masse-Gesetz hervortreten.

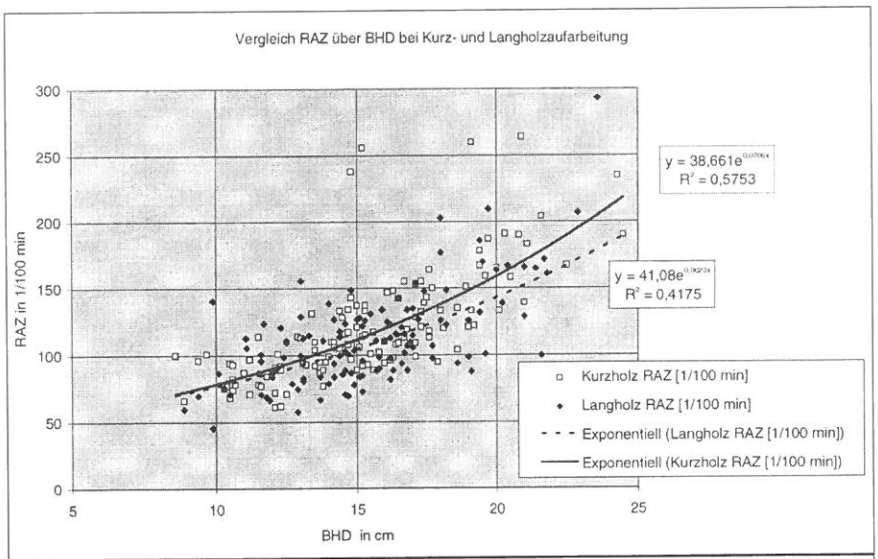


Abb. 7: Regressionsanalyse Reine Arbeitszeit RAZ über Brusthöhendurchmesser BHD bei Lang- und Kurzholzaushaltung mit dem Vollernter. Die Darstellung gibt den exponentiellen Ausgleich wieder.

Der dadurch vorgezeichnete Trend der Zunahme des Zeitbedarfs der Aufarbeitung eines Baumes mit dem BHD ist bei Kurzholzaufarbeitung wesentlich ausgeprägter als bei der

praktizierten Langholzaushaltung. Das Leistungsniveau liegt der Regressionsanalyse zufolge unterhalb und bis zu 10 cm BHD für beide Varianten etwa gleichauf, während für stärkere Bäume bei der Langholzaushaltung Zeiteinsparungen und damit Leistungsvorteile zu konstatieren sind.

Die Berechnung der Leistung für die Vollernteraufarbeitung ergab bezogen auf die Gesamtarbeitszeit incl. 15 % Allgemeiner Zeiten für die Langholzvariante 7,3 bzw. 6,0 Efm D.o.R. je Maschinenarbeitstunde im Kurzholzverfahren oder 23 % Leistungszugewinn für Langaushaltung. Bei Unterstellung von Gesamtkosten für den Vollernter einschließlich Lohnkosten von DM 240,- je Maschinenarbeitsstunde belaufen sich die Aufarbeitungskosten ohne Rücken auf 32,90 DM/Efm D.o.R. für Langholz und 40 DM/Efm D.o.R. für Kurzholz. Wird weiterhin unterstellt, daß die Rückeleistungen und -kosten beider Varianten etwa gleich liegen, ist ein Kostenvorteil bei Langholzaushaltung im Nadelschwachholz von ca. 7 DM/Efm D.o.R. festzuhalten.

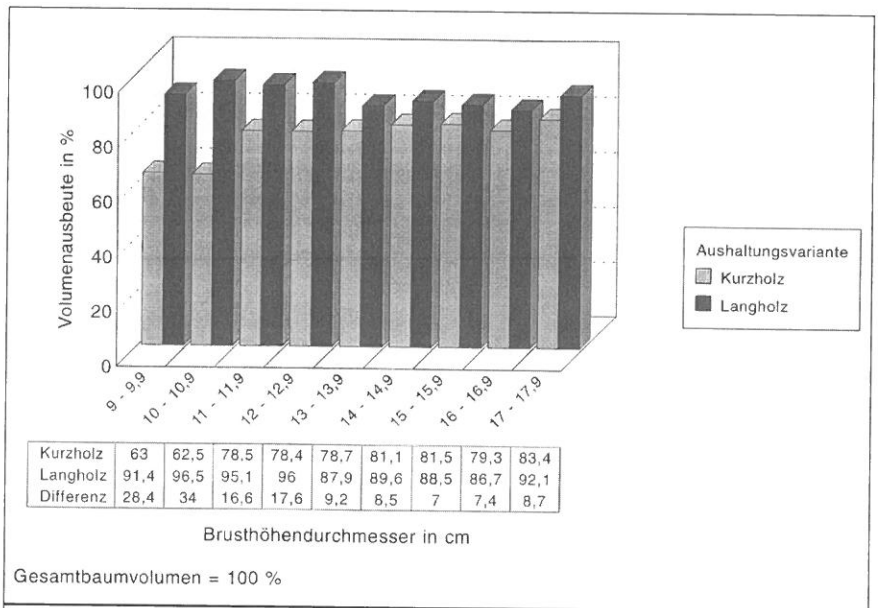
5. Volumen- und Wertausbeute

Das Hauptaugenmerk dieses Untersuchungsabschnittes richtet sich auf die Volumendifferenz verwertbaren Holzes, die sich bei der Aufarbeitung gleichdimensionierter Bäume bei Lang- und Kurzholzaushaltung mit dem Vollernter ergibt. Im weiteren Interesse steht die monetäre Bewertung potentieller Volumenausbeuteunterschiede, die sich über aktuelle oder zeitbezogen definierte Sortenpreise bei unterstellter optimierter Einteilung des Langholzes errechnet.

Dieser Ansatz greift den grundsätzlichen Gedanken der zentralen Sortierung auf einem der Holzernte nachgeschalteten Holzhof im Sinne DÖHRERs wieder auf, der 1991 aus der Sicht der Forstbetriebe formulierte: "Zentrale Aufarbeitung führt zu einem höheren Anteil des Forstbetriebes an der Wertschöpfung und eröffnet damit zumindest die Chance höherer Gewinne." Weiter weist er darauf hin: "Die Kombination von Vollerntern und zentraler Aufarbeitung/ Vermarktung kann sinnvoll sein." In gleicher Weise äußerte sich SCHMITZ 1989, der einen Ausgleich der unzureichenden Aushaltung im Wald "...durch optimale Sortierung im Holzhof..." sieht.

Es kristallisieren sich die folgenden potentiellen Quellen für Volumendifferenzen bei Lang- und Kurzaushaltung heraus: 1. Aus Sicherheitsgründen werden vom Käufer vorgegebene Mindestlängen durch erhöhte Längenübermaße i.d.R. übererfüllt, da Meßungenauigkeiten des Vollernters zu kompensieren sind. 2. Die Meßungenauigkeit ist wegen des unterschiedlichen physiologischen Zustandes der Rinde jahreszeitenabhängig. 3. Bei der Kurzholzaushaltung verbleiben mehr oder weniger lange verwertbare Reststücke an der Krone.

Die kritische Auswahl der Versuchsbäume, wie unter Leistung und Kosten erläutert, sicherte für die Analyse die direkte Vergleichbarkeit der Versuchskollektive. Die verwertbaren Stammteile wurden wegen der angestrebten praxisorientierten Aussage forstüblich nach Länge und Mittendurchmesser kubiert.



Kurzholz	63	62,5	78,5	78,4	78,7	81,1	81,5	79,3	83,4
Langholz	91,4	96,5	95,1	96	87,9	89,6	88,5	86,7	92,1
Differenz	28,4	34	16,6	17,6	9,2	8,5	7	7,4	8,7

Abb. 8: Prozentuale Volumenausbeute der Lang- und Kurzholzaushaltung, wobei das Gesamtbaumvolumen 100 % repräsentiert.

Ergebnisse zur Volumenausbeute und Erlöskalkulation

Die folgenden Ergebnisse basieren auf den tatsächlich ermittelten Einzelvolumina der ausgehaltenen Kurz- und Langholzabschnitte sowie Ge-

samtbaumvolumina der in den jeweiligen BHD-Stufen vermessenen Versuchsbäumen. In Abbildung 8 werden die verwertbaren Holzanteile den Baumvolumina gegenübergestellt. Die Ausbeuten der Lang- und Kurzholzvarianten sind für den direkten Vergleich als Prozentwerte der auf 100 % gesetzten Gesamtbaumvolumina ausgedrückt.

Das mittlere Ausbeuteprozent über alle BHD-Stufen der Langholzaushaltung beträgt 91,5 %, dasjenige der Kurzholzaushaltung erreicht nur 76,3 % des Gesamtbaumvolumens. Das bedeutet, daß bei der Langholzaushaltung im Mittel weniger als 10 % des gesamten Holzvolumens eines Baumes im Wald verbleibt, wobei es sich praktisch ausschließlich um Holzmasse unterhalb der Derbholzgrenze handelt. Bei Kurzholz beträgt der entsprechende Wert 25 %, d.h. etwa 15 % des verwertbaren Baumvolumens gehen dem Forstbetrieb verloren.

Wichtigste aus der Abbildung 9 ableitbare Erkenntnis ist, daß in den BHD-Stufen bis 12 cm bis zu 80 % der Volumendifferenz auf Nicht-Derbholz entfällt, wohingegen diese Ursache bei stärkeren Stammdimensionen nur noch 10 % oder weniger ausmacht. Die auf Meßfehler zurückzuführenden Verluste verwertbarer Holzsubstanz sind bei Hölzern bis etwa 12 cm BHD unbedeutend, steigen dann mit dem Stammdurchmesser aber rasch auf bis zu 60 % an. Der Verlust durch an der Krone verbleibenden Holzes, verusacht durch die 4 m-Einschlagvolumen von 76,8 Efm D.o.R. potentiell verwertbares Derbholz ergab. Aufgrund der ermittelten Ausbeuteunterschiede errechnet sich eine Differenz von 12 Efm D.o.R./ha zugunsten der Langholzvariante.

Der Erlöskalkulation liegen die folgenden Preise ab Waldstraße zugrunde: Profilspanerabschnitte PZ 1b 110 DM/Fm o.R., Industrieholz lang IL N 78 DM/Fm o.R., Industrieholz kurz IS N 70 DM/Fm o.R.. Die Gesamterlöse betragen für die Kurzholzaushaltung mit ca. 10 % Profilspanerabschnitten 1b und 90 % IS N 4.220 DM/ha und für die Langholzaushaltung mit 100 % Industrieholz lang 5.483 DM/ha. Die Differenz beträgt somit 1.263 DM/ha zugunsten der Langholzvariante. Bei gleicher Ausbeute verwertbaren Holzes betrüge die Erlösdifferenz noch 422 DM/ha.

Zur richtigen Interpretation dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, daß die Bewertung stets unter Beachtung der Preisverschiebungen aufgrund ständiger Veränderungen der Holzmarktsituation erfolgen muß. Des weiteren sei angemerkt, daß im Fall der Langholzaushaltung nur mit einem durchschnittlich am Markt erzielbaren Rundholzpreis gerechnet wurde. Dabei bleibt der sich zusätzlich einstellende Sortierungsgewinn bei optimierter Langholzeinteilung auf einer computergesteuerten und auftragsorientierten Einteilstation eines Holzhofes oder eines Sägewerkes unberücksichtigt.

6. Abschließende Bewertung und Perspektiven

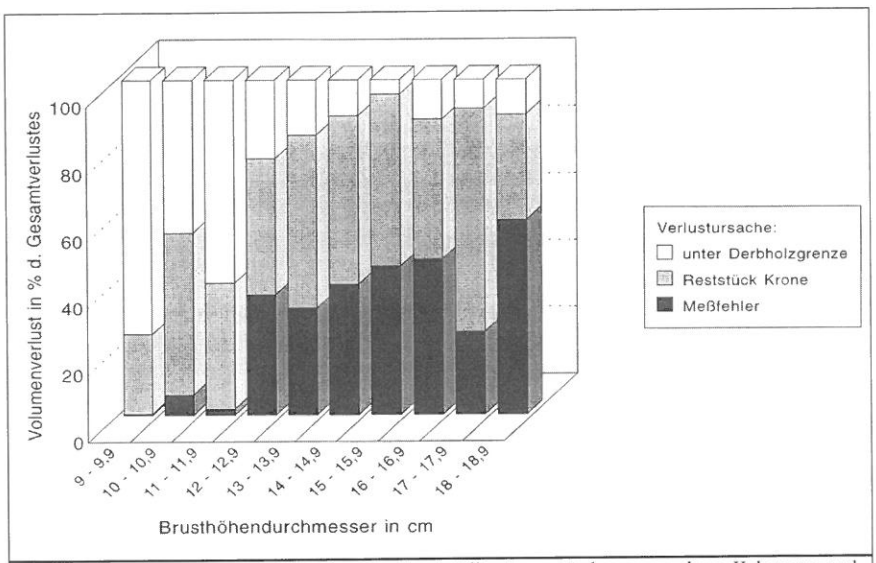


Abb. 9: Aufteilung der Ursachen der Volumenausbeutedifferenzen zwischen verwertbarer Holzmenge und Gesamtvolumen der im Kurzholzverfahren aufgearbeiteten Versuchsbäume.

Aushaltung, liegt von einigen Ausnahmen abgesehen in einem Bereich von 40 bis 50 %.

Zur monetären Bewertung der Volumenausbeutedifferenzen wurde eine repräsentative Aufnahme des ausscheidenden Bestandes für die Versuchsparzelle durchgeführt, die ein

Insgesamt zeichnen die Ergebnisse zur alternativen Aufarbeitung von Nadelholz in langer Form ein positives Bild. Die Schadenssituation zeigt gegenüber der Kurzholzvariante mit einem 2 % höheren Schadensprozent in bezug auf die Gesamtschäden ein geringfügig ungünstigeres Gesamter-

gebnis. Dieses Ergebnis kann wegen des beschränkten Umfanges der Studie nur als erste Orientierung gewertet werden. Die Schadensprozente beider Varianten liegen wesentlich unter denen der konventionellen Holzernte unter Einsatz eines Bodenschleifzuges beim Vorliefern und Rücken.

Die wesentliche Bedeutung kommt im Rahmen einer typischen Erstdurchforstung mit geringen BHD zwischen 9 und 18 cm der zu entnehmenden Bäume der Ausbeutedifferenz zu, die sich deutlich positiv auf den Gesamterlös der Durchforstungsmaßnahme niederschlägt. Dabei noch völlig unberücksichtigt ist die potentiell mögliche Steigerung der Wertschöpfung durch optimierte Sortierung des Langholzes. Die in den durchgeführten Versuchen meßbare Leistungszunahme von rund 20 % bei der Vollernteraufarbeitung von Langholz, die aufgrund der vorliegenden Datenbasis in stärkerem Holz noch ausgeprägter sein dürfte, unterstützt die vorläufig positive Gesamtbewertung.

Für die Konsolidierung der Ergebnisse zur "Konkurrierenden hochmechanisierten Aufarbeitung von Nadelholz in langer und kurzer Form" werden zur Zeit weiterführende Versuche zu Durchforstungen in stärkerem Holz ausgewertet.

Zusammenfassend darf angesichts der Ergebnisse geschlußfolgert werden, daß es sich bei der Langholzaufarbeitung von Nadelholz mit Kranvollernter in der Durchforstung um eine realisierbare Verfahrensvariante handelt, die den Forstbetrieben zusätzliche Flexibilität bei der Wahl der Holzernteverfahren und der Holzvermarktung gewährt. Dies setzt selbstverständlich geschultes Personal und geeignete Maschinen voraus. Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß die Bewertung des Verfahrens nur im Kontext des aktuellen Entwicklungsstandes der Holzernte- und -vermarktungssysteme Gültigkeit besitzt.

(Das ausführliche Literaturverzeichnis kann beim Autor oder der Redaktion angefordert werden).

Autoren:
FR Dr. U.H. Sauter und
Prof. em. Dr. R. Grammel
Institut für Forstbenutzung und
Forstliche Arbeitswissenschaft
Universität Freiburg

Postanschrift 1 Y 6050 E Entgelt bezahlt
Verlag:
Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Werbung für den Forstwirtberuf – die 22. Waldarbeitsweltmeisterschaft.

Die 22. Waldarbeitsweltmeisterschaft konnte alle Erwartungen erfüllen und ergänzte sich mit der KWF-Tagung zu einer eindrucksvollen Leistungsschau der Waldarbeit. Das große Interesse der Medien verspricht zudem nachhaltige Werbung für den Forstwirtberuf und die Waldarbeit.

Die Tribüne des WM Stadions war meist gut gefüllt, die Stimmung hervorragend, als die 73 Teilnehmer aus 3 Kontinenten um Weltmeisterehren kämpften. Den Weltmeistertitel im Zielfällen gewann Wilhelm Klompenhauer aus Nordrhein-Westfalen mit 656 Punkten. In der Gesamtwertung wurde Klompenhauer hinter dem Holländer John van Kampen und dem Tschechen Hubert Bartak dritter Einzelweltmeister und errang die Bronzemedaille. Die Mannschaftswertung konnte Schweden vor Niederlande und Österreich für sich entscheiden. Die deutsche Mannschaft konnte mit dem 15. Platz die Erwartungen nicht ganz erfüllen, war aber besonders beim Entasten, vom Pech verfolgt, als einem Teilnehmer die „Kette von der Schiene" sprang.

J. Morat, KWF

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 · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Gerd Gerdsen, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Joachim Morat, Dietmar Ruppert · „Forsttechnische Informationen" Verlag: Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz, Telefon (0 61 31) 67 20 06 + 61 16 59

Druck: Gebr. Nauth, 55118 Mainz, Telefax 06131/670420 · Erscheinungsweise monatlich · Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7 % MwSt. 43,– DM im voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz oder Postgirokonto Ludwigshafen Nr. 786 26-679 · Kündigungen bis 1.10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlegers · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.

ISSN 0427-0029