



Veranstaltungsbericht

Pflanzverfahren und Bewurzelung von Laubholzpflanzen

Thomas Weinberg und Joachim Dahmer

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) präsentierte im Rahmen des Workshops die Ergebnisse ihrer umfangreichen Untersuchungen.

1. Einleitung

Gastgeber des von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) durchgeführten Workshops „Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung“ am 18./19.11.1997 war die Waldarbeitsschule Laubau in der Nähe von Ruhpolding.

Das zu behandelnde Thema stieß auch außerhalb der bayerischen Grenzen auf beachtliches Interesse. Dies bewies die Teilnahme von Vertretern anderer Forstverwaltungen sowie von Repräsentanten forstwirtschaftlicher Fakultäten und Forschungseinrichtungen aus dem gesamten deutschsprachigen Raum.

Anlaß des Seminars waren besorgniserregende Ergebnisse einer Stichprobenerhebung zur Wurzelentwicklung speziell von Laubholzpflanzen auf ehemaligen Sturmwurfflächen in Bayern. Wie in den benachbarten Ländern standen auch hier die Forstleute und Waldbesitzer vor der großen Herausforderung, die Sturmschadensflächen von 1990 wieder in Bestockung zu bringen. Im Laufe der um-

fangreichen Pflanzungen wurden nun zunehmend Stimmen laut, die insbesondere bei den Laubbaumarten auf eine mögliche Beeinträchtigung des Wurzelwachstums durch die eingesetzten Pflanzverfahren bzw. Pflanzsortimente und negative Folgen für Wachstum und Stabilität hinwiesen.

Die LWF ging in einer großangelegten Untersuchung den Fragen und Befürchtungen nach. Die Ergebnisse lagen den Teilnehmern als interner Zwischenbericht „Pflanzverfahren und Bewurzelung“ der LWF vor (Ltd. FD MÖRMER und FOI DAHMER). Die Ergebnisse wurden im Dezember 1997 in der Reihe „Berichte aus der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft“ veröffentlicht [1]. Einzelheiten zur Methodik, zu den Ergebnissen und deren Wertung sowie Schlußfolgerungen für die Praxis können dort nachgelesen werden.

2. Vorträge

Nach Einführung in die Thematik und die Ziele des Workshops durch Dr. MÖRMER bildeten 4 Vorträge zur Pro-

Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050 E

Inhalt

Veranstaltungsbericht

Pflanzverfahren und Bewurzelung von Laubholzpflanzen; T. Weinberg und J. Dahmer

Geräte- und Verfahrenstechnik

Verbesserungsvorschlag zur Fällung von Gegenhänger in mittelstarken Beständen; R. Völk

Veranstaltungsbericht

Forum für Wissen 1998 an der WSL Birmensdorf; U. Dietz
Forstlicher Unternehmertag in Weihenstephan; A. Forbig
Die Holzerntekette aus der Sicht des Sägewerks; J. Langheim

Termine

INTERFORST

Personelles

<http://www.dainet.de/kwf/fti/fti.htm>

Pflanzverfahren	Hauptfehlerquellen
1. Buchenbühler Verfahren	kein Schließstich; übermäßige Schrägstellung
2. Rhodener Verfahren	kein Schließstich, Kammerbildung; unterlassenes Geradeziehen der Pflanzen; Verwendung von Pflanzen mit Verhältnis Sproß / Wurzel > 5:1
3. Motormanuelles Lochbohrverfahren	Verwendung zu kleiner Bohrer; zu flache/tiefe Pflanzlöcher (→ Stauchung / Kellerbildung) Anwendung auf stark bindigen Böden; Verwendung von Pflanzen mit Verhältnis Sproß / Wurzel > 5:1

Tabelle 1: Hauptfehlerquellen wichtiger Pflanzverfahren

4+5/98

blematik „Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung bei Laubholz“ den Auftakt der 2tägigen Veranstaltung.

DAHMER (LWF) berichtete zum Projekt „Pflanzung und Wurzelentwicklung“, dessen wichtigste Ergebnisse und Schlußfolgerungen unter Beachtung des relativ kurzen Zeitraums von 5 Jahren zwischen Pflanzung und durchgeführter Untersuchung wie folgt lauten:

- Bei allen derzeit gebräuchlichen künstlichen Begründungsverfahren wurden Wurzeldeformationen (Krümmungen, Stauchungen, Verdrehungen, verstümmelte Pfahlwurzeln, Blumentopfeffekt) in hohem Ausmaß festgestellt; dies gibt Anlaß zu Befürchtungen hinsichtlich der langfristigen Stabilität der Bestände;
- die besten Resultate bezüglich Wurzelentwicklung (räumliche Ausdehnung / Feinwurzeln) und Vitalität der Pflanzen zeigten bei allen zugrundegelegten Parametern die aus Naturverjüngung und Saat hervorgegangenen Pflanzen;
- bei allen Laubbaumarten konnte ein deutlicher Einfluß des Standorts auf die Wurzelentwicklung festgestellt werden;
- ein deutlicher negativer Einfluß des Wurzelschnitts auf das Wachstum der Laubbäume wurde nicht nachgewiesen; es besteht weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der langfristigen Auswirkungen des Wurzelschnitts speziell bei Pfahlwurzeln wie Eiche;
- kleineren Pflanzsortimenten sollte möglichst der Vorzug gegeben werden;
- nur durch eine fachgerecht durchgeführte Pflanzung kann der Kulturerfolg langfristig gesichert und Fehlbildungen der Wurzel vermieden werden (Anwuchsprozent allein ist für die Beurteilung einer Pflanzmaßnahme ungeeignet).

HEIN (WAS Laubau) thematisierte in seinem Vortrag aktuelle Probleme der Laubholzpflanzung in der Praxis. Die großflächigen Laubholzaufforstungen (7000-8000 ha) Anfang der 90'er Jahre wurden trotz eingeleiteter Schnellschulungen der Mitarbeiter in alternativen Pflanzverfahren (Buchenbühler, Lochbohrverfahren) überwiegend mittels Winkelpflanzung durchgeführt. Insbesondere die größeren Sortimente mußten durch entsprechende „Wurzelbehandlung“ an die Winkelpflanzung angepaßt werden. Durch die Integration der Problematik in die laufenden Lehrgänge zur Forstbetriebstechnik wurde ein Prozeß des Umdenkens in Gang gesetzt.

Folgende Probleme sind bei Bildungsmaßnahmen besonders zu berücksichtigen:

1. Beachtung der Abhängigkeit der zu

verwendenden Sortimente vom Standort;

2. Prinzip des Anpassens der Pflanzverfahren an die zur Verfügung stehenden Sortimente (in der Praxis bis heute oft umgekehrt);

3. Qualitätssicherung bei der Ausführung von Pflanzmaßnahmen.

In der anschließenden Diskussion wurde betont, daß eine pauschale Verurteilung der Winkelpflanzung nicht angebracht ist. Obgleich sie für die Pflanzung von Laubholzsortimenten grundsätzlich nicht Verwendung finden sollte, wird sie auch künftig speziell bei Nadelholzsortimenten bis zu einer Wurzellänge von max. 15 cm ihre Berechtigung behalten. Es wurde z.T. bis zum heutigen Tag versäumt, für die tendenziell immer größeren Sortimente (Kostendruck, Wildproblematik, Graskonkurrenz), die hierfür besser geeigneten Pflanzverfahren (Rhodener Verfahren, Lochbohrverfahren) anzuwenden. Als eine Weiterentwicklung der Winkelpflanzung hinsichtlich Ergonomie und Gewinnung größerer Pflanztiefen wurde die Pflanzhaue „Vario“ erwähnt.

Dr. OHRNER (LWF) erläuterte den künftigen Weg der Bayerischen Staatsforstverwaltung bezüglich des Qualitätsmanagements bei Pflanzarbeiten. Der Qualitätsbegriff soll weg vom derzeit reinen Produktbezug hin zu einer ganzheitlichen Betrachtung weiterentwickelt werden.

Als Instrument hierfür wird in enger Zusammenarbeit mit den Waldarbeiterschulen ein „Kompendium Qualitätssicherung“, bestehend aus Arbeitsauftrag, Checklisten und Merkblätter zur Erläuterung der Checklisten, erarbeitet. Damit wird die Hoffnung verbunden, in Zukunft eine wesentliche Steigerung der Gesamtqualität bei der Arbeitsausführung zu erreichen. Die Meinung der Praxis hierzu war geteilt. Auf die damit verbundene erhöhte Regelungsdichte wurde hingewiesen.

KÜRZDÖRFER (WAS Goldberg) stellte Resultate der an seiner Einrichtung durchgeführten Untersuchung zu den Auswirkungen des extremen Wurzelschnittes vor. Im einzelnen wurde festgestellt, daß

1. radikal eingekürzte Wurzeln wesentlich die Fähigkeit der Pflanzen begrenzen, wieder neue Wurzeln durch Austrieb zu bilden;
2. extremer Wurzelschnitt unabhängig vom Pflanzverfahren bis hin zum Totalausfall der Pflanzen führt;
3. das Pflanzverfahren sich nach den Wurzeln richten muß und nicht umgekehrt.

Untersuchungen an der FH Weihenstephan zur Wurzelentwicklung in Beständen aus Eichen-Naturverjüngung und Pflanzung im Alter 15-17 auf verdichteten Standorten belegen, daß die gepflanzten Sortimente im

Gegensatz zu den naturverjüngten bisher überwiegend nicht in der Lage waren, in den Verdichtungshorizont vorzustoßen.

3. Wissenschaft und Praxis

Im Anschluß an die Referate gingen zwei Seminargruppen (Wissenschaft und Praxis) unterschiedlichen Fragestellungen nach. Die Gruppe „Wissenschaft“ trug den derzeitigen Stand des Wissens zum Thema Wurzelentwicklung zusammen, erarbeitete Empfehlungen / Forderungen an die Praxis und schlug künftige Forschungsschwerpunkte vor. Die Gruppe „Praxis“ untersuchte Eignung und Weiterentwicklung der gegenwärtigen Pflanzverfahren, Aus- und Fortbildung und gab Anregungen für weitere Untersuchungen.

In Anbetracht eines knapp bemessenen Zeitlimits, das keinen Raum für abschweifende Diskussionen ließ und eine Beschränkung auf das Wesentliche erzwang, erstaunte der Umfang der zusammengetragenen Informationen. Diese wurden im Anschluß an die Gruppensitzung mit dem gesamten Teilnehmerkreis diskutiert. Eine Präsentation von Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der Pflanzung / Pflanztechnik bzw. Wurzelentwicklung rundete die Arbeit des ersten Tages ab.

4. Pflanzverfahren

Am zweiten Tag stand die Demonstration der fachgerechten Ausführung von Buchenbühler und Rhodener Verfahren sowie der motormanuellen Pflanzung (Einmann- Erdbohrgerät und Pflanzfuchs) auf dem Programm. Deutlich wurde, daß bei allen Verfah-

zahl potentieller Fehlerquellen (siehe Tabelle 1 S. 41) macht eine laufende Schulung dieser Verfahren unumgänglich.

Die Entscheidung der Frage Wurzelschnitt oder nicht muß künftig stärker wieder unter Einsatz des gesunden Menschenverstands an jeder einzelnen Pflanze (keine bündelweiser Pauschalschnitt mit Axt und Hepe!) erfolgen. Gegen ein Kürzen von überlangen Seitenwurzeln ist nichts einzuwenden (Pflanze auf den Kopf stellen, die lang durchhängenden Seitenwurzeln können gekürzt werden). Von einem Einkürzen oder gar Verstümmeln der Pfahlwurzeln speziell bei Eichensortimenten ist dringend abzuraten. Dies in der Regel um so mehr, je älter das zur Pflanzung vorgesehene Sortiment ist. Im Zweifel sollte das Pflanzverfahren gewählt werden, das von seiner Arbeitstiefe auf die Wurzellänge der verwendeten Sortimente zugeschnitten ist. Die damit i.d.R. verbundenen höheren Pflanzkosten dürften sich langfristig über eine höhere Vitalität der Pflanzen amortisieren.

5. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Durch die Methode der Moderation konnte die Gruppe die Vielfalt der Erfahrungen und Meinungen in kurzer Zeit zu einem Gesamtergebnis zusammenfügen. Die Zusammensetzung der Workshop-Teilnehmer erwies sich dabei als besonders zielführend. Vertreter verschiedener Fachrichtungen der Wissenschaft (Universitäten, Landesanstalten) als auch die Praktiker (Arbeitslehrer, Revierleiter, Forstwirtschaftsmeister) konnten ihre An-

Pflanzverfahren Geräte / Maschinen	Sproßlänge und Pflanzenarten	Wurzelform	Wurzellänge (bis ca.)	Ausdehnung Wurzel (bis ca.)	Grad der Räumung	Freiheit von Bewuchs	Gründigkeit	Wurzel- und Skelettarmut	zum Ausschluß führende Bedingungen
Buchenbühler Schrägpflanzung	40 bis 60 cm Laubholz	Pfahlwurzel	20 cm	11 cm	Durchschnitt	eher gering	eher hoch	Durchschnitt	Wurzel > 20 cm!
Rhodener Verfahren	bis > 100 cm Laub/Nadelholz	Pfahl- und Herzwurzel	28 cm	20 cm	eher gering	eher gering	eher gering	eher gering	Verhältnis Sproß/ Wurzel > 5:1
Winkelpflanzung	40 - 60 cm Nadelholz	Herz- und Flachwurzel (geschmeidig)	15 cm	12 cm	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Durchschnitt	Laubholzsortimente
Hohlspaten	80 - 120 cm Herzwurzel	Pfahl- und	25 cm	17cm	eher hoch	Durchschnitt	eher hoch	eher hoch u. kiesige Substrate	stark lehmig-tonige
Hohlbohrer Laubholz	50 - 80 cm (Herzwurzel)	Pfahl- und	25 cm	11 cm	eher hoch	eher hoch	eher hoch	eher hoch u. kiesige Substrate	stark lehmig-tonige
Huff'scher Spaten	bis 20 cm Nadelholz	Pfahl- und (Herzwurzel)	12 cm	5 cm	Durchschnitt	eher hoch	eher hoch	eher hoch	stark lehmig-tonige u. kiesige Substrate
Pflanzfuchs	120 - 180 cm Laub/Nadelholz	Pfahl- und Herzwurzel	30+ cm	30 cm	Durchschnitt	Durchschnitt	eher gering	Durchschnitt	stark lehmig-tonige Substrate; Bohrer mit Durchmesser < 20 cm Verhält. Sproß/Wur- zel > 5:1

Tab. 2: Übersicht Anforderungen an (motor-)manuelle Pflanzverfahren (In Anlehnung an [2] und die Ergebnisse des Workshops)

ren eine sorgfältige Ausführung der Pflanzung zur Sicherung des Kultur-erfolges unumgänglich ist. Eine Viel-

forderungen und Erfahrungen einbringen. Es wurden folgende Empfehlungen erarbeitet [3]:

Pflanzung

Entscheidend für den langfristigen Erfolg der Bestandesbegründung ist die Wahl des geeigneten Pflanzverfahrens in Abhängigkeit von Sortiment, Wurzeltracht, Standort und Boden (Tabelle 2) sowie eine sachgemäße und qualitativ hochwertige Ausführung der Pflanzarbeiten. Überlange (Seiten-)wurzeln dürfen nicht pauschal eingekürzt werden. Der Wurzelschnitt hat immer individuell an jeder einzelnen Pflanze (Schere) unmittelbar vor dem Verpflanzen zu erfolgen.

Vor der Ausbringung des Pflanzgutes ist durch sachgerechten Einschlag und Aussortieren ungeeigneten Materials sicherzustellen, daß ausschließlich vitale und unbeschädigte Pflanzen mit einem ausgewogenen Sproß-Wurzel-Verhältnis gepflanzt werden.

Für die Pflanzung von Laubholz wurde die Winkelpflanzung als grundsätzlich ungeeignet angesehen.

Das manuelle Verfahren mit dem breitesten Einsatzspektrum ist das Rhodener Verfahren (Hartmannhaue), da hier ein Anpassen an das zu verpflanzende Sortiment zum einen über die Wahl einer entsprechend dimensionierten Haue (mehrere Blattbreiten- und -längen) und zum anderen über die Pflanztechnik (5 Varianten) möglich ist. Es bietet sich als kostengünstige Alternative zu motormanuellen Verfahren an. Selbst echte Großpflanzen (150-180 cm) und schwierige Standorte (hoher Skelettanteil) stellen keinen Ausschlußgrund für die Anwendung dar. Ein Vergleich der Kostensätze von motormanueller Pflanzung und verschiedenen Handpflanzverfahren kann im LWF-Bericht Nr. 15 [1] und im Merkblatt des KWF [2] nachgelesen werden.

Motormanuelle Verfahren finden ihre Grenzen derzeit vor allem auf stark bindigen Böden, wo eine starke Verschmierung der Bohrlochwände auftritt. Pflanzungen mit dem Hohlspaten sollten künftig generell in der Variante „gekrümelter Pfropf“ erfolgen. Für kleinere Laubholzpflanzen mit Wurzellängen bis 20 cm und schlanker Wurzelform bietet sich die Buchenbühler Schrägpflanzung an. Ebenso wie beim Rhodener Verfahren ist hier eine intensive Schulung und ein hoher Übungsbedarf bis zur Beherrschung notwendig.

Controlling / Aus- und Fortbildung

Mitverantwortlich für die festgestellten Fehlentwicklungen und Mängel bei der Ausführung der Pflanzarbeiten ist ein Ursachenkomplex, den zu erläutern den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Als besonders gravierend scheint ein auf allen Handlungsebenen festgestelltes mangelhaf-

tes Bewußtsein der Probleme zu sein, die sich aus einer nicht sachgerechten Ausführung der Pflanzarbeiten langfristig ergeben können. Es kann nicht entschieden genug darauf hingewiesen werden, daß der Betrieb die Verantwortung für die Begründung eines besonderen Produktionsmittels, das während mehrerer Menschengenerationen unter z.T. höchsten Belastungen den vielfältigsten Anforderungen gerecht werden muß, sprichwörtlich in der Hand hat.

Die Teilnehmer des Workshops forderten daher folgende Konsequenzen:

1. Entwicklung eines geeigneten Qualitätsmanagements für Pflanzarbeiten;
2. regelmäßige Schulungen vor Ort (alle hierarchischen Ebenen sowohl getrennt als auch im Team);
3. Schulung aller Verfahren während der Waldarbeiterausbildung und regelmäßige Fortbildung;
4. schriftlicher Arbeitsauftrag mit klar definierten Qualitätsanforderungen;
5. Kontrolle der Pflanzqualität vor Ort während der Maßnahme;
6. Sanktionierung bei Nichterfüllung der Anforderungen an die Arbeitsausführung.

Zur Verbesserung der Aus- und Fortbildung wird die Notwendigkeit der Erstellung eines professionell gestalteten Lehrfilms „Wichtige Pflanzverfahren und Hauptfehlerquellen“ sowie eines Merkblattes „Pflanzverfahren“ gesehen, in dem der aktuelle Kenntnisstand umfassend umgesetzt ist. Bis dahin bieten das KWF-Merkblatt „Aktuelle Pflanzverfahren“ [2] und der LWF-Bericht Nr. 15 „Pflanzung und Wurzelentwicklung“ [1] eine sehr gute Richtschnur für die Auswahl der jeweils optimal anzuwendenden Verfahren.

Anforderungen an Pflanzgärten / Baumschulen

Nach Überzeugung der Experten ist das Verhältnis zwischen Forstbetrieb und Baumschule auf eine völlig neue Grundlage zu stellen. Das Herabsetzen der Pflanzgärten zum „just-in-time“-Lieferanten der gerade benötigten Sortimente ist der Qualität des gelieferten Pflanzgutes abträglich (Herkunftsfrage!). Im Interesse der Planungssicherheit sollten Wünsche seitens der Forstbetriebe möglichst langfristig im voraus an die Baumschulen herangetragen werden. Ein klar definierter Anforderungskatalog der Forstbetriebe in Bezug auf Sortiment und Wurzeltracht kann sicherstellen, daß die gelieferten Sortimente auch tatsächlich den jeweiligen technischen und standörtlichen Gegebenheiten der Betriebe entsprechen und nicht an diese mit den dargestellten kurzfristigen sowie noch nicht absehbaren langfristigen Folgen angepaßt

werden müssen. Beanstandungen und Regreßforderungen könnten leichter durchgesetzt werden.

Dringend angemahnt wird ein deutlich verbessertes Informationsmanagement seitens der Forstbetriebe gegenüber den Baumschulen, z.B. über die derzeit angewendeten Verfahren. So kann verhindert werden, daß die Baumschulen unter der irri- gen Annahme, daß nach wie vor nur Pflanzverfahren bis max. 15 cm Tiefe (Winkelpflanzung!) zur Anwendung kommen, grundsätzlich schon im Pflanzbeet einen Wurzelschnitt (auch bei Pfahlwurzlern) vornehmen. Un- nötige Wurzeldeformationen entste- hen so bereits beim Produzenten. Es wurde bedauert, daß diese wichtigen Fragen nicht durch einen eigenen speziellen Arbeitsauschuß unterstützt werden können.

Entlohnung

Ein Zeitlohn ohne gleichzeitiges adä- quates Controlling ist nicht geeignet, die Qualität der Arbeit nachhaltig zu verbessern. Künftig müssen über ei- nen exakt hergeleiteten Stücklohn/ Prämienlohn bzw. andere geeignete Lohnformen, die Qualitätsaspekte in stärkerem Umfang mit berücksichtigen, Anreize hinsichtlich einer ent- sprechenden Leistungshergabe (quan- titativ und qualitativ) gegeben werden. Eine tarifliche Gleichstellung der Pflanzung mit anderen Betriebsarbei- ten, wie z.B. der Holzernte, ist dabei grundsätzlich wünschenswert, um die Wertschätzung und Motivation für diese Arbeit zu erhöhen.

Weiterentwicklung der Ver- fahren

Stark bindige Böden begrenzen der- zeit den Einsatz motormanueller Ver- fahren. Durch die Entwicklung geeig- neter Bohrer, die ein seitliches Ver- schmieren der Bohrlochwände ver- hindern, könnte der Einsatzbereich erweitert werden. Die Pflanzverfah- ren sind bezüglich Ergonomie und / oder der Erweiterung ihres Einsatzge- bietes weiterzuentwickeln.

Forschung / Untersuchungen

Bis heute bestehen nur wenig gesi- cherte und zum Teil widersprüchli- che Aussagen zur langfristigen Aus- wirkung von Pflanzarbeiten auf die Stabilität der Bestände. Durch die An- lage von Vergleichspflanzungen, die alle Verfahren und Standorte umfas- sen und wissenschaftlich betreut wer- den, kann ein Beitrag zur systemati- schen Verbreiterung der gegenwärtigen Wissensbasis geleistet werden.

7. Zusammenfassung

Ungeachtet tendenziell zunehmender Anteile natürlicher Verjüngungsver- fahren wird die künstliche Bestandes- begründung durch Pflanzung auch künftig ihre Bedeutung insbesondere im Zusammenhang mit Umwand- lungsbestrebungen naturferner Be- stockungen und sekulärer Sturmwurf- ereignisse behalten. Die dann entste- henden Arbeitsspitzen dürfen nicht zu einer Vernachlässigung der Qua- lität angesichts des Umfangs der an- stehenden Arbeiten führen. Mit der Bestandesbegründung wird der Grundstock für Kapitaleinkünfte aus forstlichen Nutzungen künftiger Ge- nerationen gelegt. Bis dahin ist dieser in steigendem Umfang den vielfältig- sten Belastungen ausgesetzt. Um so wichtiger erscheint deshalb eine qua- litativ hochwertige Ausführung der Pflanzung, die mittels des an die Wur- zeltracht der jeweiligen Sortimente am besten angepaßten Verfahrens die Wurzel möglichst unverletzt und ihrem natürlichen Aufbau entspre- chend in den Boden bringt. Hierfür müssen entsprechende Rahmenbe- dingungen geschaffen werden, zu de- nen neben einer Schärfung des Pro- blembewußtseins auf allen Ebenen ei- ne ständige Aus- und Weiterbildung in allen derzeit zur Auswahl stehenden Pflanzverfahren, ein adäquates Controlling, eine Verbesserung der Beziehungen Forstbetrieb - Pflanzgär- ten und motivationsfördernde Lohn- formen gehören. Nur so kann ge- währleistet werden, daß künstlich be- gründete Bestände hinsichtlich der langfristigen Stabilität nicht hinter Na- turverjüngungen zurückstehen.

Im Rahmen der Sonderschau auf der INTERFORST stellt die LWF mit dem Bild „Wurzelschonende Pflan- zung - Voraussetzung für stabile Wäl- der“ die aktuellen Erkenntnisse der breiten Öffentlichkeit vor.

Literaturhinweise:

- [1] DAHMER, J.; RAAB, S. (1997): Pflanzung und Wurzelentwicklung. Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft Dez.1997
- [2] BURTH, M.; SCHMITT, H. P.; HOFMANN, R. (1997): Aktuelle Pflanzverfahren. Merk- blatt 10/97 des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.
- [3] DAHMER, J., HEIN, H., MÖßMER, R., OHRNER, G. (1997): Ergebnisbericht zum Workshop „Pflanzverfahren und Wurzelent- wicklung“. Interner Bericht der LWF

Autoren:

Thomas Weinberg, KWF und
Joachim Dahmer, LWF

Verbesserungsvorschlag zur Fällung von Gegenhängern in mittelstarken Beständen

Reinhold Völk

Der dargestellte Verbesserungsvorschlag wurde am 21.11.1996 vom Ausschuß für das Vorschlagswesen beim Ministerium für ländlichen Raum Baden-Württemberg befürwortet, prämiert und im Staatsanzeiger veröffentlicht

In mittelstarken Beständen, v.a. Buchenerst- und -zweitdurchforstung mit einem BHD von 20 bis 30 cm, bereitet die Fällung von Gegenhängern zur Einhaltung der Schlagordnung und zur Vermeidung von Fäll- und Rückeschäden im motormanuellen Verfahren Schwierigkeiten. Aber auch im Nadelholzbereich ist diese Schnittführung problematisch.

In der Regel wird in diesem BHD-Bereich der Fällheber als Fällhilfe eingesetzt. Andererseits sieht das EST-Standardarbeitsverfahren Spalthammer und Keile als Fällhilfe vor.

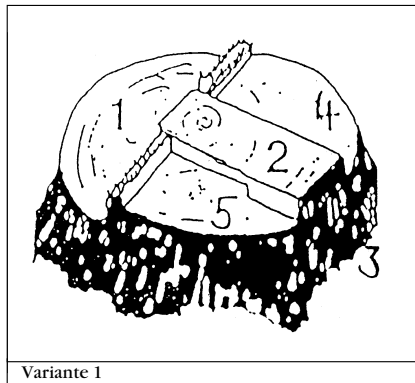
1. Problem:

In der Regel sind die Bäume für den Fällheber zu schwer, die Wirkung von Keilen wird durch den geringen Stockdurchmesser dahingehend eingeschränkt, daß der Keil nicht seinen vollen Aufstellwinkel entfalten kann, da er an der Bruchleiste vorzeitig anstößt. Auch ein Nachschneiden der Bruchleiste ist nicht möglich.

Die forstliche Praxis behilft sich vor allem im Stücklohn mit der Fällung nach dem natürlichen Hang. Dies bringt besonders bei der Aufarbeitung in langer Form für die nachfolgenden Betriebsarbeiten Probleme in Form von erhöhten Rückeschäden oder durch erzwungenes Einschneiden in Kurzform, wobei das Stückmasse Gesetz negativ beeinflusst wird.

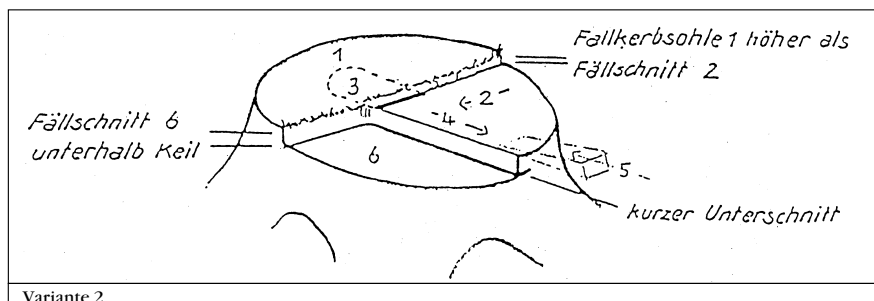
2. Lösung: „Herzschnitt von Hinten“ (nach Hartmann, Rhoden)

Arbeitsablauf für motormanuelles Verfahren:



Variante 1

1. Anlage eines kleinen Fallkerbes <math>< 1/5</math> des Stockdurchmessers oder 90° Fallkerb.
2. Waagrechter Stechschnitt von der Fällschnittseite im rechten Winkel



Variante 2

zur Fallkerbsehne. Die spätere Bruchleiste im Bereich des „Herzstiches“ wird durchstochen. Die Schienenspitze kommt im Fallkerbdach zum Vorschein.

3. In diesen Stechschnitt wird der Keil eingesetzt und fest eingetrieben.
4. Waagrechter Fällschnitt mit auslaufender Kette unterhalb des Keils, wobei der Stechschnitt überlappt wird, bis zur Bruchleiste.
5. Waagrechter Fällschnitt mit einlaufender Kette unterhalb des Keils bis zur Bruchleiste.
6. Umkeilen des Baumes. Entscheidender Vorteil: der Keil kann durch die Bruchleiste getrieben werden und seinen vollen Aufstellwinkel entfalten.

Mit dieser Fälltechnik kann ein Gegenhänger bei Einsatz des 4 cm starken Alu-Keils um 10° in die Fällrichtung gedrückt werden. Bei einem 20 m hohen Baum sind dies 2 m aus



Fällschnitt mit einlaufender Kette unterhalb des Keils (Schritt 5).

der Senkrechten. Die Bruchleiste kann gefahrlos während des Keilens nachgeschnitten werden. Wenn Stechschnitt, Fällschnitt Nr. 4 und Fällschnitt Nr. 5 waagrecht ausgeführt wurden, kann der Keil nicht von der MS-Kette berührt werden. Es ist zu empfehlen, nur eine geringe Bruchstufe zwischen Fallkerbsohle und Fällschnitten einzuhalten. Bei Bäumen, die um mehr als 10° aus der Senkrechten hängen, reicht die Wirkung nicht mehr aus, hier muß ein Seil eingesetzt werden. Dafür ist die Variante 2 vorgesehen.

Windenunterstütztes Verfahren (nach Völk, Schwabmünchen)

1. Anlage eines kleinen Fallkerbes <math>< 1/5</math> des Stockdurchmessers oder 90° Fallkerb.

2. Gezogener negativer Fällschnitt mit gleichzeitigem Durchstechen der Bruchleiste in der Mitte des Stockdurchmessers.
 3. In den Stechschnitt wird der Keil eingesetzt und fest eingetrieben.
 4. Waagrechter Fällschnitt mit einlaufender Kette unterhalb des Keils bis zur Bruchleiste, wobei der Stechschnitt überlappt wird.
 5. Aufkeilen und/oder Anlehnen des Baumes. Wieder entscheidender Vorteil: der Keil kann durch die Bruchleiste getrieben werden. Nach Anlehnen des Baumes entfernen des Keils.
 6. Abziehen mit Funkwinde zügig und gefahrlos über die negative Bruchstufe
- Nach intensiver Einübungsphase ist

diese Schnittführung mit positiver Bruchstufe auch für das motormanuelle Verfahren möglich, wobei hier der Vorteil bei der Einsparung eines Schnittes liegt.

Die Vorteile der beschriebenen Varianten liegen auf der Hand:

1. Einhaltung der Schlagordnung
2. Vermeidung von Rückeschäden/Fällschäden
3. Erhöhung der Stückmasse (Vorliefern, Rücken)
4. Ergonomisch günstiger als mit Fällheber
5. Entspricht den Zeittabellen EST

Reinhold Völk
Bahnhofstraße 8
86830 Schwabmünchen

„Wenn die schweizerischen Forstbetriebe überleben wollen, müssen sie ihr Holz mit Gewinn produzieren und verkaufen“ war die Eingangsthese der Vortragsreihe von Referenten aus der WSL, ergänzt durch Gastvorträge von Stadtoberförster LEY aus Luzern, Professor M. BECKER aus Freiburg/Br. und Professor HEINIMANN aus Zürich.

In einem Eingangsreferat zur Stellung der Holzproduktion in einer multifunktionalen Waldnutzung machte Professor BACHMANN von der WSL deutlich, daß sich die Holznutzung auf dem überwiegenden Teil der Waldfläche mit den Schutz- und Erholungsfunktionen sowie dem Natur- und Landschaftsschutz vereinbaren läßt. Die Holznutzung leistet dabei einen außerordentlich wichtigen Deckungsbeitrag an die Kosten der Walderhaltung.

Stadtoberförster LEY aus Luzern schilderte die Probleme und Bedürfnisse aus der Sicht der Praktikers. Die meisten schweizerischen Forstbetriebe schreiben seit Jahren rote Zahlen. Der Durchschnittserlös für das verkaufte Holz deckt die Betriebskosten nicht mehr. Gründe hierfür sind insbesondere die ungünstigen Rahmenbedingungen, welche die Forstbetriebe benachteiligen. Als Beispiele hierfür nannte er die hohen Nachhaltigkeitsansprüche, die an die Holzproduktion gestellt werden, fehlende Abgeltungen für zusätzliche Leistungen des Waldes sowie die Schäden, die dem Wald durch Emmissionen der Industriegesellschaft zugefügt werden. Diese Rahmenbedingungen können von den Forstbetrieben nicht oder nur in beschränktem Maße beeinflußt werden. Trotzdem müssen die Forstbetriebe alle sich bietenden Möglichkeiten für Rationalisierungen ausschöpfen. Ansätze hierzu nannte LEY

beim Waldbau mit den Stichworten Naturautomatisation oder biologische Rationalisierung, bei der Holzernernte durch die Entwicklung und Verfeinerung umweltverträglicher Verfahren insbesondere unter schwierigen Verhältnissen sowie beim Marketing und Informationsmanagement. Gesucht sind praxisorientierte Marketingkonzepte und die Verbesserung von Instrumenten zur betrieblichen Informationsbeschaffung und -verarbeitung.

Professor M. BECKER aus Freiburg/Br. stellte empirische Untersuchungen zu forstbetrieblichen Marketing-Strategien beim Holzabsatz im südwestdeutschen Bereich vor. Er zeigte, daß sich größere Forstbetriebe unabhängig von der Eigentumsart in ihren Marketing-Strategien kaum unterscheiden. Die heutigen Ansprüche der Rundholzkäufer aus Industrie und Handel werden nur zum Teil befriedigt. Die Holzkäufer sind nach den Ergebnissen der Untersuchungen in die Kategorien „kostenorientiert“, „qualitätsorientiert“ und „serviceorientiert“ einzuteilen. Damit ist die Grundlage vorhanden, um Kundengruppen differenziert zu bearbeiten. M. BECKER betont die Bedeutung der Kundenorientierung. Unterschiedliche Holzsortimente sollten die Bedürfnisse der verschiedenen Kundengruppen abdecken. Dadurch könnten die Erlöse gesteigert werden.

THEES von der WSL schlug in seinem Referat konkrete Lösungsmöglichkeiten zur Verbesserung von Strukturen und Abläufen im technischen Holzproduktionsprozeß vor. Sie liegen in der Nutzung der modernen Kommunikationstechnik zur großräumigen Planung und Lenkung der Holzernte sowie der Ausweitung der Mechanisierung in befahrbaren und nicht befahrbaren Lagen. Die

Veranstaltungsbericht

Forum für Wissen 1998 an der WSL Birmensdorf

Ulrich Dietz

Unter dem Thema „Optimierung der Produktionskette Holz“ fand am 04.02.1998 an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf/CH vor rund 150 Teilnehmern vorwiegend aus der Schweiz und den angrenzenden Regionen das Forum für Wissen 1998 statt.

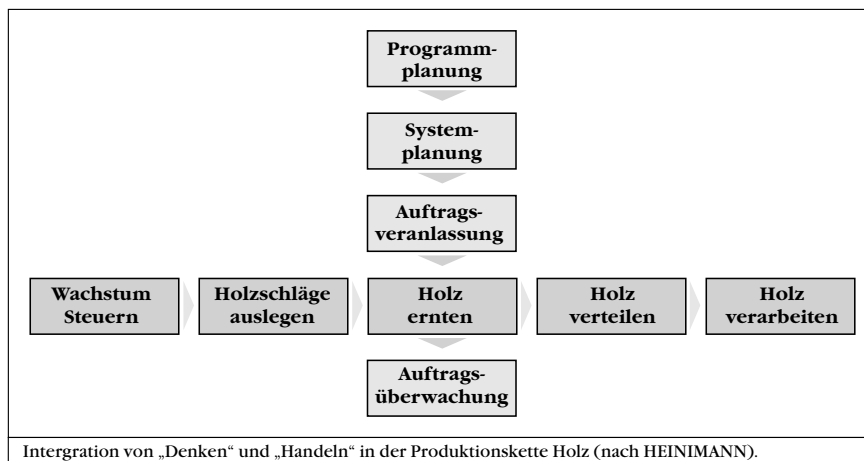
Holzernte ist dabei das logistische Verbindungsglied in der Produktionskette Holz. Damit Verbesserungen tatsächlich greifen können, muß die Produktionskette Holz neu gestaltet werden. Hierzu sollte ein konkretes Beispiel zur regionalen Zusammenfassung von Angebot und Nachfrage geschaffen und entwickelt werden.

Den Zusammenhang zwischen Waldbau und Holzqualität erläuterte BÜRGI von der WSL am Fallbeispiel des von ihm betreuten Forstbetriebs Bremgarten. Was heute geerntet und vermarktet wird, sind Bäume aus Beständen, die vor 50 - 200 Jahren unter völlig anderen Umständen begründet und gepflegt wurden. Dennoch zeigt sich am konkreten Beispiel, daß sich mit gezielten Maßnahmen der Waldpflege die Qualität des produzierten Holzes und damit auch der Erlös deutlich steigern lassen.

Aus der Fachgruppe Modellierung

Produktion in der Forstwirtschaft der Zukunft. Leitendes Grundprinzip für die zukünftige Gestaltung von Produktionsabläufen ist die Integration von „Denken und Handeln“.

Die technische Gestaltung und Steuerung der Produktionskette Holz auf sämtlichen Ebenen erfordert den Einsatz modernster Kommunikations- und Informationstechnologien, die ohne neue Organisationsformen nicht sinnvoll zur Wirkung gebracht werden können. In Gebieten mit kleinflächigen Besitzstrukturen ist die Trennung von Waldeigentum und Produktionseinheit eine Voraussetzung, um die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Als interessanter Ansatz zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmungen nannte HEINIMANN das Konzept der „Virtuellen Fabrik“, das außerhalb der Forstwirtschaft in zwei Regionen des Schwei-



und Planung der WSL zeigten LEMM und ERNI die Funktion von Modellen als Hilfsmittel zur Optimierung der Produktionskette Holz sowie Möglichkeiten zur höheren Wertschöpfung durch gezieltes Informationsmanagement auf. Voraussetzung für fortlaufende Planung und Steuerung ist der Einsatz moderner Kommunikationstechnik. Sie sind der wesentliche Schlüssel, um die Wertschöpfung der Produktionskette Holz zu verbessern. Die räumlich und zeitlich getrennt ablaufenden Prozesse können dank der heutigen Informationsmittel miteinander verbunden und koordiniert werden. Auch computergestützte Simulationsmodelle sind nützliche Instrumente für Planung und Steuerung der Holzproduktion. Simulationsmodelle sind allerdings kein Wundermittel, sondern eine zweckgebundene, vereinfachte Abbildung der Realität. Sie können beitragen, betriebliche Fehlentscheidungen zu vermeiden, müssen jedoch in Zukunft stärker auf die Bedürfnisse der Forstbetriebe ausgerichtet werden.

In einem abschließenden Referat gab Professor HEINIMANN aus Zürich einen Ausblick auf Betrieb und

zerischen Mittellandes umgesetzt wird. Vor dem Hintergrund derartiger Entwicklungsperspektiven scheinen flexible Produktions-Netzwerke zukunftsweisende Lösungsansätze zu sein. Aufgabe der forstwissenschaftlichen Forschung ist es, die entwickelten Ideen zu überprüfen, zu verfeinern und an die forstwirtschaftlichen Bedingungen anpassen. Die zu entwickelnden Produktionskonzepte müssen zwingend mit Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen zusammengeführt werden, da Qualität und Ökologie ebenso wettbewerbsbestimmend sein werden wie die reine Produktionswirtschaft.

Zusammenfassend skizzierte BROGGL, Direktor der WSL als Synthese und Ausblick auf die zukünftige Forschungsausrichtung der WSL folgende Schwerpunkte:

- stärkere Ausrichtung auf die Bereiche Betriebs- und Produktionswirtschaft;
- vermehrt sozioökonomische Betrachtungsweise;
- Ausweitung der Arbeitsschwerpunkte Modellierung und Planung;
- Verstärkung der Schnittstellen zur nachhaltigen Regionalwirtschaft;

- praxisbezogene Erforschung extensiver Bewirtschaftungsformen. Die WSL versteht sich dabei als Teil einer „grünen Denkfabrik“ im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, des Tourismus und des Natur- und Landschaftsschutzes, wo Fragen der nachhaltigen Landnutzung und die Erhaltung des ländlichen Raums und der

Anknüpfend an den erfolgreichen 1. Unternehmertag 1997 führte das Forum Wissenschaft & Praxis den gegenseitigen Informationsaustausch und Technologietransfer fort. Ziel der Veranstaltung sei es - so der Leiter des gastgebenden Instituts Professor Dr. WARKOTSCH und Prof. Dr. LÖFFLER - sich kennenzulernen, sich zu verstehen und eine gemeinsame Sprache zu finden, um die verschiedenen Schnittstellen in der Holzernte unter ökonomischen, ökologischen, humanitären und soziologischen Aspekten zu integrieren.

Holzerntekette - Probleme und Rationalisierungspotential

Professor Dr. WARKOTSCH eröffnete die Veranstaltung mit einem Grundsatzerferat zum Thema „Holzerntekette - Probleme und Rationalisierungspotential“. Um sich aus der mißlichen Ertragslage infolge der sich schließenden Kostenschere zu befreien, setzt die mitteleuropäische Forstwirtschaft auf Extensivierung und Rationalisierung. Erforderlich sei darüber hinaus eine prozeßorientierte anstatt einer funktionalen Arbeitsteilung. Um weg von einer sektoralen hin zu einer prozeßorientierten Sichtweise zu gelangen, gibt es - so WARKOTSCH - zahlreiche internationale Lösungsansätze wie z.B. GIS, Optimierung Holzfluß Wald-Werk-Markt, Optimierung Forststraßennetz, Informations-Management-Systeme, Markt-Informationssysteme. Das Beziehungsgefüge innerhalb des „magischen Dreiecks“ zwischen Waldbesitzern, Unternehmern und Holzindustrie ist weniger durch technische Details als vielmehr durch strategisches Denken, Struktur- und Organisationsentwicklungen sowie die Bereitschaft zur Veränderung zu verbessern. Für diese enorme Herausforderung fehle oftmals eine Vision, wie Zukunft aussehen solle sowie eine Skizze gemeinsamer Ziele für eine nachhaltige Holzbereitstellung, für die Holzbe- und -verarbeitung und dafür, wie hochwertiges Holz zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung gestellt werden kann.

Möglichkeiten der Planung

Dem Fokus „Planung“ widmeten sich die Vorträge von Dipl.Fw. R. PAUSCH, Mitarbeiter des gastgebenden Insti-

tuts, zum Thema „Moderner Waldbau und moderne Technik - ein Widerspruch?“ und von Dr. A. BERGMANN, Mitarbeiter des deutschen Timberjack-Vertreters, zum Thema „Neue Möglichkeiten beim Harvestereinsatz mit Hilfe optimierter Aushaltung“.

Ulrich Dietz, KWF

PAUSCH kritisierte in seinem Referat, daß eine strategische und taktische Holzernteplanung die Ausnahme und die mittelfristige Forstbetriebsplanung fast nur waldbaulich ausgerichtet sei. Dies führe letztendlich zu improvisierten Holzerntemaßnahmen. Zu zahlreichen Unwägbarkeiten bei der Holzernte käme es infolge einer zu unpräzisen Holzernteplanung beispielsweise hinsichtlich Bestandesdimension und Hiebsanfall einschließlich Auszeichnen sowie zeitlicher Planung und Erschließung. Die Folge seien Ist-Kosten des Einsatzes, die deutlich über den Plan-Kosten liegen können. Die Lösung sieht PAUSCH in verbesserten forsttechnischen Kenntnissen der verantwortlichen Planungsebene, verbesserten Planungsgrundlagen, großen Behandlungseinheiten, einem optimierten Feinerschließungs- und Lagerplatzsystem sowie in revier- und waldbesitzübergreifender Zusammenarbeit.

Die Diskussionsbeiträge zeigten allerdings deutliche Skepsis, ob die mittelfristige Forsteinrichtung einen derartigen Detaillierungsgrad erbringen kann. BERGMANN zeigte am Beispiel des neuen mobilen Harvester-Vermessungssystems Timberjack 3000, daß die Einteiloptimierung mit Hilfe von Bordcomputer für die mechanisierte Holzernte die Chance bietet, nicht - wie sonst üblich - über eine Kostensenkung, sondern über eine Erlössteigerung die Gewinne zu verbessern. Die Produktvielfalt eines Bestandes gilt es optimal zu nutzen und zu vermarkten. BERGMANN sieht die Ursachen, daß eine solche Entwicklung nur zögerlich einsetzt, neben dem für die Umsetzung erforderlichen Spezialwissen und dem fast traditionellen Mißtrauen zwischen Sägeindustrie und Forstwirtschaft in dem noch ungewohnten Umgang mit der Kurzholzmethode, bei der eine bedarfsgerechte Bereitstellung von Abschnitten weit mehr kundenorientiert ablaufen muß. Auch seien die Rahmenbedin-

Veranstaltungsbericht

Forstlicher Unternehmertag in Weihenstephan

Andreas Forbrig

Rund 160 Teilnehmer waren der Einladung des Instituts für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der forstlichen Fakultät München zum Forstlichen Unternehmertag am 12.2.98 gefolgt. Rund um den Themenkomplex „Holzerntekette“ stellten Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft unter der Moderation von Prof. em. Dr. Hans Löffler innovative Lösungsansätze zur Diskussion.

gungen, konkret die Meßvorschriften der HKS, für Abschnitte völlig ungeeignet. Für die Zukunft ist mit einer bereits in ersten Praxisversuchen erprobten berührungsfreien Meßtechnik zu rechnen, die die Harvestermessung eichfähig machen könnte.

Zukunftsperspektiven in der Forwarderentwicklung

Zum Fokus Rückung erläuterte G. SALZGEBER von der Fa. SISU Logging die „Zukunftsperspektiven in der Forwarderentwicklung“. Im einzelnen beleuchtete er Stand und Entwicklung der Angebotspalette, Bedienerfreundlichkeit, Geländegängigkeit, Ergonomie, Arbeitssicherheit, Wartungs- und Servicefreundlichkeit sowie Umweltfreundlichkeit der Forwardertechnologie. Heute seien die Hauptanforderungen seitens Forstwirtschaft und Fahrer weitgehend erfüllt. Neben punktuellen Detailverbesserungen werden weitere Entwicklungsmöglichkeiten vor allem im Bereich „Forwarder im Baukastensystem“ zur Erfüllung individueller Kundenwünsche, Bedienerfreundlichkeit durch vermehrte Computersteuerung, Verlängerung der Serviceintervalle und im Bereich GPS erwartet.

Die Diskussion ergab, daß die zum Teil unbefriedigende Reparaturkostenquote gerade auch durch computergesteuerte Systeme infolge der dadurch verursachten geringeren Reparaturfreundlichkeit bedingt sei. Weiterhin wurde aus dem Plenum die Anregung gegeben, vermehrt Forwarder mit Reifendruckregelanlagen auszurüsten, um Geländegängigkeit und Bodenpfleglichkeit zu verbessern. Der Schreittechnik wird von SALZGEBER nach jetzigem Stand des Wissens bei Forwardern eine untergeordnete Bedeutung beigemessen, da sie aufgrund der geringen Fortbewegungsgeschwindigkeit eher für ortsgebundene Prozesse in Frage käme.

Rationalisierungspotential im Ferntransport

Im Fokus Ferntransport erläuterte zunächst Dipl.Fw. J. HAMBERGER, Mitarbeiter des gastgebenden Instituts, in seinem Beitrag „GPS und GIS im Transportgewerbe“, was hinter den Begriffen GPS (Global Positioning System) und GIS (GeoInformationssysteme) steckt und welche Möglichkeiten sich daraus für ein Flottenmanagement ergeben. Man verspricht sich davon eine Optimierung der Fahrzeugauslastung und der Transportstrecken, Verkürzung der Kommunikation und Reaktionszeiten, Dispositionserleichterungen, Schonung der Fahrzeugressourcen, schnellere Hilfeleistungen und die Möglichkeit, alle erforderlichen Informationen auf „einen Blick“ zu bekommen.

H. SCHROEDER und R. FEISEL von

der Fa. Sunit gaben dem von HAMBERGER vorgestellten Glossar den praktischen Unterboden. Am Beispiel der von Sunit vertriebenen Mobilsysteme trugen sie vor, unter welchen Voraussetzungen und mit welchem technischen Equipment heutzutage moderne Kommunikationsmittel beim Holzferntransport eingesetzt werden können. Erst moderne Kommunikationsmittel helfen den Geschäftspartnern Forstbetrieb, Unternehmer, Spediteur und Holzabnehmer, die Holzerntekette im Sinne einer prozeßorientierten Sichtweise Wirklichkeit werden zu lassen. Heute habe man in Deutschland - logistisch betrachtet - noch ein Modell, das dem eisernen Vorhang nahe käme. Rein technisch seien in Deutschland alle Komponenten verfügbar; man müsse sie „nur“ zu einer gemeinsamen Lösung verarbeiten, wobei alle beteiligten Geschäftspartner ihre Systeme aufeinander abstimmen müssen. Die Frage, ob sich ein derartiges System in Deutschland auch etablieren lasse, beantwortet SCHROEDER mit einem eindeutigen „ja“, wobei er allerdings auf die Erfordernis eines Willens zur Zusammenarbeit und der Investitionsbereitschaft hinweist. In der weiteren Diskussion wurden insbesondere die Rationalisierungsmöglichkeiten im Transportwesen, das unter enormem Konkurrenzdruck stehe, hervorgehoben. Vorrangig im paarigen Verkehr mit Fahrzeugen, die über mehrere Transportmöglichkeiten verfügen, sieht man Rationalisierungspotential.

Die Holzerntekette aus der Sicht des Sägewerks

Der Fokus Sägewerke brachte mit dem Vortrag von J. LANGHEIM von der Holzindustrie Waldburg zu Wolfegg (hiwo) über „Die Holzerntekette aus der Sicht des Sägewerks“ einen inhaltlichen Höhepunkt der Veranstaltung. LANGHEIM zeigte auf, wie aufgrund eines schnelleren, der Absatzsituation der Sägewerke besser angepaßten und für den Forstbetrieb wertoptimierten Rohstoffflusses die Produktivitäten gesteigert, Kosten reduziert, Synergien besser ausgenutzt und verlustbringende Effekte minimiert werden können und so im Sägewerksbereich zusätzliche Deckungsbeiträge erwirtschaftbar sind. In Zukunft müssen alle Beteiligten der Holzerntekette - Forstbetriebe, Unternehmer und Sägewerke - größere Beiträge zur Stützung des Gesamtmarktes liefern. Solange beispielsweise „neue Verkaufsverfahren“ eingeführt werden, die den Gesamtholzfluß behindern und Abläufe unplanbar machen, werden positive Bemühungen um eine Holzerntekette ad absurdum geführt und die deutsche Forst- und Holzwirtschaft nachhaltig geschwächt. Der Beitrag von LANGHEIM ist nachfol-

gend abgedruckt!

Chancen eines ganzheitlichen Ansatzes - weg von Teillösungen

Am Ende der Veranstaltung stand eine Gesamtbetrachtung und Zusammenfassung von M. Ziesak „Chancen eines ganzheitlichen Ansatzes - weg von Teillösungen“. Die Holzerntekette mit den beteiligten Stationen - Forstbetrieb, Unternehmer, Spediteure, Holzabnehmer - gliedert sich in die Bereiche Be-/Verarbeitung, Warentransport und Informationsfluß. Vor allem die Bereiche Warentransport und Informationsfluß bieten Rationalisierungspotential an den Schnittstellen zwischen den beteiligten Stationen. Allerdings müssen neben den Schnittstellen alle Vorgänge innerhalb der Holzerntekette als unternehmensübergreifender Geschäftsprozeß betrachtet werden. Dies wird zur

Die Holzerntekette aus der Sicht des Sägewerks

Europas Länder geben sich eine gemeinsame Währung, die Globalisierung der Märkte ist in aller Munde und macht auch vor dem, vor wenigen Jahrzehnten noch regionalen Schnittholzmarkt, nicht halt.

Der Holzverbrauch in Deutschland und Europa boomt. Holz ist durch Kampagnen wie „Holz und Deine Welt hat wieder ein Gesicht“, durch das gewachsene ökologische Bewußtsein, vor allem bei der jüngeren Generation und durch Innovationen wie die „Brettstapelbauweise“, in den letzten Jahren wieder salonfähig geworden.

Es herrscht eitel Sonnenschein bei allen „Hölzernen ?!“, sollte man meinen.

Der Forst erzielt für sein Hauptprodukt, das Fichtenlang- und -abschnittsholz im Durchschnitt 390 % i.R. und kann damit gut leben. So veröffentlichte eine große Privatforstverwaltung bereits in der Tageszeitung, wie das erwirtschaftete Vermögen wieder angelegt werden soll.

Und die Sägeindustrie verdient sich eine goldene Nase ?!

Leider ist diese Betrachtung der Lage, zumindest für die zuletzt aufgezählte Holzbranche ganz und gar nicht der Fall.

Vielmehr gilt: „Der Produktionsstandort Deutschland ist relativ teuer.

Vergleichsweise hohe Kosten für Grund und Boden, teure Lohn- und Lohnnebenkosten in Verbindung mit einem noch hohen Personalstand in den meisten Forstverwaltungen, Ausgaben für Umweltschutz etc. führen in Deutschland zu einem im internationalen Vergleich sehr hohen, regio-

Überwindung ungünstiger Strukturen und überkommener Traditionen führen - letztendlich zum Wohle aller an der Holzerntekette Beteiligten.

Auch wenn hie und da innerhalb der Veranstaltung Redundanzen auftauchten und die Vorträge nicht alle gleich informativ waren, muß den Organisatoren ein Lob ausgesprochen werden. Derartige Zusammentreffen sind mehr denn je erforderlich und sinnvoll, will man die zahlreichen Probleme gemeinsam anpacken und lösen. Insofern darf man auf den nächsten Unternehmertag gespannt sein, damit auch in Zukunft der Informations- und Gedankenaustausch zwischen den Beteiligten der Holzerntekette und zwischen forstlicher Praxis und Wissenschaft fortgesetzt werden kann.

Andreas Forbrig, KWF

nenal Rundholzpreisniveau.

Zusätzlich zu den hohen Rohstoffkosten herrscht auch in der Sägeindu-



strie ein hohes Lohnniveau, hohe Energie- sowie steigende Umweltschutzkosten, nur können hier die daraus resultierenden hohen Schnittholzkosten nicht an die globalen Märkte weitergegeben werden.“

Die Folge ist, daß die deutsche Sägeindustrie entweder wieder hart erkämpfte Absatzmärkte verliert, oder aus Ihrer Substanz leben muß, um an den globalen Märkten zu marktgerechten Preisen anbieten zu können.

Bleiben die skizzierten Rahmenbedingungen auch nur mittelfristig bestehen, ist das Resultat für die Forst- und Holzwirtschaft und hier im speziellen für die Sägeindustrie immer gleich :

„Es werden immer weniger Sägewerksbetriebe existent bleiben und zwar diejenigen, die entweder über Spezialisierung einen regionalen Markt bedienen können, oder aber im Konzert der weltweit Großen mitspielen, indem Sie Ihre Kapazität erhöhen und die Produktion gleichzeitig in das kostengünstigere z.B. östliche Ausland verlagern“.

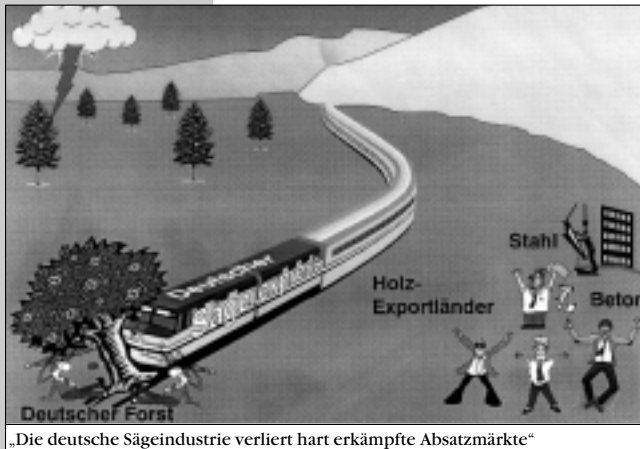
Veranstaltungsbericht

„Die Holzerntekette aus der Sicht des Sägewerks“

Jörg Langheim

Der Vortrag zum Fokus Sägewerk beim 2. Forstlichen Unternehmertag am 12.02.1998 in München

Trifft dies zu, wären die Folgen für die ortsgebundene, deutsche Forstwirtschaft als letztes Glied in der Kette genauso katastrophal.



Es wird also ein Angleichungsprozeß stattfinden müssen, auch die Rundholz- und nicht nur die Schnittholzpreise der deutschen Forst- und Holzwirtschaft, werden sich im Zuge der Globalisierung der Märkte an ein internationales Niveau angleichen müssen.

Für die in der Verarbeitungskette tätigen Unternehmen heißt dies, die Produktivität muß noch stärker steigen, die Kosten müssen reduziert und alle möglichen Synergien ausgenutzt, bzw. verlustbringende Störeffekte ausgeschlossen werden. Ein Ansatzpunkt hierfür bietet die Holzerntekette!

Skizzierung einer möglichen Holzerntekette

Die Komplexität des Gesamtablaufs in einer funktionellen Holzerntekette bedingt die Benutzung einer Softwareumgebung, die alle Einzelkomponenten der Kette miteinander verbindet (Comforst2). So beginnt die Holzerntekette streng genommen schon bei den Abnehmern der Sägeprodukte. Sie geben den Input durch ihr Einkaufsverhalten und formulieren so die Anforderungen des Sägewerks an den Rohstoff (Rundholz).

Das Sägewerk verbindet seinen Schnittholz-Lagerbestand mit dem zu erwarteten Absatz in der Einzelsorte und erstellt so eine dreidimensionale Rundholz-Bestellmatrix nach Güte, Länge und Zopfdurchmesser.

Hierbei steht hinter jeder Güte pro Länge und Zopfdurchmesser ein Einkaufspreis frei Werk, der für eine bestimmte Zeiteinheit (z.B. Monat) festgelegt wird.

Eine diese Kriterien umfassende Anfrage wird entweder indirekt über den Selbstwerber oder direkt an den Forstbetrieb weitergegeben.

Der Forstbetrieb stimmt die Anfrage mit seiner Planungsdatenbank, die z.B. in ein Geografisches-Informationssystem (GIS) integriert ist, ab. Durch die Analyse der Datenbank

werden im Forstbetrieb diejenigen Bestände bestimmt, in denen der zu erwartende Sortimentsanfall bei der Nutzung, den Anforderungen der Anfrage in Bezug auf die oben genannten Kriterien am nächsten kommt. Dies wird zum Beispiel mit dem Verfahrens- und Sortenkalkulationsprogramm der FVA-Freiburg [Prof. Schöpfer] durchgeführt.

Die analysierten Bestände sind natürlich bereits ausgezeichnet und für die Nutzung in den z.B. nächsten 3 Jahren vorgesehen (wohlsortiertes Warenlager Wald [G. Becker]).

Nach Rückmeldung des Forstbetriebs an das Sägewerk oder den Selbstwerber erhält dieser den Beschaffungsauftrag zur Lieferung frei Sägewerk.

Der Selbstwerber übernimmt die Preismatrix des Sägewerks in den Computer des Harvesters (z.B. Dasa-380 oder FMG-TJ 3000) und beginnt schnellstmöglich mit der Aufarbeitung.

Im Computersystem des Harvesters ist ein Schaftkurvenprogramm integriert, das selbstlernend ausgerichtet ist [A. Bergmann]. Mit jedem gefällten Stamm werden die zugrunde liegenden Schaftkurven so korrigiert, daß die Sortimentsstruktur des Folgestammes aufgrund des gemessenen BHD's näherungsweise ermittelt werden kann. Der Einzelstamm wird nun so ausgeformt, daß die einzelnen Stamnteile den größtmöglichen Ertrag für den Forstbetrieb unter Berücksichtigung der Anforderungen des Sägewerks erbringen („buckingt-to-order“).

Die entstehenden Einzelsorten werden durch den Harvester z.B. mit Farbe markiert, und/oder die einzelnen Abschnitte mit Transpondern versehen. Bei der folgenden Rückung kann so jedes Sortiment einem Kunden zugeordnet werden und wird getrennt an der Waldstraße gepoltet.

Vor der Rückung erhält der Rücke-Unternehmer und ggf. das Forstamt die Stückzahlen und Massen der Einzelsorten vom Selbstwerber, d.h. der aus dem Harvester-Computer stammende Ausdruck wird als Lieferschein verwandt. Der Sägewerksbetrieb wird über die Erfüllung seiner Auftragsliste vom Selbstwerber unterrichtet. Entweder direkt nach, oder noch während der laufenden Rückung wird einem Fuhrmann der Beifuhrauftrag erteilt. Der Fuhrmann erhält hierbei vom Sägewerk oder vom Selbstwerber GPS-Daten bzw. eine Skizze zum Auffinden des Holzes sowie die geschätzte Holzmasse.

Wurde das Holz mit Transpondern ausgestattet, kann der Holzfluß vom Wald über die Beifuhr bis zur Vermessung im Sägewerk lückenlos verfolgt werden. Ist dies nicht der Fall, kann die Stückzahl hierfür herangezogen

gen werden.

Im Sägewerk erfolgt die Holzvermessung mit einer geeichten und von der FVA abgenommenen, verplombten Meßanlage. Hierbei dient das ermittelte Harvestermaß (Stückzahl und Masse) als Kontrollmaß.

Das Sägewerk ist zu guter letzt mit dem Selbstwerber und/oder dem Forstbetrieb über z.B. Modem (z.B. Internet) verbunden. Alle an einem Tag über die Vermessungsanlage gelaufenen Stammdaten werden so, so zeitnah wie nur möglich, an die Produzenten zur Abrechnung übergeben.

Durch eine dynamische Lager-Auftragsverwaltung im Sägewerk werden neue Anforderungsmatrixen geschaffen und der Bestellvorgang beginnt von neuem.

Auswirkungen auf Kosten und Erlöse im Sägewerk

Rundholz - Einkaufskosten

Bei der Betrachtung des Einflusses der Holzerntekette auf den Rundholzeinkaufspreis spielt die Verkaufs- und Übernahmeart eine entscheidende Rolle.

Der Einkaufspreis des Rundholzes, der im Rahmen des Nachverkaufs, freihand an der Waldstraße zwischen Waldbesitz und Sägewerk ausgehandelt wird, erfährt keine direkte Beeinflussung durch die Holzerntekette.

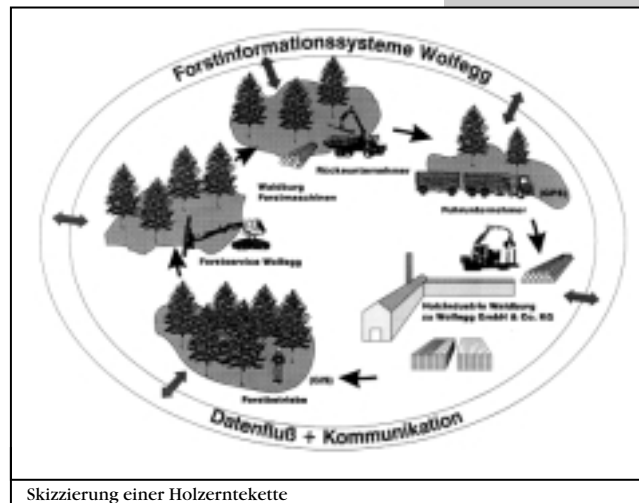
Bei diesem Verkaufsverfahren werden die evt. entstehenden Verluste durch ein zu langes Verbleiben des Rundholzes im Bestand (Einschlag und Rückung) und an der Waldstraße (Vorzeigen bis Verkauf) durch den Waldbesitz getragen. Die Hauptverluste entstehen durch Verschiebungen im Sortenspektrum von B-Holz in C-Holz während der Saft- und Käferzeit und wurden von Schindele mit einem durchschnittlichen Deckungsbeitragsverlust von ca. 5,00 DM/FM angegeben.

Der Sägewerksbetrieb profitiert dagegen vordergründig um diesen Betrag beim Einkaufspreis. Die hierdurch hervorgerufenen negativen Auswirkungen auf das Sägewerksergebnis durch Sortenverluste im Schnittholzerlös werden im folgenden noch aufzuzeigen sein.

Erfolgt der Kauf des Rundholzes auf Grundlage der Werkeingangsvermessung, wird die Beschaffung des Rundholzes meistens über Selbstwerber und/oder im Rahmen staatlicher Vorverträge abgewickelt.

Die Schnelligkeit bei der Durchführung der oben beschriebenen Einzeltätigkeiten führt zu höheren oder niedrigeren Einkaufspreisen im Sägewerk. Je schneller das Rundholz im Werk aufgemessen, klassifiziert und verarbeitet werden kann, um so höher ist der prozentuale B-Holzanteil an der Gesamtmenge und desto höher ist der durchschnittliche Ein-

kaufpreis. Dagegen verliert das Rundholz, je länger es im Wald verbleibt, einen Teil seines Wassergehaltes. Da die Vermessung im Werk erst



Skizzierung einer Holzerntekette

zur Volumenermittlung dient, ergibt sich je nach Jahreszeit und Lagerort im Mittel ein Volumenverlust von ca. 3% für den Forstbetrieb (ca. 3,60 DM/FM). Mit der Volumenabnahme geht jedoch auch eine Stärkeklassenverschiebung einher, die in ihrer Auswirkung auf den Einkaufspreis noch einmal ca. 2-3 DM/FM ausmacht.

Die im Freihandverkauf beschriebenen Sortenverluste treten auch bei diesem Verfahren, unter der Prämisse einer starken Zeitverzögerung zwischen Aufarbeitung und Vermessung, in der genannten Größenordnung auf.

Insgesamt kann bei einer Abwicklungsdauer von mehr als 6 Wochen von Beginn des Einschlags bis zur Vermessung und Klassifizierung so ein Verlust in Höhe von mind. 11,00 DM/FM für den Waldbesitz und eine genauso große „Ersparnis“ für das einkaufende Sägewerk auftreten.

Daß dies nicht die Zielsetzung des Waldbesitzes sein kann, ist offenkundig.

Aber auch die auf den ersten Blick bevorteilte Sägeindustrie hat kein Interesse an dieser Art der „Rundholzpreisminderung“, da die sich hieraus ergebenden Verluste in der Weiterverarbeitung viel größer sind, als der geschilderte „Rundholzeinkaufeffekt“. (siehe Punkt. 5)

In der Praxis sind Abwicklungsdauern von 6 Wochen keine Seltenheit. Sie treten durch Brüche in der Holzbereitstellung, durch Entkopplung der Einzelmaßnahmen und durch zu viele „Köche“ bei der Abwicklung auf. Als Beispiel sei die Rundholzaufnahme durch den Revierbeamten am Holzpolter genannt. Egal, ob eine Mantelmessung, eine Stückzahlzählung und ein Stirnflächenmessverfahren etc. angewandt wird, der zu erzielende Effekt steht in keinem Verhältnis zum betriebenen Aufwand. Ein För-

ster, der ein Polter von 100 FM Kurzholz (4m; 1b2; 1.000 Stk.) aufnehmen muß, betreibt durchschnittlich einen Aufwand von 2-3 Std. für die Arbeit im Wald und nochmals 1 Std. für die Nachbearbeitung am Schreibtisch. Das Resultat ist eine Mengenerhebung mit einer Schwankungsbreite von 1% der Stückzahl und mind. 5% bei der Holzmasse; eine Verzögerung in der Rundholzkette von mind. 2-5 Tagen und zusätzliche Kosten für den Waldbesitz (ca. 2,00 DM/FM). Die gleichen Daten, mit einer entsprechenden Genauigkeit sind aber bereits während der Aufarbeitung durch den Computer des Harvesters ermittelt worden und könnten genauso als Kontrollmaß und Lieferschein für die Bereitstellung herangezogen werden.

Ähnliche Effekte ergeben sich in Bezug auf die Rückung und Holzabfuhr. Rechnet man im Minimum jeweils 2-5 Tage Verzögerungseffekt ein, bis die Übergabe von einem zum nächsten Glied in der Kette erfolgt, weil einfach nicht jeder immer erreichbar ist und auch noch andere Aufgaben wahrnehmen muß, ist ein Zeitverlust von 1-3 Wochen bis zur Vermessung im Sägewerk zu beklagen.

Beifuhr und Logistikkosten (Rundholz)

Werden vom Selbstwerber und Fuhrmann GPS-Systeme eingesetzt, kann auf die zeitaufwendige Einweisung der Fuhrunternehmer und die Erstellung von Beifuhrkarten etc. verzichtet werden.

Kostenersparnisse, vom Telefonbis in den Personalbereich des Waldbesitzes hinein, und aufteilbare Mehrerlöse beim Fuhrunternehmen durch höhere Umschlagsmengen/Tag sind zu erwarten (ca. 0,20 DM/FM).

Auch für die Sägewerkslogistik bringt die beschriebene Holzernetz-kette auf Grundlage der beschriebenen Rundholz-Bestellmatrix große Vorteile. Die Reaktionszeit des Sägewerks auf Marktveränderungen, ausgelöst durch die Schnittholzabnehmer, sinkt. Die Längenverteilung des Rundholzes bezogen auf den Einzelzopf ist besser der Nachfrage angepaßt und die Mengen in den einzelnen Zopfbereichen sind bei gleicher Lagermenge, durch den Wegfall der Zöpfe mit ungünstigeren Deckungsbeiträgen, größer. Im Umkehrschluß bedeutet dies, daß bei gleichen Einschnittsmengen pro Zopfbereich mit einem wesentlich geringeren Rundholz-lager genauso effektiv produziert werden kann.

Ein geringeres Rundholz-lager führt zu einer geringeren Kapitalbindung, verbesserter Liquidität und einer geringeren Zinsbelastung, also zu einem insgesamt verringerten Risiko für den Sägewerksbetrieb (ca. 0,30 DM/FM). Auf eine Beregnung in den Sommer-

monaten kann verzichtet werden. Die Umschlagshäufigkeiten der Trockenkammern steigen (ca. 0,70 DM/FM) und die durch Trocknung des entrindeten Rundholzes entstehenden Volumenverluste auf dem Rundholz-lager werden minimiert (ca. 1,40 DM/FM).

Setzt der Sägewerksbetrieb mobile Umschlaggeräte auf den Rundholz-lagerplatz ein, vermindern sich die Gesamtfahrstrecken und der Nutzungsgrad der z.B. Baggergeräte wird erhöht (ca. 1,30 DM/FM).

Einschnittskosten

Unter der Voraussetzung, daß die durchschnittlichen Einschnittsgrößen bei geringerem Rundholz-lagerbestand gleich groß bleiben (s.o.), sind die zu erzielenden Einspareffekte gering.

Das zum Einschnitt gelangende Rundholz ist frischer und Trocknungsbrüche können ausgeschlossen werden (ca. 0,10 DM/FM). Die Standzeit der Sägewerkzeuge wird erhöht und Werkzeugwechselzeiten werden so minimiert (ca. 0,25 DM/FM).

Verwaltungs- und Logistikkosten (Schnittholz)

Aufgrund der Rundholz-Bestellmatrix s.o. wird die Längenverteilung des Rundholzes besser auf die Bedürfnisse (Längenwünsche) der Abnehmer abgestimmt. Der Schnittholzbestand in der Einzelsorte kann somit verringert werden. Die bereits unter Punkt 2 auf das Rundholz bezogenen Punkte betreffend Kapitalbindung, Liquidität, Zinseffekt (ca. 0,60 DM/FM), Risiko und Fahrtstreckenminimierung (ca. 0,70 DM/FM) etc. gelten somit auch in Bezug auf den Schnittholzbestand.

Erlöse der Sägewerksprodukte

In diesem Bereich werden die Haupteffekte der beschriebenen Holzernetz-kette erzielt. Durch den schnelleren Umschlag des Holzes, der damit einhergehenden größeren Frische, sowie der Bedarfs- und Wertoptimierung während der Aushaltung, können im Sägewerk Erlössteigerungen durch größere Schnittholz-volumen (ca. 7,25 DM/FM) und höhere Sortenausbeuten (ca. 28,40 DM/FM) erzielt werden. Der höheren Sortenausbeute stehen hierbei jedoch die unter Pkt. 1 beschriebenen „höheren Rundholzeinkaufskosten“ gegenüber (ca. 16,60 DM/FM). Womit eine Gesamtverbesserung im Bereich der Sortenausbeute/Güterverschiebung beim Schnitt/Rundholz von ca. 11,80 DM/ FM erreicht wird.

Zusammenfassung

Um in der Zeit der „weltweiten Globalisierung der Märkte“ Holz als Baustoff in der Zukunft wettbewerbs-

fähig zu erhalten und somit die Grundlage der heimischen Forst- und Holzwirtschaft zu sichern, bietet die „Holzernetzketten“ viele Ansatzpunkte.

Es wurde aufgezeigt, wie aufgrund eines schnelleren, der Absatzsituation der Sägewerke besser angepaßten und für den Forstbetrieb wertoptimierten Rohstoffflusses, Produktivitäten gesteigert, Kosten reduziert, Synergien besser ausgenutzt sowie verlustbringende Effekte minimiert werden können.

Im Sägewerksbereich sind so zusätzliche Deckungsbeiträge in Höhe von ca. 8,50 DM/FM erwirtschaftbar.

Im einzelnen (Idealfall), fokussiert auf den Sägewerksbetrieb bedeutet dies:

- A) Im Rundholz-Einkaufspreis eine Kostenerhöhung von ca. 6,00 DM/FM,
- B) im Beifuhr-Logistikkosten-Rundholzbereich eine Kostenminderung von ca. 4,00 DM/FM,
- C) bei den Einschnittskosten eine Kostenminderung von ca. 0,30 DM/FM,
- D) im Bereich der Verwaltung und Logistik-Schnittholzbereich eine Kostenminderung von ca. 1,10 DM/FM,
- E) und bei den Erlösen durch Steigerung der Volumen- und Sortenausbeute der Sägewerksprodukte ein Mehrerlös von ca. 9,00 DM/FM.

Diese, auf der Grundlage der Holzernetzketten für den Sägewerksbetrieb beschriebenen Potentiale können einen Stützpfiler zur Schaffung einer internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Forst- und Holzwirtschaft bilden.

Es reicht jedoch nicht aus, nur in eine Richtung zu optimieren!

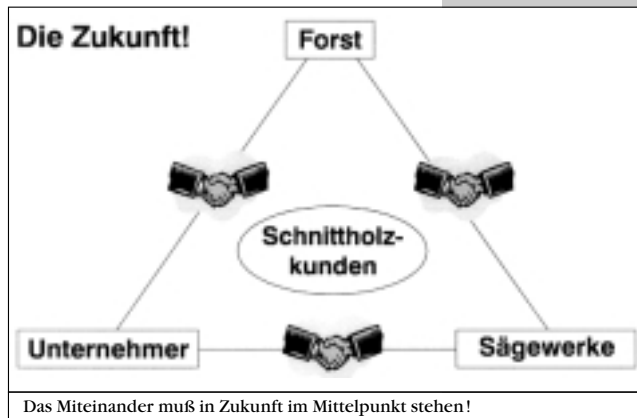
In der Sägeindustrie sind im letzten Jahrzehnt starke Rationalisierungs- und Produktivitätssteigerungen erreicht worden, sie braucht sich global gesehen nicht zu verstecken. Die Sägeindustrie ist jedoch nur ein Glied in

Der langjährige Leiter des forsttechnischen Stützpunktforstamtes Rinteln, Forstdirektor Harald Sagowski, vollendete am 2. April 1998 sein 60. Lebensjahr. Das gibt Anlaß zu einem kurzen Rückblick auf den Lebensweg dieses verdienstvollen niedersächsischen Forstbeamten.

Sagowski wurde 1938 als Sohn eines Forstmannes in Kalkbrück in Ostpreußen geboren. Seine anfänglich sicherlich unbeschwertere Kindheit wurde schon bald durch Krieg und Vertreibung überschattet: Der Vater fiel, die Mutter starb infolge der Kriegsergebnisse. Sagowski wuchs nach der Flucht im Landkreis Lüchow-Dannenberg

in der Kette zwischen Rundholzeinschlag und Schnittholzverbrauch.

In Zukunft müssen auch die ande-



ren Glieder einen größeren Beitrag zur Stützung des Gesamtmarktes liefern. Der Wahlspruch einer großen Forstmaschinen-Firma „Das Holz wird stärker - wir auch!“ kann dann auch für die Gesamtheit der „Hölzernen“ gelten. Das Miteinander muß also in Zukunft im Mittelpunkt stehen und es darf dabei unter keinen Umständen ein nur kurzfristiger Erfolg in einem Bereich der Kette, einem mittel- bis langfristigen Erfolg der Gesamtkette übergeordnet werden.

Solange jedoch noch „neue Verkaufsverfahren“ eingeführt werden, die den Gesamtholzfluß stark behindern, Abläufe unplanbar machen und damit alle oben genannten positiven Effekte von vornherein „ad absurdum“ führen, geht die Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland weiterhin schweren Zeiten entgegen.

Nur, wie lange geht sie noch?

Autor:
 Jörg Langheim
 Holzindustrie Waldburg zu
 Wolfegg GmbH & Co. KG
 Grimmenstein 10
 88364 Wolfegg

in Niedersachsen auf. Als die Berufswahl anstand, trat er in die väterlichen Fußstapfen. Dem zügig absolvierten Studium in Göttingen und München folgten die Referendarzeit und dann als Forstassessor die Einstellung beim damaligen niedersächsischen Forsteinrichtungs- und Vermessungsamt.

Dem schloß sich eine dreijährige Tätigkeit beim Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik sowie ein erneuter Einsatz beim niedersächsischen Forstplanungsamt an.

Bereits 1972 wurde ihm die Leitung des Forstamtes Rinteln übertragen. Sagowski hat dieses vielseitige

Personelles

Harald Sagowski –

60 Jahre

und abwechslungsreiche Forstamt bis zu dessen Auflösung im Rahmen der Niedersächsischen Verwaltungs- und Funktionalreform am 30. September 1997 25 Jahre lang geleitet. Mit den Beförderungen zum Oberforstmeister und dann zum Forstdirektor wurden Sagowskis Leistungen nach außen hin sichtbar anerkannt.

Tatsächlich reichten die beruflichen Aktivitäten schon bald weit über das Forstamt, die Inspektion und Niedersachsen hinaus. Sagowski hat zusammen mit seiner Forstamtsmannschaft wichtige Arbeitsverfahren entscheidend vorangebracht.

NSV (Nadelschichtholzverfahren), Modifiziertes Goldberger- und Windenverfahren haben bundesweite Bedeutung durch die Rintelner Arbeiten erlangt.

Nicht befahrbare Hanglagen, der Zusammenhang zwischen Arbeitsverfahren und Bestandserschließung, Arbeitsabläufe, schlepperunterstützte motormanuelle Holzernte und Arbeitszeitstudien als Basis für Fortentwicklung der tariflichen Grundlagen waren Rintelner Domäne.

Landesweite Aktivitäten im Rahmen der EST-Kommission, Arbeiten in den KWF-Ausschüssen einschließlich Verfahrensdemonstrationen bei den verschiedenen KWF-Tagungen bedürfen ebenso der Erwähnung wie die beispielhafte Bereitschaft zur Unterstützung der neuen Bundesländer

bei der Anwendung seilunterstützter Holzernteverfahren und westlicher Tarife.

Wenn Harald Sagowski nun aus dem Ruhestand auf dieses Lebenswerk zurückschaut, mag ihm bewußt sein, daß Rinteln unter seiner Ägide einen wesentlichen Beitrag zur Hu-



Harald Sagowski vollendete am 2. April 1998 sein 60. Lebensjahr.

manisierung der Waldarbeit in Deutschland geleistet hat.

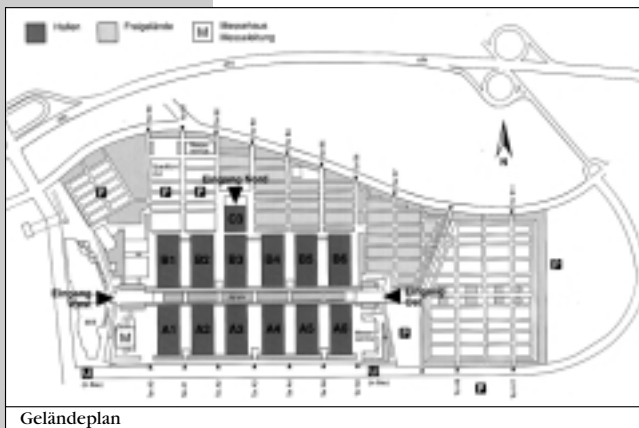
Das KWF und die niedersächsischen Forstleute und Waldarbeiter wünschen ihm, verbunden mit einem herzlichen Dank, viel Freude bei seinen weiteren Aktivitäten in den kommenden Jahren.

W. Behrndt

Termine

INTERFORST

Vom 08. bis 12. Juli findet die INTERFORST 98, Internationale Messe für Forst- und Rundholztechnik mit wissenschaftlichem Kongreß, Sonderschau und Foren in München statt und feiert damit gleichzeitig ihre Premiere im neuen Messegelände.



Geländeplan

Nach dem aktuellen Stand der Anmeldungen wird zur INTERFORST 98 mit höchsten Beteiligungszahlen gerechnet: Deutlich über 400 Firmen aus zwanzig Ländern werden Ihre Produkte und Lösungen in den Hallen B 5, B 6 und im angrenzenden Freigelände vorstellen. Die Messe München erwartet deutlich über 42.000 Besucher.

Das umfassende Ausstellungsangebot wird auch diesmal durch ein um-

Ziele und Probleme der Forsttechnik

Unter dem Leitthema „Forsttechnik - intelligent - umweltschonend - menschengerecht“ wendet sich die INTERFORST mit einer großen Sonderschau und dem KWF-Forum an die Messebesucher, um die Bedingungen eines wirtschaftlich zweckmäßigen und ökologisch verträglichen und zugleich menschengerechten Einsatzes von Forsttechnik zu klären. Dabei sollen immer wieder anzutreffende Mißverständnisse und Vorbehalte gegenüber der Forsttechnik abgebaut werden. Stattdessen soll die notwendige Akzeptanz für fachgerecht eingesetzte Forsttechnik

- als Instrument des Waldbaues zur Pflege und zur Erhaltung des Naturraumes Wald,
- zur rationellen Betriebsführung und zur Bereitstellung des umweltfreundlichen nachwachsenden Rohstoffes Holz und
- zur Arbeitserleichterung für den Menschen im Wald erreicht werden.

Wissenschaftlicher Kongreß klärt Rahmenbedingungen und Strategien

Sonderschau und Forum ergänzen

fangreiches Kongreß-, Sonderschau und Forenprogramm inhaltlich auf vielfältige Weise ergänzt.

den traditionellen wissenschaftlichen INTERFORST-Kongreß, der diesmal durch den Deutschen Forstverein ausgerichtet wird (siehe Einlageblatt). Er wird das Umfeld für Forstwirtschaft in Europa und speziell in Mitteleuropa und die Zukunftsstrategien hierfür aufarbeiten. Wesentliche Stichworte sind

- die auch die Forstwirtschaft erfassende Globalisierung („Regionale Forstwirtschaft in globalen Märkten“, Ernst- Herbert Pfeleiderer, Neumarkt/ D.),
- die Bedeutung der Logistik für die Forstwirtschaft („Logistik als Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit“, Hans-Rudi Heinemann, Zürich/CH) und
- die für die Forstwirtschaft mit moderner Technik notwendige gesellschaftliche Akzeptanz („Gesellschaftliche Akzeptanz einer modernen Forstwirtschaft“, Hans-Jürgen Otto, Wedemark/D.).

In daran anschließenden Seminarveranstaltungen werden Waldbaukonzepte der Zukunft, die Zertifizierungsfrage, Fragen einer zukunftsfähigen Organisation der Waldarbeit, der Nutzen und die Organisation der Informationstechnologie im Forstbetrieb und der „intelligente“ Einsatz moderner Forsttechnik angesprochen. So sollen die großen Linien des Plenarteils des Kongresses für die Betriebsführung im Forstbetrieb konkretisiert werden.

Sonderschau „Sicherheit und Gesundheitsschutz/Forsttechnik“

Problem und Kunst der Investitions- und Einsatzentscheidungen für Technik im Forstbetrieb ist die rationale, d.h. „vernünftige“ Verbindung der grundlegenden Kriterien Ökonomie, Ökologie und Ergonomie: dies soll für die Bereiche Maschineneinsatz, Geräte- und Werkzeugeinsatz, Forsttechnik-Management und Mensch und Gesundheit an konkreten Beispielen mit Erläuterungen durch selbsterklärende Bilder und Medien und insbesondere durch die Betreuung durch Experten für die jeweiligen Fragestellungen thematisiert werden.

In insgesamt 30 Einzelbildern - von Kulturflächen, Jungwüchsen und Durchforstungsbeständen, über den Arbeitsplatz in der Kabine eines Kranvollernters, bis hin zum Forstamtsbüro oder dem Labor einer Prüfstelle werden die Probleme praxisnah dargestellt und die Lösungen, die die Entscheidungsträger, die Einsatzleiter und die Bediener und Nutzer im „Hinterkopf“ haben müssen, im Dialog erarbeitet.

Mitten in der Sonderschau, die rund die Hälfte der für die INTERFORST bereitstehenden Messehalle B6 neben dem Freigelände füllt, befindet sich ein zentraler Informations-

und Beratungsstand, der sowohl Wegweiser durch die Sonderschau als auch Anlaufstelle für weiterführende Fragestellung der Fachbesucher sein wird.

I.1	Themenschwerpunkt I - Management - Internetcafé
I.2	Internationales Marktverzeichnis „Forsttechnik“
I.3	Aus- und Fortbildung: Existenzfindung, -gründung, -sicherung
I.4	Drahtlose Online-Datenübertragung vom PC zum Bordcomputer
I.5	Just in time - Wertoptimierung in der Holzern
I.6	Aus- und Fortbildung: Übungssimulatoren
I.7	Forstliche Anwendungen von GPS
II.1	Themenschwerpunkt II - Maschineneinsatz - Maschineneinsatz und Bodenschutz
II.2	Ressourcenschutz
II.3	Die forstliche Gebrauchswertprüfung (FPA)
II.4	Vermessungssysteme
II.5	Arbeitsorganisation und Qualitätssicherung
II.6	Rationalisierung durch Multifunktionsmaschinen?
II.7	Seilendverbindungen
II.8	Abpringen vom Schlepper
II.9	Wiederkehrende Prüfungen an Forstseilwinden
III.2	Themenschwerpunkt III - Geräte- und Werkzeugeinsatz - Die forstliche Gebrauchswertprüfung von Geräten und Werkzeugen (FPA)
III.3	Jungbestandspflege
III.4	Wurzelschonende Pflanzung - Voraussetzung für stabile Wälder
III.5	Fällheber beim Abdrehen des hängengebliebenen Baumes
III.7	Fällheber beim Wenden
III.8	Besteigen von Bäumen, Wertastung
III.9	Schadstoffreduzierung
IV.1	Themenschwerpunkt IV - Mensch und Gesundheit - Personalwagen, Pausengestaltung
IV.2	Ernährung
IV.3	Hautschutz/Vorsorge
IV.4	Prüfung PSA
IV.5	Funknotruf
Themen der Sonderschau auf der INTERFORST 98	

Foren auf der INTERFORST

Die traditionelle KWF-Forenreihe bietet Fachleuten und interessiertem Publikum eine Plattform, auf der zu aktuellen Fragen aus Waldarbeit und Forsttechnik Stellung bezogen wird und diskutiert werden kann. In 1 1/2 stündigen Veranstaltungen werden unter der Leitung eines Moderators Fachleute aus Forstwissenschaft, Forstwirtschaft, Forsttechnik, Forstmaschinenbau, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz in die jeweilige Fragestellung einführen und zur Auseinandersetzung mit dem Publikum zur Verfügung stehen. An den ersten drei Messtagen (08.-10.07.) stehen Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutz, Umweltverträglichkeit und die Forsttechnik-Trends im Mittelpunkt, am vierten Tag (Samstag, 11.07.) geht es um die Forstwirtschaft unserer Nachbarn als Märkte und Partner im Westen, im Osten und innerhalb der EU. Am Abschlußtag der INTERFORST (Sonntag, 12.07.) soll schließlich in einem Frühschoppen-Forum ein Streitgespräch über Zukunftsoptionen von Waldbau und Forsttechnik mit prominenten Vertretern aus allen Bereichen der Forstwirtschaft und

Foren auf der INTERFORST

Foren am Mittwoch, den 8. Juli 98

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz - der Mensch im Mittelpunkt!

14.00 - 15.30

Hohe Unfallzahlen bei der Waldarbeit - bleibt nur noch Resignation?

Unterthemen:

Unfallzahlen, Unfallhäufigkeit und Unfallursachen; Gottlieb Seeber, Fachkraft für Arbeitssicherheit, Ruppolding - Laubau

Neue Anläufe der Gesetzgeber; Manfred Keller, Techn. Aufsichtsbeamter, Darmstadt

Arbeitssicherheit als Folge kompetenter Betriebsführung; Herbert Kirsten, Revierleiter, Leiter Forstst. Hauptstützpunkt, St. Märgen

Was bringt uns weiter? Einsicht oder Zwang?; Othmar Wettmann, SUVA - Bereichsleiter Forst, Luzern/CH

Arbeitssicherheit und Lohnform - gibt es Zusammenhänge?; Edgar Kastenholz, forstl. Unternehmensberater, Bollschweil - Moderator: Klaus Heil, Fachhochschullehrer Arbeitswissenschaft, Schwarzburg

16.00 - 17.30

Das Gebot der Stunde: Belastungen verringern - Gesundheitsschutz verbessern!

Unterthemen:

Die Belastungen bei motormanueller Waldarbeit bleiben?; Hans - Jörg Henning, Fachkraft für Arbeitssicherheit, Kelheim

Neue Arbeitsplätze - neue Belastungen ?; Karl Stampfer, Wiss. Mitarbeiter ETH, Zürich/CH

Forstliche Berufskrankheiten - aktueller Stand und Perspektiven der Prävention; Michael Vollmer, BAD Gesundheitsvorsorge

und Sicherheitstechnik, Darmstadt
Brauchen wir neue Konzepte betrieblicher Gesundheitsförderung?; Roland Blank, Leiter Waldarbeitsschule, Nürnberg - Buchenbühl - Moderator: Christoph Hoß, Stellv. Leiter Waldarbeitsschule, Neheim-Hüsten

Foren am Donnerstag, den 9. Juli 98

Umweltschonende Forsttechnik - Schlagwort oder Realität?

14.00 - 15.30

Verbesserungspotentiale nutzen!

Unterthemen:

Maschinenkonzepte - was kann praxisnah und umweltschonend verbessert werden?; Hartmut Bauer, Manager Umweltschutz, und Hans Herrmann, Manager

Qualitätssicherung; Fa. John Deere, Mannheim

Gefahr im Tank? Kraftstoffe, Schmierstoffe!; N.N.

Hydraulikflüssigkeiten: Gefahr erkannt - Gefahr gebannt?; Gerhard Gerdsen, KWF-Sachgebietsleiter, Groß-Umstadt

Die Praxis braucht Leitlinien! Bodempflegerischer Einsatz von Forstmaschinen; Dietmar Matthies, Universitätsdozent, München - Moderator: Gisbert Backhaus, Forstamtsleiter, Leiter Versuchs- und Lehrbetrieb, Weilburg

16.00 - 17.30

Integrale Umweltschutzlösungen für die Forstbetriebe - warum und wie?

Unterthemen:

Umweltverträglichkeit als Betriebsziel?; Lutz Fähser, Forstamtsleiter, Lübeck

Umweltverträglichkeit bei Produkt und Produktion als Schlüssel für bessere Wettbewerbsfähigkeit: ein Beispiel aus der Papierindustrie; H. Demharter, Leiter Umweltschutzabteilung Fa. Haindl - Papier, Augsburg (angefragt)

Erfahrungen bei der Zertifizierung eines Maschinenbetriebs; Klaus Pöhler, Maschinenbetriebsleiter, Bodenwöhr

Wie lassen sich ökologische Wirkungen forstlicher Produktionsprozesse quantifizieren?; Norbert Knechtle, wiss. Mitarbeiter ETH, Zürich/CH - Moderator: Eberhard Härtle, Forstamtsleiter, Villingen - Schwenningen

Foren am Freitag, den 10. Juli 98

Forsttechnik-Trends

Was hat sich bewährt? Was ist neu? Was setzt sich durch?

11.00 - 12.30

Forsttechnik für die Holzernte - Entwicklungsbedarf und Möglichkeiten

Unterthemen:

Motorsäge, Freischneider - Entwicklungsmöglichkeiten ausgereizt?; Manfred Bortfeld, Entwicklungsingenieur, Fa. Stihl, Waiblingen
Vollernter - wo besteht Entwicklungsbedarf, welche Verbesserungsmöglichkeiten gibt es?; Ralf Dreeke, Fa. Wahlers, Lauenbrück

Bringungstechnik?; Felix v. Hohenlohe, Leiter Konstruktionsbüro, Waldenburg
Welche Forsttechnik braucht der Waldbau von morgen?; Dietrich Butter, Referatsleiter Waldarbeit u. Waldbau, Dresden - Moderator: Thomas Dietz, Abteilungsleiter Waldarbeit, Stuttgart

16.00 - 17.30

Kommunikations- und Informationstechnologien erobern die Forstwirtschaft

Unterthemen:

Informationssysteme - Steuerungsinstrument für Forstbetriebe?; Arne Bergmann, Nuhn GmbH.& Co KG, Niederaula
Internet als Informations- und Verkaufsmedium; Gerhard Huber, Wiss. Mitarbeiter LWF, Freising
Kommunikationstechnik, Datentransfer; Clemens Henkel, Revierleiter, Arnsberg

Informationsmanagement als betriebliche Aufgabe; Reinhard Irle, Forstamtsleiter, Manderscheid - Moderator: Hans-Peter Fritzsche, Forstamtsleiter Fürst Thurn und Taxis, Donaustauf

Foren am Samstag, den 11. Juli 98

Forstwirtschaft unserer Nachbarn - Märkte und Partner

11.00 - 12.30

Nachbarn im Westen: Frankreich, Benelux-Länder

Unterthemen:

Rahmenbedingungen, forstbetriebliche Zielsetzungen
Holzproduktion, Holzabsatz, Unternehmereinsatz
Wald als Arbeitsplatz
Möglichkeiten der Zusammenarbeit
Am Podium: Kees Boon, Vorsitzender Branchenverein Waldbesitzer-Forstunternehmer

Sägewerke, Niederlande; Willi Pankert, Forstbetriebsleiter, Belgien; Georges Stoll, Referatsleiter Holzverkauf, Frankreich; André Lejeune, ONF, Frankreich; Heiner Papst, Forstamtsleiter, Neuenburg
Moderator: Georg Wilhelm, Referatsleiter Waldarbeit, Trier

14.00 - 15.30

Östliche Nachbarn: Polen und Tschechien

Unterthemen:

Rahmenbedingungen, forstbetriebliche Zielsetzungen
Situation der Forst- und Holzwirtschaft
Forsttechnik und Know-how für Osteuropa, Erfahrungen, Folgerungen
Forsttechnik aus mittel- und osteuropäischen Ländern - Chance ja oder nein?

Am Podium: Dieter Giefing, Hochschullehrer, Polen; Piotr Paschalis, Hochschullehrer, Polen; Radomir Ulrich, Hochschullehrer, Tschechien; Adolf Janecek, Hochschullehrer, Tschechien; Andreas Cramer, Referatsleiter Holzmarkt, Dresden - Moderator: Werner Große, Universitätsdozent, Tharandt

16.00 - 17.30

Forsttechnik und Waldarbeit in der EU - Perspektiven für die Zukunft

Unterthemen:

Forstliche Rahmenbedingungen
Forstmaschinenmarkt
Arbeitsschutz
Umweltschutz
Forstlicher Arbeitsmarkt / Ausbildung
Am Podium: Josef Schmiedhofer, Amtsdirektor Landesbetrieb für Forst- und

Domänenverwaltung, Italien; Leif Strömquist, Unternehmensberater, Schweden; Anton Treszniowski, Universitätsprofessor, Österreich; Hanno Jokinen, Forstbetriebsleiter, Finnland, (angefragt) - Moderator: Richard Lammel, Referatsleiter Forstpolitik, Bonn

Foren am Sonntag, den 11. Juli 98

Streitgespräch über Zukunftsoptionen von Waldbau und Forsttechnik

11.00 - 12.30

Wald pflegen, Forsttechnik nutzen, Waldarbeiter beschäftigen - (k)ein Widerspruch?; Moderator: Christian Schneider, Süddeutsche Zeitung
Globalisierung der Holzmärkte - die Situation der deutschen Forstwirtschaft im internationalen Wettbewerb; Hans-Jörg Wechselberger, Fa. Pfeleiderer, Neumarkt
Waldarbeit nur noch für Akrobaten und Lückenbüßer? Geht der Arbeitsplatzabbau in der Forstwirtschaft weiter?; Walter Büchele, Landesbezirksleiter IG BAU, Stuttgart

Sichert High - Tech - Forstwirtschaft die Wettbewerbsfähigkeit?; Herbert Körner, Forstunternehmer, Königsbrunn
Ökologische Waldnutzung - die Zukunft der Forstwirtschaft im ländlichen Raum?; Martin Kaiser, Greenpeace Waldkampagne, Hamburg
Gesellschaftliche Erwartungen - waldbauliche Ziele. Wie müssen wir den Fortschritt in der Forsttechnik organisieren?; Gerd Janßen, Leiter der niedersächs. Landesforstverwaltung, KWF - Vorsitzender, Hannover

der Öffentlichkeit geführt werden.

Posterschau „Wissenschaft und Forschung“

Um das Forum herum sind in einer Posterschau junge Forscher aus den Hochschulen und Forschungsanstalten aufgerufen, Ideen und Ergebnisse, die die Forsttechnik und den Arbeits- und Gesundheitsschutz in den nächsten Jahren weiterbringen können, vorzustellen. Durch Preise der Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft (GEFFA) und des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (BLB) sollen besonders erfolgversprechende Ansätze prämiert und der forstlichen Öffentlichkeit vermittelt werden.

Ausblick

Das KWF engagiert sich auf dieser größten Forstspezialmesse in Mitteleuropa, weil es hier die Zielgruppen seiner Arbeit - Waldbesitzer, Waldarbeiter, Forstleute, Lohnunternehmer und Hersteller - erreicht. Die Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlage „Wald“ und die nachhaltige Bereitstellung des umweltfreundlichen Rohstoffes „Holz“ kann nur durch moderne Forsttechnik und ihren rationellen Einsatz gesichert werden. Die INTERFORST '98 wird

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

wiederum die aktuellen Mittel und Möglichkeiten hierzu aufzeigen.

Es kann erwartet werden, daß die INTERFORST ihre Aufgabe in einer sinnvollen räumlichen und terminlichen Arbeitsteilung im nationalen und internationalen Verbund mit der großen KWF-Tagung 1996 und 2000 und der ELMIA-Wood 1997 und 2001 erfüllt und den notwendigen Fortschritt in der Forsttechnik und in der Forstwirtschaft - jeder der drei genannten Veranstalter mit unverwechselbarem eigenen Profil und Programm - präsentiert und voranbringt. Das KWF arbeitet mit darauf hin und erwartet, daß die forstliche Öffentlichkeit mit wiederum etwa 40.000 Fachbesuchern das vielfältige Messeangebot nutzt und durch Investitions-, Organisations- und Einsatzentscheidungen in die breite forstliche Praxis umsetzt.

Wir gedenken

Herrn Oberforstdirektor a. D. Walter Sachs, langjähriges Mitglied im KWF-Arbeitsring „Waldwegebau“ und über

30 Jahre KWF-Mitglied (s. FTI 6/72).
Er verstarb am 28.12.1997.

Am 17.4.1998 verstarb unser langjähriges Mitglied und Inhaber der KWF-Medaille Herr Forstdirektor Dr. Max Zeyher.

Eine ausführliche Würdigung findet sich in FTI Nr. 5/77, FTI Nr. 8/83 und FTI Nr. 8-9/88. Wir werden ihn in ehrevoller Erinnerung behalten.

Wir gratulieren

Herrn Ministerialdirigent i.R. Fritz Wagemann, Inhaber der KWF Medaille, langjähriges Verwaltungsmitglied und Stellvertretender Vorsitzender des KWF-Vorstandes zur Vollendung

seines 85. Lebensjahres am 10. Mai 1998. Sein berufliches Lebenswerk wurde ausführlich in FTI Nr. 4-5/78 und 5/88 durch H. J. Fröhlich und Schantz gewürdigt.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt · Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon 06078/785-31, KWF-Telefax 06078/785-50 · e-mail: kwf.info@t-online.de · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, 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 (061 31) 67 2006 + 61 16 59

Druck: Gebr. Nauth, 55118 Mainz, Telefax 06131/67 04 20 · Erscheinungsweise monatlich · Bezugspreis jährlich im Inland incl. 7% MwSt. 43,- DM im voraus auf das Konto Nr. 20 032 Sparkasse Mainz · Kündigungen bis 1. 10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlegers · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.