

Ergonomie und Unfallverhütung

Untersuchung von Schnittschutzhosen mit Kettenkontakt

Stefan Wichmann

Wie schnell altern Schnittschutzeinlagen und welchen Einfluss haben Waschen, Trocknen, Schmutz und Harz auf diesen Prozess?

An der Test- und Beschaffungsstelle der Bayerischen Waldbauernschule Goldberg veranlasste 1998 Hans-Jörg Henning, damalige Fachkraft für Arbeitssicherheit an der Schule, durch Kettenkontakt beschädigte persönliche Schutzausrüstung zu sammeln.

einlage und von Schnittschutzhosen geplant. Später jedoch wurden die Untersuchungen auf Schnittschutzhosen beschränkt. Beigefügt war den Schnittschutzhosen ein Fragebogen zum Unfallhergang, zur verwendeten Motorsäge und zur verwendeten Hose.



Auslöser hierfür war die verhältnismäßig hohe Zahl von Motorsägen-schnittverletzungen im Bein- und Fußbereich in den Jahren 1992 bis 1998 in Bayern. Zunächst war eine Untersuchung von Schuhen mit Schnittschutz-

Im Frühjahr 1999 wurde vom Arbeitsausschuß „Mensch und Arbeit“ des Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik angeregt, die Schnittschutzhosen und die Fragebögen im Rahmen einer Diplomarbeit an der Thüringer



Forsttechnische Informationen

Fachzeitschrift für Waldarbeit und Forsttechnik
D 6050

Inhalt

Ergonomie und Unfallverhütung
Untersuchung von Schnittschutzhosen mit Kettenkontakt;
S. Wichmann

Veranstaltungsbericht
KWF-Seminare auf der Ligna:
E-Commerce und Logistik;
J. Morat

Aus- und Fortbildung
Die Learntec 2001 in Karlsruhe;
V. Gerding

Geräte- und Verfahrenstechnik
Vollmechanisierte Holzernte im Steilhang; F. Bohlander

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

8/2001

Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg auszuwerten.

Hierbei sollte ein möglicher, den Schnittwiderstand herabsetzender Alterungsprozeß der Schnittschutzeinlage, bedingt durch u. a. Waschen oder Schmutzeinwirkung, untersucht werden.

Der Aufnahmebereich wurde ab Mitte 1999 bis März 2000 auf die Landesforstverwaltungen der Länder Niedersachsen, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen erweitert.

Warum eine Untersuchung von beschädigten Schnittschutzhosen?

Mit der Einführung der ersten Motorsägen im Einmann-Betrieb kam es häufig zu schweren Schnittverletzungen, besonders im Beinbereich. Erst durch den Einsatz der Schnittschutzhose mit blockierender Einlage aus Polyamidfasern nahmen die Schnittverletzungen im Beinbereich merklich ab. Diese Form von Schnittschutz wird seit fast 20 Jahren in nahezu unveränderter Form als Schutz vor Verletzungen mit der Motorsäge in Schnittschutzhosen, Schutzstiefeln und Arbeitsschutzjacken verwendet.

Trotz der hohen Schutzwirkung der Schnittschutzhosen mit blockierender Einlage kam es allein im Freistaat Bayern zwischen 1992 und 1998 zu 81 Motorsägenunfällen mit Schnittverletzungen im Beinbereich. Demnach bietet die Schnittschutzhose keinen vollständigen Schutz gegen Verletzungen. Um das Risiko einer Verletzung weiter zu reduzieren, ist es erforderlich, möglichst viele Faktoren zu ermitteln, die zum Versagen der Schutzausrüstung führen.

Eine Reihe von Einflußgrößen, die den Schnittwiderstand der Einlage herabsetzen können, sind bereits bekannt (Hartfiel, mündl. 1999):

- Verdrehen der Schnittschutzeinlage, die Kette trifft auf das ungeschützte Bein,
- hohe Aufprallwucht,
- Kettentyp und Schärfeszustand,
- Kettengeschwindigkeit und Schnittwinkel.

Auch häufiges Waschen und Schleudern der Hosen bei hohen Drehzahlen führt zu einer Verminderung des Schnittwiderstandes.

Darüber hinaus kommt es zu Durchtrennungen der Schnittschutzeinlagen, bei denen die genannten Größen offensichtlich keine Rolle gespielt haben.

Der mögliche Einfluß des Waschens und Trocknens wurde in der Vergangenheit bei den Baumusterprüfungen von Motorsägenschutzbekleidung bereits berücksichtigt. Schnittschutzhosen werden i. d. R. vor der Prüfung fünfmal gewaschen. Die zusätzliche Wirkung von Fremdstoffen blieb in der Vergangenheit weitgehend unberücksichtigt.

Die Diplomarbeit behandelt daher folgende Fragen:

- Besteht ein Alterungsprozess der Schnittschutzeinlage, welcher den Schnittwiderstand deutlich herabsetzt?
- Welchen Einfluss besitzen Waschen, Trocknen, Schmutz, Harz etc. in diesem Zusammenhang?
- Nach welchem Zeitraum ist der Schnittwiderstand unter ein vertretbares Maß gesunken?

Umfang der Untersuchungen und Ergebnisse

Insgesamt wurden 129 beschädigte Hosen gesammelt, von denen 121 ausgewertet werden konnten. Im einzelnen gliedert sich die Untersuchung in drei Teilbereiche:

1. Auswertung der Fragebögen,
2. okulare Untersuchung der beschädigten Schnittschutzhosen,
3. Schnitttests nach EuroNorm 381-1/2 mit neuen, mehrmals gewaschenen Schnittschutzhosen.

Der von Henning entwickelte Fragebogen wurde an die Forstämter und Waldarbeitsschulen der beteiligten Forstverwaltungen verteilt. Kam es in einem der Forstämter zu einem Unfall mit einer Motorsägenschnittverletzung im Beinbereich oder wurde eine Schnittschutzhose durch Kettenkontakt beschädigt, sollte dieser Fragebogen von dem verunglückten Forstwart bearbeitet werden. Anschließend wurde die beschädigte Hose mit dem ausgefüllten Fragebogen zur Weiterbearbeitung an die Waldbauernschule Goldberg, bzw. später, an die Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg gesandt.

Neben allgemeinen Angaben über den Unfallhergang oder die verwendete Motorsäge, sollten aus den Fragebögen Daten über Alter und Tragedauer der Hose sowie Art und Anzahl der Wäschen entnommen werden. Diese sollten anschließend mit den Ergebnissen der okularen Untersuchung der Schnittschutzhosen verknüpft werden.

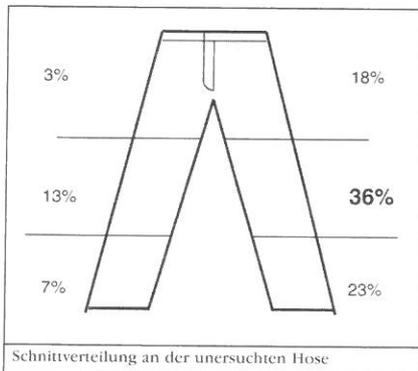
Bei der Auswertung der Fragebögen fiel zunächst ein überraschend hoher Anteil an durchtrennten Schnittschutzhosen und damit verbundenen Verletzungen auf:

15% der untersuchten Hosen wurden vollständig durchtrennt.

Bei der okularen Untersuchung wurde zunächst die Lage der jeweiligen Schnitte ermittelt und auf einem Auswertungsbogen skizziert. In der folgenden Darstellung wird die Schnittverteilung der untersuchten Schnittschutzhosen deutlich:

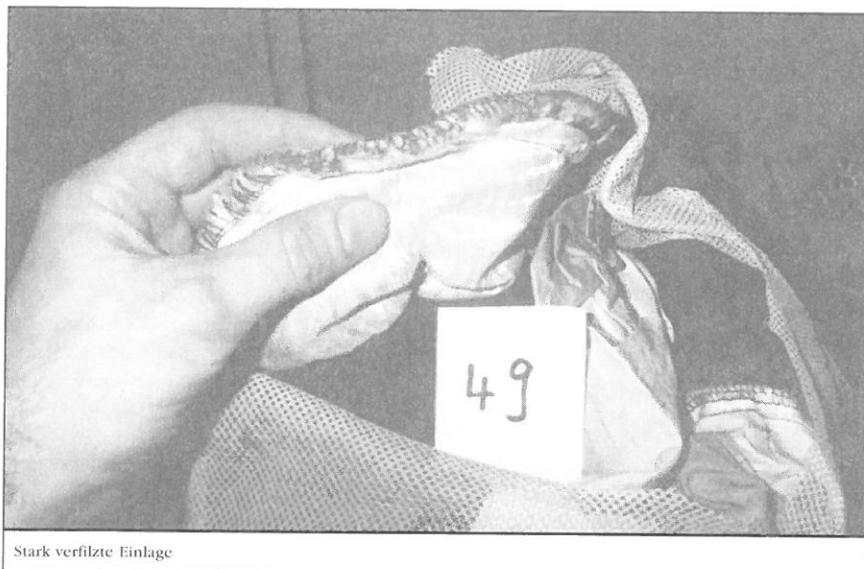
Fast 80% aller Schnitte befanden sich auf dem linken Bein. Aufgrund der Haltung des Sägenführers (die Schiene befindet sich beim Tragen der Motorsäge im linken Kniebereich) kam die

Kette am häufigsten im linken Oberschenkel-Knie-Bereich mit der Hose in Kontakt.



Als häufigste Ursache für einen Kettenkontakt wurde von den Forstwirten „nachlaufende Kette“ genannt. Im Zusammenhang mit der Schnittverteilung kann man vermuten, dass in vielen Fällen beim Gehen mit der Motorsäge die Kettenbremse nicht aktiviert wurde oder keine korrekte Vergasereinstellung erfolgte.

Um Veränderungen der Schnittschutzeinlage zu ermitteln, die durch äußere Einflüsse bedingt sind, ist eine genaue Untersuchung der beschädigten Einlagen unumgänglich. Auf diese Weise können mögliche Ursachen für die Herabsetzung der Schutzwirkung ermittelt werden.

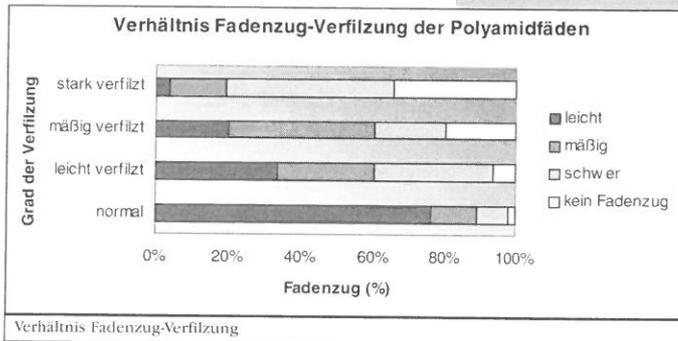


Stark verfilzte Einlage

Wesentliche Größe bei der Beurteilung des Schnittwiderstandes von Schnittschutzeinlagen ist der Fadenzug, da das Prinzip der blockierenden Schnittschutzeinlage auf dem leichten Auszug möglichst vieler Polyamidfasern basiert. Der manuelle Widerstand, im Folgenden als „Fadenzug“ bezeichnet, wurde anhand des Widerstandes einzelner Polyamidfasern beim Ausziehen aus der Einlage beurteilt und vier Abstufungen zugeordnet: leicht (= hoher Schnittwiderstand), mäßig, schwer und kein Fadenzug (=sehr geringer Schnittwiderstand). Als Vergleichsmaßstab diente hierbei ein Kalibrieremuster für

die Prüfung von Motorsägenschnittschutzbekleidung nach EN 381.

Bei der Betrachtung der Schnittschutzeinlagen fiel zudem auf, dass Enden der Polyamidfasern eine unterschiedlich stark ausgeprägte Verfilzung und Verknotung aufwiesen. Nach mehrmaligen Versuchen, Faserbündel aus der Einlage zu ziehen, wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen Verfilzungsgrad und Fadenzug vermutet, der aus der folgenden Darstellung deutlich wird.



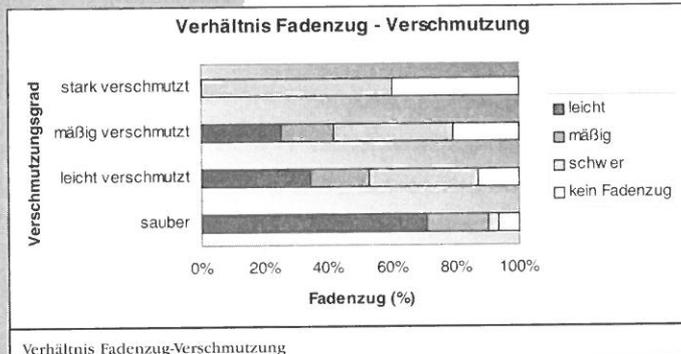
Hierbei wurde der Fadenzug mit dem Grad der Verfilzung in ein Verhältnis gesetzt. Demnach sinkt der Schnittwiderstand mit zunehmender Verfilzung. Die Ursache liegt darin, dass die verdickten Enden der Polyamidfaserbündel an den Nähten der Schnittschutzeinlage „hängen bleiben“. Von

diesen Nähten findet man in den üblichen Schnittschutzhosen bis zu drei: eine Naht dient der Umfassung der Einlage („Over-Lock-Naht“), eine weitere soll ein Verrutschen der einzelnen Lagen bei der Verarbeitung verhindern und eine dritte verbindet schließlich die Einlage mit dem Trägerstoff („Liner“). Bei einem Produkt wurde außer der Verbindungsnaht mit dem Liner auf weitere Nähte verzichtet. Das Weglassen der Over-Lock-Naht führte jedoch bei diesen Hosen zu einer verstärkten Verfilzung.

Da in der Vergangenheit bei der Beurteilung der Schutzwirkung von

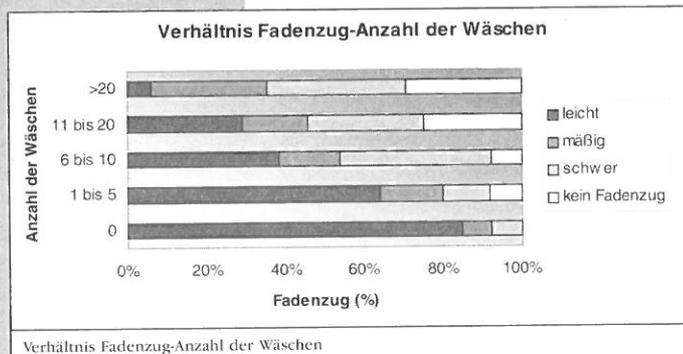
Schnittschutzeinlagen der Einfluß der Verschmutzung wenig Beachtung fand, wurde bei der Untersuchung der Hosen der Grad der Verschmutzung aufgenommen. Die Verschmutzung wurde anhand der Verfärbung der Schnittschutzeinlagen eingeschätzt und vier Abstufungen zugeordnet (von „weiß“ = sauber bis „dunkelgrau“ = stark verschmutzt). Auch hier diente ein Kalibriermuster als Bewertungsmaßstab.

Im Diagramm wird der Zusammenhang zwischen Verschmutzung und Schnittwiderstand deutlich.

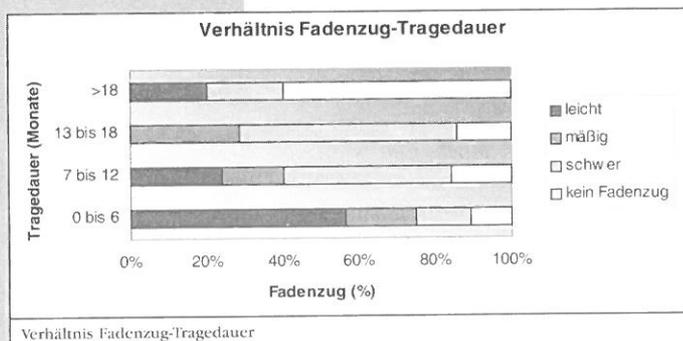


Der Einfluss von Fremdstoffen ist auffallend hoch. Stark verschmutzte Schnittschutzhosen weisen nur noch einen sehr geringen Schnittwiderstand auf.

Wie wirkt nun die Häufigkeit der Wäschen auf den Schnittwiderstand? Auch hier wurde der Fadenzug als Bewertungsmaßstab für die Schutzwirkung herangezogen und mit Daten aus den Fragebögen verknüpft:



Eine fast lineare Abnahme des Fadenzuges mit ansteigender Zahl der Wäschen ist zu erkennen.



Besonders auffallend ist die Abnahme der Schutzwirkung mit zunehmender Tragedauer: ab einer Tragedauer von mehr als 18 Monaten weisen über 50 % der Schnittschutzeinlagen keinen

Fadenzug mehr auf. Das bedeutet, dass bei diesen Hosen das Prinzip der blockierenden Einlage nicht mehr funktioniert. Die Schnittschutzhose stellt dann lediglich einen rein mechanisch wirkenden Widerstand dar, vergleichbar mit den in der Vergangenheit verwendeten Hosen mit Nylon-Charmeuse-Einlagen.

Bisher wurde das Waschen als Hauptproblem bei der Beurteilung des Schnittwiderstandes angesehen. Um den Einfluß des Waschens als Faktor für die Alterung von Schnittschutzhosen zu beurteilen, wurden elf neue Schnittschutzhosen von fünf verschiedenen Herstellern 20-mal gewaschen, getrocknet und nach EN 381-1/2 geprüft. Je Hosenbein wurde ein Schnitt durchgeführt, danach wurden die nicht durchtrennten Lagen gezählt und aufgenommen.



Bei 22 Schnitten kam es in sechs Fällen zu einer Durchtrennung. Die Mehrzahl der Schnitte durchtrennte die Einlage bis auf den Trägerstoff (= körpernächste Lage).

Für eine statistisch gesicherte Aussage ist der Stichprobenumfang zu gering, dennoch ist eine Tendenz zu erkennen.

Neben der Wirkung des Waschens auf die Schnittschutzeinlage wurde ein weiterer wenig beachteter Faktor beobachtet, der die Schutzwirkung beeinflusst: die Verarbeitung der Einlage. Bei einer Hose wurden beide Einlagen vollständig durchtrennt. Nach dem Auftrennen des Oberstoffes fiel auf, dass die Einlage regelrecht zusammengezogen wurde. Offensichtlich wurden die Nähte der Schnittschutzeinlage derart fest geführt, daß die Faserbündel nicht ohne erheblichen Widerstand aus der Einlage gezogen werden konnten.

Schlussfolgerungen

Bei der Untersuchung von durch Kettenkontakt beschädigten Schnittschutzhosen wurde deutlich, daß mit zunehmendem Alter der Schnittwiderstand erheblich abnimmt. Ursache hierfür ist eine zunehmende Verfilzung der Polyamidfaserenden der Schnittschutzeinlagen, welche eine Erhöhung des Auszugswiderstandes der Faserbündel zur Folge hat.

Die Verfilzung wiederum ist auf einen Komplex aus zunehmender Verschmutzung, häufigem Waschen und Trocknen zurückzuführen. Allerdings

Hersteller, Modellbezeichnung	Anzahl Lagen	nicht durchtrennte Lagen		Ergebnis
		1. Schnitt	2. Schnitt	
Stihl "Spezial" (Bundhose)	10	Charmeuse	Charmeuse	nicht durchtrennt
Stihl "Spezial" (Bundhose)	10	Charmeuse	0	durchtrennt
HF "Bavaria" (Bundhose)	9	0	Charmeuse	durchtrennt
HF "Bavaria" (Bundhose)	9	Charmeuse	Charmeuse	nicht durchtrennt
Husqvarna "Ultra light" (Bundhose)	9	0	0	durchtrennt
Husqvarna "Ultra light" (Bundhose)	9	Charmeuse	1 Lage	nicht durchtrennt
Isomat (Latzhose)	9	2 Lagen	0	durchtrennt
Isomat (Latzhose)	9	Charmeuse	Charmeuse	nicht durchtrennt
Grube "Biber Europa" (Bundhose)	9	2 Lagen	3 Lagen	nicht durchtrennt
Grube "Biber Europa" (Bundhose)	9	1 Lage	2 Lagen	nicht durchtrennt
Grube/HF "Profi" (Bundhose)	9	0	1 Lage	durchtrennt

Waschtestes: Schnitzzuschützen 20x gewaschen und nach EN 381-1 getestet

kann eine mangelhafte Verarbeitung der Schnitzzuschützeinlage den Schnittwiderstand ebenfalls stark reduzieren. Da ein deutlicher Zusammenhang zwischen Tragedauer und Abnahme der Schutzwirkung einer Schnitzzuschütze zu erkennen ist, sollten die Hosen nach

einer Tragedauer von 12, maximal 18 Monaten ausgetauscht werden.

Autor:

Stefan Wichmann
 Fachhochschule für Forstwirtschaft
 07427 Schwarzburg

Seminar „E-Commerce“

In dem von J. Sanders (Niedersächsisches Forstplanungsamt) moderierten Seminar diskutierten J. Pollmeyer, K. Stögbauer, M. Niedermeyer, K. P. Henk, H. D. Hoffmann, I. Werners und K. Degenhardt auf dem Podium. Es zeigte sich schnell, dass E-Commerce auch für die Forstwirtschaft ein wichtiges, noch nicht weit verbreitetes, aber dennoch ein Thema ist, das die Marktpartner rund ums Rohholz künftig noch sehr beschäftigen wird.

Die aktuellen Marktentwicklungen auf der Käuferseite sowie die zunehmende Internationalisierung der Märkte führen voraussichtlich zu einem Käufermarkt. Noch mehr als bisher müssen Anbieter daher Rationalisierungspotenziale ausschöpfen, um kostengünstig und vor allem kurzfristig die individuellen Bedürfnisse befriedigen zu können. Die verstärkte Nutzung des Internet rund um den Rohholzein- und -verkauf bietet solche Potenziale.

Einige Marktpartner, aber auch Dienstleistungsunternehmen haben dies erkannt und bieten Portale und Websites mit entsprechenden Ansätzen an.

Die digitale Abwicklung von Kaufgeschäften mit Holz, darüber waren sich Plenum und Besucher einig, wird die Natur des Holzhandels verändern und damit auch notwendigerweise zu Anpassungen bei der Ablauforganisation der beteiligten Marktpartner führen. Die Fähigkeit, die Wünsche der Kunden

über das Internet bedienen zu können, wird zum Wettbewerbsvorteil für frühe Nutzer dieser Technik. Dazu müssen allerdings Standards definiert und so zu Instrumenten bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen weiterentwickelt werden. Inwieweit allerdings hierbei schon von E-Commerce gesprochen werden kann, ist eine Frage eindeutiger Definitionen. Diese werden derzeit im Ausschuss Informationsmanagement des KWF diskutiert.

Die Möglichkeiten von E-Commerce werden allerdings von den Marktpartnern unterschiedlich bewertet. Pollmeyer, Inhaber eines der größten Laubholzsägewerke Norddeutschlands, sieht die Vorteile des Internets eher in der schnellen und kostengünstigen Abwicklung administrativer Prozesse sowie der Vorabinformation über Angebot und Nachfrage. Der eigentliche Kauf, so Pollmeyer, ist erfolgreich nur auf der Grundlage einer nachhaltig angelegten Kunden-Lieferantenbeziehung mit persönlichem Kontakt der Marktpartner und auch mit direktem Anblick des Handelsguts Holz.

Die Holzanbieter sehen demgegenüber E-Commerce als hervorragendes Medium zur Kundenakquisition, zur Verkaufsanbahnung und auch zur Abwicklung administrativer Prozesse. Degenhardt von der Landwirtschaftskammer Hannover sieht darüber hinaus im E-Commerce die Möglichkeit, zerstreute Holzangebote wie etwa im Privatwald zusammenzufassen, Marke-

Veranstaltungsbericht

KWF- Seminare auf der Ligna: E-Commerce und Logistik

Zweihundert Fachleute, konstruktive Diskussionen, praxisbezogene Ergebnisse. Das KWF organisierte im Rahmen der LIGNAplus mit seinen beiden Veranstaltungen einen fruchtbaren Austausch zwischen den Marktpartnern zu zukunftsweisenden Themen rund ums Rohholz

tingverbände zu organisieren und somit die Marktmacht dieser strukturell benachteiligten Anbietergruppe zu verbessern.

Für diese Ziele bieten Dienstleister bereits erstaunlich hoch entwickelte Portale an. Hohe Zugriffszahlen auf die entsprechenden Websites zeigen zumindest ein hohes Interesse der Marktpartner. Inwieweit dieses Interesse allerdings zu Verkaufsabschlüssen führt, ist nicht absehbar.

Möglicherweise beschleunigen die skizzierten Entwicklungen Konzentrationsprozesse und führen zur Verdrängung kleinerer Anbieter und Käufer. Ob allerdings, wie einer der Podiumsteilnehmer behauptet, der klassische durch den virtuellen Holzhändler ersetzt wird, wagt der Berichterstatter zu bezweifeln.

staltet, nutzt und steuert, verschafft sich entscheidende Vorteile bei Vermarktung und Beschaffung des Rohstoffs Holz.

Dr. Meyer vom niedersächsischen Forstamt Unterlüß umriss in seinem Vortrag die veränderten Kundenerwartungen. Größere Marktpartner erwarten eine ganzjährige Belieferung mit qualitativ hochwertigem Holz. Der Forstbetrieb muss sich an die Beschaffungslogistik seiner Kunden anpassen. Dazu steht moderne Technik zur Verfügung. Hochmechanisierte Holzernstesysteme in Verbindung mit PC, Mobiltelefon und GPS sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Für die Einsatzforstämter liegen digitalisierte Karten vor. Die Holzbereitstellung ist Aufgabe der Forstämter, die bei der Abwicklung zentral abgeschlossener Verträge immer



Seminar „Umsetzung anpacken: Erfolge und Probleme mit neuen Logistikkonzepten zwischen Wald und Werk“

Umsetzung anpacken: Erfolge und Probleme mit neuen Logistikkonzepten zwischen Wald und Werk

Logistik ist zu einem der Top-Themen der Diskussion um neue Rationalisierungspotenziale in der Forstwirtschaft geworden. Mit diesen Worten eröffnete Prof. Dr. Becker vom Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissenschaft der Universität Freiburg das von KWF und REFA-Fachausschuss Forstwirtschaft durchgeführte Seminar. In seiner Begriffsbestimmung sagte Becker, dass Logistik sich neben der Optimierung des physischen Materialflusses und des digitalisierten Informationsflusses immer mehr auch mit der Lösung geistig-psychologischer Probleme in den Köpfen der Marktpartner befassen muss. Dabei bedarf es mit Augenmaß moderierter „Runder Tische“, bei denen die Akteure sich kennen lernen und im Gespräch ihre gegenseitigen Vorbehalte abbauen können. Dies ist wichtig, die Zeit drängt. Wer die Logistikkette nach seinen Vorstellungen ge-

mehr vom Holzverwertungsreferat des Ministeriums unterstützt werden. Die Umsetzung der Bereitstellung obliegt den Revierleitern. Auf kurzfristige Änderungen der Kundenwünsche kann schnell eingegangen werden. Nach Wunsch kann das Holz auch direkt ohne Zwischenlagerung an der Waldstraße auf Transport-Container geladen werden. Derzeit verstärkt sich der Trend zur Werksvermessung, Bankbürgschaften ermöglichen den schnellen Zugriff des Kunden auf das Holz. Meyer sagte, dass die zur Verfügung stehende Technik es möglich macht, das Holz in zwei bis drei Tagen nach dem Fällen an den Kunden auszuliefern.

Dr. Borchers, Fürstlich Fürstenbergische Forstverwaltung und Beiratsmitglied der LIGNIS GmbH und Co KG, stellte die Situation großer privater Forstbetriebe dar, welche durch massiven Kostendruck und rückläufige Erlöse gekennzeichnet ist. Dieses Problem kann nur durch weitere Produktivitätssteigerungen bei der Holzernte und

weiter verschlankte Organisationsformen gelöst werden. Dies in Verbindung mit optimierten Prozessen führt zu verbesserten Holzzerlösen. Auf der Käuferseite zeigt sich eine fortschreitende internationale Konzentration. Nicht zuletzt dadurch kann die Käuferseite einen hohen Preisdruck auf den Rohstoff Holz ausüben. Die Konzentration in großen Holzverbrauchenden Betrieben führt darüber hinaus zu deutlich angestiegenen Anforderungen an Produktqualität und an die Qualität der Holzversorgung mit Planbarkeit und Kontinuität der Lieferungen.

Die Forstbetriebe müssen sich anpassen. Genaue Kenntnis der Kundenwünsche zusammen mit perfekter Logistik können die Situation verbessern. Dabei werden Teilfunktionen wie z. B. Maschineneinsatzleitung, Sortierung, Vermessung ausgelagert. Die eingesetzte Technik muss den jeweiligen Stand präsentieren, die Mitarbeiter müssen mittels dauernder Weiterqualifizierung den steigenden Anforderungen gerecht werden. Borchers stellte die Aktivitäten der LIGNIS GmbH und Co KG dar. Dabei stehen Bündelung von Holzangebot und Flächen mit überregional organisiertem Maschineneinsatz, überregionaler Vermarktung und die Mobilisierung von Holz im Vordergrund.

M. Funk, Rettenmeier Holzindustrie, stellte klar, dass erfolgreiche Rundholzversorgung für einen Sägewerkskonzern sich unter anderem an den Teilzielen Logistikkosten, Qualitätssicherung und Verwaltungskosten im Rundholzeinkauf orientiert. Funk sieht in allen drei Bereichen erhebliche Rationalisierungspotenziale. Diese können durch eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten einerseits, aber auch durch Kooperationen bei Anbietern und Nachfragern realisiert werden. Für die Holzlieferanten nannte Funk als Beispiele für engere Kooperation die Ermittlung und Weitergabe der Holzlagerkoordinaten sowie schnellere Durchlaufzeiten. Die Holzkäuferseite könnte z. B. die Holzabfuhr über GPS und GIS steuern, weitere Kooperationen im Rundholzeinkauf bilden oder Holzfrachten durch „Internetbörse“ optimieren. Zur Umsetzung solcher Vorschläge braucht es aber offene Kommunikation zwischen den Beteiligten, die Offenlegung der Holzwarenströme und die Bereitschaft und den Mut bei den jeweiligen Unternehmensleitungen, strukturelle Veränderungen auch durchzusetzen. Hier sieht Funk Defizite auf Holzanbieterseite, auch bei den Landesforstverwaltungen.

G. Uhlendorff, DB Cargo, zeigte, dass sich in den Jahren 1997 bis 1999 die Transportleistungen im Bereich Rohholz erfreulich entwickelt haben. Dabei lassen sich regionale Schwerpunkte in Südwestdeutschland, Bran-

denburg, Sachsen, Mecklenburg und Sachsen-Anhalt erkennen. Uhlendorff berichtete, dass Sturm Lothar zu erheblich höheren Transportmengen führte, die erfolgreich abgewickelt wurden. Um für künftige Entwicklungen auf dem Holztransportmarkt gerüstet zu sein, wird der Einzelwaggon-Verkehr derzeit reorganisiert. Es wird ein Katalog der Holzverladebahnhöfe erarbeitet, und für nicht mehr bediente Bahnhöfe werden Alternativen angeboten. Die Bahn denkt auch über neue Konzeptionen im Ganzzugsbereich nach.

Dr. Vorher, SCA-Holz, unterstrich, dass die deutsche Zellstoff- und Papierindustrie jährlich mehr als 7 Mio FM Holz verarbeitet. 58% kamen im Jahr 2000 als Rundholz aus allen Waldbesitzarten der deutschen Forstwirtschaft. 42% wurden in Form von Sägewerkshackschnitzeln eingekauft.

Logistikpartner sind neben dem Waldbesitz und der Sägeindustrie die forstlichen Lohnunternehmer, das Transportgewerbe und der Holzhandel.

Beschaffungsziel der Zellstoff- und Papierindustrie ist es, die benötigten Sortimente zur richtigen Zeit in der gewünschten Qualität und Menge am richtigen Ort zur Verfügung zu haben. Unnötige Holzlager entlang der Kette vom Wald ins Werk sind im Interesse aller Partner zu vermeiden.

Dazu besteht nach wie vor erheblicher Entwicklungsbedarf hin zu transparenten und in sich geschlossenen Informations-, Kommunikations- und Logistiksystemen.

Dr. Vorher zeigte die strukturellen Unterschiede zwischen den Logistikpartnern auf und leitete daraus gemeinsame Ziele ab, die allen Akteuren in der Holzketten nachhaltige Vorteile verschaffen (win-win-win). Er verwies auf Ansätze, bei denen sowohl der Waldbesitz als auch die Holzindustrie bereits erfolgreich als Träger der Logistikketten auftreten.

Vorher stellte Perspektiven zur Weiterentwicklung vor, an denen die Partner arbeiten müssen, um die Vision einer funktionsfähigen und schnittstellenübergreifenden Zusammenarbeit zur Mobilisierung des Synergiepotenzials vom Stock bis zum Abnehmer zu realisieren. Die Logistikkosten bei der Nadelindustrieholzversorgung liegen in den maßgeblichen Wettbewerbsländern der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie um 10 bis 40% unter dem hiesigen Niveau.

Über die Einbindung der Holzvermessung in die Bereitstellungskette sprach DFWR/VDS Prüfbeauftragter Andreas Wilwerding. Langfristige, gute und unkomplizierte Geschäftsbeziehungen zwischen der Forst- und Holzwirtschaft sind nur möglich, wenn das Thema Holzvermessung als Grundlage der Kaufpreisermittlung und der Ab-

Aus- und Fortbildung

Die Learntec 2001 in Karlsruhe

Volker Gerding

Vom vernetzten Denken zu multimedialer Didaktik

rechnung der meisten Dienstleistungen von allen Beteiligten im täglichen Handeln ausreichend berücksichtigt wird.

Zur Ermittlung des Maßes stehen heute mehr Möglichkeiten zur Verfügung denn je. Aus der Vielfalt der Verfahren sollte flexibel das geeignetste ausgewählt werden können, um so in Abhängigkeit von Verkaufsorte, Menge und hinnehmbaren Kosten individuelle Organisationsabläufe gestalten zu können.

Ob Misstrauen oder negative Erfahrungen mit der Maßermittlung durch Geschäftspartner – die Beteiligten verlassen sich oft doch lieber auf eigene Daten: sie vermessen ihr Holz selbst. Die Kosten, egal ob beim Lieferanten oder beim Kunden, bleiben dabei meistens unbekannt.

In der abschließenden Diskussion wurden die zentralen Problembereiche der Logistikkette angesprochen und Lösungswege aufgezeigt: Die Vermessung bleibt nach wie vor unerlässliche Grundlage für alle Abläufe in der Logistikkette. Dazu braucht es aber Datensätze und Standards, die von allen beteiligten Akteuren akzeptiert werden. Wilwerding machte das Dilemma deutlich, als er von den bundesweit uneinheitlichen Holzartenbezeichnungen, Verkaufsverfahren und gesetzlichen Grundlagen sprach. Zur Vereinheitlichung wurde wiederholt ein Vermessungsverein gefordert. Das schwedische

Beispiel sollte anspornen. Zu den Grundlagen einer sich modernster Technik bedienenden Logistik gehören digitalisierte Karten. Damit sind für alle Partner wesentliche Vorteile verbunden. Außerdem ergeben sich Arbeitsmöglichkeiten für junge Forstleute.

Die Forderung nach Offenheit und Transparenz stellen alle Logistik-Partner. Hier zeigen sich aber auch unterschiedliche Interessen. Die Forderung nach Offenlegung der Forsteinrichtungsergebnisse wird von Abnehmerseite gestellt, ob sie akzeptabel ist, müssen die Partner gemeinsam klären. Für die größeren Einheiten der Sägeindustrie ist die Frage der Liefermengen-Sicherheit zentral, weil nur so Investitionen abgesichert werden können. 5-Jahres-Vorverträge können z. B. eine solche Sicherheit geben – aber auch hier müssen immer gewisse Korrekturen möglich sein. Preise aber müssen grundsätzlich verhandelbar sein.

Problemlösungen sind am überzeugendsten, wenn sie durch Praxisbeispiele untermauert sind. Die Forderung nach mehr Kooperationsprojekten wurde von allen Teilnehmern begrüßt. Wenn dann mehr konkrete Zahlen über der Logistik-Mehrwert vorliegen, kann man über dessen Verteilung reden. Vorher nicht.

J. Morat, KWF

Bereits zum 9. Mal fand vom 30. Januar bis 2. Februar die Learntec 2001 – Europäischer Kongress und Fachmesse für Bildungs- und Informationstechnologie – in Karlsruhe statt. Die LEARN-TEC bietet im Karlsruher Kongress- und Ausstellungszentrum eine ideale Plattform, um neue Tendenzen auf dem Gebiet multimedialer Bildungs- und Informationssysteme aufzuzeigen. Wichtige Trends, die auf der Messe vorgestellt und diskutiert wurden, sind die Erkenntnisse über vernetztes Arbeiten und Lernen, Bildungsportale, Online-Lernen und die Wissensnetzwerke. Auf der Messe waren nicht nur alle namhaften Anbieter computergestützten und webbasierten Lernens vertreten, sondern in hervorragend besetzten Foren wurden die „E-Learning“ Tendenzen auch theoretisch hinterfragt bzw. untermauert.

Vernetztes Denken und die Rolle der Multimediadidaktik

Die Menge an verfügbaren Informationen wird immer größer und für den Einzelnen zunehmend unübersichtli-

cher. Insbesondere das Internet hat dazu beigetragen, Informationen zeit- und raumunabhängig bereitzustellen. Wenige Clicks genügen, um die neuesten Daten zu den verschiedensten Spezialgebieten auf den Schreibtisch zu holen. Doch durch die Aufnahme von Informationen allein entsteht noch kein Wissen, entsteht nichts, was uns bei der Bewältigung von Lebens- und Arbeitssituationen behilflich sein könnte. Erst durch die Verarbeitung und Ordnung der Information, dem Beurteilen und Abgleichen mit bereits gemachten Erfahrungen bzw. dem bereits Gelernten entsteht Wissen. Nicht die passive Aufnahme von Informationen ist gefragt, sondern die aktive Verarbeitung.

Neuere Erkenntnisse der Hirnforschung gehen zudem davon aus, dass sich durch aufmerksames und verknüpfendes Denken und Lernen nachweisbar die Verbindungen zwischen den Nervenzellen ändern und die Leistung des jeweils aktivierten Hirnareals nachhaltig verbessert wird. Jegliches Lernen muß also darauf abzielen, die Aufmerksamkeit des Lernenden zu erhöhen.

Im Hinblick auf die aktive Aufnahme von Informationen und deren Umwandlung in Wissen stellen viele der zur Zeit erhältlichen Lern-CD-Rom's oftmals einen Rückschritt gegenüber einem flexiblen und projektorientierten Unterricht dar. „Das computerunterstützte Lernen reduziert die Wahrnehmung auf den Bildschirm, der Medienmix führt häufig zur passiven Anteilnahme des Lerners“ (THISSEN). Computergestützte Medien können demnach kein Wissen erzeugen, aber – und dies macht ihre Bedeutung in der modernen Aus- und Fortbildung aus – sie können den Anwender dazu anregen, in die Tiefe und Breite zu gehen, sich „fest zu beißen“ in einer Thematik und den Pfad des vorgegebenen Lernstoffes zu verlassen. Damit der vernetzten und verknüpfenden Arbeitsweise des Gehirns möglichst optimal entsprochen wird, sollten zusammenhängende Themengebiete dargestellt werden, die sich der Anwender in selbstgewählter Reihenfolge erschließen kann. Die ideale multimediale Software besteht aus Informationsmodulen, durch deren Verknüpfung sich der Lernende den Lernstoff nach und nach erschließt, auf Beispiele stößt, Zusatzinformationen erhält und sich Detailwissen aneignen kann.

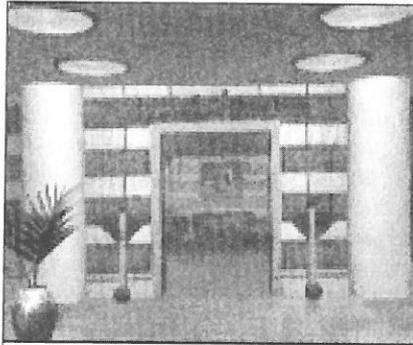
Eine weitere Form des effektiven Umgangs mit neuen Medien stellen Simulationen dar. Sie bilden komplexe Zusammenhänge ab und ermöglichen dem Anwender durch die Veränderung von Parametern und bestimmten Einflussgrößen, die Reaktionen des Systems zu beobachten und Schlüsse zu ziehen. Begreifen durch Eingreifen ist hier das Motto.

Das Angebot

Im Anschluß an verschiedene Vorträge und Diskussionen zu Konzepten und Visionen der Lernforschung, konnte bei rund 200 Ausstellern geprüft werden, ob tatsächlich Medien verfügbar sind, welche den oben geschichteten Anforderungen entsprechen.

Zu allererst ist hier aus forstlicher Sicht die zur EXPO 2000 in Zusammenarbeit mit dem Erlebnis Wald e. V., dem Forschungszentrum Waldökosystem und dem Institut für Interkulturelle Didaktik der Universität Göttingen erstellte DVD-Rom Ökosystem Wald zu nennen. Mehr als 400 Bildschirmseiten, 50 Video-Clips sowie mehrere 360°-Fotopanoramen und aufwendige Animationen erlauben einen sehr intensiven Erfassen des Ökosystems Wald. Sechs Hauptkapitel widmen sich den Themen „Atmosphäre“, „Biosphäre“, „Boden“, „menschliche Einflüsse“. Ein Sonderkapitel behandelt zusätzlich das Thema „Biologische Vielfalt“. Es ist vorgesehen, diese DVD-Rom am Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik

beim Hessischen Forstamt Weilburg in allen Ausbildungsklassen zur Begleitung des Fachunterrichts einzusetzen. Darüber hinaus ist vom Institut für den Wissenschaftlichen Film geplant, zumindest Teile des Inhaltes im Internet zu präsentieren. So wird es in naher Zukunft möglich sein, über die verknüpfende Vermittlung von Lerninhalten den Umgang mit dem Medium Internet zu üben, Berührungsängste abzubauen und damit dem Ziel des lebenslangen Lernens einen Schritt näher zu kommen.



Virtuelles Trainingcenter der Softwarefirma KNOWHOW

Im Bereich der technischen Aus- und Weiterbildung, ist die WBT-Reihe (Web-Based-Training) der Firma Bosch zu nennen. Durch den Einsatz multimedialer Mittel wie Bilder, Grafiken, Video wird der Unterricht motivierend gestaltet. Interaktive Animationen erlauben den Einblick in das Innere einer Komponente und veranschaulichen ihre Arbeitsweise. In System-Simulationen werden Wechselwirkungen einzelner Komponenten untersucht. Zur Steigerung des Lernerfolges kann jede Übung mit Anleitung und einem Zwischentest durchgeführt werden. Die WBT-Reihe ist in der Internet-Technologie entwickelt und soll Ende des Jahres ins Netz gestellt werden. Über einen kostenpflichtigen Zugangscode soll sich der Lernende in die Trainingsprogramme einwählen können und z. B. einzelne Module aus verschiedenen Programmen bearbeiten, während er bei der herkömmlichen CD-Rom auf eine bestimmte Einheit festgelegt ist. Gleichzeitig würden den Teilnehmern Informationen darüber vermittelt, wo und wie sie Wissen lehrgangsunabhängig vertiefen und aktualisieren können. Damit erfüllt diese Reihe internetbasierter Lernprogramme in vorteilhafter Weise die Anforderungen an eine multimediale Didaktik als CD-Rom.

Probleme, die bis zur tatsächlichen Bereitstellung im Netz noch bewältigt werden müssen, sind der z. Z. noch zu langsame Bildaufbau der Videosequenzen und die benutzerfreundliche Form der Bezahlung.

In der schnelllebigen EDV-Fortbildung mit ihren kurzen „Wissenshalbwertzeiten“ gibt es eine ganze Reihe von kostengünstigen und effektiven Lern-

programmen. So bietet beispielsweise das „Virtual Training Center“ der Firma „Know how“ eine simulierte Schulungswelt für das selbständige und individuell steuerbare PC-Training aller gängigen Office, Lotus und Internetprogramme an. In einer elektronischen Schulungswelt finden die Lernenden computeranimierte Seminarräume und Trainer vor. Sie können verschiedene Schulungsräume besuchen, in denen unterschiedliche Lektionen von virtuellen Dozenten vorgestellt werden. Wie zahlreiche andere computergestützte Lernprogramme unterstützt auch diese Software die individuelle Gestaltung der Lerninhalte und des Lerntempos, ohne dass die gewohnte Arbeitsplatzatmosphäre verlassen werden muß. In solch flexiblen Programmen sehen die E-Learning-Experten eine Möglichkeit der Effizienzsteigerung der Fortbildung bei gleichzeitiger Kostenreduktion. Es fallen keine Reise- oder Übernachtungskosten zu auswärtigen Fortbildungsseminaren an, und wenn während der täglichen Arbeit Fragen auftauchen, steht der virtuelle Trainer zur Wiederholung bereit.



Computeranimierte Seminarräume und Trainer erwarten den Lernenden

Internationale Kooperationen

In einer sich rasant verändernden Welt wird es für den Einzelnen zunehmend wichtiger, sein Wissen zu vertiefen und sich in diesem Lernprozess verschiedenster Quellen zu bedienen. Dabei rückt im Zuge des europäischen Integrationsprozesses mehr und mehr das grenzüberschreitende Miteinander in den Fokus der Bildungspolitik. Diesem wichtigen Trend folgend, nahmen die Bildungsprogramme, insbesondere der Europäischen Union, einen relativ breiten Raum auf der Messe ein.

Für die Forstwirtausbildung kommen dabei insbesondere die verschiedenen LEONARDO Da Vinci II – Programme in Frage.

Hier sind zu nennen:

- Pilotprojekte (mit allerdings nicht unerheblichen Aufwand der Antragstellung)
- Mobilitätsprojekte mit Auslandsaufenthalt in Europa für Auszubildende und für Berufsbildungsverantwortliche. Ziele dieser Projekte sind

der Transfer innovativer Konzepte und Methoden und der berufsbezogene Erfahrungsaustausch. In diesen Zusammenhang ist auch die EU-Initiative „Europass-Berufsbildung“ zu stellen, die zudem der immer wichtiger werdenden Forderung nach mehr Selbständigkeit der Auszubildenden Rechnung trägt.

Zur weiteren Qualitätssteigerung der Forstwirtausbildung und zur Verbesserung der Zukunftsperspektiven der jungen Forstwirte müsste m. E. im Konsens mit allen Waldarbeitsschulen darüber nachgedacht werden, wie die Palette an EU geförderten Programmen in die bestehenden Ausbildungskonzepte integriert werden kann. Nur über die tatsächliche Begegnung mit anderen Bildungsverantwortlichen und einer offenen, auch technologieunterstützten Kommunikation, lassen sich die Vielzahl der Ansätze in der forstlichen Bildung erfassen und verbesserte methodisch-didaktische Konzepte entwickeln.

Zukunftsperspektiven

„Stellen Sie sich vor“, so die Vision des Projektes „L³:Lebenslanges Lernen – Weiterbildung als Grundbedürfnis“, „es gäbe eine Möglichkeit vom eigenen Arbeitsplatz aus auf hunderte von Präsentationen, Videos und Lernprogrammen der verschiedensten Anbieter zuzugreifen, an Kursen und Schulungen am anderen Ende der Welt teilzunehmen und mit Experten zu diskutieren – einen Marktplatz für Wissen. Einen Marktplatz ganz ohne Zugangsbeschränkung, für jeden verfügbar. Einen Marktplatz auf dem sich die Angebote von öffentlichen und privaten Bildungseinrichtungen ergänzen und miteinander konkurrieren, um eine effektive und personalisierte Weiterbildung zu ermöglichen – weg von vorgegebenen Berufsbildern hin zu individuellen Qualifikationsprofilen“. Lernen in und mit Netzen, mit Datenbanken in Kombination von Vor-Ort-Lernen und virtuellem Lernen wird Einzug in die Aus- und Fortbildung halten und noch Gegenstand weiterer Forschungen und Projekte sein. Dabei dürfen computergestütztes Lernen und der Einsatz moderner Medien kein Selbstzweck werden (oder wie es ein Kritiker ausdrückte: E-Swimming führt im realen Wasser zum Ertrinken). Die Vorteile liegen vielmehr darin, dass die computergestützten Möglichkeiten

- den raschen und unkomplizierten Informations- und Erfahrungsaustausch der an der Bildung Beteiligten fördern,
- die Durchführung themenübergreifender gemeinsamer Projekte erlauben,
- Entfernungen und Zeit gegenstandslos werden lassen,
- das selbstorganisierte Lernen fördern und das individuelle Erschließen von

Informationsquellen an anderen Orten, jenseits der besuchten Schule oder des Betriebes erleichtern.

Die Entwicklungen sowohl in der Neurobiologie und -psychologie als auch der multimedialen Aspekte verlaufen rasend schnell und so sollte im Interesse der effektiven und ressourcenschonenden Aus- und Weiterbildung der jährliche Besuch der LEARNTEC einen festen Platz in der Agenda der für die Bildung Verantwortlichen einnehmen.

Literatur:

Thissen, F., 2001: Die Zukunft gehört der Multimedia-Didaktik. In: Leartec 2001 Messemagazin

Kern, D., 2001: Nur Mode oder Methode? In: Management & Training, 1/2001

Johansson, S., 2001: Online-Lernen ist 20 Prozent effektiver. In: Personalwirtschaft, 1/2001

Mühleisen, S., 2001: Fliegendes Klassenzimmer im Cyberspace. In: Wirtschaft & Weiterbildung 2/2001

Bundesinstitut für berufliche Bildung, 2000: L3 – lebenslanges Lernen-Weiterbildung als Grundbedürfnis. In: LIM-PACT 1, Januar 2000

Spitzer, M., 2000: Geist im Netz. – Modelle für Lernen, Denken und Handeln; Spektrum Verlag, Heidelberg

Autor:

Volker Gerding

Versuchs- und Lehrbetrieb

für Waldarbeit und Forsttechnik

beim Hessischen Forstamt Weilburg

Limburger Straße, 35781 Weilburg/Lahn

E-Mail: VolkerGerding@aol.com

Bei dem Prototypen handelt es sich um eine Entwicklung des österreichischen Forstserviceunternehmens Holzer. Dem Vernehmen nach ist Partek Forst entschlossen das Maschinenkonzept ins Firmenprogramm zu übernehmen. Der Preis wird voraussichtlich in der Größenordnung von rund 700 000DM liegen.

Der Bestand

Die Maschine war in einem ca. 60 jährigen Fichtenreinbestand mit Schneebruchschäden und Schälsschäden eingesetzt. Die Hangneigung lag im Mittel bei 70 %. Pflegeeingriffe waren aus Kostengründen bisher unterblieben. Der Bestand wies dennoch eine relativ gute Strukturierung und Differenzierung auf. Im Rahmen der Erstdurchforstung erfolgte neben dem Pflegeeingriff die Bestandeserschließung mit Gassen im Abstand von 20 m hangaufwärts von der Forststrasse aus. Die Eingriffsstärke mit über 100 Efm/ha wurde kritisch diskutiert, ergab sich jedoch teilweise aufgrund des fehlenden Erschließungssystems. Zudem war der Fahrer gezwungen auch im Bereich der unter- und zwischenständigen Bestandeglieder einzugreifen, um die ausgezeichneten Bäume unter möglicher Schonung des verbleibenden Bestandes auf den Boden zu bringen. Ausgehalten wurden Sägeabschnitte, Schleifholz und rotfaule Abschnitte für die Spanplattenherstellung. Die Bringung erfolgte bergab mit dem Seilkran

Die Maschine

Standardmäßig ist der Valmet 911.1 als 4- oder 6-Radmaschine konzipiert (hier 4-Rad-Version). Die Kabine nebst des

seitlich montierten Krans ist um 360 Grad drehbar, in Fahrtrichtung und quer dazu tiltbar. Die Kranreichweite lag bei knapp 10 m, bestückt mit dem Valmet 945 S 2 Aggregat. An Stelle der 4 Räder waren je ein über Achsmotor angetriebenes Raupenfahrwerk mit 500mm breiten Ketten montiert. Die jeweils rund 2000 kg schweren Raupen erhöhen das Gewicht der Maschine dadurch auf über 20 Tonnen. Erwähnenswert ist dabei, dass die Maschine sich innerhalb eines halben Tages wieder umrüsten lässt, so dass sie nicht ausschließlich auf den Spezialeinsatz fixiert ist.



Durch die pendelt aufgehängten Raupenfahrwerke werden Effekte analog zu den Boogieachsen erreicht. Auch im stark kupperten Gelände bringt die Maschine dadurch ihre vier Antriebseinheiten auf den Boden. Gegenüber den starr mit der Maschine verbundenen Gleiskettenfahrwerken der Raupenharvester, neigt die Maschine auch bei Reliefwechseln (steil – eben) des

Geräte- und Verfahrenstechnik

Vollmechanisierte Holzernte im Steilhang

Im Forstamt Ruhpolding wird ein Prototyp mit Gleiskettenfahrwerken auf Basis des des Valmet 911.1 eingesetzt

halb nicht zum Kippen in Fahrtrichtung. Der nahezu stetige Bodenkontakt in Verbindung mit den höheren Gewicht der Maschine ermöglicht die problemlose Ernte bei maximaler Kranauslage. Einen weiteren Vorzug ist in der Knicklenkung der Maschine zu sehen, die dadurch westlich weniger Oberbodenschäden verursacht gegenüber den Baggerfahrgeräten, bei denen die Lenkung auf der Bremsung der jeweiligen Raupe beruht. Die Laufwerkkonzeption des Valmet 911.1 und die konsequente Verwendung einer Reisigmatte hinterließen auf den befahrungstechnisch schwierigen Flyschböden nur geringe Oberbodenschäden,

Postanschrift D 6050
Verlag: „Forsttechnische Informationen“
Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz

Entgelt bezahlt

ggf. zu Materialermüdungen führen können.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass hier eine für den Steilhang interessante Lösung im Bereich der mechanisier-



die gerade im Steilhang unter Erosionsaspekten von erheblicher Bedeutung sind. Die Maschine ist zudem in der Lage hangabwärts zu arbeiten, bezüglich der Produktivität können Leistungen vergleichbarer Kranvollernter erwartet werden. Genauere Leistungsuntersuchungen sollen durch die Forstliche Fakultät der TU München erfolgen. Als verbesserungsfähig an dem Prototypen sind nach Aussage des Betreibers die Achsverbindungen zwischen Raupenfahrwerk und Maschinechassis. Hier treten – bedingt durch die Einfahrten in den Steilhang – teilweise enorme mechanische Belastungen auf, die

ten Holzernte vorgestellt wurde, die in Verbindung mit der Seilkranbringung ein höchst mögliches Maß an Bodenschonung erlaubt. Unter ökonomischen Aspekten sind die unter den lokalen Bestandesverhältnissen erzielten Deckungsbeiträge zu nennen, die tief schwarze Zahlen bei der Holzernte im Steilhang unter ähnlichen Bedingungen künftig erwarten lassen. Im Vergleich zur motormanuellen Holzernte – mit erhöhten ergonomischen Belastungen und Gefahrenpotentialen im Steilhang – bietet das Verfahren ebenso eine interessante Alternative.

Frank Bohlander, KWF

Wir gratulieren

Johannes Koop, langjähriges KWF-Mitglied und seit 1991 Mitglied des KWF-

Ausstellerbeirates, zu seinem 60. Geburtstag am 11. Juli 01.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, 64823 Groß-Umstadt • Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon (0 60 78) 7 85-31, KWF-Telefax (0 60 78) 7 85-50 • E-Mail: fti@kwf-online.de • Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Dr. Andreas Forbrig, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Joachim Morat, Dietmar Ruppert • Verlag: „Forsttechnische Informationen“, Bonifaziusplatz 3, 55118 Mainz, Telefon (0 61 31) 67 20 06 • Druck: Gebr. Nauth,

55118 Mainz, Telefax (0 61 31) 67 04 20 • Erscheinungsweise monatlich • Bezugspreis jährlich im Inland inkl. 7 % MwSt. 43,00 DM im voraus auf das Konto Nr. 20032 Sparkasse Mainz • Kündigung bis 1. 10. jeden Jahres • Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz • Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.