Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 133 (1982)

Heft: 8

Artikel: Holzerntekonzepte für den Gebirgswald aus der Sicht der Österreichischen Bundesforste

Autor: Holzwieser, O.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764942

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Holzerntekonzepte für den Gebirgswald aus der Sicht der Österreichischen Bundesforste[1]

Von *O. Holzwieser*
(Österreichische Bundesforste, Wien)

Oxf.: 31:(436)

Zum besseren Verständnis erscheint es erforderlich, gerafft die Organisation bzw. die betrieblichen Gegebenheiten des Unternehmens Österreichische Bundesforste darzustellen:

Die Österreichischen Bundesforste sind der grösste Forstbetrieb der Republik Österreich. Der Betrieb ist territorial in Inspektionen, diese in Forstverwaltungen, letztere wieder in Försterdienstbezirke gegliedert. Die Bau- und Maschinenhöfe und technischen Stützpunkte arbeiten im Funktionalsystem. Betrieblich der Inspektion, in technischen Belangen der Generaldirektion unterstellt, sind sie Hilfsbetriebe der Forstverwaltungen. Sie bieten den Forstverwaltungen ihre Leistungen nach dem Prinzip der jährlichen Vollkostendeckung zu Einheitspreisen an (in Preisen pro fm bei der Holzernte, pro lfm beim Strasssenbau, pro Objekt beim Brückenneubau). Dieses System hat sich insbesondere bei der Haltung von Maschinen und Kraftfahrzeugen, die nicht bei einer Forstverwaltung ausgelastet werden können, bewährt. Die Bau- und Maschinenhöfe sind die Träger der Maschinen und Verfahrenentwicklung.

Nach der Art der Durchführung der Lieferung, je nachdem, ob das fertige Sortimentsstück, der ganze vermarktbare Stamm oder der abgezopfte Baum geliefert wird, unterscheidet man:

Sortimentsverfahren,
Stammverfahren,
Baumverfahren.

Beim konventionellen Sortimentsverfahren erfolgt motor-manuell die Fällung, die Entastung, die Ablängung, das Abzopfen und die Abmass auf der Schlagfläche. Also die gesamte Aufarbeitung bis zum verkaufsbereiten Sortiment geschieht am Schlagort.

[1] Vortrag, gehalten am 1. Februar 1982 im Rahmen der forst- und holzwirtschaftlichen Kolloquien der ETH Zürich.

Bei der teilmechanisierten Holzernte im Stammverfahren wird am Schlag motor-manuell die Fällung, die Entastung und das Abzopfen, die Ausformung jedoch erst nach der Lieferung an der Waldstrasse bzw. am Aufarbeitungsplatz durchgeführt. Die Erntephase Lieferung erfolgt mechanisiert je nach Gelände mit Schlepper oder Seil.

Wird motor-manuell am Schlagort nur mehr die Fällung und das Abzopfen, die Lieferung im Baumverfahren (mit Schlepper oder Seil) und die Aufarbeitung an der Strasse bzw. am Aufarbeitungsplatz maschinell durchgeführt, so haben wir es mit der hochmechanisierten Holzernte zu tun.

Die Entwicklung der Technologien

Die Situation der Holzernte bei den Österreichischen Bundesforsten kann am besten durch die anteilmässige Entwicklung der Technologien – konventionelle, teilmechanisierte und hochmechanisierte Holzernte – in der Zeit von 1971 bis 1980 bezogen auf den jeweiligen Regieeinschlag dargelegt werden. Die konventionelle Holzernte wurde in diesem Zeitraum von 82 auf 67 Prozent von der Unternehmensleitung bewusst wegen der hohen Lohnintensität und der damit verbundenen Kosten reduziert. Die unterschiedliche Lohnintensität der einzelnen Technologien (konventionelle Holzernte: 95 %; teilmechanisierte Holzernte: 69 %; hochmechanisierte Holzernte: 36 %) ist Weiser, wie Lohnerhöhungen sich auf die Holzerntekosten auswirken. Im letzten Dezennium sind die Löhne höher gestiegen als die Maschinenkosten.

Der Schwerpunkt für die nächsten Jahre liegt auf Grund des hohen Arbeiterstandes, der bei einem öffentlichen Betrieb nur durch teilweises Nichtersetzen des altersbedingten Abganges verändert werden kann, bei der teilmechanisierten Holzernte. Das bodenständige Waldarbeiterpotential kann bei dieser Technologie ohne Schwierigkeiten in den Mechanisierungsprozess eingegliedert werden. Diese Arbeitnehmer führen die motor-manuelle Schlägerung und Aufarbeitung, die technischen Hilfsbetriebe wieder mit Spezialgeräten die Lieferung durch. Diese Technologie ist sehr flexibel, das Ausscheiden auch einzelner Arbeitnehmer kann substituiert werden. Durch Mechanisierung frei werdende Personalkapazität wird verstärkt zur Erfüllung der forstlichen Produktion eingesetzt. Die hochmechanisierte Holzernte kann auf Grund des hohen Arbeiterstandes und des vorgegebenen Einschlages trotz niederer Holzerntekosten erst zu einem späteren Zeitpunkt forciert werden. Sie wird technologisch weiterentwickelt und sich zunächst umfangmässig zwischen 10 und 15 % bewegen.

Um betriebsspezifisch das jeweils wirtschaftlichste Verfahren auswählen zu können, ist die Kenntnis über folgende Faktoren von Bedeutung:

Arbeitsproduktivität der Verfahren:

Hier wurde versucht, an Hand der Leistungswerte der Gedingstatistik[2] zu ermitteln, wieviele Waldfacharbeiter bei Anwendung der einzelnen Technologien erforderlich sind, um 100 000 fm Nadelholz Endnutzung in einem Jahr zu ernten. Als Richtwert kann angegeben werden, dass die teilmechanisierte Holzernte doppelt soviele Arbeitskräfte wie die hochmechanisierte Holzernte benötigt; die konventionelle Methode erfordert vereinfacht dargestellt den doppelten Personalaufwand wie die teilmechanisierte Holzernte.

Erntekosten der Verfahren:

1976 wurde bei den Österreichischen Bundesforsten ein Kostenvergleich zwischen den zur Zeit angewandten Verfahren der Endnutzung mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Dem konventionellen Holzernteverfahren mit motor-manueller Erzeugung der Sortimentsstücke am Schlag und händischer Entrindung in Verbindung mit Lieferung durch forstverwaltungseigene Ackerschlepper kann keine Zukunft gegeben werden. Diese Art der Holzlieferung ist daher so weit als möglich zu reduzieren. Dasselbe gilt für die konventionelle Holzernte mit händischer Entrindung. Diese ist auf die Aufarbeitung von zufälligen Ergebnissen, auf die Durchführung von Kleinstnutzungen vom Kostenstandpunkt aus zu beschränken.

Die konventionelle Holzernte kann einen Kostenvergleich mit der teilmechanisierten Holzernte nur bei Verwendung von lokal sehr kostengünstigen Bauernakkordanten aushalten. Dieses Verhältnis ändert sich bei einem Anstieg des Mittendurchmessers des Holzes zugunsten der teil- und hochmechanisierten Holzernte. Beim Schwachholz kann der Bauer durch erhöhten persönlichen Einsatz mangelnde technische Ausrüstung eher wettmachen als beim Starkholz. Die teilmechanisierte Holzernte ist auf Grund der Tatsache, dass sie das zweitkostengünstigste Verfahren ist, für alle Betriebe mit relativ hohem Arbeiterstand anwendbar. Ausserdem treten bei der Einführung dieser Methode keine Kapazitätssprünge ein. Sie ist weniger kapital- und organisationsaufwendig und kann als Übergangslösung zur hochmechanisierten Methode angesehen werden.

Die hochmechanisierte Holzernte mit maschineller Waldentrindung und Entastung ist bei Erfordernis der Entrindung nach wie vor das kostengünstigste Verfahren. Die Nachfrage nach Holz ohne Rinde geht jedoch durch die bundesweite Ausstattung der Sägewerke mit Entrindungsmaschinen bzw. durch den Wert der Rinde für Energiegewinnung laufend zurück. Die

[2] Akkordstatistik.

Technologie der Sägewerke mit den hohen Geschwindigkeiten der Förderanlagen verstärkt zusätzlich die Nachfrage nach Holz in Rinde, wie die Tatsache, dass Holz «natürlich verpackt» weniger zu Rissbildung neigt. Dieser Trend kommt sehr deutlich durch die niedere Bewertung des Entrindungstaktes[3] mit öS 30.– pro fm beim Sägeholz und mit öS 55.– pro fm beim Industrieholz zum Ausdruck. Die kommende Maschinengeneration der Aufarbeitungsmaschinen wird daher keine Entrindungsaggregate mehr besitzen. Die Maschinenanschaffungen der Grossforstbetriebe in Österreich der letzten Jahre – es wurden mehrere Prozessoren gekauft – beweisen die Richtigkeit dieser Aussage.

Laufende Produktivitätssteigerung der Verfahren:

Das ständige Bemühen um Rationalisierung wirkt sich in sinkendem Aufwand an Leistungsstunden pro erzeugtem Festmeter aus. Da bei einem nachhaltig geführten Forstbetrieb der Einschlag, also das Arbeitsvolumen, annähernd gleich bleibt, muss laufend die Kapazität der Holzernte der steigenden Produktivität angepasst werden – will man nicht in die Situation einer Überkapazität hineinschlittern. Ein Umstand, der gerade bei technologischer Umstellung der Holzernte auf Verfahren mit höherer Produktivität Beachtung finden muss.

Die Österreichischen Bundesforste besitzen rund zwei Drittel ihrer Forstbetriebsfläche in nicht schlepperbefahrbarem Gelände. Dies ist auch der Grund dafür, dass der Lieferung mit dem Seil, der Entwicklung neuer Geräte und deren Anwendung in den letzten Jahren Vorrang eingeräumt wurde.

Die bedeutendsten Maschinen und Geräte – ihre Anwendung – Einsatzkriterien – Leistung und Kostenwerte

Kippmastseilgeräte für Starkholz

In Verwendung stehen (Reihung nach Grösse):

Kippmastseilgerät	Fabrikat Steyr	Type KSK 16	(Masthöhe 17,4 m)
	ÖBF	Steinkogl	(Masthöhe 14,6 m)
	Koller	K800	(Masthöhe 11 m)

[3] Teilarbeit Entrindung.

Maschinenbeschreibung:

Das Trägerfahrzeug ist ein 3-Achs-LKW – das Gerät Steyr KSK 16 gibt es auch in 4-Achs-Ausführungen – mit Motorstärken von 176,6 KW bis 235,5 KW (240–320 PS); die Masthöhen betragen 11 bis 17 m; die Seilwindenaggregate besitzen 5 Trommeln für Tragseil mit Durchmesser 24 mm, Zugseil 16 mm, Rückholseil 14 mm, Hilfsseil 9 mm und Montageseil 6,5 mm. Das Österreichische Bundesforste-Gerät (ÖBF) gibt es auch mit 6 Trommeln; anstelle des Montageseiles sind bei den letzgenannten Geräten 2 Trommeln für seitlichen Verzug (Zugseil für Verzug 16 mm, Rückholseil 8 mm) montiert. Die beseilten Geräte sind 24 bis 34,5 t schwer; das Österreichische Bundesforste-Gerät Steinkogl hat die Seilkranbedienungskabine knapp über dem Boden; die beiden anderen besitzen erhöht gelegene Kabinen. Im Einsatz ist der Allterrainlaufwagen System Österreichische Bundesforste – Fabrikat Steyr, für kurze Bergaufseilungen ohne Stützen der Laufwagen Christy, und für die übrigen Bergaufseilungen der Laufwagen Koller SKA 2.5 verstärkte Ausführung.

Arbeitsverfahren: Im Rahmen der teilmechanisierten Holzernte

Von der Planung werden Windenstandort, Seiltrasse, Ankerstellen, End- und Stützenbäume markiert, die Fällungsrichtung und der Aufarbeitungsplatz vorgegeben.

In der Regel erfolgt die Fällung und Aufarbeitung motor-manuell durch Arbeiter der Forstverwaltung. Die Anzahl der Forstarbeiter ist abhängig von den Einsatzbedingungen am Einsatzort. Die Aufarbeitung erfolgt an der Waldstrasse bzw. am Lagerplatz. Den Verzug auf der Waldstrecke und das Lagern führt ein Knickschlepper durch. Für die Aufarbeitung ist ein Strassenstück von mindestens der dreifachen Baumlänge erforderlich. Laufende Holzabfuhr ist notwendig. Im Sommer, auf grossen Schlägen, bei günstigen Geländeverhältnissen wird in offener Arbeitskette gearbeitet (also mit Vorschlägerung). Es wird von der Seiltrasse weggeschlägert, damit mit dem starken Ende angehängt werden kann. Erfordert die Schlagform ein seitliches Zuziehen von mehr als 40 m, so werden die Bäume, die ausserhalb dieses Bereiches stocken, zum Seil hin geschlägert. Ist diese Masse nicht bedeutend, wird das Anhängen am schwachen Ende und die damit verbundene Bruchgefahr einer zweiten Seiltrasse bzw. der Notwendigkeit der Beistellung eines zweiten Mannes zum Ausziehen des Zugseiles vorgezogen. In geschlossener Kette wird im Winter wegen Gefahr des Einschneiens des Holzes und auf sehr steilen Flächen bzw. Grabeneinhängen wegen Gefahr des Abrutschens und der Übereinanderlagerung des Holzes gearbeitet.

Im Winter und in sehr schwierigem Gelände wird die Entastung häufig auf die Strasse verlegt. Das Arbeiten an der vom Schnee geräumten Strasse ist weniger anstrengend als die Tätigkeit im Gelände.

Kriterien der Anwendbarkeit:

Bergab- und Bergauflieferung im Stamm- oder Baumverfahren bis 500 m Distanz sind machbar. Aber auch in der Ebene in sumpfigem Gelände zum Beispiel sind diese Geräte einsetzbar. Die LKW-Zufahrt bis zum Windenstandort muss gegeben sein. Auf der Anfahrtsstrecke müssen die Brücken hinsichtlich Tragkraft der Brückenklasse I[4] entsprechen. Zur Abspannung des Kippmastes wie des Endmastes sind starke Ankerbäume bzw. frische, gesunde Stöcke mit Mindestdurchmesser von 60 cm oder Fels für Felsanker erforderlich. Ansonsten Totmannverankerung mit dem dabei erforderlichen Baggereinsatz vorsehen. Das Gelände muss hier im Bereich der Ankerstellen befahrbar sein.

Die Lieferung erfolgt im Kopfhochtransport. Befinden sich zwischen Nutzungsort und Standort der Winde junge Bestände, kann wegen der unter dem Tragseil auftretenden Bestandesschäden dieses Verfahren nicht überall angewendet werden. Das gleiche gilt im Naturverjüngungs- und Lichtungsbetrieb während der Vegetationsperiode.

Der Bau von Stützen ist möglich. Bei steiler Bergabseilung ist eine flache Ablagestelle bzw. Seilung schräg zum Hang notwendig. Überhälter können stehen bleiben. Je steiler die Nutzungsfläche ist und je näher bei der Seiltrasse sich die Überhälter befinden, desto schwieriger ist es, sie nicht zu beschädigen.

Für eine wirtschaftliche Lieferung sind folgende Mindestmengen erforderlich:

bergauf	200 fm
(ohne Stützen	150 fm)
bergab	400 fm
(ohne Stützen	150 fm)

Leistung und Kostenwerte:

Montagezeiten: Die 3-Mann-Passe benötigt für den Auf- und Abbau

bergauf	1 bis 2 Tage
bergab	2 bis 3 Tage
pro Stütze	1 bis 3 Stunden

[4] nach *ÖNORM.*

Die Durchschnittsleistung pro Gerät schwankt je nach Holzstärke, Distanz, Schwierigkeitsgrad, Bergauf- oder Bergablieferung, Anzahl der Aufstellungen bzw. Menge pro Aufstellung, Stützenanzahl zwischen 9 und 12 fm pro Seilstunden oder 10 bis 12 Bäumen oder Stämmen.

Bei durchschnittlichen Einsatzbedingungen ergeben sich Vollkosten für die Seillieferung, Verzug und Lagerung auf der Waldstrasse, inklusive Überstellung der Maschinen, Löhne, Soziallasten der Arbeiter und Bauhofgemeinkosten von

150 bis 330 öS/fm

Die Kippmastgeräte funktionieren gut; sie können als erprobt angesehen werden. Schwierigkeiten bei der Festsetzung der Anzahl der Arbeiter, die die Aufarbeitung insbesondere bei der Baummethode zu erledigen haben, bereitet die Tatsache, dass die Leistung pro Stunde auf ein und demselben Schlag stark differiert. Begründet ist dies durch die verschiedenen Transport- und Zuzugdistanzen. Um diesem Problem wirksam zu begegnen, haben die Österreichischen Bundesforste einen Greifprozessor entwickelt, der die Aufgaben des Folgegerätes wie die der Aufarbeitung übernimmt, und zwar:

Greifprozessor für Starkholz, Fabrikat Österreichische Bundesforste Type Strenab 60

Maschinenbeschreibung:

Das Trägergerät ist ein gebrauchter, umgebauter, insbesondere schwerer gemachter Knickschlepper Cat. 518 mit aufgebautem Kran. Am Kranarmende befindet sich der Aufarbeitungskopf Strenab 60. Die gestaffelt angeordneten und gesteuerten Entastungsmesser sind zugleich Greifwerkzeuge (daher Bezeichnung Greifprozessor). Mit diesen wird der Stamm am starken Ende erfasst, gegen die hydraulisch angetriebene Stachelkette gedrückt und dadurch in Bewegung versetzt. Die Äste werden an den Messern abgeschert. Die Ablängung erfolgt durch eine Kreissäge mit Durchmesser 140 cm. Die Längenmessung erfolgt elektronisch; 5 Längen können programmiert werden.

Arbeitsverfahren — hochmechanisierte Holzernte:

Einsatz in unterbrochener Arbeitskette:

Die Bäume sind per Schlepper oder Seil zur Strasse oder auf den Platz vorgeliefert und in Kranreichweite gelagert. Die Strenab 60 kann mit den Greifwerkzeugen einen einzelnen Stamm aus dem Vorratspolder erfassen, entasten, ablängen und sortiert lagern.

Einsatz in geschlossener Arbeitskette:

In Kombination mit einem Starkholzkippmastseilgerät erfolgt der Einsatz in geschlossener Arbeitskette. Der vom Kippmastseilgerät dickortig gelieferte und abgelegte Baum wird vom Greifprozessor erfasst und zur möglichst nahen Aufarbeitungsstelle transportiert und dort aufgearbeitet. Die Durchmessermessung erfolgt händisch. Die Länge und das Gefälle der Verzugsstrecke beeinflussen ebenso stark die Leistung des Prozessors wie die Anzahl der getrennt zu lagernden Sortimente. Eine Verzugsstrecke von 80 bis 100 m benötigt mehr an Zeit als die Aufarbeitung an sich. Eine laufende Holzabfuhr ist daher notwendig. Dieses Arbeitsverfahren erspart das Verzugsfahrzeug und ein Folgegerät für die Lagerung.

Durch seitliches Verziehen mit dem Kippmastgerät entlang der Forststrasse etwa auf Baumlänge kann man meistens bei Bergaufseilungen eine Puffermenge von etwa 20 bis 30 Bäumen erreichen. Dadurch wird sowohl die Leistung des Kippmastgerätes als auch die des Prozessors gefördert, da gegenseitiges Warten insbesondere bei steilem Gelände bei der Entladestelle ausgeschaltet ist. Das Österreichische Bundesforste-Kippmastgerät ist dafür besonders geeignet, da einerseits durch die bodennahe Seilgerätbedienungskabine das Umhängen der Stämme für den Seilwindenfahrer ohne besonderen Zeitaufwand möglich ist, andererseits mit den beiden Verzugseiltrommeln und der Abhängeautomatik die technischen Voraussetzungen gegeben sind.

Bei Bergabseilungen wird das Holz auf der bergseitigen Strassenböschung abgelegt; ist diese flach, kann hier ein kleiner Puffer geschaffen werden, der für den Prozessor leicht erfassbar ist.

Die Strenab 60 ist sehr wendig (wie ein Knickschlepper) und kommt mit normaler Forststrassenbreite aus.

Kriterien der Anwendbarkeit:

Nur Holz mit einem Durchmesser von 60 cm an der ersten Schnittstelle ist von der Strenab 60 bearbeitbar. Stärkere einzelne Erdbloche[5] müssen motor-manuell abgelängt werden.

Nur dickortig gerücktes Holz kann sofort bearbeitet werden; daher eignen sich schmale, bis zu 500 m lange Schläge besonders gut. Dünnortig gerücktes Holz muss zuerst entastet und kann erst beim Zurückfahren ausgeformt werden, was wieder die Leistung drückt. Die ersten beiden Laufmeter des Baumes sind motor-manuell zu entasten, damit das Erfassen des Stammes erleichert wird. Starke Wurzelanläufe behindern das Gerät und müssen beim Fällen entfernt werden.

[5] Erdträmel.

In breiten Schlägen, wo ein grosser Teil dünnortig gerückt wird, muss eine Prozessoraufarbeitung in geschlossener Arbeitskette unterbleiben.

Bei grossem Laubholzanfall ist eine Prozessoraufarbeitung nicht sinnvoll, weil eine Wertholzausformung im hochmechanisierten Verfahren grundsätzlich nicht möglich ist.

Transport der Bäume entgegen dem Strassengefälle bewältigt der Prozessor ab 10 % nicht mehr. Auf Forstorten, auf denen aus Gründen der Gefährdung der Nachhaltigkeit des Nährstoffhaushaltes (insbesondere seichtgründige Dolomit- und Kalkböden) die Baummethode nicht möglich ist, kann auch der Prozessor nicht eingesetzt werden.

Leistung und Kostenwerte:

in geschlossener Arbeitskette:	10 bis 15 fm/Stunde
in offener Arbeitskette:	20 bis 25 fm/Stunde
Kosten pro Stunde:	öS 850.–
dies ergibt:	
in geschlossener Arbeitskette:	85 bis 57 öS/fm
in offener Arbeitskette:	43 bis 34 öS/fm

Kippmastgerät für Schwachholz für Bergaufseilung
Fabrikat Koller Type K 300

Maschinenbeschreibung:

Basisgerät ist ein Ackerschlepper mit Motorstärke 51,52 KW (70 PS). Auf der Dreipunkthydraulik aufgesattelt ist ein Gittermast von 7 m Höhe. Die erforderliche Hubkraft der Hydraulik beträgt 1700 kg. Bei Überstellungen wird er über die Fahrerkabine geklappt. Im Mast eingebaut ist eine zapfenwellenbetriebene Doppeltrommelwinde mit 50 kN (5 t) Zugkraft für das Tragseil mit 16 mm Durchmesser und das Zugseil mit 9,5 mm Durchmesser; 2 Abspannseile (14 bis 16 mm Durchmesser) sind mechanisch mit einer Kurbel zu spannen. Als Laufwagen wird der Koller SKA 1 verwendet.

Arbeitsverfahren:

Mit Wyssenkompass werden die Seiltrassen markiert, auf der Restfläche erfolgt selektive Auszeige.

Sortimentsverfahren:

Fällung und Aufarbeitung in unterbrochener Arbeitskette durch Arbeiter der Forstverwaltung, ebenso die Vorlieferung in Einzellasten von 0,3 bis 0,5 fm. Der Lasthaken des SKA 1 wurde so adaptiert, dass ein Chokern möglich ist.

Einen Windenführer und einen Anhänger stellt der Bau- und Maschinenhof. Der Seiltrassenabstand beträgt 25 bis 35 lfm. Laufende Holzabfuhr ist notwendig. Die Strasse soll so breit sein, dass neben dem Gerät noch die Sortimentsstücke senkrecht zur Längsachse der Strasse gelagert werden können.

Baumverfahren:

Arbeitsweise des Fällers im Bestand: Jeder Baum wird 1,5 m hoch motormanuell entastet, damit der Prozessor den Stamm besser erfassen kann. Nach dem Fällschnitt und Anlehnen des Baumes an den übrigen Bestand wird der Baum im spitzen Winkel zur Seiltrasse zugezogen. Eine Ladung besteht aus etwa 3 Bäumen. Wenn die Bäume am Boden liegen, werden sie abgezopft und kopfhoch zur Strasse geliefert. Etwa 20 bis 30 Bäume werden dann auf einmal mit einem Schlepper entlang der Strasse verzogen und prozessoraufarbeitungsgerecht gelagert. Der Verzugschlepper ist pro Tag rund 1 Stunde im Einsatz. Es werden hier nur Gebrauchtgeräte verwendet.

Kriterien der Anwendbarkeit:

Nur Bergauftransport bis 300 m Lieferdistanz ist möglich. Mindesthangneigung 20 %, damit der Kranwagen sicher mit Schwerkraft zu Tal fährt. Der Bau von Stützen ist für die Pfleglichkeit der Lieferung günstig. Anwendbar für Vorlieferung planmässiger Durchforstungen sowie schwacher Endnutzung mit geringem Massenanfall, Lieferung von Schadhölzern, alle im Sortimentsverfahren während der Saftzeit zur Vermeidung von Bestandesschäden.

Getrennte Lagerung von mehr als 2 Sortimenten nicht möglich. Vermessung im Walde oder bei LKW-Verladung!!

Ausser der Vegetationsperiode Anwendung des Baumverfahrens bei Durchforstung.

Leistung und Kostenwerte:

Montagezeiten (Auf- und Abbau mit 2 Mann):
1 bis 4 Stunden je nach Anzahl der Stützen
Leistung pro Seilstunde:
30 bis 65 Sortimentsstücke 15 bis 20 Bäume/Std.
Kosten je Seilstunde für Lieferung und Lagerung:
öS 700.– bzw. öS 800.– (inkl. Verzugfahrzeug)

Greifprozessor Fabrikat Österreichische Bundesforste Type Strenab 35

Maschinenbeschreibung:

Die Strenab 35 ist keine selbständige Maschine, sondern ein Zusatz- oder Anbaugerät.

Verwendete Trägerfahrzeuge bei den Österreichischen Bundesforsten sind Knickschlepper mit aufgebautem Spezialkran bzw. 1 Radbagger Liebher 911A. Am Kranarmende befindet sich der Aufarbeitungskopf Strenab 35. Gearbeitet wird mit Messerentastung. Eine Stachelkette besorgt den Vorschub der Stämme; die Längenmessung erfolgt elektronisch. 5 Längen sind programmierbar. Für die Ablängung sorgt eine Kreissäge Durchmesser 80 cm.

Arbeitsverfahren:

Die per Seil bzw. Schlepper zur Strasse oder zur schlepperbefahrbaren Rückegasse vorgelieferten und in Kranreichweite gelagerten Bäume werden von den Entastungsmessern, die gleichzeitig als Greiferwerkzeuge dienen, erfasst. Sie werden aus dem Vorratspolder gezogen, in die Aufarbeitungsrichtung eingeschwenkt, entastet, abgelängt und gelagert. Eine Sortierung in zwei Sorten ist grundsätzlich möglich, verteuert aber die Aufarbeitung. Die Entastungsmesser, die sich den wechselnden Baumdurchmessern laufend anpassen, drücken den Stamm gegen die Stachelkette. Diese setzt den Stamm in Bewegung und zieht ihn an den Messern vorbei. Die Äste werden dabei abgeschert. Ist der Stamm bis zur gewünschten Länge entastet, bleibt die Kette automatisch stehen und die Kreissäge schneidet den Stamm so schnell ab, dass er keine Zeit zum Einreissen hat, obwohl er frei aus der Maschine herausragt. Nach der Lagerung werden die Äste über die Böschung befördert, entweder mit dem Prozessor selbst oder mit dem Polderschild des Schleppers.

Kriterien der Anwendbarkeit:

Nur Holz bis BHD 37 cm kann von der Strenab 35 bearbeitet werden. Aus Kostengründen sollte die Masse des Durchschnittsstammes nicht unter 0,1 fm liegen. Um einen guten Auslastungsgrad der Maschine zu erreichen, muss eine Puffermenge von mindestens 200 fm vorhanden sein.

Leistung und Kostenwerte:

Leistung pro Stunde:	50 bis 70 Bäume oder 100 bis 150 Sortimentsstücke
Kosten pro Stunde:	öS 700.–

Durchforstungskombinationsgerät für Bergaufseilung
Fabrikat ÖBF – Steinkogl, Type Mauko

Maschinenbeschreibung:

Das Basisgerät ist ein gebrauchter 2-Achs-LKW mit Motorstärke 132,5 KW (180 PS) mit aufgebautem Kleinkippmastseilgerät mit einer Masthöhe von 7,0 m. Unter Berücksichtigung der Fahrzeughöhe von 1,5 m ergibt dies eine Tragseilhöhe von 8,5 m. Das Gerät ist ausgestattet mit einer hydraulisch angetriebenen Doppeltrommelwinde für Tragseil 16 mm und Zugseil 10 mm. Als Kranlaufwagen findet der SKA Fabrikat Koller Type 1.0 Verwendung. Der Mast ist hydraulisch aufstellbar und wird mechanisch zweimal abgespannt. Zusätzlich ist ein Hydraulikkran montiert, der wahlweise mit dem Greifprozessor Strenab 35 oder mit einem Rundholzgreifer ausgerüstet werden kann.

Arbeitsverfahren:

Sortimentsverfahren:

Fällung und Aufarbeitung motor-manuell durch Arbeiter der Forstverwaltung in unterbrochener Arbeitskette, also Vorschlägerung, ebenso die teilweise notwendige Vorlieferung zu losen Einzellasten von 0,3 bis 0,5 fm. 1 Windenführer, der zugleich den Kran für die Lagerung bedient, und 1 Anhänger führen die Lieferung, Lagerung und erforderlichenfalls eine Sortierung in zwei Sortimente durch. Der Seiltrassenabstand von rund 25 m ist abhängig von der Verankerungsmöglichkeit (2 Ankerseile mit Durchmesser 16 mm). Die Seiltrassen werden vom Bau- und Maschinenhof fixiert und ausgezeigt; anschliessend erfolgt selektive Auszeige auf der Fläche durch die Forstverwaltung. Die Seiltrassen sollen etwa senkrecht auf den Schichtenlinien stehen. Seiltrassen, die schief am Hang eingelegt werden, haben Schäden am unten liegenden Trassenrand zur Folge.

Baumverfahren:

Im Arbeitsablauf liegt die Stärke des Gerätes. Die Erntephasen Fällung, Lieferung, Aufarbeitung und abfuhrgerechte Lagerung laufen ohne Unterbrechung des Arbeitsflusses ab, werden von nur 2 Mann bewältigt. Der Fäller fällt etwa 3 Bäume und lehnt sie am Bestand an. Vorher hat er jeden Baum rund 1,5 m hoch motor-manuell entastet. Er sucht jetzt den günstigsten Zuzug im spitzen Winkel aus, per Funk wird der Laufwagen an diese Stelle geholt, die Bäume angehängt, umgezogen, sobald sie am Boden liegen, abgezopft. Die Ladung wird jetzt so langsam nach oben gezogen, dass der Windenfahrer Zeit hat, die vorherige Ladung mit dem Prozessor aufzuarbeiten. Ist er fertig, holt er mit optimaler Geschwindigkeit die Ladung zum Gerät, hängt ab und schickt mit maximaler Geschwindigkeit den Laufwagen zum Fäller, der inzwischen eine Ladung vorbereitet hat.

Im Baumverfahren ist der Seiltrassenabstand rund 15 m.

Ausser Saft entstehen bei sorgfältigen Arbeiten sehr geringe Schäden am verbleibenden Bestand.

Während der Saftzeit können im Baumverfahren nur Loshiebe bzw. Kahlhiebe in schwachen Endnutzungs-Beständen durchgeführt werden.

Kriterien der Anwendbarkeit:

Zur Zeit nur Bergauftransport bis 300 m Lieferdistanz möglich. Ein Berg-ab-Mauko-Gerät ist im Versuchseinsatz. Die Mindesthangneigung muss 20 % betragen, damit der Kranwagen mit Schwerkraft sicher zu Tal fährt. Der Bau von Seilstützen ist möglich und etwa ab Lieferdistanzen von 150 m erforderlich. Der Stützenbau fördert die Pfleglichkeit, da dadurch eine höhere Tragseilführung erreicht wird. Anwendbar für Vorlieferung planmässiger Durchforstungen sowie schwacher Endnutzung mit geringem Massenanfall, Lieferung von Schadhölzern, alle im Sortimentsverfahren während der Saftzeit zur Vermeidung von Bestandesschäden.

Ausser Saft Anwendung im Baumverfahren bis zu einem BHD von höchstens 37 cm. Verkauf nach Möglichkeit unsortiert, jedoch getrennte Lagerung von 2 Sortimenten technisch möglich, aber teurer. Händische Durchmesserermittlung zur Zeit noch notwendig.

Leistung und Kostenwerte:

Montagezeiten für Auf- und Abbau mit 2 Mann:

2 bis 4 Stunden pro Seiltrasse je nach Anzahl der Stützen.

Leistung pro Seilstunde:

30 bis 50 Sortimentsstücke oder 12 bis 16 Bäume

Kosten der Seilstunde:

öS 800.–

Voraussetzungen für einen geplanten Maschineneinsatz bei der mechanisierten Holzernte

Im Gebirge können Maschinen oder Kraftfahrzeuge erst eingesetzt werden, wenn die forstliche Betriebsfläche mit einem Forststrassennetz erschlossen ist. Für die heute üblichen mechanisierten Liefermethoden im Grossbetrieb, also im arrondierten Grundbesitz, reichen Strassendichten von 25 bis 30 lfm/ha aus.

Maschineneinsatz setzt ferner eine entsprechende dezennale wie auch eine Jahres- und eine detaillierte Nutzungsplanung voraus.

Diese dezennale Planung ist zur Abstimmung des Arbeitsvolumens mit der Betriebskapazität unter Berücksichtigung der Arbeitsproduktivitätsentwicklung sowie zur Festlegung der Zielvorgabe des Mechanisierungsfortschrittes und der Realisierungsmassnahmen erforderlich.

Die jährliche Nutzungs- und Einsatzplanung legt die einzelnen Nutzungsgebiete sowie die Schlagorte fest, sorgt für die ganzjährige Auslastung der vorhandenen Arbeitskräfte sowie der Maschinen (Gliederung in Sommer- und Wintereinsatzorte) und vollzieht die in der dezennalen Planung vorgesehenen Massnahmen.

Die detaillierte Nutzungsplanung wieder legt pro Schlagfläche alle waldbaulichen, nutzungstechnischen, organisatorischen und für den Verkauf wichtigen Fragen fest.

Für den Vorarbeiter wird eine Handskizze angefertigt, die die wesentlichen Durchführungsdetails enthält.

Ein sinnvoller Maschineneinsatz ist ferner nur möglich, wenn die Durchführung organisiert ist. Klare Abgrenzung der Kompetenzen und Aufgaben der einzelnen Arbeitnehmer sowie der Reihenfolge des Ablaufes der Erntephasen sind für einen reibungslosen Ablauf notwendig.

Basis für den Betriebserfolg ist die Vergabe der Arbeiten nach einem von beiden Partnern anerkannten leistungsorientierten Prämiensystem! Diese Leistungsvorgaben sollen einerseits auf den Erkenntnissen der Ergonomie aufgebaut sein, andererseits verfahrenbezogene Solleistungen ermöglichen.

Die betriebseigenen Maschinenbetriebe sollen gleich einem Unternehmer die Arbeiten nach Kosten pro Leistungseinheit übernehmen.

Erst nach Vorliegen dieser Prämissen hat eine Erfolgskontrolle einen Sinn. Diese erfolgt bei den Bau- und Maschinenhöfen durch die über EDV geführte Kostenrechnung für jeden Einsatzort.

Die kritische Betrachtung des Ergebnisses und die Ableitung von Konsequenzen (Planung und Durchführung der erforderlichen Änderungen bei den nächsten Einsätzen) schliessen eine nach den letzten Erkenntnissen geplante bzw. durchgeführte Holzernte ab.

Die Weiterentwicklung der Technologien ist abhängig von einer detaillierten Kostenrechnung, welche die Werte, abgegrenzt nach den einzel-

nen Erntephasen, wiedergibt. Diese Kosten, kombiniert mit Zeitaufnahmen, zeigen Schwachstellen von Verfahren auf. Die Einsatzleiter müssen ständig um die Beseitigung dieser Schwachstellen und um die Reduktion von Wartezeiten bemüht sein. Durch die laufende Verbesserung der Organisation sowie des Arbeitsablaufes kann dem stetigen Steigen der Kosten wirksam begegnet werden.

Bei der Mechanisierung der Holzernte sind noch lange nicht alle Rationalisierungsreserven ausgeschöpft, wie dies die Verteilung der Erntetechnologien des Regieeinschlages 1980 zeigt (konventionelle Holzernte: 67 %; teilmechanisierte Holzernte: 24 %; hochmechanisierte Holzernte: 9 %). Diese Reserven durch schrittweises Umschichten der Technologien zu mobilisieren, wird eine lohnende Arbeit der nächsten Jahre sein.

Résumé

Concepts de la récolte des bois en forêts de montagne

Le développement technique, surtout dans le domaine des tracteurs forestiers spéciaux, des engins à câbles et des machines à façonner, a sensiblement transformé les procédés de récolte des bois durant ces 15 dernières années. Ceci est encore plus marqué pour la récolte des bois en montagne.

L'économie forestière du début des années 80 dispose de toute une série de technologies pour la récolte des bois. C'est une tâche primordiale pour le forestier dans la pratique que de choisir, dans chaque situation, la méthode la plus rentable. L'objectif sylvicole et la possibilité prescrite par la sylviculture constituent la base de ce choix.

En se fondant sur les plans d'exploitation développés pour les forêts domaniales autrichiennes et sur les principales technologies actuelles pour la récolte mécanisée des bois, on présente des concepts de récolte en forêt de montagne à l'exemple de la plus grande exploitation forestière autrichienne.

En planifiant rationnellement la récolte mécanisée des bois, en choisissant les surfaces en fonction des méthodes, en orientant le système de rémunération sur le rendement et en appliquant chaque procédé de façon judicieuse, on devrait non seulement assurer des frais de récolte supportables, mais aussi pouvoir maintenir les dégâts au sol, voire au peuplement restant, dans des limites minimales.

Traduction: *R. Beer*