

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

Verlag »Forsttechnische Informationen«, Mainz, Auf der Steig 12

Januar 1956

Nr. 1

Wege zum Maschineneinsatz bei den Holzeinschlagsarbeiten

von H. Gläser

Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde
an der Universität Göttingen

Der zunehmende Mangel an Arbeitskräften und deren steigende Lohnansprüche verleihen der schon mehrfach erhobenen Forderung, die Einschlagsarbeiten mehr als bisher durch Maschineneinsatz zu verbilligen und zu beschleunigen, heute besonderen Nachdruck. Reiseerfahrungen aus dem Ausland, besonders aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika und aus Canada, aber auch aus Skandinavien, zeigen uns Lösungsmöglichkeiten dieses Problems. Noch liegen bei uns keine abgeschlossenen Untersuchungen vor, dennoch ist es vielleicht nützlich, einem Kreis interessierter Praktiker die Wege aufzuzeigen, die wir auf dieses Ziel hin gegangen sind oder noch gehen wollen. Der eine oder andere Forstbetrieb kann unter seinen besonderen Verhältnissen in eigenen Versuchen Erfahrungen sammeln, die für uns wieder wertvoll werden können. Es liegen ja auch jetzt schon manche Erfahrungen der Praxis zu diesen Problemen vor.

Die Verschiedenheiten von Holzart, Bestandaufbau und Gelände sind so groß, die zur Verfügung stehenden Maschinen und Transportmittel so unterschiedlich und die Rücksichten auf Verjüngung und Holzauhaltung so abhängig von örtlichen Anforderungen, daß es sowieso schwer sein wird, Arbeitsverfahren zu entwickeln, die für alle Verhältnisse gleich gut passen. Vielmehr wird man verschiedene Wege gehen müssen, wenn auch die Grundsätze, die zu beachten sind, recht einfach und allgemein gültig sind. Maschineneinsatz bedingt eben besonders durchdachte Arbeitsverfahren. Ohne gute Arbeitsorganisation wird man von keiner Maschine Optimalleistungen erwarten dürfen.

Allgemeine Grundsätze

Der wichtigste dieser Grundsätze ist der, daß Holzeinschlag und -transport bis zur festen Straße als eine einheitliche Arbeitsaufgabe angesehen werden müssen. Nur dadurch, daß mechanische oder tierische Zugkräfte in die Reihe der Arbeitsmittel für den Holzeinschlag mit einbezogen werden, können die Voraussetzungen für die Anwendung der weiteren Grundsätze geschaffen werden.

Eine weitere Regel, die bei der Anwendung jeder Maschine gilt, ist die Forderung ihrer pausenlosen Ausnutzung durch Konzentration des zu bearbeitenden Materials. Leerlaufzeiten der Motorsäge durch das Herumtragen der Maschine im Schlage und das Aufsuchen der gefälltten Bäume müssen auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden.

Ein dritter Grundsatz lautet: Der Zeitverbrauch für jede Transportaufgabe setzt sich aus Lade- und Fahrzeiten zusammen. Die Ladezeiten werden umso geringer, je größer die Ladeeinheit ist, und sie erreichen ihr Minimum, wenn

die Ladeeinheit so groß wird, wie sie von dem Zugmittel (Pferde oder Schlep- per) bei einer Fahrt eben bewältigt werden kann. Große Ladeeinheiten haben wir beim ungeästeten Baum - oder wenigstens beim geästeten, aber unzertrennten Schaft - als natürliche, andererseits beim Schichtholzbündel, das bereits am Hiebsort geformt wird, als künstliche Einheit.

Wenn man als vierte Regel noch beachtet, daß die Einsparungsmöglichkeiten durch Verkürzung der Sägezeiten infolge der Benutzung einer Motorsäge im Rahmen der Gesamtarbeitszeit umso größer werden müssen, je geringer die Nichtsägezeiten sind, so haben wir hiermit die wichtigsten Grundsätze zusammengestellt, deren Beachtung einen wirtschaftlichen Maschineneinsatz sichern hilft.

Maschinen für den Holzeinschlag

Welche Maschinen kommen zur Erleichterung der Einschlagsarbeit - neben den Transportmaschinen - überhaupt in Betracht? Vorerst können wir für deutsche Verhältnisse nur die Motorkettensäge als ausgereifte Hauungsmaschine nennen. Die in Skandinavien allmählich vordringenden Entrindungsmaschinen und die hier und da auftauchenden Spaltmaschinen sind noch so sehr im Entwicklungsstadium, daß sie sich für deutsche Verhältnisse noch nicht eignen. Ihnen muß man aber Aufmerksamkeit schenken, denn eines Tages wird man sie ebenfalls in den modernen Holzeinschlagsbetrieb eingliedern ebenso wie die Hackmaschinen, die alles weniger wertvolle Holz gleich am Hiebsort zu Hackschnitzeln verarbeiten können. Dies geschieht in Nordamerika heute schon an vielen Orten und hat den Vorteil, daß sperrige Zweige und Baumteile, die sich schlecht verladen lassen, in einen leicht mechanisch zu verladenden Zustand überführt werden.

Motorkettensägen

Bei den Motorkettensägen haben sich heute die Einmannsägen durchgesetzt. Die Maschinen sind immer leichter und immer leistungsfähiger geworden, so daß die bisher üblichen schweren Zweimannsägen auch in stärkerem Holz überflüssig geworden sind. Hierzu tragen besonders die neuartigen Hobelzahnketten bei, die allerdings in Deutschland vorerst noch nicht hergestellt werden. Man muß nur einmal einen Tag lang mit einer deutschen Motorsäge mit der bisher üblichen Reißerzahnkette gesägt haben und einen weiteren Tag mit einer leichten ausländischen Säge mit Hobelzahnkette, um den Unterschied zu spüren. Die Hobelzahnkette zieht sich fast von selbst in den Schnitt hinein, während die Reißerzahnkette anstrengende Druck-, Schub- und Hebelarbeit erfordert, um die Säge überhaupt ins Holz hineinzubringen. Zwei Einmannketten- sägen, die nach den bisherigen Erfahrungen recht aussichtsreich erscheinen, sind die norwegische JOBÜ-Säge und die nordamerikanische McCulloch-Säge. Beide wiegen nur um 10 kg und besitzen ganz leichte Motoren von 2 bis 3 PS, die aber zum Antrieb der modernen Hobelzahnketten völlig ausreichen. Zu deren wichtigsten Eigenschaften gehört nämlich die Tiefenbegrenzung durch Gleitzähne neben den Hobelzähnen, mit Hilfe derer die Tiefe des Eingriffs festgelegt wird. Die Säge kann also nicht so leicht durch übergroßen Vorschubdruck abgewürgt werden wie die Säge mit Reißerzahnkette. Gewisse Verbesserungen in dieser Richtung zeigt auch eine von Dolmar kürzlich herausgebrachte neue Kette mit wenigstens einigen Hobelzähnen.

Eine weitere schätzenswerte Eigenschaft ausländischer Sägen (z.B. der McCulloch-Säge) ist ihre Einspritzvorrichtung, die den Schwimmervergaser ersetzt und damit den Gebrauch der Maschine in jeder Lage ohne besondere Umstellung möglich macht. Nicht ganz so gut ist die Umstellvorrichtung für den Vergaser, wie sie JOBÜ und Stihl aufweisen.

Die scharfe Trennung der Fällarbeiten von den Ausformungsarbeiten bei den modernen Aufarbeitungsverfahren ermöglicht für die letzten die Verwendung der schmalen, klemmfreien Bügelmotorsäge anstelle der Schiene. Bei der von uns im letzten Winter benutzten Dolmarsäge ließ sich die Schiene in wenigen

Minuten durch den Bügel ersetzen und die Motorsäge damit für die Ausformungsarbeiten herrichten.

Anderes modernes Gerät

Mit der Motorsäge muß auch anderes zweckmäßiges Gerät Verwendung finden, z.B. bemühen wir uns zur Zeit, die in Nordamerika allgemein eingeführten Magnesiumkeile, die so leicht sind, daß man sie in der Hosentasche tragen kann, aber doch fast so haltbar wie Stahlkeile, nun auch in Deutschland herstellen zu lassen. Wir haben bereits die ersten Muster in der Laboratoriumsprüfung und werden im kommenden Wintereinschlag die ersten praktischen Erfahrungen damit sammeln, damit wir der Praxis wirklich ein ausgereiftes gutes Gerät in die Hand geben können. Die Magnesiumkeile sind nicht nur leichter und unfallsicherer als die bisher verwendeten Stahlkeile mit ihren abspringenden Splintern, sondern auch ungefährlicher für die Motorsägenketten.

Eine weitere Verbesserung ist der an der Motorsägenschiene anzubringende Meterstock, mit dem Vermessen und Einschneiden von meterlangem Schichtholz in einem Arbeitsvorgang vereinigt werden kann. Dieses Modell wird z.Zt. nach amerikanischem Muster in unserer Werkstätte gebaut und im kommenden Winter ausprobiert.

Beim Bucheneinschlag hat sich in den vergangenen zwei Jahren die neue Dauner Axt ohne Öhr und mit Hammerkopf hervorragend bewährt, sie macht den Spalthammer zum Eintreiben der Fällkeile überflüssig, ja ersetzt in der Zweimannrotte sogar den Fällkeil selbst, wenn eine Axt als Keil, die andere als Hammer benutzt wird.

Zum Vermessen des Langholzes wollen wir künftig auch die Brauchbarkeit des Bandmaßes erproben, das mit einer Kralle am Stammende befestigt und hinten am Gürtel des ästenden Arbeiters angehängt wird, so daß dieser mißt, während er entästet. Das bisher geforderte Bezeichnen der einzelnen Meterlängen am Stammholz ist nach unserer Auffassung nicht mehr notwendig.

Arbeitsverfahren

Die moderneren Arbeitsverfahren, die an den Maschineneinsatz im Holzeinschlag angepaßt sind, haben eines gemeinsam: Sie bestehen aus zwei getrennten Abschnitten im Arbeitsablauf, die durch den Transport des Holzes im un- oder halbbearbeiteten Zustand an den Verkaufsort am festen Weg unterbrochen werden. Die drei wichtigsten Verfahren sind:

- das baumweise Rücken
- das schaftweise Rücken
- das bündelweise Rücken.

Sie unterscheiden sich durch die verschieden große Arbeitsmenge, die am Hiebsort - also im Schlage verstreut - aufgewandt werden muß.

Das baumweise Rücken

erfordert den geringsten Arbeitsaufwand am Hiebsort. Dort wird nur gefällt, und der Baum bleibt mit allen Ästen und Zweigen bis zum Rücken liegen. Das hat z.B. den Vorteil, daß man einen großen Teil des Einschlages schnell in günstiger Zeit auf den Boden bringen kann, z.B. im September, wenn der Wassergehalt des Holzes am geringsten ist, oder sogar im Sommer, wenn die am Baum belassene Krone dem geschlagenen Stamm noch Feuchtigkeit entzieht. In rohstoffwirtschaftlicher Hinsicht ermöglicht das baumweise Rücken eine Nutzung auch des Reisholzes zu erträglichen Kosten, da es sozusagen nebenbei und ohne besonderen Aufwand mit zum Aufarbeitungsplatz neben der Straße gebracht werden kann. Seine Aufarbeitung in fahrbaren Hackmaschinen wäre dort ohne große Kosten möglich und ergäbe in Gestalt von Hackschnitzeln für Faserplatten- und Zellstoffwerke oder für den Gebrauch der Landwirtschaft ein marktfähiges und leicht mechanisch zu verladendes Nebenerzeugnis. Es läßt sich aber auch zur Deckung des örtlichen Brennholzbedarfs in Gestalt von

Reiserknüppeln verarbeiten, die entweder ins Raummaß gesetzt oder gebündelt werden müssen. Wird nur auf das stärkere Reiserholz Wert gelegt, etwa von 3 cm aufwärts, so wird der Baum vor dem Rücken am Hiebsort noch grob vorgeästet, d.h. vom Feinreisig befreit.

Im zweiten Arbeitsgang wird dann der volle Baum zum Aufarbeitungsplatz an der Straße gerückt. Ist die Last für das Zugmittel (z.B. ein Pferdegespann) zu schwer, so wird der Stamm gleich nach dem Fällen von der Krone getrennt und der Baum so in transportfähige Lasten zerlegt. Andererseits können in schwachen Beständen oder bei kräftigerem Zugmittel auch mehrere Bäumchen zu einer Last zusammengefaßt werden. Gerückt wird mit dem Stammende voran. Nur bei Fichten und Tannen ist möglicherweise das Rücken mit der Kronenspitze voran wirtschaftlicher und schonender.

Es ist klar, daß sich das baumweise Rücken in engen Beständen verbietet, in denen zwischen den dicht benachbarten verbleibenden Stämmen kein Platz für den Transport der Krone bleibt. Hier kommt dann das schaftweise Rücken in Frage. Auch Bestände mit Vorverjüngung sind nicht gerade am geeignetsten für die Anwendung des baumweisen Rückens, obwohl die biegsamen Zweige der Krone, auf denen der Stamm wie auf den Borsten einer Kleiderbürste gleitet, nicht so viel Schaden machen, wie man zunächst meinen könnte, und bestimmt nicht soviel wie das Stammende ohne den Schutz einer Rückehaube. Dieses muß aber auf jeden Fall doch gerückt werden, gleichgültig ob die Aufarbeitung am Hiebsort erfolgt oder später an der Straße.

Am geeignetsten für dieses Verfahren des baumweisen Rückens sind die mittelalten Buchenbestände mit schmalen Kronen und noch ohne Verjüngung und reine Kiefernbestände mit nicht zu schwerem Holz.

Das schaftweise Rücken

erfordert am Hiebsort nach der Arbeit des Fällens noch die des Entästens. Es ist das Verfahren für alle Holzarten, bei denen in der Regel ausschließlich der Schaft genutzt wird, wie bei Fichten und Tannen. Muß das Holz entrindet werden, so wird auch diese Arbeit am zweckmäßigsten am Hiebsort verrichtet, um den Aufarbeitungsplatz neben der Straße nicht unnötig zu verstopfen. Die Stämme werden bei der Derbholzgrenze gezopft.

Im zweiten Arbeitsgang werden die entästeten und - g.F. entrindeten - Stämme auf die Aufarbeitungsplätze neben der Straße gerückt und dort vermessen, eingeschnitten und, soweit Schichtholz anfällt, aufgesetzt.

Dies Verfahren eignet sich am besten für Faserholzschläge und wird dort eigentlich schon immer angewandt, auch schon in Zeiten, als die schwachen Fichtenstämmchen, die zu Faserholz aufgearbeitet werden sollten, noch in richtiger Kuliarbeit mit Stricken oder Rückezangen an den Weg gezogen wurden. Es dürfte daher am wenigsten umstritten sein.

Das bündelweise Rücken

verlegt das Schwergewicht der Aufarbeitung an den Hiebsort. Die Holzhauer entästen dort den gefällten Stamm und vermessen und zerschneiden ihn gleich bis in seine Schichtholzsortimente. Dann lassen sie aber die Schichtholzstücke liegen, wie sie von der Säge herunterfallen.

Ursprünglich wurde nun das angefallene Buchenschichtholz - im sogenannten Gahrenberger Verfahren, das Forstmeister Dozent Dr. Bonnemann seit einigen Jahren in seinem Lehrrevier eingeführt hat - von Fuhrleuten auf gewöhnliche Holzwagen aufgeladen und an die Straße gefahren. Dort wurde es in Rauheugen gelagert, später von den Holzhauern wieder sortiert und sortenweise aufgesetzt. Diesem Verfahren rühmt man - trotz seiner höheren Kosten - nach, daß es zu einer sehr hohen Buchenfaserholzausbeute führe.

Wir beabsichtigen nun bei diesem Verfahren das mehrmalige Anfassen der Faserholzstücke zu vermeiden und das Aufladen auf den Rückewagen gleich mit

dem Sortieren zu verbinden. Zu diesem Zwecke haben wir uns einen besonderen einachsigen Schichtholzrückewagen bauen lassen, auf dem ein rechteckiger Bündelrahmen hängt. In diesen Rahmen wird das Holz dann am Hiebsort gleich sortenweise eingelegt. Der Fuhrmann muß also auch ein Sortierungsspezialist sein. Der gefüllte Rahmen, ein Raummeter bei ein Meter langem Schichtholz und zwei Raummeter bei zwei Meter langem Schichtholz enthaltend, wird dann am Weg mit Hilfe einer leichten Ladewinde, die am Wagen angebaut ist, abgeladen und später mit Hilfe eines fahrbaren hydraulischen Kranes in die neuen 5 to-Bundesbahnbehälter eingeladen, die mit dem neuen "Haus zu Haus-System" der Bundesbahn leer bis an die Waldstraße gebracht und später gefüllt wieder abgeholt werden.

Das Verfahren eignet sich besonders für Holzarten mit reichem Schichtholzanteil und für Altbestände mit schwerem Holz sowie für Bestände mit guter Vorverjüngung, im wesentlichen also Buchenaltbestände.

Einrichtung des Aufarbeitungsplatzes

Es ist verständlich, daß die Einrichtung des Aufarbeitungsplatzes bei den ersten beiden Verfahren des baum- und schaftweisen Rückens von ausschlaggebender Bedeutung ist. Denn mit Hilfe der Konzentration des Materials um die Maschine soll ja gerade für einen leerlauffreien und ununterbrochenen Betrieb der Sägemaschine gesorgt werden. Wenn die Bäume oder Stämme zu dicht gelagert werden, wird die Sägearbeit vielleicht behindert, liegen sie zu weit auseinander, so entsteht zusätzlicher Aufwand für das Zusammenrücken des auf dem Platz eingeschnittenen Schichtholzes, das ja aufgesetzt werden muß. Außerdem besteht bei einem nachlässigen Lagern besonders der hangabwärts zum Aufarbeitungsplatz gerückten Bäume oder Stämme immer die Gefahr, daß diese zusätzliche Spannungen erhalten, die zum Festklemmen der Sägeschiene führen. Häufig fehlt es auch neben der Abfuhrstraße an Platz, um - selbst auf mehreren Aufarbeitungsplätzen in einem Bestand - einen genügenden Vorrat von Baum- oder Schaftholz lagern zu können, so daß die Holzhauer mit ihrer Arbeit völlig abhängig davon werden, daß der Rücker ihnen laufend das zur Ausformung benötigte Rohholzmaterial anliefert.

Durch solche Hemmnisse und Erschwerungen kann der ganze Vorteil, der mit der konzentrierten Aufarbeitung einer größeren Holzmenge an einem Platz verbunden ist, in sein Gegenteil verkehrt werden. Wenn irgend möglich, ist daher ein gewisser Arbeitsfluß auf dem Aufarbeitungsplatz anzustreben, so daß Maschine und Arbeitsplatz an einer Stelle bleiben und die Bäume oder Stämme an dieser Stelle vorbeigeführt werden.

Ein solches Verfahren führte Landforstmeister Frhr. von Gültlingen auf der Geffatagung 1954 in Hann.-Münden vor. Es war dadurch begünstigt, daß die Bäume durch eine Aufseilwinde mit Seilkrananlage sowieso aus einem steilen Hang heraufgeseilt werden mußte. Sie konnten dann über dem Hang auf einer waagerechten Fläche auf einem primitiven Einschneidetisch abgelegt werden, wo sie immer an der gleichen Stelle und völlig frei von Klemmen eingeschnitten werden konnten. Das eingeschnittene Stammholz wurde dann nach der einen Seite, das Schichtholz nach der anderen Seite abgerollt und das letzte dann - soweit notwendig - gespalten und aufgesetzt.

Da die mit einer Seilkrananlage zusammenzubringende Holzmenge auf etwa 20 bis 50 fm begrenzt ist, so läßt sich das aufgearbeitete Holz ohne anstrengende Quertransporte rings um den Einschneidetisch stapeln, und die ganze Anlage wird nach Durchhieb eines entsprechenden Streifens am Hang weitergerückt.

Schwieriger ist eine solche fließende Arbeitsgestaltung, wenn keine Seilkrananlage zur Verfügung steht. In einem solchen Falle, in dem geringes Fichtenstammholz mit Hilfe einer Bodenseilwinde zu mehreren Poltern neben dem Abfuhrweg zusammengerrückt war, benutzte Forstingenieur Steinlin in einem Versuchsschlag in der Schweiz eine eigens konstruierte transportable Kreissäge, die von Polter zu Polter gerückt wurde und durch die die Fichtenstämme

zum Einschnitt in Faserholzstücke hindurchgeschickt wurden. Dies Verfahren erforderte vorerst noch einige Hubarbeit, man wird daher der Anwendung von transportablen, motorisch betriebenen Förderrinnen, z.B. Kettenförderern, nähertreten müssen, so wie sie zum Grubenholzeinschnitt heute schon serienmäßig angeboten werden.

Eine Förderrinne in Verbindung mit einer Kreissäge, möglichst sogar einer durch Anschlag in bestimmter Schichtholzlänge automatisch gesteuerten, ist das Grundprinzip der sogen. Slasher-Maschine, wie sie heute schon in Kanada zur Anwendung kommt. Außer der Förderrinne für das zum Einschnitt kommende Schaftholz besitzt sie aber noch einen paternosterartigen Querförderer, auf dem die abgeschnittenen Faserholzstücke in die Schichtholzbehälter gelangen, die dann laufend abgefahren werden.

Es ist klar, daß solche teuren und komplizierten Maschinen vorerst für uns noch nicht in Frage kommen. Sie erfordern auch den unterschiedslosen Einschnitt gerader Stämme in Schichtholzstücke gleicher Länge, eignen sich also nicht für unsere Verhältnisse, unter denen jeder Stamm nach seinen Eigenschaften in die geeignetsten Sortimente eingeschnitten werden soll. Außerdem setzt die Slasher-Maschine eine gut funktionierende Holzzufuhr voraus und lohnt sich nur bei sehr großem Arbeitsumfang in Riesenschlägen und bei hervorragender Organisation der notwendigen zahlreichen Arbeitskräfte.

Für unsere Aufarbeitungsplätze wird man sich zunächst einmal arbeitsförderliches Gelände aufsuchen. Man kann z.B. an einem kurzen Hang arbeiten, an dem das Problem des Wegbeförderns des eingeschnittenen Stamm- und Schichtholzes einfach dadurch gelöst wird, daß man es hangabwärts rollen läßt und am Fuß des Hanges poltert oder aufsetzt.

Da das Rundholz sicher nicht immer pausenlos im gleichen Takt wie die Ausformung aus dem Schläge zum Aufarbeitungsplatz gerückt werden kann, muß man einen Puffervorrat von Material vorsehen, von dem die Bäume oder Schäfte dann eine kurze Strecke weit zur Bearbeitungsstelle herangeholt werden können. Hierzu wird sich vielleicht die Seilwinde am besten eignen. Ob man sie mit einem kurzen Kabelkran oder nur mit einem Rollenbock zusammen einsetzt, muß die Erfahrung lehren. Auf jeden Fall muß die Unterlage, auf der der Baum oder Stamm bearbeitet werden soll, so beschaffen sein, daß beim Einschneiden mit der Motor-Kettensäge kein Klemmen eintritt, sie muß also eine konvexe Oberfläche haben.

Dagegen wird der transportable Ketten- oder Bandförderer zum Abtransport des eingeschnittenen Schichtholzes - also nach dem Einschneiden - dort zweckmäßig sein, wo man vom Gelände unabhängig sein will. Mit ihm - oder auch mit einem Querförderer (Paternoster) - kann das Schichtholz dorthin befördert werden, wo es sortiert und aufgesetzt oder gebündelt werden soll. Es wird dann laufend vom eigentlichen Arbeitsplatz wegbeefördert und kann ihn nicht verstopfen.

Diese Ausführungen zeigen schon, daß wir in der Frage der Gestaltung des Aufarbeitungsplatzes bisher noch am wenigsten wissen. Dennoch wird dieser Teil des Problems am wichtigsten sein, wenn eine hohe Wirtschaftlichkeit erreicht werden soll. Auf transportable Ausführungen aller dieser Förder- einrichtungen auf dem Aufarbeitungsplatz muß besonderer Wert gelegt werden, da die bei uns an einem Ort aufzuarbeitenden Holzmengen immer verhältnismäßig gering sein werden. Die erforderlichen hohen Investitionskosten für solche Anlagen lohnen sich aber nur, wenn ihre Aufstellung und Umstellung an einen neuen Arbeitsplatz schnell vonstatten gehen.

Die Rückemittel

zum Heranrücken der Bäume oder entästeten Schäfte vom Hiebsort im Bestand auf den Aufarbeitungsplatz sind schon besser bekannt. Wichtigstes Rückemittel ist immer noch das Pferd als Einspanner in jüngeren und dichten Beständen, als Zweigespann in lichterem Beständen mit schwereren Stämmen.

Daneben setzt sich immer mehr der Schlepper durch, wobei dem Radschlepper wegen seiner geringeren Kosten und seiner für den verbleibenden Bestand und die etwaige Verjüngung schonenderen Arbeit der Vorzug zu geben ist. Bei der Arbeit am Hang hat sich die Aufseilwinde mit und ohne Tragseil bewährt. Leider kommt sie vorerst nur für verhältnismäßig schwaches Holz in Frage, da die vorhandenen Typen an die bisherige Blockholzaushaltung im Gebirge angepaßt sind. Mehr und mehr müssen wir in Zukunft versuchen, die Seilwinde mit Doppeltrommel für das Rückholseil auch in flacherem Gelände zu gebrauchen. Allein ihre Vorteile für die Arbeit auf dem Aufarbeitungsplatz selbst sind so groß - wie im vorigen Abschnitt gezeigt wurde -, daß es eine gute Lösung sein würde, wenn man die Winde wechselweise zum Rücken u n d auch zum Fördern auf dem Aufarbeitungsplatz einsetzen könnte. Auch hierüber müssen noch Erfahrungen gesammelt werden.

Besonderes Augenmerk muß allen Vorrichtungen geschenkt werden, die dazu beitragen, die Rückeschäden gering zu halten, wie z.B. den Rückehauben, den hydraulischen Hubeinrichtungen am Heck des Schleppers und den Rückewagen oder Rückebögen. Vielleicht ist auch der beim Rücken von Buchenstammholz aus Naturverjüngungsschlägen bewährte Langesche Torschlepper (der "Waldheini") berufen, uns bei der Lösung dieses Problems zu helfen.

Auf jeden Fall wird eine durchdachte Schlagordnung, d.h. die wohl überlegte Fällrichtung, viel dazu beitragen können, die Schäden gering zu halten. Die Einhaltung bestimmter Anrücklinien, die beim Rücken immer wieder benutzt werden, verringert nicht nur den Anteil der durch das Rücken betroffenen Fläche und damit die Höhe der Schäden, sondern sie erleichtert auch die Rückarbeit selbst, weil die größten Hindernisse schon nach der ersten Benutzung der Anrücklinie aus dem Weg geräumt und eine glatte Bahn geschaffen wurden. Die bisherigen Versuche haben beim baumweisen Rücken jedenfalls überraschend geringe Rückeschäden selbst beim Rücken aus Naturverjüngungsbeständen ergeben.

Darüber hinaus lassen sich durch einfaches Herrichten der Rückelinien mit ein paar Hackenschlägen, durch einfaches Beseitigen von Stöcken und Steinen große Leistungssteigerungen beim Rücken erzielen.

Bisherige Versuchsergebnisse

Die bisherigen Versuche, die z.T. schon jahrelang zurückliegen, sind noch nicht soweit gegangen. Es sind bei ihnen nur die primitivsten Vorstufen der vorstehend angedeuteten Möglichkeiten ausprobiert worden. Und doch haben sich schon bei diesen einfachen Versuchen überraschende Ersparnisse ergeben, die zeigen, daß bei konsequenter Verfolgung dieser Gedanken große wirtschaftliche Erfolge zu erwarten sind.

Die zahlenmäßigen Ergebnisse der ersten Versuche aus den Vorkriegs- und Kriegsjahren in den Forstämtern Salmünster (1938/39), Neukloster (1940), Kujan (Prinz von Preußen 1942) und Muskau (Graf Arnim 1943/44) sind heute nicht mehr greifbar. Die positiven Erfahrungen dieser Versuche fanden aber ihren Niederschlag in einem Erlaß des früheren Reichsforstmeisters (Min.Bl. Fv. 1942, Seite 343), in dem allgemein empfohlen wurde, beim Motorsägeneinsatz - besonders in Buchenhauungen - die Bäume gleich nach der Fällung un- aufgearbeitet auf Aufarbeitungsplätze z.B. neben den Straßen zusammenzuziehen.

Wir nahmen diese Versuche nach dem Kriege wieder auf und verglichen 1948 im Forstamt Schönstein den Bucheneinschlag in Handarbeit und Motorsägenarbeit im bisherigen Verfahren mit Rückentfernungen für das Schichtholzrücken von 35 bis 38 m mit der Motorsägenarbeit bei baumweisem Rücken mit Rückentfernungen von 151 bis 192 m. Diese Untersuchungen ergaben bei den damaligen Lohn-, Maschinen- und Schlepperkosten eine Senkung der Werbungskosten bei Steigerung der Verdienste in folgender Abstufung:

Arbeitsverfahren	Stundenverdienst nach Abzug der Mo- torsägenunkosten	Werbungskosten einschl. der Schlepper- od. Gespannkosten
Handarbeit	100 %	100 %
Motorsägenarbeit im alten Verfahren	112 %	100 %
Motorsägenarbeit mit baum- weisem Rücken	114 %	86 %

Die reinen Arbeitsstunden für den Einschlag konnten gegenüber der Handarbeit (= 100 %) bei Motorsägenarbeit im bisherigen Verfahren auf 77 % und bei Motorsägenarbeit mit baumweisem Rücken auf sogar nur 45 % gesenkt werden - selbstverständlich ohne die Stunden des Schlepperführers für das Rücken. Schon damals konnte nachgewiesen werden, daß die wirtschaftlichen Vorteile des baumweisen Rückens umso größer sein müssen, je höher die Stundenlöhne der Arbeiter steigen.

Bei einer Wiederholung dieser Untersuchungen im Wintereinschlag 1949/50, und zwar unabhängig nebeneinander in den drei hessischen Forstämtern Eiterhagen, Friedewald und Schönstein wurde die Handarbeit nicht mehr zum Vergleich herangezogen, sondern nur die Motorsägenarbeit im bisher üblichen Verfahren mit voller Aufarbeitung am Hiebsort, wobei aber die Auswirkungen der Arbeit in der Zwei- und in der Viermannrotte mitverglichen wurden. Die Leistung in fm je Arbeitsstunde - berechnet nach dem Verhältnis Sollarbeitsstunden nach der Leistungstafel zu Istarbeitsstunden (hau) - betrug bei diesen Versuchen:

Arbeitsverfahren	Eiterhagen	Friedewald	Schönstein
	in Prozent der Leistungstafelangaben für den in den Versuchsschlägen erzielten An- fall bei Handarbeit		
Motorsägenarbeit im alten Verfahren			- 1)
in der Viermannrotte	121	105	
in der Zweimannrotte	148	140	136
Motorsägenarbeit mit baumweisem Rücken	164	162	170

Schon durch den Übergang von der Viermann- auf die Zweimannarbeit beim Motorsägeneinsatz war also eine erhebliche Leistungssteigerung (um 27 %) erzielt worden. Der Übergang zum baumweisen Rücken brachte eine weitere Steigerung um 18 %. Dieses Ergebnis ist umso überzeugender, als es in drei Forstämtern unabhängig voneinander erzielt wurde.

Die Leistungssteigerung bei der Arbeit mit baumweisem Rücken gegenüber der Motorsägenarbeit in der Zweimannrotte mit Aufarbeitung am Hiebsort um durchschnittlich 18 % wirkte sich, wie hier ebenfalls gezeigt werden konnte, auf die verschiedenen Holzsorten verschieden aus. Aus den Versuchsergebnissen konnte geschlossen werden, daß man bei Anwendung des baumweisen Rückens im Motorsägenbetrieb die Stücklohnsätze für Scheit- und Faserholz um 30 % und für Stammholz um 10 % senken könnte, während die übrigen Holzsorten mit den gleichen Sätzen verlohnt werden sollten wie bei Handarbeit. Diese Stück-

1) In Schönstein waren die Arbeiter zum viermännigen Arbeiten mit der Motorsäge nicht mehr zu bewegen gewesen, da sie die Minderleistungen bei dieser Arbeitsweise aus eigener Erfahrung erkannt hatten.

lohnersparnisse hätten in den Versuchsschlägen nicht nur ausgereicht, um die Rückekosten (bei 4.- DM je Gespannstunde durchschnittlich etwa 0,80 DM je fm Baumholz) zu decken, sondern um auch noch eine Senkung der Werbungskosten zu erreichen. Außerdem kann man damit rechnen, daß die Käufer des Schichtholzes den Vorteil, ihr Holz an der Straße übernehmen zu können, mit einem höheren Kaufpreis oder einer Erstattung der Rückekosten an das Forstamt anerkennen dürften.

Ähnlich gute Ergebnisse hatten Versuche, die Forstmeister Dr. Künanz in Konradsdorf sogar unter Verwendung von Hobelzahnhandsägen angestellt hatte. Auch er hatte beim baumweisen Rücken eine Mehrleistung von 20 % bei den Einschlagsarbeiten beobachten können.

Versuche, die in Friedewald im gleichen Jahr beim schaftweisen Rücken von Fichtenfaserholz angestellt wurden, hatten kein so gutes Ergebnis. Die Ersparnisse an Hauerlöhnen reichten hier zwar aus, das Rücken des Faserholzes bis an die Straße zu finanzieren, aber eine Senkung der Werbungskosten wurde hier nicht erzielt. Das ist jedoch auch kein Wunder, weil beim Nadelholz ein beträchtlicher Teil der Einschlagszeit durch die Arbeit des Entrindens beansprucht wird, die ja durch das schaftweise Rücken nicht beeinflußt wird, solange gute Entrindungsmaschinen noch fehlen.

Im Winter 1952/53 konnte Forstmeister Henning in Katzenelnbogen in einem Buchenschlag mit baumweisem Rücken zeigen, daß sogar bei der Arbeit mit Handsägen eine Leistungssteigerung um 41 % und nach Abzug der Gespannkosten für das Rücken immer noch eine Verdienststeigerung von 31 % erzielt wurde. Außerdem hob Henning hervor, daß bei der konzentrierten Aufarbeitung am Weg ein höherer Prozentsatz an Faserholz aussortiert werden konnte als im Vergleichsschlag.

1954 nahmen wir die Versuche im Forstamt Gahrenberg bei Hann.-Münden wieder auf, wobei das baumweise Rücken mit dem sogen. Gahrenberger Verfahren verglichen wurde, bei dem der Stamm am Hiebsort völlig aufgearbeitet und das Schichtholz dann von Fuhrleuten mit Pferdewagen an den befestigten Weg gefahren wird, um dort von den Holzhauern sortiert und aufgesetzt zu werden. Hierbei wurde nun zum ersten Mal im Buchenbaumholz mit einer Einmann-Motorsäge gearbeitet.

Die Versuche, über die Forstassessor Sutter bei der Geffatagung 1954 in Hann.-Münden berichtete, ergaben, daß der Arbeitsaufwand für die eigentlichen Einschlagsarbeiten bei diesen beiden Verfahren nun ziemlich gleich war, die sich daher nur noch in ihrem Aufwand für die Rückearbeit unterschieden. Wenn man die Rückezeiten für Gespann, Kutscher und Hilfsarbeiter in Arbeiterminuten ausdrückt, so entspricht 1 Minute Arbeit mit dem Schichtholzwagen mit zwei Pferden und zwei Mann einem Aufwand von 3,6 Arbeiterminuten und 1 Minute Arbeit mit dem Rückegespann für das baumweise Rücken mit einem Kutscher einem Aufwand von 2,6 Arbeitsminuten. Bei solcher Umrechnung ergaben sich an fixen Zeiten für Laden, Entladen usw. beim baumweisen Rücken 4,8 Arbeitsminuten, beim Schichtholzrücken aber 20 Arbeitsminuten je fm. Dafür waren aber die eigentlichen Fahrtzeiten beim baumweisen Rücken mit seiner viel größeren Reibung höher, so daß sich bei den Gesamtzeiten einschließlich der fixen und der allgemeinen Zeiten für die kürzeren Entfernungen eine größere Ersparnis beim baumweisen Rücken ergab als für die längeren.

Die Gesamtzeiten in Arbeitsminuten betragen:

bei einer Entfernung von m	beim Schichtholzrücken mit Pferdewagen Arbeiter = Minuten	beim baumweisen Rücken Arbeiter = Minuten
50	83	23
100	91	33
200	107	53
300	123	73
500	155	112

700
1000

186
234

152
210

Selbst bei den weitesten Entfernungen wäre also die Arbeit mit baumweisem Rücken dem sogenannten Gahrenberger Verfahren überlegen. Wenn man mit dem früher üblichen Verfahren vergleicht, bei dem das Schichtholz mit einer Rückekarre gerückt werden mußte, so zeigte Sutter, daß das Schichtholzrücken mit Pferdewagen dem Rücken durch Menschenkraft erst bei Rückeentfernungen von mehr als 100 m wirtschaftlich überlegen war, während das baumweise Rücken bereits von etwa 20 m Rückeentfernungen billiger war, als das Rücken mit der Rückekarre.

Ausblick

Alle diese zahlenmäßigen Ergebnisse von der wirtschaftlichen Überlegenheit des baumweisen Rückens sind bereits erzielt worden - das muß besonders betont werden - obwohl die Aufarbeitung des zusammengerückten Holzes am Weg bisher keineswegs mit letzter Raffinesse rationalisiert worden war, wie es nach den Vorschlägen in den vorhergehenden Kapiteln möglich wäre. Schon bei einem ganz rohen und primitiven Aufarbeitungsverfahren sind in jedem bisher angestellten Versuch wirtschaftliche Vorteile erzielt worden. Es müßte daher merkwürdig zugehen, wenn nicht noch viel größere Ersparnisse an Werbungskosten erreichbar sein sollten, wenn erst einmal die vorstehend gemachten verschiedenen Vorschläge in die Tat umgesetzt werden könnten. Leider erfordert ein solcher mechanisierter Betrieb, der etwa nach den Gesichtspunkten einer modernen Baustellenfertigung aufgezo-gen werden sollte, ein beträchtliches Kapital, das in Maschinen, Fördereinrichtungen, Anhänger und Wohnwagen investiert werden müßte. Ein solches Kapital würde sich aber sicher verzinsen. Wahrscheinlich würde es möglich sein, in geeigneten Buchenrevieren mit e i n e m solchen mechanisierten Einschlagszug mit etwa 4 bis 6 Mann Besatzung in ganzjähriger Arbeit den Einschlag einer oder gar mehrerer Förstereien zu bewältigen. Dies würde unsere Waldarbeiterpolitik und überhaupt unseren Betrieb auf eine ganz andere Grundlage stellen, uns nicht nur Kosten sparen, sondern auch gut verdienende, ganzjährig beschäftigte, wirkliche Waldfacharbeiter verschaffen, denen die harte Knochenarbeit abgenommen ist und die dafür die Freude an eigener Arbeitsorganisation auch komplizierter Einschlagsvorgänge gewinnen würden. Den Forstbeamten würde eine solche Mechanisierung der Arbeit entlasten, ihn freimachen von der Aufsicht über eine Vielzahl von Waldarbeitern, die alljährlich im Herbst immer wieder von Neuem anzulernen sind, und ihm Zeit geben für seine vielen anderen Aufgaben auf dem Gebiete der biologischen Produktion.

=====

Schriftleitung: Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz, Ritterstr.14. Postanschrift: Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Auf der Steig 12. Ruf 22633. Zahlungen werden erbeten auf das Konto Verlag Forsttechnische Informationen der Städtischen Sparkasse, Mainz, Konto-Nr.2003, Postscheckkonto der Städtischen Sparkasse ist Frankfurt a.Main, Nr. 4085. Kündigung erbitten wir 4 Wochen vor Jahresende. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages.