

Ir. Tromp gaf aan de hand van een aantal lantaarnplaatjes een toelichting op zijn prae-advies: „Hoe komen wij in Nederland tot de vorming van een goede bosarbeidersstand?” (N.B.T. 1956, no. 5, blz. 99—110), en tenslotte gaf Ir. Overbeek, als toelichting op het prae-advies „Ontwikkeling van de bosarbeidsrationalisatie” (N.B.T. 1956, no. 5, blz. 111—119) een uiteenzetting van de practijk van de arbeidsrationalisatie in de bosbouw,

De voordrachten, welke tijdens deze voorjaarsbijeenkomst werden gehouden, hebben een uitstekend inzicht gegeven in de huidige stand van de theorie en practijk van de arbeidsrationalisatie. Ir. Overbeek en Ir. Tromp hebben niet alleen aangegeven, hoe de practijk van de arbeidsrationalisatie zich zal moeten ontwikkelen, maar zij vestigden ook de aandacht op de moeilijkheden, die zich daarbij voordoen.

Na afloop van de discussie bood de Voorzitter van de Studiekring, Dr. H. van Vloten aan de buitenlandse sprekers, de Heren Gläser, Schober en Steinlin, een boekwerk aan en vestigde in zijn dankwoord de aandacht op de grote betekenis van het internationaal contact voor de verdere ontwikkeling van de bosbouwwetenschap.

A. van Laar, Secretaris.

---

## DER EINSATZ VON MASCHINEN BEIM HOLZEINSCHLAG

[323.12 + 372]

von

H. GLÄSER \*)

(Hannoversch-Münden)

---

Das in allen Wirtschaftszweigen zu beobachtende Streben nach grösserer Produktivität zieht auch die Forstwirtschaft in seinen Sog und hat hier bereits zu Lohnsteigerungen und Arbeitermangel geführt. Bisher versuchte man das Problem, die Leistung jeder Arbeitsstunde zu erhöhen, mit herkömmlichen Mitteln zu lösen.

Die Verwendung wirksamer Werkzeuge und ihre sachgemässe Pflege brachte nur beschränkte Fortschritte; denn der Anteil der Arbeit mit Säge und Axt an der Gesamteinschlagszeit beträgt nur 30—40%. Selbst namhafte Mehr- oder Minderleistungen durch Werkzeugeigenschaften können die Gesamtleistung daher nur unbedeutend verändern.

Die Verbesserung der Arbeitsverfahren durch Übergang zu kleineren Arbeiterrotten war ebenfalls eine wirksame Massnahme zur Leistungssteigerung. Zweimann- oder gar Einmannarbeit im Holzeinschlag einzuführen, bedeutete bisher den wirksamsten Schritt zur Rationalisierung. Jedoch ist auch dieser Weg zu höherer Produktivität begrenzt, denn die menschliche Dauerleistung beträgt nur etwa 300 bis 350 kcal in der Stunde, und das bedeutet, dass schwere körperliche Arbeiten durch entsprechende Pausen abgelöst werden müssen, dass also die Handarbeitsleistung nicht unbeschränkt gesteigert werden kann.

---

\*) Uit de voordracht gehouden op de Studiekringdag te Wageningen op 24 mei 1956.

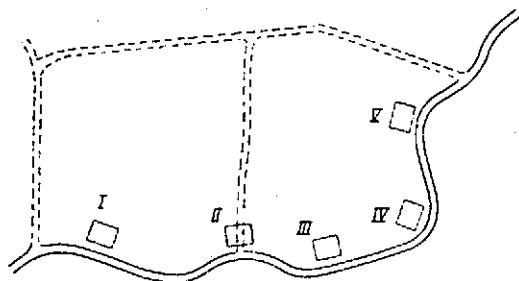


Abb. 1. Schlaganordnung für baumweises Rücken mit Aufarbeitungsplätzen (aus Allg. Forstszschr.-München 1956: 205).

Nach dem Beispiel von Industrie und Landwirtschaft wird daher künftig auch die Forstwirtschaft den Weg der technischen Rationalisierung durch Einsatz von Maschinen beschreiten müssen. Damit lassen sich im allgemeinen weit grössere Leistungssteigerungen erzielen.

Aber der Maschineneinsatz in der Forstwirtschaft ist nicht so einfach. Die

Maschine verlangt längere gleichartige Tätigkeiten hintereinander, die zwar bei Kultur- und Wegebauarbeiten vorkommen, wie beim Pflügen, Schotterbrechen und Planieren, aber nicht bei forstlichen Erntearbeiten mit ihrem verstreuten Material, besonders bei Durchforstungen in geringen Beständen mit den verschiedenen Holzarten und Holzsorten, dem oft ungünstigen Gelände und der häufig noch üblichen Saisonarbeit in der Zeit der unangenehmsten Witterung. Die Vielzahl von Teilarbeiten wie Sägen, Axthauen, Entrinden, Messen wird kaum durch eine einzige Maschine bewältigt werden können, sondern erfordert den Einsatz verschiedener Werkzeuge und Maschinen nacheinander.

Der Maschineneinsatz im Holzeinschlag muss daher in technischer, wirtschaftlicher und sozialer Beziehung wohl durchdacht werden, um spätere Rückschläge zu vermeiden.

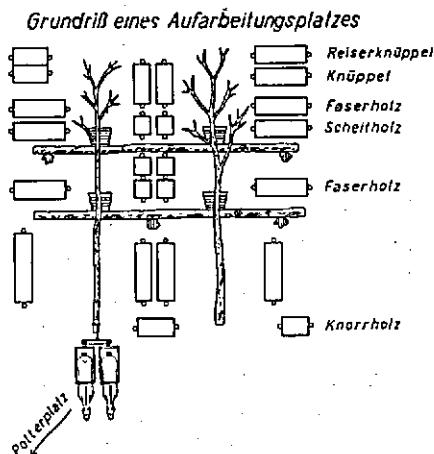
#### *Das technische Problem*

Die geeigneten Maschinen für den Holzeinschlag sind bisher zweifellos die Motorsägen. Das Sägen als Handarbeit umfasst etwa bis 10—25% der Gesamtarbeitszeit und 15 bis 35% der Energieausgabe des arbeitenden Menschen. Es lohnt also den Maschineneinsatz, zumal Fallkerb und Wurzelanläufe ebenfalls mit der Maschine bearbeitet werden können.

Heute können nur noch Einmannkettensägen von etwa 10 kg Gewicht empfohlen werden, deren Kraftstoffzufuhr so konstruiert sein muss, dass der Motor in jeder Lage arbeiten kann. Die mehr und mehr verwendete Hobelzahnkette strengt den Sägenführer weniger an und lässt sich schneller und leichter schärfen. Bei richtiger Sägetechnik werden Trenn- und Fällschnitt sicherer und besondere Bügelkettensägen zum Einschneiden überflüssig. Fällkeile aus Magnesium und Messschienen für den Schichtholzchnitt werden bald auch in Deutschland auf dem Markt sein. Gute Ausbildung des Sägenführers ist die Voraussetzung für erfolgreiche Arbeit. Zum Einschnitt schwachen Schichtholzes auf Aufarbeitungsplätzen können auch Kreissägen vorteilhaft sein.

Die übrigen Maschinen zum Entrinden (30—50% der Gesamtarbeitszeit beim Nadelholz), Entästen (etwa 10%), Spalten (etwa 5%) und Hacken von Hackschnitzeln aus Reisigabfällen sind noch in Entwicklung oder für deutsche Verhältnisse noch zu teuer. Mit ihnen wird man aber in Zukunft mehr und mehr rechnen können. Auch die chemische Entrindung

mit einem neu gefundenen ungiftigen Mittel wird in reinen Faserholzschlägen vielleicht Handarbeit sparen können.



Besondere Beachtung verdient die Entwicklung von Transportmaschinen wie Schleppern, Seilwinden, Kränen, Förderrinnen, Bündelvorrichtungen und Spezialfahrzeugen, wenn auch für die eigentliche Rückarbeit das Pferd nach wie vor als wichtigstes Zugmittel zu gelten hat.

Übersichten und Vergleichsprüfungen auf nationaler und internationaler Basis, z.B. durch das ECE/FAO Joint Committee of forest working techniques and training of forest workers fördern diese Entwicklung.

Abb. 2. (Aus Allg. Forstztschr. 1956 : 205) *Das wirtschaftliche Problem*

Der Maschineneinsatz im Holzeinschlag muss wirtschaftlich sein und namhafte Ersparnisse oder Mehrverdienste versprechen, die auch das Risiko durch vorzeitige Zerstörung der Maschine oder Verschlechterung der Konjunktur berücksichtigen. Die Wirtschaftlichkeit einer Maschine wird immer vom Lohnniveau, Zinsfuß und Treibstoffpreis in einem Lande abhängen.

Die Maschinenkosten müssen einwandfrei berechnet werden, wozu man sich des international anerkannten Schemas des erwähnten ECE/FAO Joint Committee<sup>1)</sup> bedienen sollte. Da die Kosten je Betriebsstunde umso geringer werden, je grösser die jährliche Zahl von Betriebsstunden und je geringer der Leerlauf wird, so sollte die Arbeitsaufgabe für jede Maschine möglichst weitgehend konzentriert, d.h. also der Arbeitsablauf dem Maschineneinsatz angepasst werden. Man kann mit einer Motorsäge nicht einfach die Handsäge ersetzen, sondern jede Maschine erfordert ihr spezielles Arbeitsverfahren.

Für den Holzeinschlag sind daher folgende Grundsätze zu beachten: Holzeinschlag

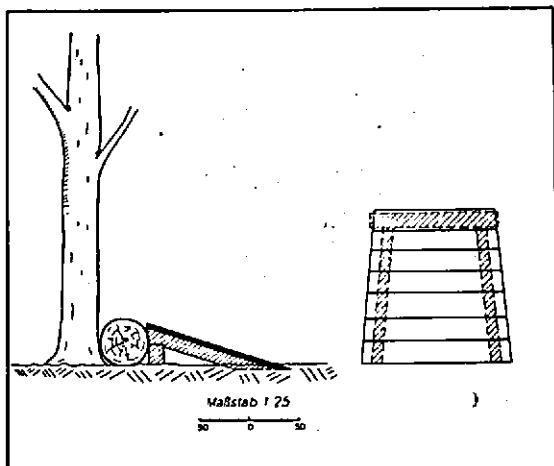


Abb. 3. (Einzelheit aus Abb. 2). Herrichtung des quergelegten Stammes am Aufarbeitungsplatz.

<sup>1)</sup> In deutscher Übersetzung: Holz-Zentralblatt 1956 (726).

und -transport sind eine einheitliche Arbeitsaufgabe, und die Transportstufe sollte zwischen Fällung des Baumes und Fertigung der Holzsorten eingeschoben werden. Dies kann durch Konzentration des Materials zu möglichst pausenloser Ausnutzung der Maschine führen. Da die Lasten beim Rücken dem Zugmittel angepasst werden sollen, sollte man möglichst den ganzen Baum oder den ganzen Schaft oder aber das im Schläge eingeschnittene Schichtholz bündelweise rücken.

Hieraus ergeben sich für den Holzeinschlag mit Motorsägen vier Typen moderner Arbeitsverfahren:

1. Das baumweise Rücken vor dem Einschneiden (Abb. 1 bis 3). Der gefällte und grob vorgeästete Baum wird zum Aufarbeitungsplatz an der Abfuhrstrasse gerückt und dort vermessen und eingeschnitten, worauf das angefallene Stammholz gepoltert und das Schichtholz aufgesetzt wird. Eignet sich für mittelalte Kiefern- und Buchenbestände ohne Verjüngung.
2. Das schaftweise Rücken vor dem Einschneiden. Der gefällte Baum wird gleich am Hiebsort entästet und bei Nadelholz entrindet, so dass nur der Schaft zum Aufarbeitungsplatz gerückt wird. Sonst ist der Arbeitsablauf wie bei 1. Eignet sich für Nadelholzschnitte mit hohem Faserholzanfall ohne Nutzung der Äste.  
Eine Abart des baum- oder schaftweisen Rückens wäre das Rücken des bereits abgelängten Stammholzes, aber des Schichtholzes vor dem Einschneiden in ganzen Kronen, Zöpfen oder Ästen.
3. Das Rücken von Stammholz und gemischtem Schichtholz nach dem Einschneiden (früher sortenweises Rücken genannt). Der gefällte Baum wird am Hiebsort geästet, entrindet und eingeschnitten, Stammholz und das gemischte Schichtholz werden je für sich durch Pferde gerückt, und zuletzt wird das Schichtholz sortiert und aufgesetzt. Eignet sich auch für Räumungshieb starker Buchen über Verjüngung, ist aber teurer.
4. Das Rücken von Stammholz und sortiertem Schichtholz in Bündeln nach dem Einschneiden (bündelweises Rücken). Der gefällte Baum wird am Hiebsort aufgearbeitet und das Stammholz sowie das Schichtholz sortenweise in Bündeln gerückt, die am Stapelplatz an der Strasse abgelegt werden. Eignet sich ebenfalls für starke Buchen über Verjüngung, ist aber billiger.

Während das schaftweise Rücken schon viele Jahre üblich ist, und auch das Rücken von Stammholz und gemischtem Schichtholz mehr und mehr in Übung kommt, sind das baumweise und das bündelweise Rücken vorerst noch im Versuchsstadium, aber viel versprechend.

#### *Das soziale Problem*

Der Maschineneinsatz im Holzeinschlag muss sich zum Wohle der arbeitenden Menschen auswirken. Maschinen sollen keine gesundheitlichen Gefahren mit sich bringen, die schwere körperliche Arbeit erleichtern und den Waldarbeitern gute Verdienste ermöglichen.

Obwohl die Unfallgefahr bei Maschinenarbeit immer für grösser gehalten wird, ist die Arbeit mit Einmannsägen bei richtiger Technik (Stechnschnitt, Sägen von unten, Aussparen von Wurzelanläufen als Haltebänder) eher sicherer als mit Handsägen. Auch die Auspuffgase führen nicht zu schädlichen Konzentrationen in der Atemluft. Nur der

Lärm erreicht unangenehme Ausmasse und muss durch Schalldämpfer verringert werden.

Die körperliche Belastung beim Sägen mit Motorsägen ist zwar geringer als beim Gebrauch von Handsägen. Dafür ist aber das Tragen der Maschine besonders anstrengend, dass der Gesamtenergieverbrauch auch bei Motorsägenarbeit ebenso wie bei Ein- oder Zweimannhandarbeit etwa 320—350 kcal/Stunde beträgt. Bei Maschinenarbeit wird in der Zeiteinheit also keine Energie gespart, sondern mehr geleistet.

Hieraus folgt, dass die Waldarbeiter bei richtiger Arbeitsweise (einemänniges Fällen und Einschneiden) nach gründlicher Ausbildung mehr verdienen, da sie sich nicht abzurackern brauchen, sondern ihre Maschine einsetzen können, die sie freilich „beherrschen“ nicht „bedienen“ müssen. Ein Teil der Mehrverdienste wird zur Deckung der Maschinenkosten gebraucht, die auf eine Arbeiterstunde umgerechnet unter deutschen Verhältnissen etwa 20—40 Pfg bei Fichten und 30—50 Pfg bei Buche betragen.

*Ausblick.* Überall in der Welt nimmt der Maschineneinsatz im Holzeinschlag zu. In Norwegen laufen 9.000 Motorsägen, in den Vereinigten Staaten gibt es im Holzeinschlag keine Handsägen mehr. Auch in Mitteleuropa wird die Maschinenarbeit im Holzeinschlag wachsende Bedeutung erlangen und dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit der Forstbetriebe zu erhalten.

---