

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 EX

31. Jahrgang

Nr. 10

Oktober 1979

Bestandesbegründung mit vollmechanisierten Pflanzmaschinen

– technische Möglichkeiten, Eignung und Perspektiven –

W. Denninger

1. Vorbemerkung

Vollmechanisierte bzw. automatisierte Pflanzung vollzieht sich weitgehend durch Ersatz der manuell vom Pflanzler zu verrichtenden Einlegearbeit mit Pflanzsternen, Pflanzbändern oder Pflanzarmen. Im Gegensatz zur Bundesrepublik Deutschland, wo die manuelle Pflanzung mit Handgeräten (Wiedehopfhaue, Pflanzspaten, Setzrohre) und die teilmechanisierte Pflanzung (Göhrde II, Tolne, Quickwood, Finnforester) die Standard-Pflanztechniken darstellen, sind in Nordamerika, Skandinavien und dem Ostblock seit 1970 verstärkte Bestrebungen zur vollmechanisierten Pflanzung im Gange. Dazu kommt neuerdings die vollmechanisierte Band- und Einzelkornsaat mit vorhergehender streifenweiser Bodenbearbeitung. Während in den 60er Jahren der Schwerpunkt bei den Pflanzmaschinenentwicklungen eindeutig bei der Bewältigung weniger schwieriger Aufforstungsbedingungen lag, geht der Trend eindeutig zu Konstruktionen, die neben den teilgeräumten (Laub- und Nadelholz) auch für ungeräumte Aufforstungsflächen geeignet sind.

2. Gründe für die vollmechanisierte Pflanzung

Obwohl zwischen den einzelnen technischen Entwicklungszentren verschiedene Gründe für die Konzeption von vollmechanischen Pflanzmaschinen bestehen, können sie im wesentlichen auf folgende Entwicklungen zurückgeführt werden:

- > trotz erheblicher Erfolge bei der teilmechanisierten Pflanzung auf technischem (Robustheit, Funktionsfähigkeit, Handhabung und Pflanzqualität), ergonomischem (Kabine, Sitz, Körperhaltung, Unfallgefährdung, Sicht) und verfahrenstechnischem Gebiet (Container, Pflanzanzahlreduktion) nehmen die Begründungskosten pro Flächeneinheit durch steigende Lohn- und Lohnnebenkosten zu.
- > Zunahme der zur Aufforstung anstehenden Flächen; hervorgerufen wird dies durch Neuaufforstungen, verkürzte Umtriebsintervalle, gesetzliche Zwänge zur Wiederaufforstung (z. B. Nordamerika) und die vermehrte Begründung von schnellwachsenden Holzarten (semiariden Zonen) bei

- > abnehmendem bzw. unzureichendem Arbeitskräfteangebot (ständig, saisonal); besonders in dünnbesiedelten, waldreichen Gegenden
- > begrenzter Pflanzzeit (trotz Containerpflanzen in den nördlichen Breitengraden auf 4–5 Monate wegen Frost) und in den trockeneren Klimazonen durch Niederschlagsdefizite.

3. Zielkonflikte

Die Eignung und Brauchbarkeit vollmechanisierter Pflanzmaschinen ist nicht nur an deren Produktivität und Leistung zu beurteilen, sondern auch an dem Erreichen des Oberzieles, Kulturen von höchster Qualität unter Beachtung des vorgegebenen waldbaulichen und betriebswirtschaftlichen Sollzustandes zu erzeugen. Als Beurteilungsparameter dienen folgende Faktoren:

- > Reihenabstand
- > Pflanzenabstand in der Reihe
- > lotrechter Pflanzensitz (entscheidend in schneereichen Lagen, üppig wachsenden Kahlschlagvegetationen und zur arbeits erleichternden Kulturpflege)
- > Pflanztiefe (Einflüsse auf Höhenwachstum, Vegetation, Wildverbiß, Anwuchsanteil)
- > Festigkeit der Pflanzen im Boden (Anpreßdruck)
- > Sproßbeschädigungen, Wurzeldeformationen
- > Eignung bei unterschiedlichen Bodensubstraten (Sand – Gley)
- > Flächenräum- und Bodenbearbeitungsintensität und Gelände verhältnissen
- > Pflanzgutausformung (wurzelnackte- oder Containerpflanzen).

Die Qualität einer teilmechanisierten Pflanzung wird neben der maschinenbedingten konstruktiven Ausformung einzelner Bauteile, ihrer Zuordnung, den biologischen, standörtlichen

Postvertriebsstück 1 Y 6050 EX

Gebühr bezahlt

Verlag Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben
Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1

INHALT:

- DENNINGER, W.:
Bestandesbegründung mit vollmechanisierten Pflanzmaschinen
- BACKHAUS, G. und REHSCHUIH, D.:
Arbeitsstudiengrundlehrgänge
- KROHN, B.:
Motorsägen, die in Schweden arbeitsschutztechnisch überprüft wurden

Gegebenheiten, in hohem Maße durch die manuell zu verrichtende Tätigkeit (Fertigkeit, Sorgfalt) des Pflanzers und des Schlepperfahrers entschieden. Bei vollautomatischen Pflanzmaschinen entfällt die ordnende, regulierende Tätigkeit des Pflanzers. Im Vergleich zu den teilmechanisierten Pflanzmaschinen nimmt daher die Intensität der Nachkontrolle bei vollautomatisierten Pflanzmaschinen bei gleichen Aufforstungsbedingungen (Boden, Fläche, Gelände) zu.

4. Vollautomatische Pflanzmaschinen

PLA-1: Die im Jahre 1976 entwickelte russische Pflanzmaschine besteht aus dem vorgebauten Streifenpflug PKL-70 mit Messerkolter und tiefenbegrenzenden Schleifsohlen, dem nachlaufenden, beidseitig ablegenden Scharpflug und der Pflanzeinheit. Sie ist ausgestattet mit:

- > Pflanzenvorratsbunker, Versorgungsrolle und Bandaufnahmebunker
- > Klemmbandmechanismus zur Zuführung und Ablage der vormagazinierten Pflanzen

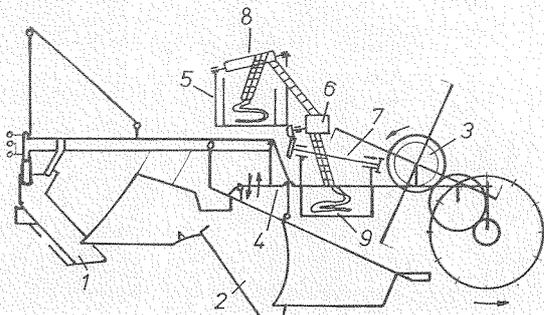


Abb. 1: Pflanzmaschine PLA-1: 1. Messerech, 2. Scharbaugruppe, 3. Pflanzstern, 4. Rahmen des Pflanzapparates, 5. Pflanzenvorratsbehälter, 6. Kassettenzuführmechanismus, 7. Antriebswelle — Bandmechanismus, 8. Versorgungsrolle, 9. Bandaufnahmebehälter.

- > Klemmfingermechanismus ausgestattetem vierarmigem Pflanzstern, der über ein nachlaufendes Bodenlaufrad angetrieben wird
- > Pflanzspalt öffnendem Pflanzschar.

Die Bodenvorbereitungs- und Pflanzeinheit ist zur optimalen Anpassung an die Boden- und Geländebedingungen gelenkig miteinander verbunden.

Weitere Merkmale:

- > maximale Pflanzchartiefe 30 cm
- > einstellbare Pflanzweite in der Reihe 50, 75, 100 cm
- > Pflanzleistung auf teilgeräumten Flächen 800-1000 Stck./Std.
- > einsetzbar auf teilgeräumten Flächen mit max. 600 Stöcke/ha
- > wurzelnackte Nadelholz-Sämlinge und Pflanzen bis max. 40-50 cm Höhe

Räumpflanzkombi — RPK-SA

Die von VEB Waren in der DDR 1970 entwickelte teilmechanisierte RPK-S ausgestattet mit einem automatischen Pflanzmechanismus ergibt die RPK-SA. Im Aufbau gleicht sie der RPK-S mit vorgebauter Räumrolle (für Bodenbedecken, leichten Schlagabraum), dem Scheibenkolter (ϕ 700 mm), und dem nachfolgenden Pflanzschar (max. Tiefe 20 cm). Die automatisierte Pflanzeinheit ist mit einem zusätzlichen Pflanzschar (18 cm Tiefe, 8 cm Breite) und einem

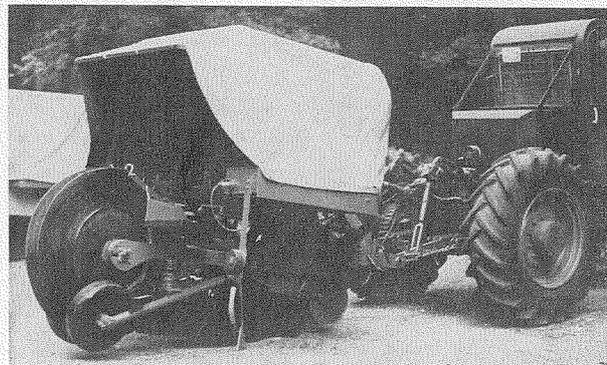


Abb. 2: Räumpflanzkombi — RPK-SA zum Anbau

doppelten, sämlingsbestückten Pflanzmagazinband ausgestattet. Die Pflanzbänder sind i. d. R. 8,20 m lang, 4 cm breit und mit 1200 Sämlingspflanzen bestückt. Die im Pflanzenband eingebundenen Sämlinge werden am Ort der Bandaufftrennung an eine großdimensionierte Pflanzensetzscheibe übergeben, gesetzt und mit an den Laufflächen ausgebuchteten Rädern ($1,3 \text{ kp/cm}^2$) angedrückt. Nach Kopp, Nguyen 1974 und den zwischenzeitlich erweiterten Untersuchungsergebnissen wird dieses System wie folgt beurteilt:

- > Die Pflanzqualität wird umso schlechter, je schwieriger die Boden-, Flächen- und Geländebedingungen sind. Zur Kontrolle der Pflanzqualität (Sitz, Tiefe, Festigkeit) und den notwendig werdenden ergänzenden Auspflanzungen (Wurzelstockbereich, Hindernissen) ist eine volle Arbeitskraft notwendig.
- > Auf stockbelassenen, unbearbeiteten und teilgeräumten Flächen nehmen die Pflanzausfälle überproportional unter Verschlechterung der Pflanzqualität und Leistung zu.
- > Die Intensität und Funktion der Räumrolle wird problematisch bei starkem Heidekraut (Wickeln) und Grasdecken. Die neuerdings wahlweise mit Räumrolle austauschbare RPK-U ergibt bessere Arbeitsergebnisse.
- > Das Setzen der Sämlinge in die bis zu 25 cm tiefen Pflanzfurchen erhöht und verlängert die Gefährdung durch Frost, Verbiß etc.
- > In einem vorgeschalteten separaten Arbeitsgang ist ein vortiertes, einheitliches, kräftiges bis max. 40 cm hohes Sämlingsgut zur Minimierung der Ausfälle (technisch — Übergangsbereich zwischen Band- und Pflanzscheibe) und einer betriebswirtschaftlich sinnvollen Pflanzleistung herzustellen.

SBN-1 A

Diese sowjetische einreihige Pflanzmaschinenentwicklung wurde aus der teilmechanisierten SBN-1 durch Integration eines in einer Kassette vormagazinierten Gliederband (wie PLA-1 und RPK-SA) entwickelt. Die Pflanzenübernahme vom Pflanzenband erfolgt durch einen vierarmigen, mit Klemm-Mechanismus ausgestattetem Pflanzstern.

Geeignet ist diese Pflanzmaschinenkonzeption nur für wurzelnackte, vortierte Sämlingspflanzen. Bewährt hat sie sich in der Sowjetunion für die Aufforstung von ehemals landwirtschaftlich genutzten und forstwirtschaftlich geräumten, stockgerodeten Flächen. Die Pflanzqualität und Pflanzleistung ist in teilgeräumten, altstockbelassenen Flächen unzureichend.

OSA 650

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Pflanzmaschinen handelt es sich um eine kombinierte Bodenbearbeitungs- und Pflanzmaschine (Pflanzeinheit von MODO Mekan) in zweireihiger Ausführung. Als Bodenbearbeitungsgerät kann alter-



Abb. 3: OSA 650 - Pflanzmaschine mit Bodenbearbeitungs- und Pflanzeinheit

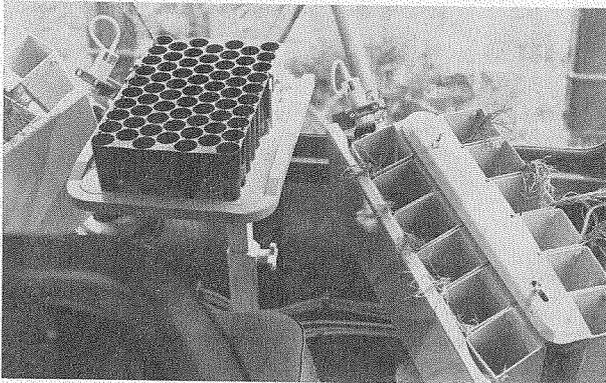


Abb. 4: OSA 650 - Pflanzmaschine: Kabine mit Einlegeeinheit

nativ der plätzeweise arbeitende Blockzahngrubber „Robertsfor“ oder der hydraulisch arbeitende OSA-Grubber 655 eingesetzt werden. Der hydraulisch bewegliche, einknickbare Pflanzarm bereitet das Pflanzloch in den plätzeweise bearbeiteten Flächen vor und setzt in einem kontinuierlich arbeitenden Arbeitsgang wurzelnackte Pflanzen und Containersämlinge. Die Pflanzeinlage erfolgt von einer Pflanzkabine aus in ein rotierendes 6 Zellen umfassendes Vormagazin. Die Zufuhr der Pflanzen zum Pflanzkopf erfolgt durch Luftdruck. Aufgebaut und angetrieben wird diese Entwicklung von der Basismaschine Forwarder OSA 260. Im Gegensatz zu den vorgenannten Pflanzmaschinenentwicklungen wirken sich entsprechende Bodenvorbereitungsmaßnahmen bei OSA 650 nicht so entscheidend auf die Pflanzqualität und -leistung aus. Die in Schweden erzielten Pflanzleistungen (Prototypen) liegen auf ungeräumten Nadelholzendnutzungsflächen bei 800–1000 Stk./MAS und auf teilgeräumten Flächen bei 1500–1800 Stk./MAS.

Investitionskosten ohne Forwarder: Bodenbearbeitungsaggregat: 100 000 Schw.Kr. / Pflanzaggregat: 450 000 Schw.Kr.

Doroplanter II

Der 1975 gefertigte und eingesetzte Prototyp ist als kombinierte Bodenbearbeitungs- und Pflanzmaschine ausgebildet. Es handelt sich wie bei der OSA 650-Pflanzmaschine um eine zweireihige, intermittierend arbeitende Maschine. Sie ist im Gegensatz zu dieser auf einem eigens dafür konstruierten Trägerfahrzeug aufgebaut. Die Pflanzsetzeinheit wird ölhdraulisch auf einem verschiebbaren Gleitrahmen hin und her bewegt und ermöglicht dadurch ein kontinuierliches Pflanzen trotz intermittierender Pflanzakte. Die plätzeweise Bodenvorbereitung erfolgt vorgeschaltet in Koordination mit einem Leno-Blockzahngrubber. Die Pflanzleistung liegt bei 1000–1200 Stk./MAS. Als Trägerfahrzeuge kommen leistungsstarke Skidder und Forwarder ab 80 kW infrage;

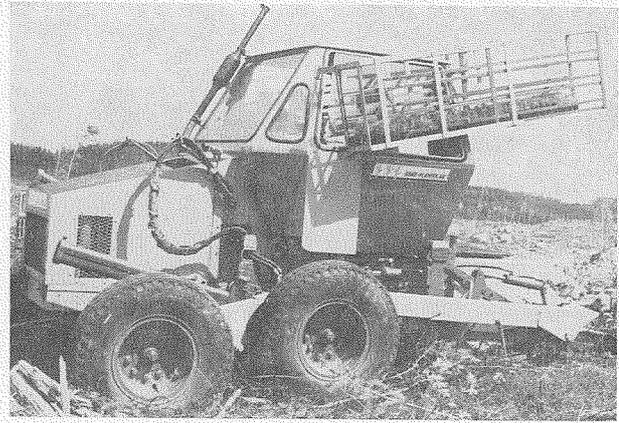


Abb. 5: Doroplanter II - Pflanzmaschine (ohne Zugfahrzeug)

letztere eignen sich besonders gut zur Aufnahme der Pflanzcontainer-einheiten. Mittlerweile befindet sich eine zweite, veränderte Version für das Auspflanzen von Kopparfors-Containersämlingspflanzen in Erprobung. Man erwartet von diesem Prototyp eine exaktere Pflanzqualität, geringere Nachkontrollintensität und höhere Anwuchserfolge.

Forestland - Treeplanter

Die teilmechanisierte einreihige Whitfield-Pflanzmaschine (Forest - Treeplanter) hat sich auch in der Bundesrepublik durch die ergonomisch günstige Pflanzeinlage über einen Klemmfingerbandeinlegemechanismus für wurzelnackte Pflanzen bewährt. Die manuelle Pflanzeinlegearbeit (Transport, Setzen) wird bei dieser Maschine über einen Lochstreifenbandmechanismus gesteuert. Der in den USA derzeit in Erprobung stehende Prototyp ist geeignet für das Ausbringen von Pflanzen bis max. 50 cm Sproßlänge auf teilgeräumten, nicht zu steinigten Flächen mit Pflanzleistungen von 400–500 Stk./MAS.

Prototyp US - Forest - Service

Der US - Forest - Service entwickelte in den 70er Jahren eine einreihige, vollautomatische Pflanzmaschine für Containersämlinge. Die Pflanzeinheit besteht aus einem Pflanzlochstanzer und einem Pflanzkopf. Im Vergleich zu den übrigen Entwicklungen besteht die Möglichkeit, mit unterschiedlichen technischen Ausstattungen den unterschiedlichsten Bodenarten und wechselnden Containergrößen gerecht zu werden. Die

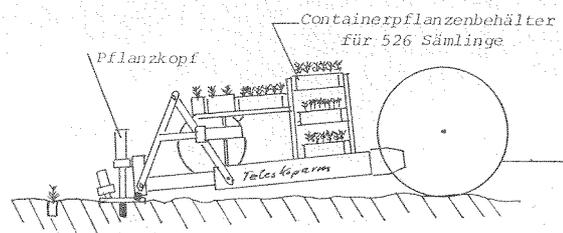


Abb. 6: Prototyp des US-Forest-Service

Pflanzeinheit, die an einem Teleskoparm mit Parallelogramm angebaut ist, ermöglicht eine kontinuierliche Pflanzarbeit trotz intermittierender Arbeitsweise. In diese Konzeption ist eine aus drei Lagen bestehende Containerlagerplattform mit einem Fassungsvermögen von 526 Containersämlingen pro Lage integriert. Der Abstand zwischen den Reihen und in der Reihe kann nur zwischen 3,05 und 4,6 m variiert werden. Die verpflanzbaren Containersämlinge bewegen sich in der Stärke von 1,9–3,1 cm, in der Länge von 9–19,3 cm und der Sproßlänge von 7,6–15,2 cm. Die bisher in den USA erzielten Leistungen liegen (auf landwirtschaftlich genutzten Flächen) zwischen 1200–1500 Stk. pro Stunde.

5. Situation und Perspektiven für die Bundesrepublik Deutschland

Wie eingangs festgestellt, dominiert in der Bundesrepublik zur Begründung von Waldbeständen die

- a) manuelle Pflanzung in Form der Winkelpflanzung für wurzelnackte Pflanzen und mit Pflanzröhren (Pottiputki) oder Pflanzstöcken durchführbare Containersämlingsausbringung.
- b) teilmechanisierte Pflanzung auf
 - > geräumten, bearbeiteten Vollumbruchflächen mit modifizierten mehrreihigen landwirtschaftlichen Pflanzmaschinen wie Akkord, Göhrde II und III
 - > teilgeräumten, nicht bearbeiteten Flächen mit einreihigen Pflanzmaschinen wie Quickwood, Finnforester, Tolne, Whitfield und vereinzelt auf
 - > ungeräumten Aufforstungsflächen (Nadelholzabtriebe) mit der Pflanzmaschine der Dänischen Heidegesellschaft.

Vollmechanisierte Pflanzmaschinen wurden in der Bundesrepublik weder entwickelt noch probeweise eingesetzt. Sie werden bei mittelfristiger Perspektive aus folgenden Gründen keine Bedeutung erlangen können:

1. Waldbauliche und betriebswirtschaftliche Restriktionen wirken sich ebenso wie ungünstige Flächengrößen, Gelände- und Bodenbedingungen und die Vielfalt in den Begründungsmaßnahmen (Mischungsverhältnis, Pflanzengrößen etc.) hemmend aus.
2. Den hohen Anforderungen der Pflanzqualität steht bislang keine geeignete, robuste Technik gegenüber, die zumindest dem der teilmechanisierten Pflanzmaschine entsprechen würde. Die technische Bewältigung der bisher manuell durchzuführenden arbeits- und kostenintensiven Nachkontrolle ist nur durch einen erheblich, mit dem erzielbaren Erfolg nicht in Einklang zu bringenden technischen Mehraufwand lösbar.
3. Das zur Verwendung kommende wurzelnackte Pflanzgut müßte durch einen separaten, vorgeschalteten Prozeß sortiert, magaziniert und in ausreichender verfügbarer Menge bereitgehalten werden. Bessere Voraussetzung bietet das

Containerpflanzgut, das aber eine stärkere Vereinheitlichung nach Größe, Stärke und Formen erfahren müßte.

4. Der technische und betriebswirtschaftliche Aufwand steht bisher noch nicht in einer vernünftigen Relation zur Leistung und Qualität der Pflanzungen.
5. Das für den Pflanzprozeß aktivierbare (ständige, saisonale) Arbeitskräftepotential zur Bedienung der teilmechanisierten Pflanzmaschinen zwingt noch nicht zur Entwicklung derartiger, komplizierter, teurerer und in der Pflanzqualität unzureichender Pflanzmaschinenlösungen. Vielmehr kehrt sich die die Vollmechanisierung fördernde Entwicklung, hervorgerufen durch die zutage tretende Arbeitskräfteverknappung bis Mitte der 70er Jahre, um in eine Tendenz mit freiwerdenden, einbindbaren Arbeitskräftekapazitäten für forstliche Arbeiten.

Literatur

- Anonymus, 1976: OSA utvecklar planterings maskin i samarbete med Mo Do Mekan — OSA-System
- Anonymus, 1977: Markberedare och planteringsmaskin Soz. Forstwirtschaft 1977
- Anonymus, 1977: Markberedare och planteringsmaskin Skogsägaren Nr. 12, S. 10
- Anonymus, 1978: Activities of Skogsarbeten during the year 1976 - 1977 Anderson, O. / Berglund, H., Backström, P., 1977: Simulating mechanized planting Skogsarbeten Nr. 1, 1978
- Cameron, D. A., 1975: Testing and evaluation of mechanical tree planters Canadian Forestry Service OP 3 S. 60 - 64
- Edwards, J. L., 1974: Methods and machines for planting containerized trees Agricultural Council Publication Nr. 68, S. 270 - 274
- Gramshn, W. / Witte, J., 1974: Das Magazinieren 1-jähriger Kiefersämlinge als Vorbereitung zur vollmechanisierten Pflanzung mit der Räumplanzkombi (RPK - S) Beiträge für die Forstwirtschaft Heft 8, S. 171 - 173
- Nguyen Thong, O. / Kopp, S., 1974: Die automatische Pflanzung magaziniertes 1-jähriger Kiefersämlinge (1/0) mit der Räumplanzkombi (RPK - S) Beiträge für die Forstwirtschaft Heft 8, S. 161 - 166

Anschrift des Autors:

Dipl. Forstwirt W. Denninger
KWF — Mechan. techn. Abt.
Sprembergerstraße 1
6114 Groß Umstadt

Arbeitsstudien-Grundlehrgänge

G. Backhaus und D. Rehschuh

1. Vom Vermitteln der Zeitstudientechnik zum Arbeitsstudien-Grundlehrgang

Zeitstudien werden im Bereich der Forstwirtschaft bereits seit langer Zeit durchgeführt. Wesentliche Grundlage für die Ausbildung der Mitarbeiter und die praktische Anwendung war seit dem Jahr 1927 die „Allgemeine Anweisung für Leistungsuntersuchungen“. Bis zum Jahr 1970 erschienen von dieser Broschüre sieben Auflagen mit insgesamt 13 000 Exemplaren.

Ein grundlegender Zeitstudien-Lehrgang mit Modellcharakter wurde im Jahr 1957 durch das Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft (IfFA) in Reinbek bei Hamburg unter Leitung von Professor Dr. Dr. H. H. Hilf durchgeführt. Er dauerte zwei Wochen und fand teils in Reinbek am IfFA, teils an der Waldarbeitsschule Münchhof im Harz statt. Das Schwergewicht lag bei dem Erlernen der Zeitstudientechnik einschließlich der Beurteilung des Leistungsgrades. Mit diesem Lehrgang sollte Mitarbeitern aus Forstbetrieben und Spezialisten aus wissenschaftlichen Instituten die Grundlage für eigene Arbeiten und

Untersuchungen gegeben werden. Es wurden deshalb vorrangig bei verschiedenen Forstarbeiten Ganztagsstudien durchgeführt und ausgewertet.

Bei weiteren Lehrgängen, anfangs noch veranstaltet durch das IfFA, später durch das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF), stand zwar das Erlernen der Zeitstudientechnik noch im Mittelpunkt. Während dieser meist einwöchigen Kurse kam jedoch die Arbeitsgestaltung immer stärker zum Tragen. Hierdurch erweiterte sich das Ausbildungsprogramm. Da als Zeitdauer eine Lehrgangswochen weiterhin beibehalten werden sollte, mußte die Zahl der Ganztagsstudien erheblich reduziert werden.

Diesem Muster folgten auch einige Waldarbeiterschulen in der Bundesrepublik, um landesintern die an der Zeitstudientechnik interessierten Mitarbeiter auszubilden.

Daneben fanden Mitte der sechziger Jahre und im Frühjahr 1977 Speziallehrgänge für Aufnahmetrupps statt, in deren Verlauf die Datenaufnahme für neue Holzerntetarife vermittelt wurde. Bemerkenswert hierbei ist, daß jeweils ein

Team, bestehend aus einem Truppführer und zwei Zeitnehmern, gemeinsam die Ausbildung erfuhren.

Im Dezember 1972 wurde der REFA-Fachausschuß „Forstwirtschaft“ unter dem Vorsitz von Professor Dr. H. B. Platzer in Darmstadt gegründet. In diesem Ausschuß ging gleichzeitig der KWF-Arbeitsausschuß „Leistung und Lohn“ auf. Zu dieser Zeit war auch die REFA-Methodenlehre des Arbeitsstudiums in mehreren Bänden erschienen. Sie bringt viele neue Definitionen und bewirkt ganz allgemein die Erweiterung des Arbeitsstudiums von der reinen Datenermittlung zur Arbeitsgestaltung; die 6-Stufen-Methode findet eine rasche Verbreitung. Die hierdurch bedingten methodischen Änderungen und vielfältigen Anregungen zwingen auch zu einer Aktualisierung der bisherigen forstlichen Arbeitsstudientechnik sowie der Ausbildung.

2. „Anleitung für forstliche Arbeitsstudien“ und deren Erprobung im Verlauf von Modell-Lehrgängen

Für die schon längere Zeit vergriffene Broschüre „Allgemeine Anweisung für Arbeitsstudien (Arbeitsablauf- und Zeitstudien) bei der Waldarbeit“ wurde vom REFA-Fachausschuß die „Anleitung für forstliche Arbeitsstudien-Datenermittlung und Arbeitsgestaltung“ erarbeitet, die vom REFA und vom KWF gemeinsam im Jahr 1976 herausgegeben wurde.



Abb. 1: Arbeitsablaufanalyse beim Pflanzen von 2-jährigen Kiefern mit dem Hohlspaten. (fot. K. Heil)

Gleichzeitig prüfte der REFA-Fachausschuß „Forstwirtschaft“ verschiedene Varianten, um die Ausbildung in dem Arbeitsstudium, insbesondere auch im Hinblick auf die REFA-Methodenlehre, für die Forstwirtschaft zu verbessern. Als Modelle dienten Arbeitsstudien-Grundlehrgänge mit unterschiedlicher Dauer (ein bis zwei Wochen) an den Versuchs- und Lehrbetrieben für Waldarbeit und Forsttechnik in Diemelstadt-Rhoden und Weilburg sowie an der Landeswaldarbeitsschule in Hachenburg. Wie bei vorangegangenen Lehrgängen schwankte die Teilnehmerzahl zwischen 20 und 25 Personen. Alle Laufbahnen aus Staats-, Privat- und Kommunalwald waren vertreten; das Schwergewicht lag jedoch bei den Forstbetriebsbeamten. Auch ausländische Forstleute nahmen an diesen Kursen teil.

Für die Absolventen früherer Grundlehrgänge war eine gezielte Fortbildung insbesondere im Hinblick auf die neuen Methoden und Begriffe erforderlich. Deshalb wurde als Er-

gänzung zu dem Grundlehrgang ein Aufbaulehrgang mit einwöchiger Dauer entwickelt (siehe FTI 12/78).



Abb. 2: Kulturpflege mit dem vibrationsgedämpften Freischneidegerät im Zuge eines Verfahrensvergleiches. (fot. K. Heil)

Alle Ausbildungsmaßnahmen führten die Mitglieder des REFA-Fachausschusses sowie einige Arbeitslehrer der jeweiligen Waldarbeitsschule durch. Probleme ergaben sich bei den ersten Kursen eigentlich nur durch den unterschiedlichen Ausbildungsstand der Lehrgangsteilnehmer. Der vorgesehene Teilnehmerkreis „Mitarbeiter aller Forstlaufbahnen, die das Arbeitsstudium erlernen wollen“ konnte vermutlich wegen des Nachholbedarfs bei den Aufbaulehrgängen anfangs nicht erreicht werden. Bei den letzten Lehrgängen war der Kenntnisstand der Lehrgangsteilnehmer zu Beginn der Kurse nicht mehr so heterogen; hierdurch wurde die systematische Ausbildung wesentlich erleichtert.

3. Ausbildungskonzept für den Arbeitsstudien-Grundlehrgang

Mit dem 11. Arbeitsstudien-Grundlehrgang im April 1979 im Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik in Weilburg konnte die Modellentwicklung abgeschlossen werden. Für künftige Arbeitsstudien-Grundlehrgänge wird folgende Konzeption empfohlen:

Die vierzig Lehrgangsstunden, wegen der An- und Abreise auf sechs Wochentage verteilt, sollten je zur Hälfte für die Vermittlung der Kenntnisse und zum Erlernen der Fertigkeiten verwendet werden. Bei der Lehrplangestaltung ist auf einen systematischen Aufbau des gesamten Ausbildungsprogramms sowie auf einen regelmäßigen Wechsel zwischen Unterricht und Übungen zu achten. Zur Verbesserung des Lernerfolges sollte bei den Außenaufnahmen und ggf. auch bei den Auswertungen möglichst in kleinen Gruppen gearbeitet werden.

Das Programm des ersten Lehrgangstages beginnt mit einer Einführung in das Arbeitsstudium, verbunden mit einem geschichtlichen Rückblick und Hinweisen für die praktische Anwendung. Es folgen dann die Zielsetzungen einer Arbeitsstudie als Mittel der Systemplanung.

Vor jeder Arbeitsgestaltung hat eine Ablaufanalyse bzw. eine Arbeitsablaufstudie zu stehen, um den vorgegebenen Zustand zunächst einmal aufzunehmen. Bei einfachen Übungen (z. B. Schärfen einer Motorsägenkette, Schreiben eines Briefes mit der Schreibmaschine) erlernen die Lehrgangsteilnehmer das Untergliedern des Arbeitsablaufes in Ablaufabschnitte und das Festlegen der Meßpunkte.

Am zweiten Tag steht die Datenermittlung, also das technische Vorgehen, im Vordergrund. Wichtig ist hierbei, daß der Ausbilder die erforderliche theoretische Unterweisung

durch die Besprechung von praktischen Beispielen bzw. durch Kurzübungen im Unterrichtsraum auflockert.

Am Nachmittag werden dann bei einer in sich geschlossenen Arbeitsaufgabe die Daten ermittelt. Der Zyklus sollte bei dieser ersten Studie nicht zu kurz, aber auch nicht zu lang sein. Zu empfehlen ist die Aufnahme der Schwachholzaufarbeitung in Einmannarbeit.

Diese Arbeitsstudie wird zu Beginn des dritten Tages zunächst gemeinsam bis zur Grundzeit ausgewertet. Es folgen dann die theoretische Erörterung der Allgemeinen Zeiten und die Beurteilung des Leistungsgrades, letzteres wieder untermauert durch Kurzübung (z. B. Kartenlegen, Gehen in ebenem Gelände, Arbeit mit der Axt).

Mit dem Unterricht zur Arbeitsgestaltung, also dem aufgabengerechten, optimalen Zusammenwirken von arbeitenden Menschen, Betriebsmitteln und Gegenständen, wird am dritten Tag begonnen; der Schwerpunkt liegt jedoch beim vierten Tag.



Abb. 3: Arbeitsgestaltung bei der Wertästung. (fot. K. Heil)

Zum guten Verständnis der 6-Stufen-Methode sind geeignete Beispiele besonders wichtig. Nachmittags folgt die praktische Anwendung, z. B. beim Pflanzen, beim Zaunbau, bei der Wertästung oder bei der Läuterung mit anschließender Auswertung und Diskussion der Ergebnisse.

Am fünften Tag werden den Lehrgangsteilnehmern aktuelle Arbeitsaufgaben aus dem forstlichen Bereich gestellt, z. B. die Holzbringung mit verschiedenen Forstscheppern, die selbständig aufzunehmen und auszuwerten sind.



Abb. 4: Leistungsermittlung beim Transport des 4-6 m langen Buchen-Industrieholzes mit dem Valmet-Forst-Spezial-Rückezug. (fot. E. Weber)

Die Kenntnisvermittlung wird mit der Erörterung der Lohn-differenzierung (Teil 5 der REFA-Methodenlehre) am sechsten Tag abgeschlossen. Es folgen dann eine Kontrolle des Lern-erfolges (Fragenarbeit) und die Abschlußdiskussion.

Als Lernmaterial erhalten die Teilnehmer vor Beginn des Lehrgangs die „Anleitung für forstliche Arbeitsstudien“ und während des Kurses weiteres Informationsmaterial und soweit möglich schriftlich die Übungsergebnisse der einzelnen Gruppen.

Die beschriebene Konzeption ist in Zielsetzung und Gestaltung so ausgerichtet, daß derartige Grundlehrgänge auch von anderen, im Arbeitsstudium versierten Veranstaltern durchgeführt werden können. In der Forstwirtschaft besteht bezüglich der Ausbildung im Arbeitsstudium immer noch ein Nachholbedarf.

Für die weitere Entwicklung der Lehrgangsteilnehmer ist nach dem Grundlehrgang ein sinnvolles Tätigwerden auf dem Gebiet des Arbeitsstudiums in der Forstpraxis ausschlaggebend. Nach ca. einem Jahr sollte dann ein Aufbaulehrgang absolviert werden.

Im Jahr 1980 ist vom REFA-Fachausschuß „Forstwirtschaft“ ein weiterer Arbeitsstudien-Grundlehrgang geplant.

Anschriften der Autoren:

Dr. G. Backhaus
Forstamt, Frankfurter Straße 31
6290 Weilburg

Dr. D. Rehschuh
KWF — Arbeitswirtschaftl. Abt.
Spremlingerstraße 1
6114 Groß Umstadt

Motorsägen, die in Schweden arbeitsschutztechnisch überprüft wurden

B. Krohn

Die Grundlage der nachfolgenden Zusammenstellung bildet der Bericht Nr. 2509 der Schwedischen Staatlichen Prüfanstalt für Landmaschinen vom 17. 4. 1979.

Im Rahmen der Überprüfung der Motorsägen wurden die für Ergonomie und Unfallschutz wesentlichen Meßdaten erhoben. Sie sind in dem oben angeführten Bericht in Tabellenform

gegenübergestellt. Um einen Überblick zu ermöglichen, sind diese Werte nachstehend in Diagrammen aufgetragen.

Jeder Säge wurde eine laufende Nummer zugeordnet. Diese Zuordnung orientiert sich an den Motorleistungen der Sägen. Anhand der Tabelle läßt sich die Einzelsäge mit Hilfe der in den Diagrammen angeführten Nummern identifizieren.

Nr. Fabrikat/Typ	Nr. Fabrikat/Typ
1 Homelite XL Safety	14 Husqvarna 340 SE/SG
2 Homelite VI Super 2 SL	15 Husqvarna 344 FE/FG
3 Jonsereds M 361 AV	16 Stihl 031 AV/E
4 Stihl 015 AV	17 Jobu LP 6 BV
5 Mc Culloch PM 310	18 Partner P 49
6 Mc Culloch PM 330	19 Sachs-Dolmar 112
7 Stihl 020 AV/PSE	20 Sachs-Dolmar 114
8 Husky 38 VR	21 Partner A 55 Allround
9 Stihl 028 AB/E	22 Husqvarna 61 Practika
10 Jobu LF 50 B	23 Sachs-Dolmar 119
11 Jonsereds M 451 E/EV	24 Husqvarna 162 SE/SG
12 Jonsereds M 452	25 Partner P 70
13 Husqvarna 40 Practika	

Die Abb. 1 zeigt die Motorleistung der Säge. Entgegen der bei uns üblichen Angabe einer Nennleistung (fester Wert) wird hier ein Leistungsbereich für die max. Leistung der Säge angegeben.

Das Gewicht der Säge (Abb. 2) beinhaltet die Schneidgarnturen und gefüllte Tanks. Die Werte sind über der angegebenen Maximalleistung aufgetragen. Einen exakten Vergleich der Sägen untereinander läßt diese Darstellung nicht zu. Hier müßten zusätzlich die Führungsschielenlängen, die Tankvolumina und die Zusatzeinrichtungen (Kettenbremse, Griffheizung) berücksichtigt werden.

Bei der Geräuschartwicklung ist ebenfalls wie bei der Leistungsangabe ein Bereich gekennzeichnet, der der Belastung des Maschinenführers bei Vollast entspricht. Interessant ist, daß die Motorsägen mit kleinen Nennleistungen (Motorsägen mit den Nummern 1, 2, 3 und 4) relativ gut abschneiden, d. h. relativ leise sind. Dies widerspricht der bisherigen Annahme, daß sich bei den kleinen Sägen die Geräuschdämmmaßnahmen wegen der geringen Abmessungen nur schwer durchführen lassen.

Im Gegensatz zu der bei uns praktizierten Beschleunigungsmessung zur Charakterisierung der Vibration an den Handgriffen werden in Schweden Schwingkraftmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse für die einzelnen Sägen streuen stark. Die Darstellung in der Abb. 4 beinhaltet für einen einfachen Überblick sowohl die Werte für den vorderen als auch für den hinteren Handgriff. In den Tabellenwerten im ursprünglichen Bericht sind die Werte für beide Handgriffe getrennt ausgewiesen.

Die Funktion der Kettenbremse wird als wesentliches Sicherheitskriterium in Schweden ebenfalls überprüft. Dabei wird auf der einen Seite die Auslösekraft am Kettenbremsbügel (Abb. 5) und auf der anderen Seite die Bremszeit (Zeit bis zum Stillstand der Kette von Maximaldrehzahl) gemessen. Die Auslösekraft für die Kettenbremse soll nicht zu klein sein, um ein ungewolltes Auslösen nicht zu begünstigen. Eine zu hohe Auslösekraft wirkt sich allerdings auch negativ aus, da im Falle eines kick-back's sonst der Schlag auf den Handrücken zu hoch wird.

Das wesentlichere Kriterium der Kettenbremse ist natürlich die Bremszeit (Abb. 6). Sie variiert bei den angeführten Motorsägen zwischen 0,03 und 0,10 s. Bremszeiten in dieser Größenordnung sind notwendig, um die Sicherheit beim Rückschlag der Motorsäge zu gewährleisten. Im Rückschlagfall benötigt die Motorsäge im Mittel 0,2 s, um sich um 90° zu drehen. Die Kettenbremszeit muß erheblich kleiner sein als dieser Wert, da die Säge bereits eine gewisse Drehbewegung zurückgelegt hat, wenn die Kettenbremse ausgelöst wird.

Vergleichbare Werte aus deutschen Prüfergebnissen sind aus FTI 12/78 bzw. 8/78 zu entnehmen.

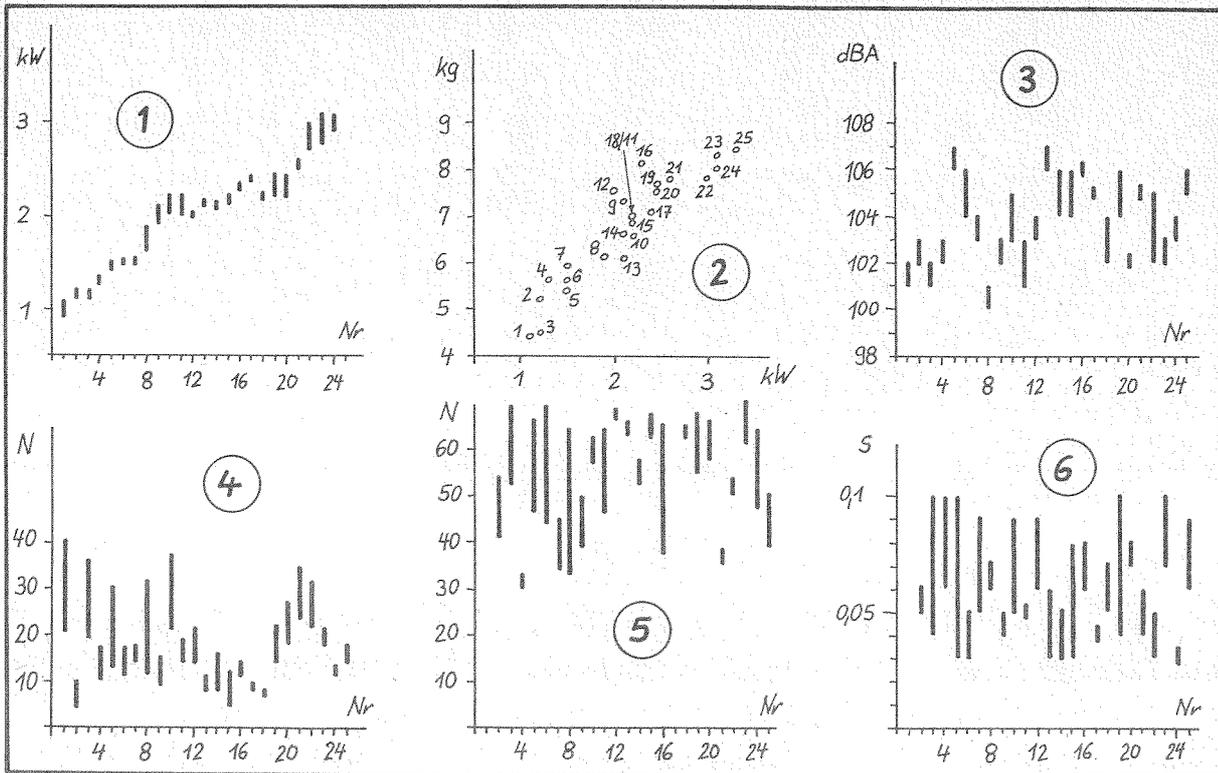


Abb.: 1 = Die Motorleistung der Sägen
 2 = Das Gewicht der Sägen
 3 = Die Geräuschbelastung bei Vollast
 4 = Die Vibrationskräfte der Sägen
 5 = Die Auslösekraft der Kettenbremsen
 6 = Die Bremszeiten der Kettenbremsen

Anschrift des Autors:

Dipl.-Ing. B. Krohn
 KWF — Mechan. techn. Abt.
 Sprembergerstraße 1
 6114 Groß Umstadt

Erkennen und Beachten von Unfallquellen

Wußten Sie, daß nach bisherigen Untersuchungen und Statistiken

- > jeder 4. Waldarbeiter in der Bundesrepublik jährlich einen Unfall hat?
- > die Forstwirtschaft von allen der Schweizerischen Versicherungsanstalt unterstellten Wirtschaftszweigen die meisten Unfälle aufweist?
- > die Unfallfolgekosten den Kubikmeter eingeschlagenen Holzes in der Schweiz mit ca. 6 sfr. belasten?

Insbesondere aus humanitären, aber auch wirtschaftlichen Gründen gilt es deshalb auch bei uns, der Unfallursachenforschung und -verhütung verstärkt Beachtung zu schenken.

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) hat ein größeres Forschungsvorhaben zur Unfallverhütung, über das noch eingehender berichtet wird, gestartet. Der Vorstand und Verwaltungsrat des KWF unter Vorsitz von Professor Dr. Fröhlich haben beschlossen, im kommenden Jahr für KWF-Mitglieder eine Arbeitstagung mit obigem Thema am 5. und 6. März 1980 in Groß-Umstadt durchzuführen. Die Zielsetzung ist das Motivieren zum Mitarbeiten und Mitdenken bei der Unfallverhütung im Walde.

Nach einem das Gebiet abgrenzenden Rahmenvortrag folgen von Fachleuten Kurzvorträge über das Motivieren, die Problematik aus der Sicht der Betriebspraxis, die Aussagekraft einer Unfallstatistik und die Herleitung von Unfallfolgekosten.

Eine halbtägige Exkursion soll bei verschiedenen Arbeitssituationen zum Erkennen von Unfallquellen anregen.

Das Schwergewicht liegt in den 8 Arbeitskreisen, die sich aus den Teilnehmern je nach Wunsch zusammensetzen und die in Gruppen-Diskussion folgende Themen behandeln werden:

1. Was sieht die Praxis als wesentliche Unfallquellen an, wie kann man auf sie aufmerksam machen und Abhilfe schaffen?
2. Welche Kriterien sollten die Eignung der Arbeitskräfte für die wesentlichen Arbeitsbereiche bestimmen?
3. Wie sind UVV bezüglich der Aussagekraft und Praxisbezogenheit zu verbessern?
4. Welche Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung sollte bei bestimmten Arbeiten getragen werden?
5. Welchen Einfluß haben Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation auf die Unfallverhütung?
6. Wie kann der Einsatz der Motorsäge in ergonomischer und unfallschutztechnischer Hinsicht besser gestaltet werden?
7. Welche besonderen Unfallverhütungsprobleme ergeben sich im Kleinprivatwald?
8. Wie erreicht man eine bessere Auswirkung der Tätigkeit des Sicherheitsbeauftragten in der Praxis?

Den Abschluß bildet die Berichterstattung über die Ergebnisse der Arbeitsgruppen und die Stellungnahmen dazu von Vertretern der Waldarbeiter, der Forstbetriebe und der Unfallversicherungsträger.

Geplant ist fernerhin eine umfassende Ausstellung von Arbeitskleidung und persönlicher Schutzausrüstung.

Den Mitgliedern des KWF geht Ende 1979 ein genaues Programm einschl. Einladung zu einer gleichzeitigen Mitgliederversammlung mit Anmeldeformularen zu.