

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 112 (1961)
Heft: 4

Artikel: Mechanisierung im Waldbau
Autor: Fischer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767482>

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: 03.05.2026

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

Mechanisierung im Waldbau

Von *W. Fischer*, Bülach¹

Oxf. 2 — — 087.3

Wenn hier über Mechanisierung im Waldbau gesprochen wird, so stellt sich zunächst die Frage, was unter diesem Titel zu verstehen ist. Waldbau umfaßt Planung, Beurteilung einer waldwirtschaftlichen Lage und Entschlußfassung bezüglich der Pflegemaßnahmen und Verjüngung des Waldes. Das ist alles gedankliche Arbeit. Die Ausführung ist bereits Arbeitstechnik, Forstbenutzung usw. Der waldbauliche Entschluß muß wohl außer der mündlichen Anordnung meist noch markiert, angezeichnet, verpflockt, abgegrenzt oder kartiert werden. Diese praktischen Arbeiten sind aber in meinen Betrachtungen nicht gemeint. Auch steht die elektronische Ausführung gedanklicher Arbeit hier nicht zur Diskussion. Vielmehr geht es darum, inwiefern die Anwendung der neuen technischen Mittel für die Ausführung von Pflege-, Ernte- und Verjüngungsarbeiten unsere waldbaulichen Überlegungen und Verfahren beeinflussen. Es stellt sich die Frage, wie wir von unserer Schweizer Waldbauauffassung her über den Einsatz der modernen forsttechnischen Mittel denken und urteilen, drittens vielleicht noch, welchen Einfluß wir vom waldbaulichen Standpunkt aus auf die Entwicklung von Forstmaschinen geltend machen wollen.

Die Waldarbeit ist in der Umstellung von Handarbeit auf motorisierte Waldpflege begriffen, eine Entwicklung, die in der Landwirtschaft bereits vollzogen ist. Untersuchungen arbeitstechnischer Art und Veröffentlichungen über den Maschineneinsatz im Walde sind schon sehr zahlreich vorhanden und zahlenmäßig gut belegt. Es ist bereits ein gewisses Spezialistentum entstanden. Die Beurteilung der Fortschrittlichkeit eines Betriebes erfolgt gerne vom Stand der Mechanisierung aus, und schon kommen erste Stimmen, welche die Modifikation der Waldbaumethoden für den maximalen Einsatz von Maschinen fordern oder die sogenannte Extensivierung des Waldbaues zur Steigerung der Produktivität vorschlagen. Letztere stammen allerdings vornehmlich aus dem benachbarten deutschen Gebiet, sollen aber hier auch mit ein paar Angaben zu Worte kommen.

Wenn ich es übernommen habe, über solche Fragen von der Praxis her Stellung zu nehmen, so möchte ich zur Legitimation vorerst den Stand der Mechanisierung in meinem Forstkreis kurz schildern. Für die 4700 ha Staats-, Gemeinde- und Privatwald stehen zur Verfügung:

¹ Vortrag, gehalten an der Abteilung für Forstwirtschaft im Wintersemester 1960/61.

1. Für Pflanzgarten und Kulturbetrieb: 4 Bodenfräsen, 4 Holzhackmaschinen (sogenannte Blitzhacker) zur Aufbereitung von Kompost, ein Sterilisierapparat, 5 Pflanzlochbohrer, für den chemischen Pflanzenschutz 6 tragbare Motorsprühgeräte, 4 Hochdruckspritzen.

2. Für die Dickungspflege, beziehungsweise die erste Durchforstung: 1 Durchforstungsmaschine.

3. In der Holzhauerei: 61 Einmannmotorsägen, 4 Zweimannmotorsägen, noch *keine* Entrindungsmaschine, aber eine Ausrüstung für die Sterbündelung.

4. Beim Holzrücken und Transport: 5 schwere Traktoren, zwei davon mit Seilwinde, 1 Spezialfahrzeug mit Seilwinde, Einachstraktoren aus der Landwirtschaft sowie ein Kran für den mechanischen Verlad von Sterholzbündeln.

Ohne Mitberücksichtigung der tragbaren Handspritzen im Forstschutz verfügten wir im Jahre 1950 über 10 Maschinen, Ende 1960 aber über rund 100 Maschinen und mechanische Geräte. Dieser Maschinenpark ist sicher nicht außergewöhnlich, nicht einmal alle erhältlichen Maschinen sind vorhanden. Einzig die Einführung der Sterbündelung mit Kranverlad hat auf dieser Liste vorderhand Seltenheitswert.

Die Voraussetzungen für eine Verwendung von Maschinen sind in den Waldungen des Zürcher Unterlandes einigermaßen vorhanden. Es gibt noch Wald in ebenen Lagen, einige größere Verwaltungen. Dagegen erlauben die heutigen waldbaulichen Verhältnisse wie in der übrigen Schweiz keine unbeschränkte Mechanisierung. Dieses Problem der Divergenz oder die Frage nach einer Synthese unseres Waldbaues mit der Mechanisierung möchte ich zunächst nach den verschiedenen waldbaulichen Arbeitsgebieten durchbesprechen, um nachher einige allgemeine Bemerkungen anzufügen.

1. Was ist vom gestellten Thema aus zur *Pflanzennachzucht im Pflanzgarten* zu sagen? Sie werden gleich einwenden, daß diese Arbeiten nicht zum Waldbau im engeren Sinne zu zählen seien. Ich möchte mich hier auch sehr kurz fassen. Pflanzgartenarbeiten sind zur Mechanisierung prädestiniert. Eine gute Ausnützung von Maschinen und Installationen ist aber nur bei einer relativ großen Fläche, sagen wir von einer Hektare an aufwärts, gewährleistet. Die von Dr. Surber vorgeschlagene Zentralisation der Pflanzgärten liegt ganz in dieser Richtung. Hier bei der Pflanzgartenarbeit bin ich der Meinung, daß auf die Erfordernisse einer zweckmäßigen Mechanisierung jede Rücksicht genommen werden kann und muß. Die Pflanzenpreise sind schon beträchtlich hoch. Die Gefahr besteht deshalb, daß bei den Kulturen an Pflanzmaterial gespart wird. Das wäre waldbaulich sehr unerwünscht. Die Mechanisierung als wirksamste Rationalisierungsmaßnahme im Pflanzgarten bietet deshalb die sehr willkommene Möglichkeit, die Pflanzenpreise in vernünftigem Rahmen zu halten. Meinen Be-

mühungen um eine Zentralisation der Pflanzgärten, der entsprechenden Beratung meiner Waldbesitzer, ist aber bis jetzt bei weitem kein voller Erfolg beschieden. So gelang es mir bisher erst, die Zahl der Pflanzgärten von 18 auf deren 13 herunterzudrücken. Ein einziger Garten entspricht flächen- und ausrüstungsmäßig modernen Mechanisierungsgesichtspunkten. — Nun aber zum eigentlichen Waldbau.

2. In der *Verjüngung und Kulturtätigkeit* ist die Mechanisierungsstufe im Zürcher Unterland noch sehr bescheiden. Wie ich erwähnte, sind nur fünf Pflanzlochbohrer vorhanden. Für das Ausbringen chemischer Schutzmittel, vor allem zur Bekämpfung der Föhrenschütte, stehen sechs tragbare Motorsprüngeräte zur Verfügung und vier Hochdruckmotorspritzen werden verwendet. Wir erwägen zudem die künstliche Waldbodenbearbeitung mit Bodenfräsen zur Vorbereitung von Verjüngungsflächen.

Die kleinen tragbaren oder neuestens auch fahrbaren Pflanzlochbohrer sind äußerst beweglich. Sie können auf kleinsten Flächen, selbst für Unterpflanzungen eingesetzt werden. Pflanzverband, Mischungsart und Geländeneigung spielen keine Rolle. Sie erlauben auch ein korrektes Setzen von relativ großen Pflanzen und erleichtern vor allem die Arbeit in stark unkrauteten Böden und Aufforstungen. Die Verwendung einer kleinen Pflanzmaschine gibt an sich also überhaupt keine Veranlassung zu besonderen waldbaulichen Überlegungen oder Verfahren. Bei der Begründung einer Kultur ist aber bereits an die rationelle Ausführung aller nachfolgenden Arbeiten zu denken. So ist bei der Wahl von Pflanzverband und Mischungsart nicht nur auf den natürlichen Entwicklungsgang der Kultur Rücksicht zu nehmen, sondern auch die allfällige Mechanisierung der Pflegearbeiten ist im Auge zu behalten. Betrachten wir vergleichsweise das Ergebnis der Rationalisierung im *Rebbau*. Der überlieferte Reihenabstand der Reben wird durchwegs von 90 cm auf 1,40 m geändert, womit gleich drei Vorteile erzielt werden:

- die mühsame Bodenpflege kann mechanisiert werden, und zwar ohne Gefahr der Beschädigung der Rebstöcke und des Behanges;
- die Laubarbeit kann dank der besseren Besonnung der Rebstöcke ganz wesentlich vereinfacht und reduziert werden;
- der Ertrag ist qualitativ besser und quantitativ etwa gleich groß.

Ähnlich gelangte Zehntner in seiner arbeitstechnischen Untersuchung an unserer Versuchsanstalt über das Ausschneiden von forstlichen Kulturen zum Schluß, der Reihenabstand der Kulturen sollte mit Rücksicht auf die nachfolgende Jungwuchspflege, sei es im Hand- oder Maschinenbetrieb, mindestens 80 cm betragen. Waldbaulich ist gegen diesen arbeitstechnischen Vorschlag meines Erachtens nichts einzuwenden. Auch mit der von ihm empfohlenen genauen Einhaltung der Reihen gehe ich völlig einig. Soweit besteht also zwischen Waldbau und Arbeitstechnik keine Diskrepanz. Anders sieht die Sache aus, wenn bei der Kulturarbeit der Unimog

mit fest montiertem Pflanzlochbohrer oder gar die Pflanzmaschine mit einer Arbeitsbreite von 150 bis 185 cm zum Einsatz kommen. Diese bedingen zunächst ein mehr oder weniger ebenes Gelände, was zwar in meinem Forstkreis streckenweise vorhanden wäre. Der Einsatz solcher Pflanzmaschinen steht aber nicht zur Diskussion, da sie nur im Kahlschlagbetrieb und auf großen Flächen lohnend arbeiten. Hier stoßen wir auf die Alternative: Festhalten am überlieferten bewährten Waldbau unter Verzicht auf größtmögliche Mechanisierung oder Aufgabe des verfeinerten Femelschlag-systems zugunsten des Einsatzes großer Kulturmaschinen.

Meine Antwort darauf habe ich vorgängig schon erteilt. Auf die Ablehnung der Rückkehr zum Kahlschlagssystem werde ich aber im Abschnitt Verjüngungsverfahren nochmals zurückkommen. Von meinen Ausführungen in unserer Zeitschrift über die Mechanisierung in der europäischen Forstwirtschaft möchte ich nur nochmals bestätigen, daß der auf den Großkahlschlägen in Karlsruhe mit Vollumbruch, Bodendüngung und Begiftung sowie maschineller Pflanzung erzielte Kulturerfolg vorderhand großartig, ja bestechend aussieht. Die Zukunft so begründeter Bestände scheint mir allerdings ungewiß, auch wenn diese Jungwüchse jetzt prachtvoll geschlossen dastehen und gesund aussehen. Waldbaulich interessant ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung, daß sich die auf Vollumbruch begründeten Föhrenkulturen relativ langsam in Ober-, Mittel- und Unterschicht differenzieren, was eine willkommene Verlängerung der Zeitspanne für die positive Auslese ergibt. Auch dies wird uns mit den schwereren Böden und einer ganz anderen Waldbauauffassung trotzdem nicht zur Mechanisierung mit Kahlschlag und Vollumbruch verleiten.

Es bleiben aber noch andere Möglichkeiten der mechanisierten Bodenbearbeitung, die auch für uns von waldbaulichem Interesse sind, wobei allerdings die Frage an den Anfang gestellt werden muß, ob die mechanische Bodenbearbeitung an sich überhaupt als naturwidrig abzulehnen sei oder nicht.

Sicher muß es das Ziel des Verjüngungsverfahrens sein, die Bodengare auf natürlichem Wege herbeizuführen. Aber ich selber kann nur in wenigen Fällen darauf abstellen. Die Ausgangslage ist dafür meist ungünstig. Wollte ich jede künstliche Bodenbearbeitung als naturwidrig ablehnen, so bekäme ich z. B. in meinem schönsten Föhrenaltheim in Glattfelden nie eine gute Föhrennaturverjüngung. Wohl nur dank der Entfernung der Buchen-Laubstreu, dank dem Aufhacken von Heidelbeerpolster und Waldboden kommt eine prächtige Föhrennaturverjüngung auf. Ganz gleich stellt Loycke in einer seiner neueren Veröffentlichungen fest, daß eine Buchen-naturverjüngung nach rechtzeitiger Bodenbearbeitung im Bestand selbst bei Halbmast oder Sprengmast gut auflaufe und viel weniger Jungwuchspflege erfordere als eine mangelhafte Verjüngung. Das Hacken des Bodens von Hand ist aber mühsam. Eine Mechanisierung dieser Arbeit bringt

nicht nur eine Erleichterung, sondern zugleich eine Verbesserung der Bodenbearbeitung mit sich, ganz ähnlich wie im Pflanzgarten. Ich denke dabei auch an die Verwendung des gleichen Gerätes, nämlich die Bodenfräse. Auch der sogenannte hessische Schwinggrubber oder der Federzinken-grubber würden sich dafür ausgezeichnet eignen. Sie sind bei uns aber mangels einer Nachfrage nicht erhältlich und wären für unsere kleinen Flächen wohl auch zu groß und zu wenig wendig.

Die mechanische Bodenlockerung wird übrigens an Bedeutung zunehmen; denken wir nur an die Mechanisierung des Holzurückens, an das Überhandnehmen des schädlichen Herumfahrens mit Traktoren im Bestand. Alles in allem finde ich deshalb, daß uns die Maschine im Sektor Bodenpflege allerhand waldbauliche Vorteile bietet und daß man die mechanische Bodenbearbeitung als naturgemäße Hilfe betrachten kann. Sie etwa als naturwidrig abzulehnen, wäre überspitzt.

3. In bezug auf die *Jungwuchspflege* habe ich bereits auf die arbeits-technische Veröffentlichung unserer forstlichen Versuchsanstalt hingewiesen, die in den «Mitteilungen» unter dem Titel «Das Ausschneiden von forstlichen Kulturen» erschienen ist. In diese Untersuchungen wurde auch eine Jungwuchspflegemaschine mit einbezogen, die uns hier in erster Linie interessiert.

Die Ergebnisse dieser Studie in bezug auf Pflanzverband erwähnte ich bereits. Über die Jungwuchspflege wird darin zunächst knapp und lakonisch festgehalten, daß die Maschine in Naturverjüngungen unbrauchbar sei. Zur Erleichterung und Beschleunigung der Pflegearbeiten in Kulturen dagegen folgen die Empfehlungen:

- jede Einsaat oder Pflanzung zwischen den Pflanzreihen zu unterlassen;
- langstielige Geräte zu verwenden, die eine aufrechte Arbeitsstellung des Arbeiters ermöglichen.

Die Kulturreinigungsmaschinen sind bereits nach diesem Prinzip konstruiert und sollen sich nach Zehntner für Jungwuchspflegearbeiten bei Hangneigungen bis zu 40 Prozent gut bewährt haben. Diese rein arbeits-technische Betrachtungsweise führte hier aber zu Empfehlungen, die vom waldbaulichen Standpunkt aus fragwürdig sind. Sie entsprechen den Bedürfnissen der Mechanisierung, was keine Frage ist. Aber mir fehlt die waldpflegliche Rücksichtnahme. Einsaaten und Kulturen zwischen die 80-cm-Reihen werden da nicht geduldet, d. h. auch natürlicher Aufschlag zwischen den Pflanzreihen ist arbeitstechnisch unerwünscht – für mich aber waldbaulich jederzeit willkommen – zur Beschleunigung des Pflanzenschlusses, unter Umständen als Bereicherung der Mischung oder als Reserve usw. Der Hinweis auf den Rebbau hatte vorhin also keineswegs den Sinn eines Vorbildes für unsere Überlegungen, sondern er soll zur Verdeutlichung des waldbaulichen Vorbehaltes dienen: Beim Rebbau gehen die Anpassung des Pflanzverbandes an die Erfordernisse der Mechanisie-

rung und die Qualitätssteigerung Hand in Hand, ähnlich wie bei unserer Pflanzgartenarbeit. Bei der Kulturtätigkeit im Walde können wir Pflanzverband, Pflege, Qualitätsbegriff und Mechanisierung nicht so ohne weiteres gleichrichten.

Aber abgesehen von diesen Punkten, bin ich entschieden gegen die Verwendung langstieliger Geräte in der Jungwuchspflege. Es ist sehr menschenfreundlich, den Rücken des Waldarbeiters und Försters schonen zu wollen – in der kostensparenden Absicht übrigens, daß er dafür auch mehr leiste. Aber darunter leidet die Sorgfalt, die Exaktheit der Arbeit. Es resultiert eine Vergröberung der Pflege bis zu dem Punkt, wo das Wort «pfleglich» seinen Sinn verliert, wenn nämlich wegen unsorgfältiger Arbeit viel zu viel Pflanzen sogar in der Reihe mit dem Pflegewerkzeug entwipfelt oder ganz abgeschnitten werden. Ich will zugeben, daß ich etwas drastisch schwarzweiß gezeichnet habe. Jede Verallgemeinerung ist gefährlich.

Wie wir aber bisher sagten, der Gertel führe zu grober Dickungspflege, er sei ein ungeeignetes Pflegewerkzeug, so trifft dies für die sogenannten Kulturreinigungsmaschinen in der Jungwuchspflege noch viel mehr zu. Zudem sind diese Geräte nicht nur für die Kultur, sondern auch für den Maschinenführer und eventuellen Begleiter äußerst gefährlich. Deshalb sind die vorsichtigen Richtlinien der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle, die jetzt von der SUVAL übernommen wurden, sehr zu begrüßen. All die vorsorglichen, unfallverhütenden, aber auch arbeitserschwerenden Bestimmungen (z. B. die Vorschrift von Handschuhen, Jacke und Schutzbrille mitten im Sommer) machen diese Maschinen so wenig attraktiv, daß ich bisher in meinem Kreis gar nicht erst stark davon abraten mußte.

4. Die Mechanisierung der *Dickungspflege* ist ähnlich gelagert, handelt es sich ja um fast die gleichen Maschinen, nur mit anderem Gerätekopf. Während bei den Kulturen und der Jungwuchspflege aber Waldbauentschluß und Arbeitsausführung gut getrennte Aktionen sind, gehen diese bei der manuellen Dickungspflege fast Hand in Hand. Wer allerdings schon bisher nach moderner Methode bei der Dickungspflege zuerst die positive Auswahl oder den negativen Aushieb *markierte*, hat auch die wichtigste Bedingung für den Einsatz eines Durchforstungsgerätes bereits erfüllt. Denn bei maschineller Ausführung der Dickungspflege ist es unbedingt notwendig, die gedankliche und die praktische Arbeit in zwei verschiedenen Phasen zu erledigen. Wie die Bezeichnung der Maschine übrigens sagt, kann man sie eigentlich erst brauchen, wenn das Dickungsstadium sozusagen abgeschlossen und unter den Kronen der Oberschicht ein mehr oder weniger leerer Standraum vorhanden ist. Eine stark stufige Mischung, vor allem von Lichtholzarten mit schattenfestem Unterholz, weist im Dickungsalter eine so große Stammzahl auf, daß man für die Maschinenarbeit ohne rigorose Erdünnerung nach alter Väter Sitte zu stark behindert ist. Die Dickungspflege läuft somit Gefahr, in allzu schema-

tischer Erdünnerung stecken zu bleiben. Andererseits ist zuzugeben, daß man mit der Durchforstungsmaschine rascher voran kommt. Deshalb ist m. E. die Frage immer noch offen, welches das kleinere Übel sei:

Da sind einerseits überall Pflegerückstände nur allzu häufig, die durch Mechanisierung am ehesten aufgeholt werden könnten. Aber andererseits besteht also die Gefahr der Schematisierung dieser Arbeit mit der Maschine.

Die Erfahrung mit der Maschine, die während des letzten Winters in Betrieb war, ist fürs erste recht gut. Man sieht den Dickungen und Stangenhölzern auf den ersten Blick nichts von Mechanisierung an. Trotzdem bin ich noch etwas skeptisch und mache noch alle Vorbehalte, auch deshalb, weil eine gewisse Versuchung besteht, diese Maschine mit einem anderen Gerätekopf auch in der Jungwuchspflege einzusetzen, wo sie mir völlig unerwünscht wäre.

5. Den stärksten Mechanisierungsgrad haben wir zweifellos in der *Holzernte* erreicht. Motorsägen, Brennholz-Einschneidegeräte und -Maschinen, Entrindungsmaschinen, Motorseilwinden, Spezialfahrzeuge, Sterbündelung mit Kranverlad, Kronensprengung mit elektrischer Zündung usw. stehen zur Verfügung; also ein Ausrüstungsarsenal für die Vollmechanisierung der Holzernte. Das ist keine Utopie mehr. In Deutschland ist sie auf einem Kahlschlag bereits erprobt worden. Fehlt nur noch der große Kran mit elektrischer Steuerung für die Vollautomatisierung, was in Rußland ausexerziert wird. Aber sogar bei uns in der Schweiz soll ja an einer elektrisch gesteuerten Maschine zur mechanischen Entrindung und Entastung der stehenden Bäume herumlaboriert werden!

Hauptgegenstand der Mechanisierung ist für meinen Kreis vorderhand allerdings nur die Einmannmotorsäge, die mit 61 Stück, also 13 Maschinen pro 1000 ha, eine ansehnliche Verbreitung erreicht hat. Man mag aus mancherlei Gründen gegen die Motorsäge eingestellt sein, insbesondere wegen des Lärms und den damit verbundenen gewichtigen Nachteilen. Waldbaulich gibt es für mich aber keinen ersichtlichen Ablehnungsgrund mehr. Es steht für mich fest, daß beim Motorsägebetrieb genau derselbe hohe Stand der Holzhauereitechnik möglich ist, genau so viel oder wenig Fällschäden passieren — wie beim Handbetrieb. Wir sind beim Motorsägebetrieb sogar eher noch beweglicher, freier, indem für die Fälltechnik Knacknüsse, wie hängende Bäume, mit der Motorsäge besser gemeistert werden können. Oder denken wir nur daran, daß gerade im Femelschlagbetrieb sehr häufig Elitebäume aus dichtestem Jungwuchs herauszuholen sind und die Fällung mit der Einmannmotorsäge viel weniger Platz um den Stammbaum beansprucht als der Handbetrieb mit weit ausholender Sägearbeit.

Exakte Holzhauerei und vor allem die gute Fälltechnik mit der Maschine sind nur eine Frage der *Ausbildung* unserer Holzer. Und hierin haben wir ja eine ausgezeichnete Einrichtung in unseren Holzerkursen. Es ist mir

auch stets ein Vergnügen, pro Winter zwei bis drei der Zürcher Kurse in meinen Kreis zu übernehmen – zunächst um selber mit den Ausbildungsspezialisten in Kontakt zu bleiben – ferner aber, um das Gedankengut und die Erfahrung solcher Kurse über die Kursteilnehmer hinaus auch auf die weitere Waldbesitzer- und Waldarbeiterschaft erzieherisch wirken zu lassen. Das Interesse an den Motorsägekursen ist auch stets sehr lebhaft, und die Besetzung derselben bietet keine Schwierigkeiten. Wir stellen im Kanton Zürich allerdings – und nicht als einzige – die Bedingung, daß nur derjenige, der einen sogenannten 12tägigen A-Kurs besucht hat, auch in einen 6tägigen Motorsägekurs zugelassen wird. Es ist dies im Prinzip sicher begründet. Viele Interessenten für Motorsägeausbildung können sich aber nicht entschließen, sich einer dreiwöchigen Ausbildung zu unterziehen, und werden dann überhaupt nie in der Handhabung der Motorsäge geschult, was unbedingt zu bedauern ist. Wir führten in Bülach deswegen einmal für geübte Holzer mit Motorsäge einen abgekürzten zweitägigen Motorsägekurs durch, um den Leuten wenigstens das Nötigste beizubringen. Notwendig ist aber m. E. ein neuer Kurstyp von zwei Wochen Dauer als kombinierter A- und B-Kurs, um möglichst viel Waldarbeiter damit zu erfassen. Diese Kürzung würde auch eine raschere Rotation der Kurse erlauben. Für Waldarbeiterlehrlinge und ständiges Personal, dem der Lohnausfall ganz bezahlt wird, fällt es weniger ins Gewicht, eine dreiwöchige Holzereiausbildung zu absolvieren. Aber im Zürcher Unterland haben wir keine Lehrlinge und erst recht wenig ständige Arbeiter. Den Hauptharst bilden die Bauern als Saisonarbeiter, und an diese muß die Ausbildung noch auf breiterer Basis herangetragen werden, weshalb ich die Einführung des vorgeschlagenen neuen Kurstyps von 12 Tagen Dauer sehr befürworte.

Nach dem Gesagten erscheint es selbstverständlich, daß bei der *Holzanzzeichnung*, also bei der eigentlichen waldbaulichen Arbeit, die in der Ernte nachfolgende Mechanisierung keine Rolle spielt. Wo sich anfänglich eine bedrohliche Kluft zwischen sorgfältiger Auslesedurchforstung und Maschinenholzhauerei zu öffnen schien, besteht bei guter Ausbildung des Personals überhaupt keine Schwierigkeit.

Wertholzzucht ist aber auch auf sorgfältiges *Rücken* angewiesen, und hierfür ist erstes Gebot eine saubere Entastung und bei Nadelnutzholz die Entrindung. Die Mechanisierung mit der Entrindungsmaschine kann uns dabei waldbauliche Hilfe oder aber Spielverderber sein:

- Hilfe als tragbare Kleinmaschine für die saubere Arbeit im Bestand vor dem Rücken;
- Gefahr als schwere fahrbare Maschine an der Straße, an die das Holz in Rinde, womöglich noch schlecht entastet, herangerückt werden muß.

Und um beim *Holzrücken* zu bleiben: Für den Einsatz von Zugmaschinen ist der Aushieb von Schneisen sicher die kleinste Sorge. Das bringt

keine waldbaulichen Friktionen mit sich. Es kann diese Gliederung des Bestandes sogar für die waldbauliche Planung eine Hilfe sein. Aber das Befahren der Bestände mit schweren Maschinen, z. B. landwirtschaftlichen Traktoren, ist m. E. waldbaulich zu verwerfen. Es mag bei stark gefrorenem Boden noch angehen, ansonst aber werden Boden- und Wurzelschäden in einem beängstigenden Ausmaße verursacht. Die Bodenverdichtung könnte schließlich hingenommen oder mechanisch wieder behoben werden. Aber Wurzelschäden am bleibenden Bestand sind und bleiben fatal und untragbar. Das allmähliche Verschwinden der schweren Zugpferde gibt deshalb sehr zu denken und wird mit der Zeit genau wie beim Aufkommen der Motorsäge eine regelrechte Schulung im pfleglichen, mechanisierten Holzrücken erfordern. Ich hoffe, wir werden dann einmal mehr feststellen können, daß unser Waldbau und die Mechanisierung sich nicht ausschließen, daß Mechanisierungsformen gefunden werden, die unseren waldbaulichen Anforderungen voll Rechnung tragen. Hier ist für unsere Spezialisten der Arbeitstechnik noch ein höchst interessantes Arbeitsgebiet zu beackern.

In diesen Abschnitt möchte ich auch meine Ausführungen in unserer Zeitschrift nochmals einbeziehen, wonach die Vorteile einer intensiven Mechanisierung nur ausgenützt werden können bei Konzentration der Nutzungen zu großen *Durchforstungseinheiten* wie beispielsweise bei der Installation einer Seilanlage. Unter größerer Nutzungsmenge pro Durchforstung verstehe ich mehr als 200 m³, die in einem eng begrenzten Waldteil anfallen. Das zu organisieren setzt wiederum einen größeren Waldbesitz voraus und ist dann aber eine Frage der waldbaulichen Planung, des Durchforstungszyklus, ist aber auch abhängig von der Dichte des Wegnetzes, bzw. dem Fassungsvermögen der nächsten Holzlagerplätze. Wo die Bestände noch stark den Charakter des schlagweisen Hochwaldes haben, wie bei mir im Zürcher Unterland, also großflächig, gleichaltrig und gleichförmig sind, und wenig junge Femelschlaggruppen aufweisen, sind die Verhältnisse für die erwähnte Konzentration mehr oder weniger gegeben. Wenn beispielsweise bei einer Durchforstung pro ha 50 bis 80 m³ angezeichnet werden, so ergibt dies für den Durchforstungszyklus pro 200 m³ eine Fläche von 2½ bis 4 ha. Das läßt sich bei Betriebsgrößen von zirka 100 ha und darüber sicher einrichten. Wir können aber nie den ganzen Etat in großen Einheiten beziehen. Stangenbestände, Lichtungen um Jungwuchsgruppen und Absäumungen werden immer dezentralisierte, relativ kleine Nutzungen in freiem Turnus absorbieren. Eine sogenannte Extensivierung zum starren Hauungsplan von 10 Jahren erscheint im Femelschlagbetrieb nicht durchführbar.

In der eigentlichen *Verjüngungstechnik* hätten allerdings Mechanisierungsspezialisten in Zusammenhang mit der Rationalisierung der Kultur-tätigkeit am ehesten Argumente für eine Modifikation des kleinflächigen

Waldbaues. Zum Mechanisierungsbestreben kommt hier als Verstärkung der Einfluß der Wildschadenverhütungs-Maßnahmen auf die Verjüngungstechnik, was ja schon zu einer gewissen Vergrößerung des Waldbaues gezwungen hat. Eine rückläufige Tendenz zum Kahlschlagsystem hat sich m. W. in der Schweiz trotzdem noch nirgends gezeigt. Es wäre dies andernfalls aber gar nicht so verwunderlich eingedenk der einseitigen Tendenz in der Baumartenwahl, die infolge der Absatzstockung beim Laubbrennholz und Buchenrundholz neuestens wieder aufgekommen ist . . .

Hier in der Verjüngungstechnik und Baumartenwahl scheiden sich eben die beiden Denkrichtungen — die mechanistische und die organische, wie Köstler irgendwo aussagte — und damit komme ich zu den *Betrachtungen allgemeiner Natur*.

Die von Köstler mechanistisch genannte Denkrichtung versteht den Wald nur als vom Mensch beherrschten Produktionsbetrieb, die organische dagegen als Naturschöpfung, die sich in steter Harmonie erneuern soll. Das heißt meiner Meinung nach aber nicht, daß die organische Denkrichtung von technischen und wirtschaftlichen Belangen keine Notiz nehme. Auch unser naturgemäßer Waldbau hat eine wirtschaftliche Zielsetzung. Dabei stehen Zweckmäßigkeitserwägungen der Mechanisierung ein breiter Spielraum offen ohne Änderung unserer waldbaulichen Auffassungen. Die zwar hochmoderne, aber einseitige Ausrichtung nach der Technik ist für uns deshalb nicht nötig. Sie wäre auch nicht richtig und ist uns im Grunde genommen fremd. Die meisten von uns schätzen wohl die technische Perfektion in der Ausrüstung und Methode unserer Holzhauerei. Aber dieser Perfektionismus soll auf die Technik beschränkt bleiben und nicht ins Organisch-Biologische übergreifen. Wir müssen uns immerhin bewußt sein, daß ein gewisser Trend besteht, wegen Mechanisierungsproblemen auf ähnliche Geleise zu kommen. Dies sei vor allem unserer jungen Garde gesagt; sie wird von der faszinierenden Technik ja eher beeindruckt und geprägt als jener, der schon länger in der Praxis steht. Sie rechtzeitig mit Problemen der Mechanisierung im Waldbau zu konfrontieren ist offenbar so nötig, wie ihre Auseinandersetzung mit der ehemaligen Bodenreinertragslehre und sächsischen Altersklassenwirtschaft. Dabei steht allerdings fest, daß inskünftig Verständnis für Maschinenarbeit im Walde zum Rüstzeug des Forstmannes gehören muß. Wir müssen die Möglichkeiten kennen und richtig nützen können. Aber ich meine, *Verständnis* dafür genüge und es brauche nicht unbedingt Mechanikerbegabung und Begeisterung, sonst möchte ich nämlich bezweifeln, daß daneben auch waldbauliche Begabung vorhanden ist. Mir scheint nämlich — wenigstens auf der Stufe meiner Unterförster — auffällig, daß große technische Mechanikerbegabung und geschickte Maschinenführung *einerseits* kaum mit großer waldbaulicher Begabung und Begeisterung *andererseits* zusammen in ein und derselben Person vorkommen. Schließen sich die beiden Begabungen und Neigungen

etwa aus? Jedenfalls erlebe ich, daß zwei bis drei Förster sehr gute Mechaniker sind, viel zu gern auf dem betriebseigenen Traktor sitzen und selber Holz rücken oder sonst den Fuhrmann spielen, dafür aber waldbaulich unsicher und weniger interessiert sind, wogegen besonders ein waldbaulich bestens versierter Förster mit großer Maschinenausrüstung bei der Handhabung seiner Geräte einfach ungeschickt ist und dauernd Hebel krumm würgt und Kabel abreißt. Als Parallele dazu sei die Aussage eines Landwirtes erwähnt, wonach ein begabter Pferdebetreuer selten zugleich bester Traktorfahrer und Mechaniker sei, wie umgekehrt der gewandte Maschinenführer und Mechaniker kaum gleichzeitig ein williger, guter Pferdepfleger sei.

Daß Waldarbeiter mit Motorenkenntnis sich besser als forstliche Maschinenführer bewähren als in den Wald versetzte Autoschlosser, wird wohl zutreffen. Wir brauchen aber nicht in erster Linie maschinenbegabtes Personal, sondern nach wie vor waldbaulich bildungsfähige, verständnisvolle Leute, die auch bei strapaziöser Arbeit willig und sorgfältig sind und etwas Phantasie und Einfühlungsvermögen besitzen. Unsere Mitarbeiter und ausführenden Organe müssen unbedingt in der *Waldbaukunst* mitfühlen und mitgehen können und wollen.

Diese Gedankengänge lege ich hier dar in der Meinung, daß die attraktive Mechanisierung eine gewisse Gefahr mit sich bringt, nämlich die, daß sich der Unterförster- und Waldarbeiternachwuchs mit der Zeit nach falschen Gesichtspunkten rekrutieren könnte. Unzweifelhaft brauchen wir umgekehrt für die arbeitstechnischen Untersuchungen, für die Entwicklungsarbeiten an Geräten und Maschinen auf verschiedenen Stufen einige fähige und begabte Spezialisten mit *waldbaulichem* Verständnis, denen auch selber eine Entwicklungs-, bzw. Aufstiegsmöglichkeit geboten werden muß, damit sie ihr Spezialistentum lange genug ausüben.

Die spezielle Fähigkeit zur Führung und vor allem zum Unterhalt von Maschinen kommt für das Personal der Praxis aber sicher erst in zweiter Linie, es sei denn, der Umfang des Maschinenparks nehme ein Ausmaß an, der eine Teilung der Funktionen erfordere. Loycke, den ich bereits einmal erwähnte, äußerte sich kürzlich sogar in dem Sinne, mit der zunehmenden Mechanisierung dränge sich eine Änderung der forstlichen Betriebsstruktur auf. Zur sinnvollen Mechanisierung sei die Ausweitung der Betriebe und Bildung von speziellen Ernte-, bzw. Maschinenforstämtern einerseits und Pflegeforstämtern andererseits nötig. Er vertritt dazu den Standpunkt, der Forsttechniker und Betriebswirt sei besser in der Lage, die scheinbar divergierenden waldbaulich-biologischen und technisch-ökonomischen Belange zu einer Synthese zu vereinen als der biologisch orientierte Fachmann. Bei unserer forstpolitischen Struktur des Waldbesitzes wird die anvisierte Änderung allerdings illusorisch bleiben. Aber auch sonst erscheint mir die Idee der Unterstellung des Waldpflegers unter den

Techniker und Betriebswirt ein bedenklicher Vorschlag. Auf der Stufe einer Schweizer Forstverwaltung sehe ich die Lösung vielmehr darin, daß bei großem Maschinenpark die Betreuung der Ausrüstung einem Mechaniker-Spezialisten übertragen wird, der gar nicht im Wald mitarbeitet. Damit tragen wir Sorge, daß der waldbaulich Tätige in seinen Gedanken nicht allzuviel der Mechanisierung nachhängt. Die Rollen sind auf der untersten Stufe organisatorisch richtig verteilt. Der Waldbau bleibt — um eine Definition unseres Prof. Leibundgut zu gebrauchen — biologisch *gebundene* Technik.

Abschließend kann zusammengefaßt werden, daß in unserem Waldbau zwar nicht alle von der Technik gebotenen Mittel eingesetzt werden können. Die Geeigneten dürfen wir aber nicht ungenützt lassen. Das würde sonst der Wirtschaftsphilosophie gleichen, wie sie seinerzeit im Baggerverbot zur Behebung der Arbeitslosigkeit zum Ausdruck kam und als «Maschinenstürmerei» angeprangert wurde. Ich weiß, es gibt allerdings Kollegen, die bewußt gegen jede Mechanisierung eingestellt sind:

- um die moderne Betriebsamkeit vom Walde fern zu halten
- um den teuflischen Lärm der kleinen heulenden Motoren zu vermeiden
- kurz, um vor allem die Wohlfahrtswirkungen des Waldes nicht zu schmälern.

Ich möchte diesen Bedenken die Berechtigung nicht absprechen. Sie gehören zu einer Gesamtheitsbetrachtung unserer Waldwirtschaft. Gerade mit unserem Waldbau wollen wir aber auch die Wohlfahrtswirkungen des Waldes in optimaler Weise erfüllen. Dies ist ein Grund mehr, bei der Mechanisierung nur Wege zu gehen, die unserem Waldbau angemessen sind.

Résumé

La mécanisation dans la sylviculture

L'auteur analyse l'utilisation de moyens mécaniques modernes du point de vue des méthodes sylvicoles telles qu'elles sont appliquées en Suisse. Ses considérations se réfèrent en partie à des expériences faites dans son propre arrondissement forestier, et en partie à des études d'ordre général. Les moyens mécaniques modernes qui entrent en ligne de compte dans nos conditions suisses pour les travaux de culture, de soins aux jeunes peuplements, d'exploitation et de rajeunissement sont soumis, dans cet exposé, à une étude critique. Une mécanisation accrue est certainement désirable afin de rationaliser tous les travaux forestiers; mais cette mécanisation doit suivre des voies qui sont compatibles avec notre sylviculture, et ceci d'autant plus que nous voulons satisfaire au maximum aux exigences posées à la forêt par sa fonction sociale. L'auteur met en garde contre une surévaluation de la mécanisation par rapport à la sylviculture.

Traduction Farron