

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 107 (1956)

**Heft:** 10

**Artikel:** Gedanken zur maschinellen Entrindung dünnerer Rundholzsortimente im Wald

**Autor:** Grob, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764825>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.03.2025

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

# Gedanken zur maschinellen Entrindung dünnerer Rundholzsortimente im Wald

Von Forstingenieur *Hans Grob*, Zürich

## 1. Einleitung und Allgemeines

Oxf. 821  
(32.3)

Auch bei uns stellt sich mit wachsender Deutlichkeit das Problem der maschinellen Entrindung. Die rasche wirtschaftliche Entwicklung regt uns dabei an, eine Lösung von zwei Seiten her zu suchen:

- a) von der knappen und deshalb teurer werdenden Arbeitskraft. Wir möchten sie ja, soweit überhaupt noch verfügbar, gerne in den Dienst der Holzproduktion am stehenden Baum einsetzen;
- b) aus Überlegungen heraus, daß dem unvermeidlich absinkenden Brennholzkonsum aktiv irgendwie begegnet werden muß.

Tatsache ist, daß sich die Holzindustrie immer mehr für *alle* Holzsortimente interessiert; auch für die dünneren Dimensionen und für die schlechteren Qualitäten, die z. B. als Sulfatholz und Chemieh Holz, kurz Faserholz minderer Güte und jeglicher Art, heute schon sinnvolle Verwendung finden können.

Am Beispiel des Fichten-Tannen-Papierholzes läßt sich ganz charakteristisch aufzeigen, wie jedesmal, wenn ein neuer Holzverwertungszweig sich für ehemalige Brennholzsortimente interessiert, z. T. ganz bedeutende Mengen Holz, die bisher unentrindet vom Markt absorbiert wurden oder gar im Walde liegen blieben, *zusätzlich auch entrindet werden müssen*. Dasselbe gilt für die überwiegende Zahl von holzindustriellen Verwertungsmöglichkeiten: *Holz läßt sich wirtschaftlich nur in halb- oder weißgeschälter Aufbereitung industriell verwenden*.

Vergleicht man die bisherigen zahlreichen Möglichkeiten, Holz auf den Fabrikplätzen zu entrinden, mit den uns bekannten Verfahren, es im Walde schon entrindet bereitzustellen, so sollte man gefühlsmäßig der ersten Lösung den Vorzug geben. Man übersieht dabei leicht, daß insbesondere der Schichtholztransport noch mit derartig vielseitigen Arbeitsgängen für Manipulationen aller Art belastet ist, so daß man sich füglich fragen darf und muß, ob sich so zahlreiche Arbeitsgänge und Transportkosten für Holz in Rinde lohnen, wenn dann am Verarbeitungs-ort, also in der Fabrik, 15 bis 20 % des ursprünglichen Volumens als Rinden-, Bast- und Holzspäne in die Abfälle gehen. Werden die volumemäßigen Entrindungs-, die Transport- (Fracht-) und Manipulationsverluste zwischen Wald und Fabrik voll valorisiert, so lassen sich Beträge errechnen, die beim Papierholz z. B. von Fr. 6.— bis Fr. 15.— variieren können. Aus diesen Gründen war es naheliegend, *das Weißschälen im Wald* zu prüfen und nach zweckmäßigen Organisationsformen zu su-

chen. Diese sind dank großem Einsatz der Waldwirtschaft und in erfreulicher Zusammenarbeit mit den Käuferkreisen auch gefunden worden.

Das Stammholz andererseits (Mittellang- und Trämelholz) wird ja in den meisten Landesteilen halbgeschält im Wald verkauft. In allen nachfolgenden Verarbeitungsgängen fallen aber Abfälle an (insbesondere Schwarten/Spreißel), die eben auch nur halb geschält sind. Für eine weitere Verwertung, z. B. in der Papierindustrie, müssen sie von neuem manipuliert und weißgeschält werden. Die Frage, wie weit *das Weißschälen in einem einzigen Arbeitsgang* schon im Wald zweckmäßig und realisierbar wäre, ist deshalb berechtigt. — Es muß nun bei zunehmendem Waldarbeitermangel als Zeiterscheinung gewertet werden und rief nicht von ungefähr in *Skandinavien* die ersten Waldentrindungsmaschinen auf den Markt. Diese haben denn auch im ganzen europäischen Norden und in Amerika in wenigen Jahren eine beinahe stürmische Entwicklung durchgemacht und sich erfolgreich durchgesetzt. So kamen immer neue Maschinen, Typen und Modelle auf den Markt.

## 2. Die mechanischen Entrindungsmöglichkeiten im Wald

Heute sind für die Entrindung von kleindiametrigem Rundholz (Faserholz, Stangen, Pfähle, dünneres Bauholz) über ein Dutzend verschiedene Maschinen im Handel. Sie sind teils als Stationäranlagen gedacht, also mehr für Lager- und sogar Fabrikplätze, zumeist aber *als fahrbare Waldentrindungsmaschinen konstruiert*. Im Folgenden möchten nur die meistverbreiteten und bekanntesten Maschinen genannt sein:

- |              |  |
|--------------|--|
| Schweden:    | 1. Skoglund  |
|              | 2. MIRA  |
|              | 3. SUND  |
|              | 4. CAMBIO  |
|              | 5. Palmia  |
|              | 6. BARK-LASSE (neue Bez.: BARKALET)  |
| Finnland:    | 7. Veikko  |
|              | 8. Valo  |
| USA/Kanada:  | 9. IMPCO (das ist die in den USA in Lizenz gebaute und vereinfachte schwedische SUND-Maschine) |
| Deutschland: | 10. Bezner (nur für kurzes Prügelholz)   |
| Frankreich:  | 11. Demaillet  |
|              | 12. Ervé   |
| Schweiz:     | 13. Calame   |

In der nachfolgenden Tabelle sollen alle technischen Daten (also Konstruktionsdetails, Arbeitsweise, ferner Stunden- und Tagesleistungen, zulässige Rundholzdimensionen, Maschinenbedienung, Ankaufspreise, Lieferfristen, Amortisationsdauer usw.) im Detail beschrieben werden.

Ganz allgemein lassen sich diese modernen Waldentrindungs-  
maschinen in zwei prinzipielle Hauptgruppen einteilen:

- a) Die Gruppe von Maschinen und Geräten, z. B. Nrn. 11, 12, 13, mit denen der Arbeiter ähnliche Bewegungen ausführt wie bei der Handarbeit mit den uns vertrauten Werkzeugen. Diese Maschinen sind i. a. billig, ihre Anschaffung kommt auf wenige tausend Franken zu stehen. Die Stunden- und Tagesleistungen weichen von denen bei Handarbeit indessen nicht wesentlich ab; sie erleichtern lediglich die harte Entrindungsarbeit. Zuzufolge ihres geringen Gewichts lassen sie sich auch leicht von einem Schälplatz zum anderen dislozieren. Sie verarbeiten zumeist ein- bis zweimetrische Stammabschnitte.
- b) Die Gruppe von Maschinen, die den Entrindungsvorgang tatsächlich und nach ganz neuen Prinzipien mechanisieren. Die größte Verbreitung haben die Nrn. 1, 2, 3, 4, 8 und 9 erlangt, alle vom Typ der Messerschälmaschine. Die an einer quer zum Stamm rotierenden Scheibe befestigten Schaufelmesser werden durch Federkraft an den Holzstamm gedrückt. Dieser wird mittels Einführ- und Ausführlwalzen durch eine zentrale Scheibenöffnung geführt. Die Schaufelmesser lösen nun durch ihre Kratz- und Schabwirkung die Rinde vom Stamm, die dann ihrerseits durch Schleuderflügel aus der Arbeitszone entfernt wird. Diese Maschinen können Hölzer bis zu 30/45 cm Durchmesser und von beliebiger Stammlänge verarbeiten, wobei Tagesleistungen von 70 bis 180 Ster (entspr. 500 bis 1200 lfm) genannt und auch tatsächlich erreicht werden. Sie wiegen meist mehrere Tonnen, laufen vollautomatisch, so daß lediglich für Zu- und Wegfuhr des Holzes zwei bis drei Mann Bedienung erforderlich sind. Im Anschaffungspreis variieren sie zwischen 30 000 und 70 000 Franken. Da sie mit Vorteil mehrmetrische Stammabschnitte in Durchmessern von 5 bis 30/45 cm entrinden und Holz-mengen in bisher ungewohntem Ausmaß verarbeiten, verlangen sie in jeder Beziehung neue Organisationsformen, wovon im folgenden noch kurz die Rede sein soll.

### **3. Die wirtschaftliche Bedeutung der maschinellen Entrindung im Wald**

Laut schweizerischer Forststatistik wurden 1953 noch über 1 Mio m<sup>3</sup> Holz als Brennholz aufgerüstet. Das macht zusammen mit dem Anfall aus dem Privatwald rund 1,4 Mio Raummeter aus, die wohl größtenteils auch wirklich in den Ofen gewandert sind. Stellt man aber die künftige Entwicklung auf dem Brennholzmarkt in Rechnung, übersieht man ferner auch nicht die gewaltigen Anstrengungen der übrigen Brennstoff-Produzenten, die immer mehr um sich greifende Elektrifizierung unseres Landes (wovon auch die Gebirgslandwirtschaft Gebrauch macht!), so

werden in wenigen Jahren schon bedeutende Mengen dieser 1,5 Mio Ster Brennholz anderweitig plaziert werden müssen. Die Industrie beginnt sich heute schon dafür zu interessieren. Es zeichnen sich Tendenzen ab, daß die Holzindustrie künftig einen weit größeren Anteil unserer Ernte absorbieren wird, allerdings *in entrindetem Zustand*.

Es sei in diesem Zusammenhang nur auf das in Graubünden geplante Sulfatzellulosewerk hingewiesen, wofür ein Bedarf von rund 250 000 Ster Nadel- und Laubholz, Rundlinge und Spälten, angemeldet ist. Diese wenigen Zahlen allein lassen den Schluß zu, daß es ganz ausgeschlossen erscheinen muß, derartig umfangreiche Holzmengen überhaupt *entrindet* bereitstellen zu können, *wenn nicht ganz zielbewußt der Einsatz von leistungsfähigen Entrindungsmaschinen vorbereitet und heute schon in die Wege geleitet wird*.

#### **4. Die zweckmäßige Organisation der maschinellen Entrindung im Wald**

Aus der Entwicklung der uns vertrauten Waldwerkzeuge und Geräte heraus hat der Waldbesitzer bisher allgemein danach getrachtet, seine technischen Mittel für den Forstbetrieb, wie z. B. Seilbahnen, Seilwinden, Rückgeräte usw., selbst anzuschaffen. Jede Technisierung erfordert nun aber Kapitalinvestition. Wir stehen deshalb heute — das läßt sich am Beispiel der Holzentrindung drastisch erläutern — *an der Schwelle zu einer neuartigen Entwicklung*.

Die Kleinheit des einzelnen Waldbesitzes bzw. einer Waldregion (z. B. Forstrevier) läßt es bei beschränktem Aktionsradius und bei einem Aufwand für Anlage- und Betriebskapital von vielleicht 50 000 bis 100 000 Franken schon nicht mehr zu, derartige technische Mittel im eigenen Besitz zu halten und sie in Regie einzusetzen. Sie ließen sich auch betriebstechnisch gar nicht mehr rechtfertigen. Denn daß eine Gemeinde z. B. mit ihren Maschinen und den dazugehörigen Spezialisten als Unternehmerin in mehreren Nachbargemeinden arbeitet, wäre zwar denkbar, ist jedoch praktisch kaum wahrscheinlich. Als zweckmäßigere Organisationseinheit käme dann schon eher ein ganzer Forstkreis in Betracht. Nun aber ist dessen Betreuung in die Hände eines öffentlichen Beamten gelegt, dessen Aufgabe und Pflicht es ja nie sein kann und soll, neue staatliche Unternehmungen zu gründen und zu betreiben. Er könnte aber zur Gründung von privatwirtschaftlichen Unternehmungen sehr wohl den Anstoß geben.

Unser schweizerisches Obligationenrecht bietet da mancherlei Möglichkeiten des Zusammenschlusses zum Betrieb einer Waldentrindungsorganisation. Die dem genannten Kapitalaufwand und der Leistungskapazität der Maschinen zweckentsprechende Organisationsform wäre in unseren schweizerischen Verhältnissen und wohl auch vielenorts im Ausland etwa das Konsortium, evtl. der Verein oder die Interessengemein-

schaft, die Genossenschaft oder das private Unternehmen. Genau wie ein Bauunternehmer z. B. seine Ladeschaufel oder seinen Camion einsetzt, so wäre es denkbar und wohl auch wünschenswert, daß eine derartige *Unternehmung Entrindungsmaschinen besitzt, betreibt und zweckentsprechend einsetzt.*

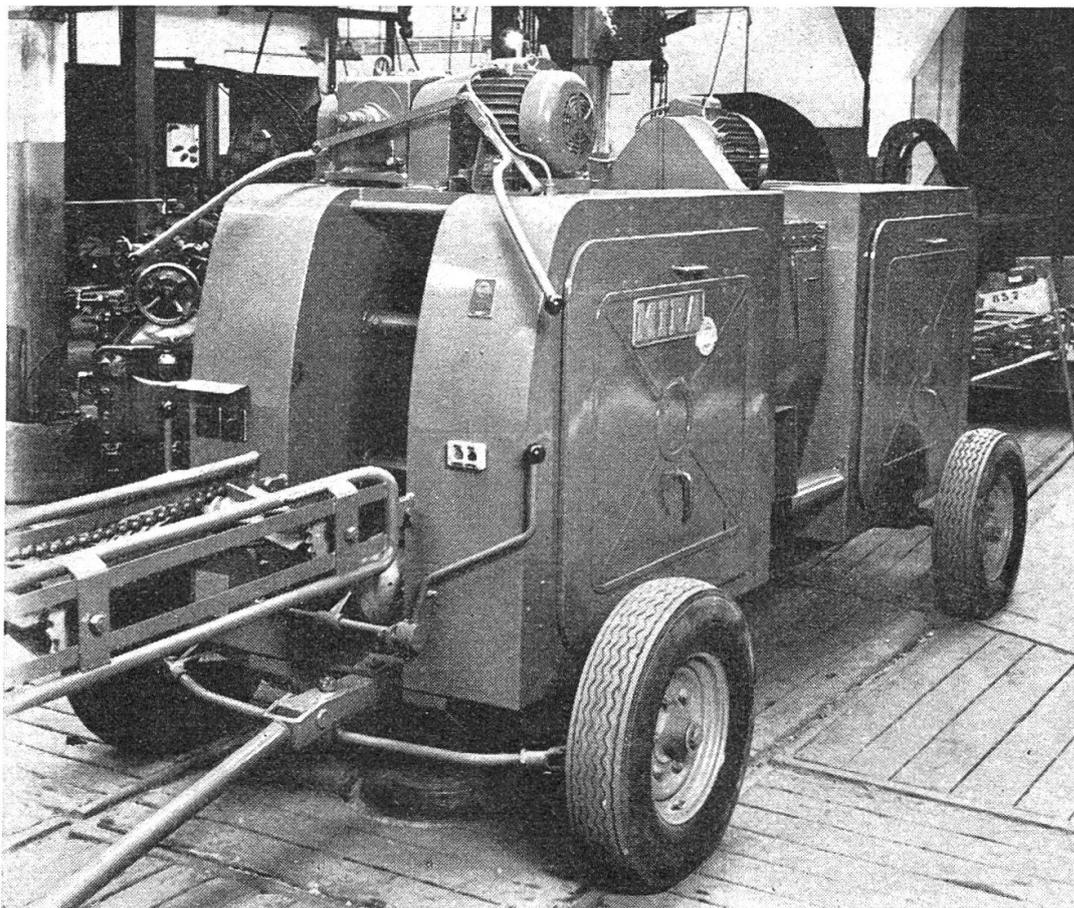
Das Vorgehen müßte man sich praktisch etwa wie folgt vorstellen:

Der Waldbesitzer läßt seinen Schlag aufrüsten, bringt das Holz an die Straße oder auf den Lagerplatz, wo die Sortimente getrennt für die Entrindung bereitgestellt werden. Jetzt erst schaltet sich die Entrindungsunternehmung mit ihrer fahrbaren Schälanlage ein. Sie ist lang zuvor (schon im Spätsommer oder Herbst, also unmittelbar nach der Schlaganzei-chnung) vertraglich verpflichtet worden, an der genau bezeichneten Waldstraße bzw. dem Holzlagerplatz innert einer bestimmten Zeit (z. B. zwischen 1. November und 15. Dezember) eine approximativ bezeichnete Menge Rundholz (Papierholz, Sulfatholz, Holzwolleholz, Mittellangholz, Trämel-Untermesser, Stangen usw.) *zu entrinden.* Zur vereinbarten Zeit fährt die Entrindungsunternehmung mit ihrer Zugmaschine (Traktor, Landrover, Jeep usw.) und der angehängten Schälmaschine samt Zubehör in den Wald und *entrindet dezentralisiert*, d. h. genau da, wo und so wie das Holz gelagert ist. Je weniger dezentralisiert die zu entrindenden Holzmengen liegen, desto billiger kann die Entrindungsunternehmung arbeiten. Es wird also einer kurzen Kalkulation bedürfen, *wo* im konkreten Fall der Schälplatz am zweckmäßigsten zu wählen ist. Das geschälte Holz wird nun evtl. noch abgelängt und hernach wieder aufgeschichtet, wonach der Arbeitsplatz verlassen wird. Der im voraus vereinbarte Schälpreis setzt sich für die Entrindungsunternehmung aus Löhnen, Unterhalts- und Amortisationskosten, Kapitalverzinsung und Unternehmergewinn zusammen. Den durch das Schälen entstandenen Volumenverlust trägt (genau wie bei der Handarbeit) der Waldbesitzer. Er hat nun nur noch den Transport zu besorgen, wenn er sein Holz nicht franko Waldstraße verkaufen will oder kann. Über die Rindenabfälle kann er verfügen oder sie der Schälereifirma überlassen.

Alle in der nachfolgenden Tabelle im Detail beschriebenen leistungsfähigen Entrindungsmaschinen schälen sowohl Nadel- wie Laubholz beinahe einheitlich und annähernd weiß. So sind wir dem eingangs erwähnten Ziel, möglichst viel Holz in einem Arbeitsgang weißzuschälen, einen guten Schritt näher gerückt. In allen spätern Verarbeitungsphasen fallen dann eben auch weißgeschälte Abfälle an!

Es ist naheliegend, daß die Einführung derartiger, vielleicht revolutionär anmutender Organisationsformen und Arbeitsgänge in der Waldwirtschaft einen gewissen Dynamismus voraussetzt und einen offenen Blick für die Entwicklungstendenzen auf dem internationalen Holzmarkt. Beides ist in unsern Forst- und Waldbesitzerkreisen vorhanden, wenn es an die Bewältigung der Aufgabe geht, immer schwerer absetz-

bare Holzsortimente mit erhöhtem Aufwand und immer weniger Arbeitskräften für die Wirtschaft bereitzustellen.



MIRA-Stammholz-Entrindungsmaschine in Detailansicht, mit angehängten, von der Maschine angetriebenem Kettentransporteur

### Résumé

Le problème de l'écorçage mécanique en forêt se pose avec acuité pour deux raisons:

- à cause de la raréfaction de la main-d'œuvre et
- pour parer efficacement au recul régulier de la consommation du bois de feu.

Aujourd'hui déjà, la tendance d'utiliser la plus grande proportion possible de la coupe, autrement dit aussi les bois de faible diamètre et de qualité inférieure, à des buts industriels, se dessine nettement. Toutefois, pour pouvoir servir à ce but, les bois doivent être déjà demi-écorcés ou écorcés blanc-blanc.

Des calculs exacts montrent qu'il est plus rentable de procéder à l'écorçage blanc-blanc des bois ronds en forêt plutôt qu'à la fabrique. En effet, l'écorçage en forêt présente le grand avantage que toutes les phases ultérieures de façonnage donnent des déchets déjà écorcés, autrement directement utilisables sans manipulation supplémentaire dans l'industrie du papier.

Tableau comparatif, récapitulant les différentes possibilités d'écorçage mécanique

Machine-Type	MIRA-Barker	SUND-Barker (aux Etats-Unis: «IMPCO-Barkers»)	SKOGLUND-Barker
Pays d'origine	Suède	Suède	Suède
Modèles	MIRA <sup>SL</sup> <sub>TL</sub> 212 MIRA SL 420	BMD 18 S BMD 18 P	un seul modèle
Débit d'écorçage: - m' par minute - m' par heure	10-30 8-24 500-1700	9-40 9-40 500-2000 500-2000	
- nombre de stères par heure	12 garantis avec du bois de 2 m de long 14-17/20 (moyenne)	10-30 10-30	10-30
- nombre de stères en 8 heures de travail	110-130 (70 sous des conditions très défavorables 60-90/100 avec des rondins de 2 m de long)	80-150 80-150	75-120
Personnel - pour la conduite de la machine	aucun, machines entièrement automatiques	aucun, le mécanisme d'écorçage travaille automatiquement	aucun, le mécanisme d'écorçage travaille automatiquement
- pour l'amenée et l'évacuation des rondins	2-4 hommes	2-4 hommes	2-4 hommes
Dimensions des rondins	SL TL 212 $\varnothing$ 4,0/4,5-30 cm longueur 160 cm SL 420 $\varnothing$ 10-50 cm longueur 160 cm	BMD 18 S $\varnothing$ 5,0/6,5-40 cm P longueurs 125-145 cm >	$\varnothing$ 5-30 cm; longueur 200 cm >
Système	tambour-gratteur à 3 lames (212) resp. à 4 lames (420) d'écorçage SL TL 212 constamment 275 t/min SL 420 constamment 200 t/min	tambour-gratteur à 6 lames d'écorçage	tambour-gratteur à 3 lames
Dimensions de la machine	type mobile/stationnaire TL 212 SL 212 longueur 360 cm 360 largeur 190 cm 120 hauteur 207 cm 177 poids 4200 kg 3000 4 roues à pneu	type mobile/stationnaire BMD 18 P BMD 18 S longueur 300 cm 420 largeur 220 cm 188 hauteur 200 cm 210 poids 6000/6500 kg 6500 4 roues à pneu	type mobile longueur 340 cm largeur 190 cm hauteur 180 cm poids 3500 kg 4 roues à pneu
Détails de construction	$\varnothing$ intérieur du tambour: 30,5 cm contrepoids réglables selon la nature et l'état de l'écorce et du bois; construction stable, robuste et sûre	$\varnothing$ intérieur du tambour: 45 cm Dispositif d'arrêt et de retour du mécanisme d'avance des bois; construction extrêmement stable, robuste et sûre	écorçage continu par réglage automatique; construction stable et robuste
Marche du mécanisme d'amenée	réglable; changement de vitesse PIV (variateur à 6 vitesses)	réglable, variateur PIV continu	réglable; variateur continu de 10-25 m par minute
L'évacuation de l'écorce	à l'aide d'ailes fixées au tambour	à l'aide d'ailes fixées au tambour	à l'aide d'ailes fixées au tambour
Moteurs	212 A: 1 moteur électrique de 5 CV pour le mécanisme d'amenée 1 moteur électrique de 10 CV pour le mécanisme d'écorçage, ou: 212 B: 1 moteur à combustion	2 moteurs électriques de 10+2 4 CV (220/380 V; 380 V; 500 V; 50 Hz) ou: 1 moteur Diesel de 37,5 CV (1460 t/min)	2 moteurs électriques à 7,5 + 16 CV
Avis important	<i>Rationalisation des opérations autour des écorceuses</i>		
Avantages	Le fournisseur vous résoud les problèmes d'organisation autour de la machine Pour le déplacement le type mobile est attaché à un tracteur	le type mobile est automoteur	Pour le déplacement, la Skoglund est attachée à un tracteur
Prix d'achat FOB	212 A et B: 35-40 000 cr. s. 420 80 000 cr. s.	BMD 18 S 76 000 cr. s. stationnaire BMD 18 P 82 000 cr. s. portable	environ 50 000 cr. s.
Délai de livraison	4 mois environ	9 mois environ	
Qualité de l'écorçage	Le bois est proche du blanc-blanc	proche du blanc-blanc	entre demi-écorcé et blanc-blanc



Sur le marché, on trouve aujourd'hui plus d'une douzaine de types différents d'écorceuses pour bois ronds jusqu'à 30 à 45 cm de diamètre (bois de râperie, perches, pieux, bois sciable mince). Les machines scandinaves sont les plus connues et les plus répandues; elles ont connu dans leur pays d'origine un développement impétueux et sont généralement construites sous forme d'écorceuses forestières mobiles.

L'auteur montre ensuite que le recul de la consommation du bois de feu va sans doute faire très prochainement naître le besoin d'utiliser industriellement ces bois actuellement livrés non écorcés aux marchés et la nécessité d'écorcer cette très grande quantité de bois supplémentaire est une tâche qui ne peut être résolue qu'en recourant à l'écorçage mécanique.

Ensuite, l'auteur étudie les diverses possibilités d'organiser la mise en action de ces machines; de nombreuses formules sont concevables, notamment plusieurs réservant un rôle important à l'entreprise privée. Il conclut en exposant comment on peut pratiquement s'imaginer la collaboration entre le propriétaire de la forêt et l'entreprise d'écorçage.

Le tableau comparatif suivant contiendra de nombreux renseignements sur des problèmes techniques particuliers, des chiffres de toute sorte sur la puissance et sur l'exploitation, des indications sur le coût de l'écorçage forestier mécanique, etc., pour compléter l'aspect de ce problème et pour fonder ses perspectives sur une documentation aussi complète que possible.

## **Über die Bedeutung von Ausbildung und Forschung in der schweizerischen Holzwirtschaft<sup>1</sup>**

Von *Werner Jöhr*, Biel

### **I. Einleitung**

Oxf. 945  
(07)

Es ist bestimmt wertvoll, wenn im Rahmen der Wintervorträge der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH Gedanken über Ausbildung und Forschung in der Holzwirtschaft zur Diskussion gestellt werden. Gerade in unserem Kreise ist das Bedürfnis vorhanden, sich mit diesem Fragenkomplex auseinanderzusetzen, weil wir fühlen, ja weil wir wissen, daß in dieser Hinsicht nicht alles zum besten bestellt ist.

Dieser Vortrag setzt sich zum Ziel, eine Diskussion über die schweizerischen Verhältnisse hinsichtlich der Ausbildung und Forschung in der Holzwirtschaft heraufzubeschwören und Anregungen für Untersuchungen zu geben. Es geht darum, zu prüfen, ob das bisher im Interesse der Holzproduzenten und Holzverbraucher, also schlußendlich aller an der Verwendung von Holz interessierten Kreise, hinsichtlich Ausbildung

---

<sup>1</sup> Leicht gekürzter Vortrag, gehalten am 13. Febr. 1956 an der Abt. f. Forstwirtschaft der ETH.