

**Zeitschrift:** Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl scolastic grischun  
**Herausgeber:** Lehrpersonen Graubünden  
**Band:** 19 (1959-1960)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Die Bewirtschaftung des Waldes  
**Autor:** Hartmann, Jürg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-356040>

### **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:** 17.02.2026

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

# Die Bewirtschaftung des Waldes

*Von Jürg Hartmann, Stadtoberförster, Chur*

Wie im vorgangegangenen Kapitel ausgeführt wird, ist dem Wirtschaftler das Ziel gesetzt, den Wald in einen Zustand überzuführen und zu erhalten, in welchem er dauernd einen in bezug auf Menge und Wert höchstmöglichen Zuwachs leistet. Hat der Wald einmal diesen Zustand erreicht, kann die jährlich hinzuwachsende Holzmenge geerntet werden, ohne daß die Zuwachsleistung der produzierenden Masse (Holzvorrat) verändert wird. Das Prinzip der Nachhaltigkeit und der Erhaltung der Lebenskraft des Waldes ist gewahrt, was auch seine Schutzfunktion dauernd sicherzustellen vermag. Zwischen der Forderung nach Verbesserung der Schutzfunktion eines Waldes und jener nach nachhaltiger, größter Massen- und Werterzeugung besteht kein Gegensatz. Schutz- und Wirtschaftswald, so verstanden, sind identisch. Ein richtig behandelte Wirtschaftswald kann die Schutzaufgabe sogar besser erfüllen als ein Urwald.

Im Wirtschaftswald stellt der stehende Holzvorrat demnach ein Kapital dar, das in Form des jährlichen Holzzuwachses einen Zins abwirft. Der jährliche Zuwachs an Holz kann geerntet, der Holzvorrat, also das Kapital, darf aber nicht angetastet werden.

Will man den Wald in einen Zustand größter Massen- und Werterzeugung überführen, muß man seine Zustandsveränderungen auch feststellen können. Man muß, da alle Jahre eine bestimmte Holzmenge geerntet wird, seinen Holzvorrat, seine Zusammensetzung nach Baumarten und Altersklassen in gewissen Zeitabständen erfassen und damit auch die Zuwachsleistung und deren Veränderung bestimmen können.

Die Bestimmung des jährlichen Zuwachses (Nutzungsmenge) erfolgt mit der Ausarbeitung eines sogenannten Wirtschaftsplanes. Dieser stellt ein Bewirtschaftungsprogramm dar, das in einem bestimmten Zeitpunkt für die folgende Wirtschaftsperiode aufgestellt wird. Die Wirtschaftsperiode kann je nach Produktivität eines Waldes zehn bis zwanzig Jahre dauern. Hochgelegene Waldungen haben zufolge der kurzen Vegetationszeit kleinere Zuwachsleistungen. Wesentliche Veränderungen im Bestandesaufbau treten deshalb nach längeren Zeiträumen auf. Das Wirtschaftsprogramm kann für eine größere Zeitperiode aufgestellt werden.

Will man den Zuwachs bestimmen, ist zu Beginn jeder Wirtschaftsperiode der Vorrat neu zu ermitteln. Die Vorratermittlung erfolgt mit einer Bestandesaufnahme, bei welcher alle Stämme mit einem Brusthöhendurchmesser von 16 cm und mehr gemessen werden. Schwächere Durchmesser kann man vernachlässigen, da deren Massenanteil unbedeutend ist.

Jeder Stamm erhält an der Meßstelle ein mit einem Reißer in die Rinde geschnittenes Kreuz, das zwanzig Jahre und länger sichtbar bleibt. Nach Ablauf einer Wirtschaftsperiode kann der Einzelstamm, sofern er während dieses Zeitraumes nicht geschlagen worden ist, an der gleichen Stelle wieder gemessen und damit die Zunahme des Durchmessers ermittelt werden.

Der Einfachheit halber werden die Durchmesser nicht von Zentimeter zu Zentimeter, sondern von 4 cm zu 4 cm gemessen. Alle Durchmesser zwischen 16 und 20 cm liest man mit 18 cm ab. Dabei werden die Durchmesser zwischen 16 und 18 cm auf-, diejenigen zwischen 18 und 20 cm abgerundet. Für unsere Vorratsermittlung ist diese Methode genau genug.

Da wir aber nicht nur den Durchmesser, sondern die Masse bestimmen wollen, müssen zu den Durchmesserstufen auch die entsprechenden Baumhöhen bekannt sein. Da nicht jeder Stamm mit dem gleichen Durchmesser auch die gleiche Höhe aufweist, sind in einem bestimmten Waldgebiet für jede Durchmesserstufe (18, 22, 26, 30 cm usw.) viele Höhen zu messen und die mittleren Werte zu ermitteln. Aus dem Durchmesser in 1,30 m Höhe über dem Boden gemessen und der Höhe wird der Bauminhalt pro Durchmesserstufe errechnet. Man erhält dabei einen Tarif, der für alle späteren Bestandesaufnahmen und die Kontrolle der Nutzungen während der Wirtschaftsperiode Gültigkeit hat. Der Tarif wird also bei der ersten Bestandesaufnahme aufgestellt, und zwar in Abhängigkeit zum Durchmesser. Bei folgenden Aufnahmen müssen demnach nur noch die Durchmesser ermittelt werden. Da dieser Tarif keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben kann – weder die Durchmesser noch die Höhen sind genau gemessen –, wird die Maßeinheit nicht in Kubikmeter, sondern in Taxations-Festmeter (Tfm) ausgedrückt. Ein Festmeter Taxationsmasse entspricht, wenn die Erhebungen zuverlässig gemacht worden sind, einem Kubikmeter  $\pm 5$  bis 10 Prozent.

Wir haben nun gesehen, wie man den Holzvorrat errechnet. Wenn man zum Holzvorrat eines Bestandes, der beispielsweise zu Beginn des Jahres 1960 ermittelt worden ist, die Nutzungen der vorangegangenen zehnjährigen Wirtschaftsperiode 1950–1959 hinzuzählt und von dieser Summe den Vorrat 1950 in Abzug bringt, erhält man den Zuwachs für die abgelaufene Wirtschaftsperiode 1950–1959. Daraus läßt sich der Zuwachs pro Jahr für den ganzen Bestand und pro Hektar errechnen.

$$\text{Vorrat 1960} + \text{Nutzungen 1950–1959} - \text{Vorrat 1950} = \text{Zuwachs 1950–1959}.$$

Die Zuwachsberechnung kann demnach erst nach Ablauf einer Wirtschaftsperiode, d. h. nachdem die zweite Bestandesaufnahme gemacht worden ist, vorgenommen werden. Bei der Ausarbeitung des ersten Wirtschaftsplanes für ein bestimmtes Waldgebiet muß die Festsetzung der jährlichen Nutzungshöhe ohne Kenntnis der Zuwachsverhältnisse vorgenommen werden. In diesem Falle ist der Zuwachs vorsichtig abzuschätzen. Ist der Zuwachs für benachbarte Objekte mit ähnlichen Produktionsverhältnissen bekannt, kann dieser für die Bestimmung der Nutzung während der ersten Wirtschaftsperiode ebenfalls verwendet werden.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, wollte man im Detail auf die verschiedenen Methoden, die zur Festsetzung der Nutzung angewendet werden, näher eintreten. Ich wollte mit dem Gesagten die Tatsache, daß der Zuwachs als Zins des Kapitals (Holzvorrat) zu betrachten ist, unterstreichen und die bei uns gebräuchlichste Art der Errechnung dieses Zuwachses kurz darlegen.

Wie vorstehend ausgeführt, ist der Zuwachs für die Bestimmung der jährlichen Nutzungsmenge maßgebend. Je höher der Zuwachs pro Hektar

und Jahr, umso produktiver die Waldungen. Über die verschiedenen Waldtypen und deren Produktivität hat Bavier berichtet. An dieser Stelle sei lediglich noch auf den Zusammenhang zwischen Alter und Produktionsvermögen (Zuwachsleistung) eines Bestandes hingewiesen.

Ein Bestand, der nur sehr altes Holz aufweist, produziert nicht mehr. Er ist altersschwach geworden. Das Kapital ist wohl vorhanden, aber es verzinst sich nicht mehr. Das Wuchsvermögen eines jeden Stammes nimmt ab, nachdem er ein gewisses Alter erreicht hat. Er ist haubar geworden.

In jedem Bestand muß ein bestimmter Anteil an älterem Holz, das Starkholz (nicht zu verwechseln mit sehr altem Holz), vorhanden sein; denn unsere Wirtschaft verlangt dieses Sortiment. Ein großer Teil der jährlichen Nutzung fällt in Form von Starkholz an. Die zugewachsene Holzmenge wird mit der Ernte von Starkholz dem Verbrauch zugeführt.

Ein ganz junger Bestand wirft ebenfalls keinen Zins ab. Eine Zuwachsleistung ist wohl vorhanden, sie ist aber sehr klein, weil die produzierende Masse noch fehlt. Es ist zu wenig Kapital vorhanden. Die kleine jährliche Nutzung besteht aus Sortimenten, die wenig gefragt und deshalb auch schlecht bezahlt sind. Die Einnahmen decken kaum die Gestehungskosten. Ein gewisser Anteil von jungem Holz muß aber vorhanden sein, weil sonst das Fortbestehen des Waldes nicht mehr sichergestellt ist.

Ein Bestand, der nur Holz mittleren Alters aufweist, produziert enorm an Masse. Die in ihm anfallende Nutzung liefert aber nicht die meist gefragten und am besten bezahlten Sortimente. Der Zins, den dieses Kapital abwirft, ist massenmäßig sehr groß, wertmäßig aber nicht optimal.

- Das junge Element sichert den Fortbestand des Waldes.
- das Holz mittleren Alters liefert den Massenzuwachs,
- das Altholz stellt den Geldertrag sicher.

Der Wirtschaftler hat demnach die Bestände nach dem Alter in einer gewissen Stufigkeit zu erhalten. Er führt hierüber Kontrolle, indem er den Holzvorrat bei jeder Bestandesaufnahme nach Durchmesserklassen, den sogenannten Stärkeklassen, ordnet. Das Alter wird also in unserem Falle mit dem Durchmesser ausgedrückt.

Die Bündnerische Instruktion für die Aufstellung von Wirtschaftsplänen gibt für Fichten/Tannenwälder folgendes anzustrebende Stärkeklassenverhältnis an:

I. Stärkeklasse 18–22 cm $\phi$ : 10 Prozent der Masse	Große Zu- wachsleistung Starkholz
II. Stärkeklasse 26–34 cm $\phi$ : 20 Prozent der Masse	
III. Stärkeklasse 38–50 cm $\phi$ : 40 Prozent der Masse	
VI. Stärkekl. 54 cm $\phi$ u. m. : 30 Prozent der Masse	

Diese Erfahrungszahlen sind aber vorsichtig aufzunehmen; denn sie sind kaum genügend erhärtet. Die Auswirkung vieler waldbaulicher Maßnahmen ist erst nach Jahren ersichtlich. In meßbaren Größen erfassen kann man sie aber praktisch erst nach Jahrzehnten.

Die nachstehenden Zahlen sollen einen Begriff über die Größenordnung der Vorrats- und Zuwachsverhältnisse eines Waldes vermitteln.



*Stadtwald von Chur: Bestandesaufnahme 1950*

Revier Obertor: links der Plessur = 700 ha

Revier Untertor: rechts der Plessur = 600 ha

Total 1300 ha

– Holzvorrat auf der ganzen Fläche	420 500 Tfm
– Verteilung des Vorrates auf die Stärkekassen:	
I. Stärkeklasse	13 Prozent
II. Stärkeklasse	27 Prozent
III. Stärkeklasse	37 Prozent
IV. Stärkeklasse	23 Prozent
– Vorrat pro Hektar im Durchschnitt	325 Tfm
– Zuwachs = Nutzung pro Jahr auf der ganzen Fläche	7 300 Tfm
– Zuwachs = Nutzung pro Hektar und Jahr	5,60 Tfm

Nach 58 Jahren erreicht die geerntete Holzmasse die Höhe des Gesamt-  
vorrates ( $58 \times 7300 \text{ Tfm} = 420\,500 \text{ Tfm}$ ). Die Wuchsleistung ist beträchtlich.

Nachdem der Wirtschafter die Höhe der jährlichen Hiebmenge bestimmt  
hat, soll diese in klingende Münze umgewandelt werden. Der finanzielle  
Erfolg im Wirtschaftsjahr ist neben den Kosten für Verwaltung, Vermes-  
sung usw., über die nachfolgend nichts ausgesagt wird, abhängig von:

- a) den Walderschließungs- und Transportkosten
- b) den Rüstkosten
- c) dem Sortimentsanfall
- d) den Holzpreisen

*a) Walderschließungs- und Transportkosten*

Bis gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts waren in den Alpen nur  
wenige Waldwege gebaut. Der Wald stellte damals noch ausschließlich ein  
Schutz- und Versorgungsobjekt für den Bedarf der Gemeindegewohner dar.  
Das Holz wurde damals in den entlegenen Waldungen überhaupt nicht ge-  
nutzt. Die Ernte war demnach viel kleiner als heute. Im Verlaufe der Jahr-  
zehnte wurde der Holzanfall aus den Waldungen immer mehr zum Han-  
delsobjekt und zur Haupteinnahmequelle für die bäuerlichen Berggemein-  
den. Der Wald hat sich vom reinen Schutz- und Versorgungsobjekt für die  
Gemeindegewohner zum Wirtschaftsobjekt entwickelt. Der Rohstoff Holz  
wurde zu einem Mangelprodukt (ausgenommen während der Krisenjahre).  
Die Wirtschaft verlangte und verlangt heute dringend nach diesem Roh-  
stoff, und man mußte auf die Reserven in entlegenen Waldgebieten greifen.  
Dies konnte mit dem Bau von Waldwegen erreicht werden. Daneben spie-  
len heute die Holztransportseilbahnen eine bedeutende Rolle.

Bei der Projektierung eines Waldwegnetzes ist zu berücksichtigen, daß  
der Transport eines geschlagenen Baumes von seinem Standort zum Ver-

**Schlittenwinde System Wyssen.** Fahrt der Winde zur Bergstation. Bei stehender Winde wird das Zugseil zirka 100 m ausgezogen und das Seilende oben am Hang an einem Baumstamm verankert. Bei laufender Winde, bzw. bei laufender Trommel, zieht sich die Winde bis zur Seilverankerungsstelle auf. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Bergstation erreicht ist.



brauch in zwei Arbeitsgängen erfolgt. Wir unterscheiden zwischen dem Transport auf dem Abfuhrweg bis zum Verbrauchsort und dem Transport des Holzes aus dem Bestand an den Abfuhrweg (das Rücken des Holzes).

Die Kosten für den Holztransport auf dem Abfuhrweg bis zum Verbrauchsort setzen sich zusammen aus:

- den Wegebaukosten,
- den Aufwendungen für den Wegunterhalt,
- den reinen Transportkosten auf dem Abfuhrweg.

Die Kosten eines Waldwegnetzes sind abhängig vom Wegabstand. Je kleiner der Wegabstand von Parallelwegen am Hang ist, umso länger wird das Wegnetz für ein zu erschließendes Gebiet und umso größer die Anlagekosten für dieses Wegnetz. Da diese Investition über den Betrieb abgeschrieben und verzinst werden muß (Zeitraum 50 bis 100 Jahre), belastet diese den Kubikmeter der transportierten Holzmenge beträchtlich und umso mehr, je länger das Wegnetz ist.

Beim Ausbau des Wegnetzes ist auch auf die zu erwartenden Unterhaltskosten Rücksicht zu nehmen. Die Wahl des Weggefälles, die Art der Oberflächenwasserableitung und die Beschaffenheit des Unterbaues sind dabei entscheidend.

Die reinen Transportkosten auf dem Weg zum Verbrauchsort sind abhängig von der Weglänge, über die der Transport erfolgt, und dem Transportmittel, das eingesetzt werden kann. Die Motorisierung hat auch in der Waldwirtschaft Einzug gehalten und bestimmt maßgebend den Ausbau künftiger Waldwegnetze.



Rechts: Die Last wird zum Laufwagen hochgezogen. Sobald die Last den Laufwagen erreicht, löst sich die Klemmvorrichtung des Wagens vom Tragseil und die Talfahrt beginnt. — Links: Die Last hat die Talstation erreicht. Pro Fahrt können Lasten bis zu drei Kubikmeter transportiert werden.

Weite Gebiete in unseren Alpen können aber der hohen Wegebaukosten wegen nicht durch Wege erschlossen werden. Die hohe Belastung pro Kubikmeter transportierte Holzmenge würde den finanziellen Erfolg in Frage stellen. Dies trifft zu für wenig produktive, steile und felsige Gebiete. Hier tritt nun der mobile Langstreckenseilkrane, der während des letzten Krieges entwickelt worden ist, helfend in die Lücke.

Mit ihm können Holztransporte über Distanzen bis 2000 Meter wirtschaftlich ausgeführt werden. Er hat aber gegenüber dem Wegnetz den Nachteil, daß das durch ihn erschlossene Gebiet weniger intensiv bewirt-

Zu nebenstehendem Bild: Beispiel einer Walderschließung mit Weg und Langstreckenseilkrane. Revier Obertor der Stadt Chur (Flugaufnahme der eidgenössischen Landestopographie).

- Abgrenzung des Gebietes, das zufolge geländemäßiger Schwierigkeiten nicht durch Wege erschlossen werden kann.
- ~~~~~ Wege, an denen die Seilbahnstationen liegen oder die für die Zufahrt zur Windenstellung von Bedeutung sind.
- Übrige Erschließungswege.
- ==== Kantonsstraße.
- Talstationen (1—8).
- Mögliche Seillinien.







schaftet werden kann, weil er nur für *einen* Holztransport aufgestellt wird, um nach dessen Beendigung an einem andern Ort Verwendung zu finden.

Einen Wald richtig pflegen und intensiv bewirtschaften kann man aber nur dann, wenn dieser überall und jederzeit zugänglich ist. Diese Bedingung erfüllt der Seilkran nicht. Wirtschaften heißt nicht nur ernten. Ich verweise diesbezüglich auf die Arbeit Bavier.

In jedem Wirtschaftsgebiet muß demnach ein Weg- und Seilkranerschließungsgebiet ausgeschieden werden.

Zu den Kosten für den Holztransport auf dem Abfuhrweg bis zum Verbrauch sind, wie schon erwähnt, die Aufwendungen für den Transport des Holzes aus dem Bestand an den Abfuhrweg, also für das Rücken des Holzes, hinzuzuzählen. Die Rückkosten verhalten sich in bezug auf die Wegdichte gerade umgekehrt wie die Wegebaukosten. Je größer der Wegabstand am Hang, umso länger die mittlere Rückdistanz, mit welcher auch die Rückkosten ansteigen.

Bis vor wenigen Jahren war als wirtschaftliches Verfahren nur das Rücken an den hangunteren Weg bekannt. Dabei wird das Holz in Handarbeit unter Ausnützung der Schwerkraft abwärts befördert.

Bei der Anwendung dieses Rückverfahrens hat man einen Wegabstand von 200 bis 250 Meter als richtig erachtet. Man mußte demnach mit einem ziemlich dichten und kostspieligen Wegnetz rechnen. In neuerer Zeit kommt uns hier der Motor zu Hilfe. Der Einsatz von Motorseilwinden, mit welchen das Holz auf dem Boden schleifend über Distanzen bis 50 Meter oder auf einem Tragseil über 200 bis 250 Meter hangaufwärts gezogen werden kann, gestattet uns, den Wegabstand größer zu wählen, da auf der Fläche zwischen zwei Hangwegen beide Verfahren (hangabwärts und hangaufwärts) zur Anwendung gelangen können. Die Rückkosten mit dem Kurzstreckenseilkran sind, gleiche Distanz vorausgesetzt, nicht größer, als nach dem üblichen Verfahren hangabwärts. Dank diesem neuen technischen Mittel kann also, ohne gesamthaft höhere Rückkosten in Kauf nehmen zu müssen, der Wegabstand am Hang verdoppelt werden. Die Weglänge bzw. Wegdichte wird auf die Hälfte reduziert, und dementsprechend sind auch die Anlagekosten für das Wegnetz kleiner.

Der projektierende Forstingenieur hat bei der generellen Planung des Wegnetzes alle neuesten technischen Mittel, wie Motorfahrzeuge, Kurzstrecken- und Langstreckenseilkran zu berücksichtigen; denn davon hängt der finanzielle Erfolg weitgehend ab. Die Verantwortung des Projektverfassers ist sehr groß, sind doch die erforderlichen Investitionsmittel beträchtlich. Dazu kommt, daß bei der heute stürmisch verlaufenden technischen Entwicklung ein Erschließungsmittel und somit auch ein Erschließungssystem nach verhältnismäßig kurzer Zeit veraltet sein kann. Der große Kapitalaufwand verlangt aber, daß das einmal erstellte Erschließungssystem während eines sehr langen Zeitabschnittes Verwendung findet. Wir können einen Abschluß der technischen Entwicklung nicht abwarten; denn die Wirtschaft verlangt den Rohstoff Holz heute. Es gibt ja überhaupt keinen Abschluß der technischen Entwicklung. Das Transportmittel der Zukunft ist vielleicht der Helikopter. Damit wollte ich unterstreichen, wie verant-

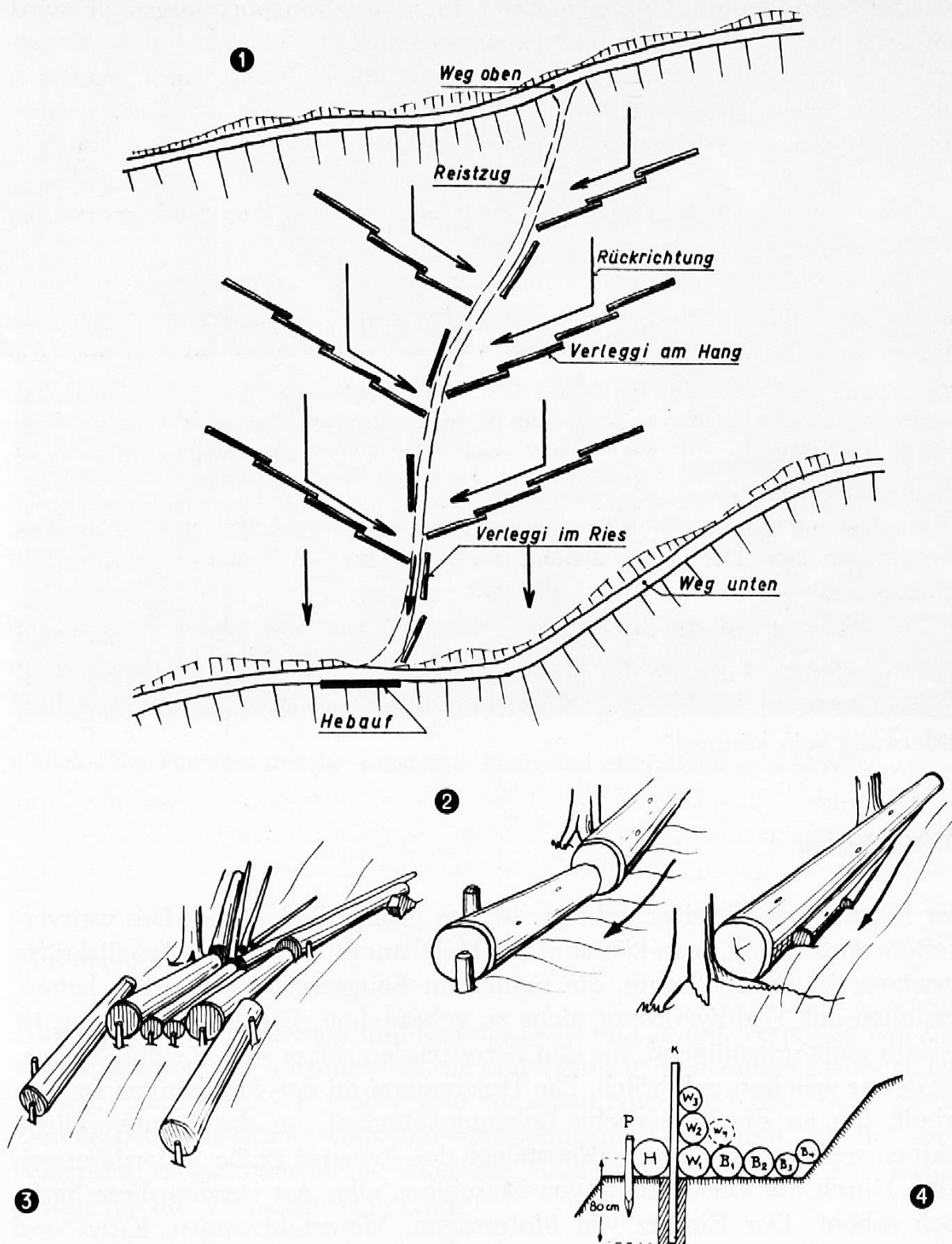


Abbildung 1: Sollen Schäden am Bestand und gerüsteten Holz vermieden werden, darf der Stamm nicht vom Stock weg in der Fallinie abgleiten. Aus den Schlagflächen links und rechts eines Reistzuges (Ries) wird das Holz an verschiedenen Stellen in diesen zusammengefaßt. Dabei werden die Flächen im Bereiche eines Reistzuges durch Verlegungen (Verleggi; vom Ries aus schräg aufwärts verlegte Stämme oder aneinandergeriehete Trämel) in Teilschlagflächen unterteilt. Das Holz auf einer Teilschlagfläche wird längs der unteren «Verleggi» in den Reistzug gebracht. — Abbildung 2: «Verleggi». — Abbildung 3: Kombination: «Schere und Schutz.» Die «Schere» sammelt und hebt das gleitende Holz an. Der «Schutz» erleichtert das Gleiten auf flachen Stellen. — Abbildung 4: «Hebauf»: soll abgleitendes Holz im Weg aufhalten. Benennung der Bauteile: P = Pfosten, H = Hebaufbaum, K = Kerzen, W1—W4 = Wandbäume, B1—B4 = Bodenbäume.



Links: Fährbare Winde System K pfer für den Kurzstreckenseilkran. — Rechts: Im Gegensatz zum Langstreckenseilkran, erfolgt der Holztransport mit dem Kurzstreckenseilkran hangaufwärts. Auf einem nicht hoch über dem Boden gespannten Tragseil führt ein einfach konstruierter Laufwagen, zu welchem die Last am vorderen Ende angehoben wird (Kopfhoch-Verfahren). Das vordere Ende muß angehoben werden, damit die Reibung nicht zu groß ist und die Last, ohne anzustoßen, über Hindernisse hinweggleiten kann. Das hintere Stammende gleitet über den Boden.

wortungsvoll die Aufgabe des projektierenden Wirtschafters ist. Er hat Entschlüsse zu fassen, die in ihrer Auswirkung für die Öffentlichkeit von großer Bedeutung sein können.

#### *b) Rüstkosten*

Der Einsatz qualifizierter Arbeiter ist von großer Bedeutung. Die weitverbreitete Auffassung, man könne in der Holzhauerei ungelernte Arbeitskräfte einsetzen, ist falsch. Leute, die immer im Baugewerbe gearbeitet haben, verstehen das Waldwerkzeug nicht zu gebrauchen. Die Arbeitsleistung ist deshalb ganz ungenügend, für den Betreffenden selter und für die Gruppe, mit der er arbeitet, gefährlich. Die Holzhauerei an den Steilhängen ist eine Arbeit, die an die körperliche Leistungsfähigkeit, an das handwerkliche Können und an das Organisationstalent der Arbeiter große Anforderungen stellt. Durch die Verwendung von Maschinen aller Art werden diese heute noch erhöht. Der Einsatz von Motorsägen, Motorfahrzeugen, Kurz- und Langstreckenseilkranen kann nur durch Leute erfolgen, die in allen mit der Holzhauerei im Zusammenhang stehenden Arbeiten geübt sind. Man kann für den Maschineneinsatz also nicht irgendeinen Motorfahrer oder Mechaniker herbeiziehen.

Mit der Ausbildung und dem Können der Arbeiter steigen die Anforderungen an den Lohn und die sozialen Leistungen. Der Arbeiter wird teurer. Wie die Erfahrung lehrt, sind aber die gut ausgebildeten und gut bezahlten Arbeiter die billigsten Arbeitskräfte.

Der Waldarbeiterfrage ist große Aufmerksamkeit zu schenken. Ich komme darauf im Zusammenhang mit der Waldarbeiterausbildung noch zu sprechen.





Fällen eines Stammes mit der Handsäge. Dazu sind zwei Mann erforderlich.

### *c) Sortimentsanfall*

Alle unsere waldbaulichen und technischen Maßnahmen verfolgen das Ziel, die Produktion von Sortimenten, die einen großen finanziellen Erfolg sicherstellen, zu steigern. Wir wollen also vor allem Nutz- und Papierholz produzieren. Die Bedeutung, die dem Sortimentsanfall zukommt, ist aus nachstehender Zusammenstellung über die Holzpreise ersichtlich. Die Zahlen gelten für die Verhältnisse in Chur.

	Bruttoerlös pro m <sup>3</sup> Fr.	Rüstkölne pro m <sup>3</sup> Fr.	Trsp.-Löhne pro m <sup>3</sup> Fr.	Nettoertrag pro m <sup>3</sup> Fr.
Nutzholz (Sag- und Bauholz)	100.—	15.—	10.—	75.—
Papierholz	70.—	23.—	10.—	37.—
Brennholz	40.—	21.—	10.—	9.—

Beim Nutzholz ist der Bruttoerlös am größten und zudem sind die Rüstkölne kleiner als bei den übrigen Sortimenten. Das Nutzholz wird in Längen von vier bis sechs Metern bereitgestellt, während das Papier- und Brennholz in Meterstücke abgelängt und zu Beigen aufgeschichtet werden muß. Der Arbeitsaufwand für die Schichtholzsortimente ist deshalb größer.



Wenn wir die Kosten für Wegerstellung und -unterhalt, für Versicherung und Verwaltung, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, berücksichtigen, wird der Ertrag beim Brennholzsortiment negativ. Wir müssen deshalb bestrebt sein, alles zu anderen Zwecken verwendbare Holz dem Verbrennungsprozeß zu entziehen. Leider werden aber im Nadelholzgebiet (Alpen) jährlich große Mengen Nutz- und Papierholz verbrannt, da der Bedarf den effektiven Anfall an Brennholz übersteigt.

In Fachkreisen weiß man, daß der Anteil an Nadelholz, welcher nicht als Nutz- oder Papierholz Verwendung finden kann, zirka zehn Prozent der jährlichen Produktion ausmacht. Im Jahre 1958 betrugen die Nadelholzabgaben an Gemeindewaldbesitzer und Verkäufe im Kanton Graubünden 275 000 m<sup>3</sup>. Davon entfallen auf:

Nutzholz	153 000 m <sup>3</sup> = 56 Prozent
Papierholz	29 000 m <sup>3</sup> = 10 Prozent
Brennholz	93 000 m <sup>3</sup> = 34 Prozent

Nehmen wir den effektiven Brennholzfall mit zehn Prozent der Gesamtabgaben an, so ergibt dies einen Wenigeranfall an Brenn- bzw. Mehranfall an Nutz- und Papierholz von 65 500 m<sup>3</sup>. Der überwiegende Teil dieser Holzmasse gehört dem Papierholzsortiment an, dessen Preis um Fr. 30.— über demjenigen des Brennholzes liegt. Der Verlust für den ganzen Kanton beläuft sich demnach auf zirka zwei Millionen Franken jährlich. Der Schaden, den die bündnerische Volkswirtschaft erleidet, ist ganz beträchtlich. Eine massive Reduktion der Brennholzbereitstellung drängt sich auf.

Der Wirtschaftler versucht dies zu erreichen durch:

- Ankauf von Laubbrennholz aus den Überschußgebieten (Voralpen- und Mittelland);
- Ersetzen des Holzes als Brennstoff durch andere, den örtlichen Verhältnissen angepaßte Energieträger, wie Preßholz und Elektrizität (Elektroküche kombiniert mit Holzküche).

Da der Holzbezüger am althergebrachten Recht des Holzbezuges aus den Gemeindewaldungen festhält, ist ein Fortschritt nicht so schnell zu erzielen. Es werden aber heute große Anstrengungen unternommen. Man hilft dabei nicht nur der Bevölkerung im Gebirge (Nadelholzgebiet), sondern auch den Waldbesitzern im Mittelland und den Voralpen (Gebiete mit großem Laubholzanteil), indem ein Teil ihres Laubbrennholzüberschusses an anderen Orten Verwendung findet. Man hilft damit auch der schweizerischen Papierindustrie, die immer noch einen großen Teil ihres Rohstoffbedarfes durch Käufe in den nordischen Staaten, Kanada und Rußland decken muß.

Selbstverständlich muß im Einzelfalle untersucht werden, ob der teilweise Ersatz des einheimischen Nadelholzes als Energieträger durch Laubbrennholz oder elektrische Energie möglich und zweckmäßig ist. Die Existenzgrundlage der ländlichen Bevölkerung darf dadurch nicht geschmälert werden.



Mit der Motorsäge arbeitet nur ein Mann. Zudem ist die Schnittleistung viel größer, als diejenige der Handsäge. Mit der Motorsäge können Arbeitskräfte eingespart werden.

#### *d) Holzpreise*

Der große Bedarf an Nutz- und Papierholz hält seit dem Kriege unvermindert an. Dieser konnte sogar sehr oft durch das Angebot nicht gedeckt werden, was zu Preissteigerungen geführt hat. Der Mangel an Nutzholz und der damit im Zusammenhang stehende Preisanstieg hat der Erzeugung von Ersatzstoffen Vorschub geleistet. Diese haben heute das Holz aus vielen früheren Verwendungsgebieten verdrängt. Die langandauernde gute Holzmarktlage hat in Kreisen der Wald- und Holzwirtschaft den Eindruck erweckt, daß Anstrengungen zur Sicherstellung des Holzabsatzes auf weite Sicht nicht notwendig seien. Man war deshalb auch wenig bestrebt, sich im Holzbau den Anforderungen unserer Zeit anzupassen. Im Gegensatz dazu haben die kapitalkräftigen Hersteller von Konkurrenzprodukten für Forschung und Werbung enorme Mittel investiert.

Die Verdrängung des Holzes im Wohnungsbau ist heute so fortgeschritten, daß nur noch eine überspitzte Bautätigkeit, wie sie nun schon viele Jahre anhält, den Holzabsatz sicherzustellen vermag. Fachkreise und einsichtige Waldbesitzer wissen, daß der Holzpreis nicht weiter ansteigen darf, will man nicht in Zeiten verringerter Bautätigkeit einen Preiszusammenbruch erleben. Die Verhältnisse sind derart, daß man das Spiel von Angebot und

Nachfrage mit seinen Auswirkungen auf den Holzpreis nicht mehr frei walten lassen darf. Wollte der Forstmann dieser Tendenz Vorschub leisten, würde er damit seine Bemühungen, den Wald in einen Zustand größter Massen- und Werterzeugung überzuführen, illusorisch machen. Nicht der momentane, sondern der nachhaltige Ertrag, auf den auch spätere Generationen ein Anrecht haben, ist maßgebend.

Die Aufgaben, die den Betreuern des Waldes überbunden sind, sind vielseitig. Mit der Entwicklung des Waldes zum Wirtschaftsobjekt haben sich die Berufe des Forstingenieurs, des Revierförsters und des Waldarbeiters herausgebildet. Das einem Forstingenieur anvertraute Wirtschaftsobjekt wird aufgeteilt in Forstreviere, denen ein Revierförster vorsteht. Die Waldungen der Stadt Chur umfassen beispielsweise drei Reviere zu 500 bis 700 Hektar mit je einem Revierförster.

Das Wirtschaftsgebiet, das einem Forstingenieur anvertraut ist, besteht entweder aus einem Forstkreis oder aus einer Forstverwaltung. Im Forstkreis sind dem leitenden Beamten immer mehrere Gemeinden unterstellt. Der Kreisoberförster ist kantonaler Beamter. Er übt in seinen Gemeinden deshalb mehr die Funktion eines Aufsichts- und beratenden Organes aus. Für den Vollzug ist die Gemeindebehörde verantwortlich.

In der Forstverwaltung, die aus einer oder mehreren Gemeinden bestehen kann, ist der Forstingenieur durch die Waldbesitzer angestellt. Er ist der verantwortliche Betriebsleiter, dem die Gemeindebehörde als Aufsichtsbehörde vorsteht. Die Führung in der Forstverwaltung ist straffer, als im Forstkreis. Ein Fortschritt ist deshalb über die Forstverwaltung besser zu erreichen.

Die Einteilung des ganzen Kantons in Forstverwaltungen stößt aber auf Schwierigkeiten organisatorischer und anderer Art. Es ist wohl kaum ein Forstingenieur bereit, in einer abgelegenen Gegend sein ganzes Leben oder auch nur einen Teil davon zu verbringen. Bei einer Einteilung in Forstkreise fallen diese Schwierigkeiten weniger ins Gewicht, da bei der Kreiseinteilung auf den Amtssitz Rücksicht genommen werden kann. Auch ist in vielen Gemeinden das Verständnis für die Notwendigkeit einer intensiveren Bewirtschaftung noch nicht vorhanden. Man scheut die momentan höheren Ausgaben, die eine Forstverwaltung mit ihrer intensiveren Bewirtschaftung mit sich bringt, und vergißt, daß auch im Forstbetrieb wie in jedem anderen Betrieb zuerst investiert werden muß, wenn man ernten will.

Entsprechend der Aufgabe, die der Forstingenieur zu erfüllen hat, ist seine Ausbildung zum:

- Naturwissenschaftler (Waldbauer);
  - Ingenieur (Meliorationen, Aufforstungen, Bach- und Lawinenverbauungen, Waldwege- und Straßenbau);
  - Betriebswirtschaftler (Gewinnung, Absatz und Verwertung des Holzes)
- notwendig. Die Ausbildung zum Forstingenieur erfolgt an der ETH in Zürich. Als Bedingung zur Aufnahme in dieses Studium wird die Maturitätsprüfung Typus A, B oder C einer Mittelschule verlangt. Das Studium um-







faßt acht Semester. Dazu kommt eine dreizehnmonatige Lehrpraxis in Forstkreisen oder Forstverwaltungen nach dem sechsten Semester, womit sich die Ausbildungszeit nach bestandener Maturitätsprüfung auf fünf Jahre erhöht.

Der Revierförster hat die Betriebsanweisungen des Forstingenieurs praktisch auszuführen. Die heutige Ausbildung des Revierförsters ist ungenügend und von Kanton zu Kanton verschieden. In Graubünden wird der Kandidat, nachdem er durch die Gemeinde bestimmt ist, zu einem drei Monate dauernden Kurs aufgeboden. Die Auswahl des Kandidaten erfolgt meistens durch die Gemeindeversammlung und ist oft rein zufällig. Spezielle Anforderungen werden nicht gestellt; nicht einmal Sekundarschulbildung wird verlangt. Der Kanton hat allerdings die Möglichkeit, die Kandidaten durch das zuständige Forstamt prüfen zu lassen. Dem Wert einer solchen Prüfung und somit auch dem Einfluß des Fachmannes auf die Kandidatenwahl ist kaum eine große Bedeutung beizumessen.

Man ist sich in Fachkreisen einig, daß die Revierförsterausbildung neu gestaltet werden muß. Nach meiner persönlichen und weitverbreiten Auffassung muß die Ausbildung an einer Berufsschule erfolgen. Vor dem Eintritt in die Berufsschule hat der Anwärter eine dreijährige Lehrzeit als Waldarbeiter mit Gewerbeschule zu bestehen (diese muß auch noch geschaffen werden). Der Revierförster, der später die Arbeit des Waldarbeiters zu leiten und zu überwachen hat, muß dieses Handwerk kennen. Seine Stellung als Revierförster und Chef verlangt zusätzliche fachtechnische und organisatorische Kenntnisse. Diese erwirbt er sich an der Berufsschule mit einjähriger Ausbildungszeit. Die Abschlußprüfung kann der eidgenössischen Meisterprüfung gewerblicher Berufe gleichgestellt werden.

Damit der Revierförster seine Aufgabe erfüllen kann, muß er über die erforderlichen Mittel verfügen. Es sind dies die Waldarbeiter, die Maschinen und Geräte.

Seit der Jahrhundertwende sind die jährlichen Nutzungen aus den öffentlichen Waldungen im Kanton Graubünden um rund sechzig Prozent oder um 100 000 m<sup>3</sup> angestiegen. Die Zunahme der Holzproduktion ist aber noch nicht abgeschlossen; sie steigt mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität und der fortschreitenden Erschließung entlegener Waldungen weiterhin an. Das Arbeitsvolumen und mit ihm der Bedarf an Arbeitskräften nimmt zu. Gleichzeitig nimmt aber die landwirtschaftliche Bevölkerung, aus der sich die Arbeitskräfte für die Waldwirtschaft rekrutiert haben, immer mehr ab.

Die Zahl der Arbeitskräfte, die im Spätherbst und Winter in der Landwirtschaft frei werden und in den Holzschlägen eine zusätzliche Verdienstmöglichkeit suchen, wird immer kleiner. Die Volkszählungen lassen diese Entwicklung deutlich erkennen.

	Volkszählungen			Abnahme seit 1930	
	1930	1941	1950		
Männliche Erwerbstätige in der Landwirtschaft im Kanton Graubünden	21 038	18 915	14 494	31 %	290

Seit 1950 hat sich diese Entwicklung sicher noch beschleunigt. Die fortschreitende Industrialisierung macht sich auch in den Gebirgstälern immer mehr bemerkbar. Die Löhne in Industrie und Gewerbe übersteigen die Verdienstmöglichkeiten in der Landwirtschaft. Es gibt im Kanton Graubünden viele Bergbauernheimwesen, die heute oder in absehbarer Zeit verkauft werden müssen, weil die Söhne einen anderen Beruf gewählt haben. Große Flächen Kulturland können nicht mehr bewirtschaftet werden, da die Arbeitskräfte fehlen. Bei einem Überangebot an landwirtschaftlichem Boden erhalten jene, die auf der Scholle bleiben wollen, die Möglichkeit, ihren Betrieb durch Landankauf oder Pacht zu vergrößern. Sie sind deshalb auf den Nebenverdienst aus dem Walde nicht mehr angewiesen.

Die Forstwirtschaft kann sich heute mit den Arbeitskräften, die vorübergehend in der Landwirtschaft frei werden, nicht mehr begnügen. Sie kann dies auch deshalb nicht, weil Saisonarbeit und der damit im Zusammenhang stehende aussetzende Betrieb sich mit der Forderung nach intensiverer Bewirtschaftung unserer Wälder im Sinne einer vermehrten Massen- und Werterzeugung nur schwer vereinbaren läßt.

Die steigende Holzproduktion, die erhöhten Anforderungen an das Können und die Ausbildung der Arbeiter bei intensiverer Bewirtschaftung und vermehrtem Maschineneinsatz, die Abnahme der in der Landwirtschaft erwerbstätigen Bevölkerung und die besseren Anstellungsbedingungen in anderen Berufen verlangen dringend eine Überprüfung unserer Arbeitspolitik.

Die Lage auf dem Arbeitsmarkt ist in der Waldwirtschaft sehr gespannt. Eine große Zahl von Fremdarbeitern muß die bestehende Lücke ausfüllen. Will die Waldwirtschaft bei der zur Zeit herrschenden Hochkonjunktur überhaupt noch einheimische Arbeitskräfte finden, muß sie zum ganzjährigen Betrieb übergehen. Saisonarbeit ist nicht mehr gefragt. Für den Waldarbeiter muß eine Existenz geschaffen werden. Dies führt zur Einstellung ständiger Waldarbeitergruppen. Viele Gemeinden haben diesen Schritt bereits getan.

Die Befürchtungen, daß jene landwirtschaftlichen Arbeitskräfte, die noch die Möglichkeit haben, zeitweise einem Nebenverdienst nachzugehen, durch die ständigen Gruppen ausgeschaltet werden, ist unbegründet. Jede Gemeinde hat es in der Hand, durch die Wahl der Gruppengröße den Arbeitnehmern aus der Landwirtschaft einen Nebenverdienst zu sichern. Mit der Waldarbeitergruppe kann die Bewirtschaftung intensiviert, der Ertrag gesteigert und damit auch eine zusätzliche Verdienstmöglichkeit geschaffen werden.

Mit der Bildung von Waldarbeitergruppen ist der Schritt zur Waldarbeiterlehre nicht mehr sehr groß. Die Anforderungen, die heute an den Waldarbeiter gestellt werden müssen, verlangen eine dreijährige Berufslehre mit Gewerbeschule. Damit erheben wir den Waldarbeiter erst in einen Berufsstand und geben der Arbeit im Walde das notwendige Gewicht. Die Waldarbeiterlehre wird auf die Nachfrage nach Arbeit im Walde einen positiven Einfluß ausüben. Der Beruf des Waldarbeiters kann zu einem sehr schönen Beruf ausgebaut werden.