Problemstellungen in der Gebirgsforstwirtschaft

Autor(en): **Bavier**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **91 (1940)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-768178

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweizerische
Zeitschrift für Forstwesen
Organ des Schweizerischen Forstvereins

91. Jahrgang | Juli/August 1940 | Nummer 7/8

Problemstellungen in der Gebirgsforstwirtschaft

Vortrag von Forstinspektor *Bavier*, an der Forstabteilung der E. T. H., Januar 1939.

Wenn von den Problemen der Gebirgsforstwirtschaft gesprochen wird, so ist man geneigt, in allererster Linie an jene Probleme zu denken, welche der Wald im Gebirge in seiner überragenden Bedeutung als *Schutzwald* aufwirft. Gewiss, die Erhaltung und Förderung der Schutzwirkung des Waldes, welche allein unser Gebirgsland bewohnbar und kulturfähig erhält, welche eine der unentbehrlichsten Voraussetzungen der Lebensexistenz der Bewohner unserer Berge bildet, ist das Grundproblem, die grosse, stets nahe Wirklichkeit, welche ernst und mahnend, manchmal fast drohend vor uns sich erhebend, unser ganzes forstliches Handeln zu regieren hat.

Aber, sehe ich vom Verbauungs- und Aufforstungswesen ab, auf welches ich heute nicht eintreten will, so sind es doch im Grund genommen, verglichen mit der Wirtschaft mittelländischer Waldungen, die gleichen Probleme, welche — nur gewichtiger — in der Gebirgsforstwirtschaft auftreten, dieselben Aufgaben und Ziele, die zu lösen und zu erreichen — nur gebieterischer — von uns gefordert wird, derselbe Weg, den wir — nur mühsamer — zu gehen haben. Gleich sind vor allem die Naturgesetze, welche die unendliche Vielheit aller physikalischen, chemischen und physiologischen Vorgänge in Boden, Atmosphäre und Bestand beherrschen. Je mehr wir diese Naturgesetze erforschen, je klareren Einblick wir — soviel uns auch noch verborgen sein mag — in alle diese Vorgänge erhalten, um so mehr erkennen wir ja, dass es genau dieselben Eigenschaften des Bodens und des Bestandes sind, welche sowohl die Schutzwirkung des Waldes bedingen, als auch dessen höchste Produktionsfähigkeit verbürgen. Es gibt heute keine verschiedene Bewirtschaftung von Schutzwald und Nichtschutzwald mehr. Nutzung im heutigen waldbaulichen Sinn ist nicht gleichbedeutend mit Beeinträchtigung, wohl aber mit Förderung des Schutzzweckes.

Praktisch allerdings, in Hunderten von Einzelfällen, treten im Gebirge mehr als genug Probleme an uns heran, die, ganz abgesehen vom Verbauungswesen, vom Schutzwaldbegriff her gelöst werden müssen. Sie liegen hauptsächlich begründet in der unzulänglichen Verfas-

sung vieler, allzuvieler Gebirgsbestände. Zweifellos bedingt die Bedeutung des Waldes als Schutzwald sehr häufig ein noch vorsichtigeres, noch abgewogeneres, manchmal zögerndes und tastendes Vorgehen, gelegentlich allerdings auch mehr Wagemut und Entschlusskraft, als dies in mittelländischen Waldungen wohl meist der Fall sein mag.

Grundsätzlich aber gibt es für uns kein eigentliches Schutzwaldproblem mehr. Ich denke dabei — nebenbei gesagt — immer an den Schutzwald, der gleichzeitig auch Wirtschaftswald sein soll, und nicht an den absoluten Schutzwald, den wir nur zu konservieren haben.

Anderseits beschäftigen uns im Gebirge heute noch zahlreiche Probleme, die einst auch in den mittelländischen Waldungen eine grosse Rolle spielten, dort aber im Verlaufe der Jahrhunderte und Jahrzehnte ihre Lösung schon gefunden haben.

Ganz allgemein gesprochen sind die Probleme der Gebirgsforstwirtschaft — im weitesten Sinne gefasst — solche des Waldbaues, der Forsteinrichtung und der Forstbenutzung, wobei ich in die Forstbenutzung die gesamte Erschliessung der Waldungen als Voraussetzung und die Holzverwertung als Abschluss aller Massnahmen einbeziehe.

Schliesslich erhebt sich für alle Waldungen ausnahmslos ein Problem, die Forderung nach Wirtschaftlichkeit der Betriebsführung. In ihr sehe ich eine der verantwortungsvollsten Aufgaben, welche dem Gebirgsforstmann überbunden ist.

Sind demnach die Grundprobleme, die sich der Gebirgsforstwirtschaft stellen, grundsätzlich gleicher Art wie diejenigen, welche die mittelländische Forstwirtschaft oft spielend meistert, so stellen sie sich doch im Gebirge zwingender, schroffer, unnachgiebiger und namentlich ein Mehrfaches an Geduld und Zeit fordernd.

Was die Natur dem Forstmann in den tief gelegenen Waldungen in verschwenderischer Fülle darbietet, das versagt sie ihm im Gebirge vielleicht jahrzehntelang.

Mit schonungsloser Unbarmherzigkeit und Härte rächt sie jeglichen forstlichen Missgriff.

Unendlich langsam heilen Wunden, die dem Gebirgswald durch die Natur oder mangelnde menschliche Erkenntnis geschlagen wurden.

Fast unmerklich erfüllt sich im Gebirgswald unter dem Einfluss einer kurzen Vegetationszeit und klimatischer Extreme alles Werden und Vergehen; nur in langen, für menschliches Erfassen fast allzuweit gespannten Zeiträumen vollziehen sich alle Wandlungen, sei es im Boden oder im Bestand. Nirgends wie im Gebirgswald haben sich den eigenen Erfahrungen diejenigen unserer Vorgänger zuzugesellen, hat an die Stelle eigenen raschen Erlebens und Erfahrens die kritische Beobachtung und Auswertung von früher Gewordenem — oder auch nicht Gewordenem — zu treten.

Schärfer prägen sich im Gebirge alle Verschiedenheiten des Standortes aus, wechseln auf kürzeste Entfernung Hangneigung, Untergrund, Beschaffenheit des Bodens, Licht- und Wärmeeinfluss, und stellen den Wirtschafter auf Schritt und Tritt immer wieder vor unglaublich viel-

gestaltige, stets wieder neue Aufgaben. Schroffer und unvermittelter wechseln die klimatischen Bedingungen nach Höhenlage und Exposition. Südhang und Nordhang sind grundverschiedene klimatische Welten.

Geiziger hat uns im Gebirgswald die Natur die Holzarten zugemessen. Tanne und Buche, diese waldbaulichen Sorgenbrecher, bleiben in den tieferen Lagen zurück. Bestandesbildende Laubhölzer, es wäre denn die allerdings sehr wertvolle Alpenerle, fehlen. Dafür dehnen sich die reinen Fichtenbestände der Hochlagen in unendliche Weiten. Arve und Lärche stellen uns weitere nicht immer leicht zu lösende Aufgaben.

Die Furchen der Lawinenzüge, tiefeingeschnittene Töbel und Schluchten, felsdurchsetzte Steilhänge, erfordern in der Walderschliessung schwierigste Lösungen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

Und neben diesem Walde, da wohnt eine Bevölkerung, genügsam und anspruchslos, fest in alten Gewohnheiten wurzelnd und zurückhaltend gegenüber Neuerungen. Gott erhalte unsern Gebirgsbauern alle diese Eigenschaften, ohne die sie wirtschaftlich untergehen müssten! Sie leben von ihrer Hände harter Arbeit und den Erträgen eines oft recht kargen Bodens. Sie sind angewiesen auf den Wald, nicht etwa nur in der Deckung lebensnotwendigen Bedarfes, nicht nur auf den Wald als Schutzwald, nein auch auf den Wald als Verdienstquelle und oft auch als unentbehrliche Ergänzung des Futterertrages von Wiesen, Maiensässen und offenen Weiden. Ohne eine enge Verbundenheit des Gebirgsforstmannes mit Land und Volk ist ein gedeihlicher Fortschritt in der Gebirgsforstwirtschaft undenkbar. Wer diese Verbundenheit durch Erziehung und Herkunft nicht besitzt, wer aus andern Verhältnissen kommend in diese Verbundenheit nicht hineinzuwachsen vermag, der wird über unzulängliche Erfolge trotz allen Wissens und Könnens nicht hinausgelangen.

Ich habe die Schwierigkeiten der Gebirgsforstwirtschaft — in diesen liegen ja die Probleme — an Ihnen vorbeiziehen lassen. In der Ueberwindung aller dieser Schwierigkeiten, in der fast übergross erscheinenden Vielgestaltigkeit der Aufgaben liegt aber gerade das, was die Berufsarbeit des Gebirgsforstmannes so herrlich abwechslungsreich, so überaus dankbar macht.

Wir leben näher der Sonne und näher der Natur. Näher fühlen wir uns ihren starken Kräften und unmittelbarer empfinden wir sie. Urwüchsiger, unverbildeter tritt uns immer wieder die Lebensgemeinschaft des Waldes mit ihrer ungeheuren Lebenskraft entgegen. Aber sie verlangt vom Menschen, vom Wirtschafter den vollen Einsatz aller seiner geistigen und körperlichen Kräfte. Wer diesen Einsatz warmen Herzens nicht restlos zu leisten gewillt ist, wem die volle Hingabe fehlt, der ist nicht berufen, Hand an den Gebirgswald zu legen.

Ich habe gesagt, die Arbeit im Gebirgswald sei dankbar. Ich verstehe dies keineswegs nur im engeren beruflichen, rein forsttechnischen Sinne. Sie ist es vor allem auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Es ist nicht leicht, einen Maßstab zu finden, an welchem sich vergleichsweise

die wirtschaftliche Bedeutung des Waldes messen lässt. Es steht mir auch nicht genügend statistisches Material, etwa aus andern Wirtschaftszweigen, zur Verfügung. Da habe ich mir nun gesagt: Wenn ich den finanziellen Ertrag unserer Waldungen am gesamten volkswirtschaftlichen Einkommen aus Industrie, Handel, Gewerbe, Landwirtschaft usw. messen will, so kann ich wohl als unmittelbaren Ausfluss dieses volkswirtschaftlichen Einkommens den Ertrag der Staatssteuer heranziehen. Die verschiedene Steuerveranlagung in den einzelnen Kantonen macht allerdings — es ist mir durchaus bewusst — den Vergleich nicht ganz unanfechtbar.

Der Reinertrag der öffentlichen Waldungen betrug im Jahre 1937 in Prozenten des Ertrages aller Staatssteuern:

im Kanton Zürich . . . 2,2 %,
» » Bern . . . 11,7 %,
» » Graubünden . 34 %,
im Mittel der letzten Jahre sogar 50 % und maximal 79 %.

Mit andern Worten: Im industrie- und gewerbereichen Kanton Zürich ist der Waldertrag, gemessen am volkswirtschaftlichen Einkommen, offensichtlich winzig klein, im Kanton Bern immerhin äusserst bescheiden. Im Gebirgskanton Graubünden jedoch bildet der finanzielle Ertrag des Waldes eine wesentliche und unentbehrliche Stütze, einen der wichtigsten Pfeiler der Volkswirtschaft. Vom Ertrag des Waldes ist die überwiegende Mehrzahl aller bündnerischen Gemeinden unmittelbar abhängig. Nichts kann ihnen diesen ersetzen. Ohne ihn brechen sie finanziell zusammen.

Vergessen Sie bei diesem Vergleiche nicht, dass der Kanton Zürich in den letzten Jahren 4,8 fm, der Kanton Bern 4,3 fm, der Kanton Aargau (ich komme auf diesen Kanton noch zurück) 6,4 fm, der Kanton Graubünden jedoch nur 2 fm auf die Hektare nutzte.

Vergleiche ich nun die Reinerträge der öffentlichen Waldungen Bündens mit denjenigen der genannten Kantone Zürich, Bern, Aargau, so ergibt sich als selbstverständliche Folge der geringeren Nutzung für ersteren ein bedeutend kleinerer Reinertrag je Hektare. Es sind nur 30 %.

Ein ganz anderes Aussehen gewinnt aber der Vergleich, wenn ich den Reinertrag auf den Festmeter Nutzung beziehe. In Graubünden beträgt dieser immerhin 80 % desjenigen der genannten anderen Kantone. Wenn Sie sich vorstellen, dass darin das Holz aus den wildesten Töbeln, aus den abgelegensten Tälern, aus den höchsten und unzugänglichsten Waldzonen inbegriffen ist und dies alles im Exportverkaufe noch belastet ist mit den Bahntarifen der Rhätischen Bahn und der Bundesbahnen, so wird Ihnen klar, dass dieses günstige Ergebnis auf die Dauer nur erreicht werden kann bei einfachster Verwaltung, billigstem Betrieb, der jede unproduktive Ausgabe peinlichst meidet und bei zweckmässigster Verwertung. Wieviel an alledem heute noch fehlt, wieviel noch zu tun bleibt, anerkennt sicher niemand mehr als ich.

Nur wenn es uns gelingt, wenigstens den Ertrag pro Festmeter auf seiner Höhe zu erhalten, soweit es die jeweilige wirtschaftliche Lage überhaupt zulässt, wird der Wald seine wirtschaftliche Bedeutung für unsere Gebirgsgemeinden beibehalten. Dann, aber auch nur dann, wird es möglich sein, jene waldbaulichen Erziehungs- und Pflegemassnahmen in vermehrtem Masse durchzuführen, die direkt ja wenig oder nichts abwerfen und die doch für den Wald so überaus wichtig und notwendig sind.

Strengste Sparsamkeit am richtigen Ort und Wirtschaftlichkeit des Betriebes führen uns der Intensität der Wirtschaft entgegen. Damit ist auch gesagt, dass waldbauliche Massnahmen nie durch reine Wirtschaftlichkeitserwägungen regiert werden dürfen.

Darf ich noch einen kleinen Rückblick auf die wirtschaftliche Entwicklung der öffentlichen Waldungen Bündens werfen ? Seit 1880 hat sich die nachhaltige Jahresnutzung von 149,000 fm auf 250,000 fm gehoben, die Holzverkaufsmenge bei ungefähr gleichbleibendem inneren Bedarf an Taxenholz von 29,000 fm auf rund 140,000 fm. Der Erlös und die Gesamteinnahmen haben sich im selben Zeitraum verzehnfacht, die Ausgaben vervierzehnfacht und der Reinertrag verachtfacht. Die Aufwärtsbewegung ist noch keineswegs abgeschlossen. Wir arbeiten an ihr.

Als Gründe dieser doch recht ansehnlichen Entwicklung darf ich anführen :

Die bessere Erfassung der Produktionsfaktoren, wie sie in Vorrat u. Zuwachs zum Ausdruck gelangen, durch die Forsteinrichtung;
die rationellere und sorgfältigere Bewirtschaftung;
die zunehmende Erschliessung der Waldungen;
die Organisation der Holzverwertung;

also alles Massnahmen, welche uns den weitern Weg auch in die Zukunft weisen. Dazu gesellt sich selbstverständlich der Einfluss der allgemeinen Wirtschaftslage.

Noch ein kurzes Wort zur Frage der Arbeitsbeschaffung : Das Arbeitsvolumen der Forstwirtschaft lässt sich vergleichsweise an folgenden Zahlen ermessen :

Es betrug im Mittel der Jahre 1925/1934 der vom Walde vermittelte Verdienst :

	Je Kopf der Bevölkerung	Je Kopf der in der Urproduktion Erwerbstätigen
	Fr.	Fr.
Kanton Zürich	3.10	54.50
» Bern	7.50	65.30
» Graubünden	19.50	117.20
» Aargau	13.—	124.50

Der bündnerische Gebirgswald spielt demnach auch als Arbeitgeber eine ganz bedeutende Rolle Was sich dabei zahlenmässiger Erfassung

entzieht, ist die überaus wichtige Tatsache, dass die Waldarbeit vorwiegend in die Zeit der landwirtschaftlichen Arbeitsruhe fällt und in unseren Gebirgsgemeinden sehr häufig die wichtigste, ja sogar die einzige Quelle des Barverdienstes bildet, welcher seinerseits wieder die unentbehrliche finanzielle Stützung der Bergbauernbetriebe bilden muss. Eine sehr wichtige Massnahme der Arbeitsbeschaffung ist, neben aller übrigen Waldarbeit, der Waldwegebau. Die Waldarbeit ist dezentralisiert. Im Gegensatz zu anderen Arbeiten, wie grösseren Hochbauten oder Strassenausbauten, kann die Arbeit buchstäblich in jedes entfernte Gebirgsdorf hineingetragen werden. Sie erfordert nicht die Verpflanzung und Anhäufung von Arbeitswilligen an wenigen grossen Baustellen. Der weitaus grösste Teil der Aufwendungen besteht in Löhnen, und neben wenigen Spezialarbeitern können sehr weitgehend ungeübte Leute verwendet werden. Mit den Waldwegen lässt sich auch ein Stand kleinerer Unternehmer am Leben erhalten. Vor allem aber handelt es sich auch um eminent produktive Arbeiten.

Ich bin bei der Behandlung der wirtschaftlichen Bedeutung des Gebirgswaldes etwas ausführlich geworden. Mit voller Absicht, denn nur wenn uns diese Bedeutung stetsfort vor Augen steht, sind wir in die Lage versetzt, die zwingenden Schlussfolgerungen für die Bewirtschaftung zu ziehen.

In ganz wenige Worte gefasst: Wir haben mit dem geringsten Aufwand an Mitteln den höchsten Leistungseffekt zu erzielen. Gilt dies an und für sich für die gesamte Forstwirtschaft, ja für unsere Wirtschaft schlechthin, so wird diese Forderung im Gebirgswald zum alles beherrschenden Grundproblem.

Es liess sich und lässt sich auch in meinen weiteren Ausführungen nicht vermeiden, hauptsächlich die mir bekannten Verhältnisse Bündens heranzuziehen. Im grossen und ganzen dürften aber meine Ausführungen doch ganz allgemein für unsere Gebirgsforstwirtschaft Geltung haben.

Nun ist es aber höchste Zeit, uns andern Fragen zuzuwenden, und zwar vorerst einmal den waldbaulichen.

Als unsere forstliche Wissenschaft und Praxis um die Jahrhundertwende unter der Führung Englers, und fussend auf den Ideen Gayers, sich vom Kahlschlag löste und sich der naturgemässeren Begründung und Erziehung gemischter und ungleichaltriger Bestandesformen auf dem Wege der Naturverjüngung zuwandte, da hatte sie erst einmal tastend den Weg zu suchen, und durchaus folgerichtig und zwingend war vorerst einmal die Frage der Verjüngung an sich zu lösen. Rückschauend mag es ja vielleicht scheinen, als ob noch vor wenigen Jahrzehnten die Waldungen, wie man mit einem Anschein von Recht gelegentlich etwas drastisch zu sagen pflegt, « da waren um verjüngt zu werden », wobei man den durch langsame Lichtung hervorgerufenen Lichtungszuwachs als willkommene Begleiterscheinung ganz gerne mitnahm. Als man dann allmählich gelernt hatte, wirkliche und scheinbare Schwierigkeiten der Naturverjüngung zu meistern, führte der

weitere Weg ebenso folgerichtig und zwingend zum Vorrang der Bestandeserziehung, der Vorrats- und Zuwachspflege und damit den wichtigsten Voraussetzungen der Qualitätsholzerzeugung. Die Verjüngung der Bestände ist nur noch der gegebene und notwendige Abschluss eines Bestandeslebens beim schlagweisen Betrieb oder selbstverständlicher Dauerzustand im Plenterbetrieb. In gemischten Beständen, die zudem von Jugend an mit dem Mittel der Veredelungsauslese erzogen worden sind, in denen die notwendige Bodenpflege nie aussetzte, wird die Verjüngung — so nimmt man wohl mit einigem Recht an — kein Problem mehr sein. Ich bezweifle dies auch für den Gebirgswald nicht.

Allein, heute noch, auf unabsehbare Zeit noch, beherrscht im Gebirgswald das Verjüngungsproblem unsere waldbaulichen Massnahmen. Ungezählte, meist recht gleichförmige, nur allzu häufig durch einstigen Weidgang oder rohes Holzreisten der Fäulnis und Entwertung verfallende Bestände, nie pfleglich behandelt, einer Veredelungsauslese im üblichen Sinne nicht mehr zugänglich, stehen da und wollen, nein müssen verjüngt werden, verjüngt werden um jeden Preis, verjüngt werden trotz aller sich häufenden Schwierigkeiten. Denken Sie an die klimatischen Verhältnisse, die Seltenheit der Samenjahre in Hochlagen, an die Ausdehnung der reinen Fichtenbestände, das Fehlen der Schattholzarten. Ach, wie leicht hat sich die frühere Verjüngungslehre das alles gedacht. « Im Gebirge tritt an Stelle der Schattholzarten die Fichte. » Die Fichte denkt nicht daran, dies zu tun ! Das diffuse Licht des Bestandesinnern, mit dem sie in Tieflagen so oft bescheiden auszuhalten vermag, genügt ihr keineswegs mehr. Strahlende, wärmende Sonne muss in breiten Fluten auf den Boden gelangen. Die Bodenwärme wird in schattigen Nordlagen zu dem das Eintreten der Verjüngung beherrschenden Faktor. Und wenige hundert Meter entfernt, gegenüber am sonnigen, trockenen Südhang, wird die Feuchtigkeit, deren Ueberfluss wir eben noch verwünschten, zum ersehnten Minimumfaktor.

Neben die Auswirkung der bestandesklimatischen Einflüsse treten also, an Bedeutung keineswegs geringer, oft sicher entscheidender, diejenigen des Bodenklimas, wobei selbstverständlich zwischen Bestandes- und Bodenklima die mannigfachsten Wechselbeziehungen bestehen.

Unsere Wirtschaftsplanrevisionen zeigen sozusagen durchwegs Tendenz der Vorrats- und namentlich der Starkholzzunahme. Hierfür ein Beispiel von vielen :

Die Waldungen der Gemeinde Thusis wurden im Jahre 1881 mit durchgehender Bestandesauszählung — etwas anderes hat man im Kanton Graubünden nie gekannt — erstmals eingerichtet. Der Wirtschaftsplan wurde seither dreimal, letztmals 1931, immer wieder mit vollständiger Auszählung aller Bestände, revidiert.

Es stieg in diesen fünfzig Jahren :

der Etat	von	500 fm	auf	1600 fm
oder pro ha	von	1,78 fm	auf	5,20 fm

und trotzdem erhöhte sich :

der Vorrat pro ha	von	125 fm	auf	313 fm
der Mittelstamm	von	0,67 fm	auf	1,04 fm
der Starkholzanteil . . .	von	15 %	auf	41 %
				(lokal auf 55 %).

Diese Zahlen sind wunderschön und hocherfreulich — auf dem Papier. Dem Wirtschafter ist anders zumute. Der in diesen Zahlen sich abzeichnende Bestandeszustand bereitet ihm Sorgen. Die obern Lagen, noch keineswegs etwa extreme Hochlagen, sind unverjüngt; die Schwierigkeiten der Verjüngung nehmen mit dieser Vorrats- und Starkholzsteigerung in beängstigendem Masse progressiv zu. Das Wort « Faulholzzucht » nimmt drohenden Charakter an: Das Verjüngungsproblem wird übermächtig. Es wird um so schwieriger, je länger man zuwartet.

Es würde viel zu weit führen, mich hier mit allen Schwierigkeiten, die solche Fälle, wo eben waldbauliches Geschehen mit der Entwicklung der Zahlen nicht Schritt zu halten vermag, eingehend auseinanderzusetzen. Auf Schritt und Tritt treten sie uns entgegen. Es muss hier genügen, die ganze Last dieses Problems wenigstens angedeutet zu haben.

Auch die Verbesserung oder gar die Erhaltung der obern Waldgrenze, ganz gewiss eine der allerdringlichsten, der allerwichtigsten Aufgaben der Gebirgsforstwirtschaft, in der die ganze Verantwortung — die Verantwortung, nicht die Schwierigkeiten — die wir in unserm Gebirgswald zu tragen haben, gewissermassen kulminiert, ist fast ausschliesslich ein Verjüngungsproblem. Ohne weitgehende künstliche Nachhilfe ist diese Aufgabe in manchen Fällen nicht mehr zu lösen. Nun würde man aber fehl gehen, die grössten Verjüngungsschwierigkeiten ausnahmslos an der obern Waldgrenze zu suchen. Sie liegen häufig genug in tieferen Lagen. Zu viele Unbekannte hat die Gleichung, als dass sie sich auf eine so einfache Formel zurückführen liesse. Zahlreich sind aber im Gebirge auch die Fälle, wo mit der devastierenden Abholzung vergangener Zeiten auch alle Möglichkeiten eines Wiederaufbaues zerstört wurden.

Neben die Verjüngung der Bestände tritt nun, durch deren Dringlichkeit oft überschattet — aber darum nicht minder wichtig — die Aufgabe der erzieherischen Bestandespflege an uns heran. Sind erst die Bestände durch Transportanlagen erschlossen, so soll diese nach den heute allgemein anerkannten Grundsätzen der Veredelungsauslese erfolgen. Sie bietet im Gebirge an sich keine grösseren waldbaulichen Schwierigkeiten — diejenigen mehr wirtschaftlicher Natur sind auf der Hand liegend — als im Mittelland, nur dass der Berücksichtigung der sogenannten Durchforstungszelle beim selten ganz gleichmässig geschlossenen Bestand noch grössere Bedeutung zukommt und die Erhaltung eines lebenskräftigen dienenden Nebenbestandes in den reinen Fichtenwäldern besondere Schwierigkeiten bietet. Leider aber ist es für unsere heutigen Durchforstungen geradezu kennzeichnend, dass

wir fast ausschliesslich Bestände in die Hand bekommen, wo wir resignierend ein « zu spät » bekennen müssen. Die Ausdehnung dieser ungepflegten Bestände, die Ueberfülle der Bestandesglieder, welche für eine positive Auslese überhaupt nicht mehr in Frage kommen, der grosse Holzanfall, den die wiederholte Behandlung solcher Bestände ergibt, die Belastung, welche die Jahresnutzung dadurch erfährt, diese Umstände sind es ja vor allem, welche für die ständige Zunahme der Starkholzvorräte verantwortlich gemacht werden müssen, da man mit der Nutzung eigentlich selten bis zu den Starkhölzern vordringt und diese notgedrungen einstweilen ihrem Schicksal, und das ist häufig genug eine zunehmende Entwertung, überlassen muss.

Anderseits bringt es der Charakter der Gebirgswaldungen mit sich, dass die Eingriffe der Säuberung und der ersten Durchforstungen nicht so früh einsetzen können, wie wir es im Mittelland gewohnt sind oder doch sein sollten. Das müssen wir in Kauf nehmen. Ich betrachte dies — offen gestanden — auch nicht als schwerwiegenden Nachteil. Wir arbeiten mit standortsgerechtem Material und wir dürfen dem Kampf ums Dasein in den Jungwüchsen, wenn diese nur eine möglichst ausgeprägte Stufigkeit besitzen, allerhand zutrauen. Hier schafft uns einmal die Langsamkeit des forstlichen Werdens im Gebirge manche willkommene Atempause. Das « So früh wie irgend möglich » behält jedoch stets seine Berechtigung.

Dass der Provenienzfrage des Saatgutes im Gebirge eine ganz besonders grosse Bedeutung zukommt, hat der Kanton Graubünden durch ein allgemeines Verbot der Verwendung jeglichen Saatgutes unbekannter oder ungeeigneter Herkunft und der daraus erzogenen Pflanzen anerkannt.

Die Bestandesbilder, die wir im Gebirgswald zu sehen bekommen, reichen vom Typus des scheinbar gleichaltrigen, des mindestens gleichförmigen Bestandes mit Horizontalschluss durch alle Grade der Stufigkeit bis zum Vertikalschluss des Plenterwaldes. Der gleichförmige Typus überwiegt auch dort, wo man menschlichem Einfluss nicht entscheidende Bedeutung beimessen kann und dies beweist einmal mehr, dass der Plenterwald keine Natur-, sondern eine Wirtschaftsform des Waldes, zumindestens als Naturform nur zeitweilige Uebergangsform ist. Dabei sehe ich ab von der obersten Waldzone, wo die natürliche Auflockerung der Bestände der Plenterform weit entgegenkommt.

So bewegt sich unsere Betriebsart im weitgespannten Rahmen vom Femelschlagbetrieb mit allen Uebergängen bis zum reinen Plenterbetrieb. Aber was sind schliesslich Begriffe angesichts der unendlichen Vielgestaltigkeit des Aufbaues eines Gebirgswaldes ? Wir nehmen den Wald allüberall so, wie ihn uns die Natur darbietet oder müssen ihn so nehmen, wie ihn uns frühere Wirtschaft oder auch Misswirtschaft hinterlassen hat. Allgemeine Richtlinie soll immer die Förderung der Ungleichaltrigkeit sein, und diese Richtlinie wird uns langsam und allmählich dem Plenterwald vielerorts, aber keineswegs überall, entgegenführen. Es muss aber leider ganz deutlich gesagt sein, dass

auf weiten Flächen heute eben noch Bestände stocken, deren Verfassung eine Plenterung zur Utopie macht, weil ganz einfach das hierfür notwendige formungsfähige Bestandesmaterial fehlt.

Dabei bekenne ich gerne aus voller Ueberzeugung, dass die Plenterform im Gebirge unbestreitbare und ganz entscheidende Vorteile besitzt. Bei vorhandener Plenterverfassung begegnet die Verjüngung im allgemeinen wesentlich geringeren Schwierigkeiten. Die durch die Plenterform bedingte häufige Unterbrechung des Schlusses gestattet ohne schroffe Eingriffe eine viel beweglichere Dosierung von Licht, Wärme und Feuchtigkeit und damit in der Hand eines begnadeten Waldbauers eine weit modulationsfähigere — darf ich dieses Wort brauchen ? — « Handhabung » des Bestandesklimas.

Die Plenterform hat auch den bestimmten Vorzug, in den unteren Stammpartien astreineres Holz zu liefern, und da wir unser Holz als Trämel- oder Blockholz in den Handel bringen, so ist dies von Bedeutung. Wir bringen heute aus unsern Schlägen durchschnittlich kaum 10 % an a-Klasse heraus. In der Qualitätsproduktion liegt aber — man kann dies gar nicht genug betonen — auf lange Sicht die aussichtsreichste Möglichkeit einer Steigerung des forstlichen Wirtschaftserfolges.

Im Rahmen des Femelschlag- und Plenterbetriebes hat nun aber — abgesehen von den aufgelockerten Beständen der höchsten Lagen — die Verjüngung der ausgeprägten Lichtholzart, das ist bei uns vor allem die Lärche und gelegentlich die Föhre, keinen Raum. Die Lärche nimmt am Vorrat unserer Waldungen mit annähernd 12 % teil. Dieser Anteil muss erhalten oder sogar noch etwas vermehrt werden. Unsere heutigen Wirtschaftsmethoden bergen die unbestreitbare Gefahr, dass die Lärche langsam und fast unmerklich verdrängt wird. Ihre Verjüngung bietet eine Fülle von Problemen, auf die ich hier leider nicht eintreten kann.

Die waldbaulichen Probleme im Gebirgswald, insbesondere das Problem der Naturverjüngung unter erschwerten Verhältnissen sind ohne Mithilfe der Wissenschaft nicht, oder doch nicht innert nützlicher Frist, zu lösen, und doch ist die Lösung vieler Fragen brennend. Von ihr hängt das Gedeihen und die Erhaltung unseres Gebirgswaldes ab. Die forstliche Forschung und die forstliche Lehre haben, wenn ich von gewissen Spezialgebieten, zum Beispiel der Provenienzfrage, absehe, auf waldbaulichem Gebiet allzulange die Gebirgsforstwirtschaft arg vernachlässigt. Sie haben damit dem Gebirgswald ein grosses Unrecht zugefügt. Vieles ist nachzuholen. Bei der raschen Entwicklung unseres Forstwesens gerät die forstliche Forschung gelegentlich in Gefahr, den praktischen Erfahrungen nur bestätigend nachzuhinken. Im Gebirgswald harren genug, übergenug Probleme, wo die Wissenschaft richtungsweisend sein kann. Ich darf an dieser Stelle Herrn Direktor Dr. Burger für das Interesse danken, welches er durch sein verständnisvolles Eingehen auf verschiedene meiner Anregungen bewiesen hat.

Ich wäre unvollständig, wenn ich nicht dem Weidgang an dieser Stelle noch einige Worte widmen wollte, nachdem ich bereits eingangs

dessen Bedeutung für unsere Bergbauernbetriebe hervorgehoben habe. Es kann gar kein Zweifel darüber bestehen, dass im Laufe vieler Jahrzehnte Hunderte, nein Tausende von Hektaren Weideland allmählich zu geschlossenem Walde eingewachsen sind. Immer wieder finden wir als Zeugen solchen Vorganges, in Stangen- und Baumhölzern eingesprengt, uralte bis zum Fusse mit Dürrästen, den Zeichen ehemaligen Freistandes, bekleidete Starkhölzer. Dieser natürliche Umwandlungsprozess dauert auch heute vielerorts noch an. Gleichzeitig sind auch ausgedehnte Waldpartien aus Verjüngungsrücksichten dem Weidgang durch forstliche Verbote entzogen worden. Der Weidgang, der sich früher auf ganz grosse Gebiete verteilte und damit vielleicht nicht überall sehr intensiv war, wurde so langsam gewissermassen verdichtet und seine schädlichen Folgen werden dadurch lokal um so augenfälliger. Weidgang ist aber eines der ernstlichsten Hindernisse der Qualitätsproduktion und vielfach der Verjüngung. Der Gebirgsforstwirtschaft — zumindest ist dies für den Kanton Graubünden der Fall — werden gewisse Opfer nicht erspart bleiben können. Bei der Beurteilung ist stets auseinander zu halten, ob es sich um beweideten Wald oder um bestockte Weiden handelt. Unsere neue Forsteinrichtungsinstruktion schreibt darum folgende Erhebungen vor :

Aufnahme der bestehenden Weideverhältnisse für Gross- und Kleinvieh. Viehzahl.

Möglichkeiten der Ertragssteigerung bestehender Weiden.

Festsetzung der für die Deckung der Weidebedürfnisse notwendigen Flächengrösse.

Prüfung der Frage, ob diese Fläche in nach Lage, Bodengüte und Neigung geeigneter Qualität durch den Wald in Form bestockter Weiden, unter örtlicher Aenderung der Bestockung, zur Verfügung gestellt, und damit eine endgültige dauernde Regelung der Weideverhältnisse unter vollständiger Schonung des übrigen Waldareals erreicht werden kann.

Eventuell : Aufstellung eines Weidewirtschaftsplanes.

Eine Richtlinie ist bei allen solchen Massnahmen einzuhalten. Bei der Bedeutung unserer Landwirtschaft für unsere Gebirgsgegenden darf die Förderung der Forstwirtschaft nur mit, niemals aber gegen die Landwirtschaft erfolgen.

Damit bin ich nun bereits in das Gebiet der Forsteinrichtung eingetreten. Der Kanton Graubünden hat, ich wiederhole dies, seine Forsteinrichtung von jeher auf der Kontrollmethode mit vollständiger Bestandesauszählung aufgebaut. Die Neueinrichtungen stehen unmittelbar vor dem Abschluss. Für etwa die Hälfte des Waldareals bestehen ein- und mehrmalige Revisionen. Sie werden aus dem bereits über die waldbaulichen Verhältnisse Gesagten ohne weiteres die Schlussfolgerung ziehen, dass zwischen den waldbaulichen Möglichkeiten des Nutzungsbezuges und den rechnerischen Grundlagen der Etatfestsetzung nicht immer das wünschbare Gleichgewicht besteht. Es ist deshalb nicht tunlich, ohne sehr weitgehende Anpassung an die Verhältnisse bei der

Festsetzung des Etats einfach auf die zahlenmässige Erfassung der Vorrats- und Zuwachsverhältnisse abzustellen. Diese rechnerischen Grundlagen — ich betrachte sie selbstverständlich als unentbehrlich — sind jeweils in ihrer Uebertragung auf die Wirtschaft gutachtlich zu überprüfen.

Grundsätzlich stellt unsere neue Forsteinrichtungsinstruktion auf das durch die Mantelsche Formel kontrollierte Nutzungsprozent ab, wobei dem Faktor « Umtriebszeit » in der Mantelschen Formel indessen lediglich noch der Charakter eines Erfahrungsfaktors zukommt.

Für die Festsetzung des Nutzungsprozentes sollen nach unserer Instruktion wesentliche Erwägungen massgebend sein, so die ganzen Aufbauverhältnisse der Bestände nach Zuwachs sowie nach Vorrats- und Stärkeklassen und die Entwicklung unter dem Einflusse der bisherigen Bewirtschaftung, vor allem aber die Möglichkeit eines waldbaulich einwandfreien Bezuges der Nutzung mit Erreichung der waldbaulichen Wirtschaftsziele, wobei in den Betriebsklassen der Hochlagen der Rücksicht auf die Erhaltung, Verbesserung und Verjüngung der oberen Waldzone alle anderen Rücksichten unterzuordnen sind.

Die bisherigen Ergebnisse unserer Forsteinrichtungsarbeiten, die Erfahrung, gestatten uns, bei diesen gutachtlichen Feststellungen auf sicheren Grundlagen aufzubauen.

Die Forsteinrichtungsmethode im Gebirge hat also vor allem elastisch und anpassungsfähig zu sein. Jede starre und schablonenhafte Ordnung ist schädlich.

Und nun noch einige Worte zur Forstbenutzung. Gewisse Grundlagen des Holzhauereibetriebes — ich denke da zum Beispiel an die vom Standpunkte der Unfallverhütung, wie auch des wirtschaftlichen Erfolges als zweckmässig erkannte Grösse der Arbeitsgruppen — sind für das Mittelland schon weitgehend abgeklärt. Für unsere Gebirgsforstwirtschaft fehlen systematische Untersuchungen fast gänzlich. Dabei bilden in der Gebirgsforstwirtschaft die Unfallversicherungsprämien heute eine fast untragbare Belastung. Besonders gilt die Feststellung des Mangels systematischer Untersuchungen auch für das Rücken des Holzes, welches im Gebirge unter vom Mittelland gänzlich verschiedenen Arbeitsbedingungen vor sich geht. So wären Untersuchungen über die arbeitstechnisch und wirtschaftlich vorteilhaftesten Rückdistanzen schon als Grundlage für die Festlegung der vorteilhaftesten Wegdichtigkeit von grösster Bedeutung. Es muss dringend gewünscht werden, dass der technischen Kommission des schweizerischen Verbandes für Waldwirtschaft in Bälde jene Mittel zur Verfügung gestellt werden können, deren sie bedarf, um diese wichtigen Untersuchungen Hand in Hand mit der Praxis zu verwirklichen. Sorgfältige Holzhauerei ist im übrigen ein wesentliches Erfordernis jeder anständigen Waldbewirtschaftung im Gebirge.

Grundlage jeder intensiveren Wirtschaft ist auch im Gebirge ein ausgebautes Wegnetz. Zwar hat der Kanton Graubünden schon vor der Subventionierung solcher Anlagen durch den Bund, das heisst vor

dem Jahre 1904 rund 700 km Waldwege erstellt. Es sind seither noch rund 1500 km dazugekommen. Die Kosten beliefen sich auf über zehn Millionen Franken. Und doch sind wir noch recht weit entfernt vom Abschluss dieser Arbeiten. Kaum irgendwo treten Erwägungen der Wirtschaftlichkeit derart in den Vordergrund, soll die Erschliessung der Waldungen für die heutigen Generationen wirtschaftlich tragbar sein.

Die wirtschaftlichste Transportart im Gebirge ist — darüber ist jeder Zweifel ausgeschlossen — der Schlittentransport, das vorherrschende System der Transportanlagen deshalb das der Schlittwege. Ausnahmen sind gegeben an ausgeprägten Sonnenhängen und in Tieflagen, wo nicht mehr mit regelmässiger Schneedecke gerechnet werden kann. Ausserdem soll das Gefälle der Schlittwege so gewählt werden, dass für den Abtransport des Losholzes und in gelegentlichen schneearmen Wintern auch leichterer Radverkehr möglich ist. Dass die landwirtschaftliche Mitinteressenz berücksichtigt werden muss, ist eine im Kanton Graubünden stets anerkannte Selbstverständlichkeit gewesen. Ebenso selbstverständlich ist, dass dem Bau der Wege die generelle Planung des gesamten Wegnetzes vorauszugehen hat.

Die bündnerische Forsteinrichtungsinstruktion gestattet die zeitliche Abstufung der Höhe des Hiebsatzes nach dem Stande der Erschliessung in Form des sogenannten gleitenden Etats und die Reduktion des letzteren bei erheblichem Verzug in der Durchführung wichtiger Forstverbesserungen.

Ist das Holz dann endlich auf den Lagerplätzen angelangt, so bildet seine peinlich gute Sortierung und die Bezeichnung der Sortimente — im Kanton Graubünden geschieht dies durch Farbzeichen — die für den Verkauf unentbehrliche Grundlage. Schliesslich ist eine den Verhältnissen angepasste Verkaufsorganisation für einen Holzexportkanton wie Graubünden unerlässlich.

Verlockend wäre es in diesem Zusammenhang auch noch, die Verwertungsfrage für Brennholz zu behandeln, die für den Kanton Graubünden ein Problem lebenswichtigster Natur bildet, von dessen Lösung insbesondere auch die Möglichkeit waldbaulicher Bestandespflege sehr weitgehend abhängig ist. Ich muss aber verzichten, darauf näher einzutreten.

Ich habe versucht, Ihnen in kurzen Zügen einen Ueberblick über die Probleme der Gebirgsforstwirtschaft zu geben und die Richtung wenigstens anzudeuten, in welcher die Lösung gesucht werden muss. Vorerst gilt es, die Probleme in ihrer Bedeutung zu erfassen, in ihrem Wesen zu erkennen und allen ihren innern und äussern Ursachen nachzuforschen. Das ist — ich versichere Sie — an und für sich nicht leicht. Es wirken im Gebirgswalde so unendlich viele Einflüsse auf die Lebensgemeinschaft des Waldes ein, dass es überaus schwer ist, in diesem verwirrenden Wechselspiel aller Faktoren die wesentlichen aber verborgenen Ursachen der offen vor unsern Augen liegenden Wirkungen zu erkennen. Für die Lösung gibt es keine Rezepte. Nur bewusste

Selbstkritik und unablässige Beobachtung kann uns vor der im Forstwesen so häufigen Verallgemeinerung von Einzelerfahrungen und den daraus entspringenden Fehlschlägen bewahren.

Immerzu gebiert die Forschung neues bedeutsames Wissen. Immerzu, Jahr um Jahr, trägt eine neue Generation dieses neue Wissen hinaus in die Praxis. Sie, meine jungen Studierenden, sind die Träger dieses Wissens, uns Aeltern gehört die Erfahrung. Aber die Brücke, welche Wissenschaft und Praxis verbindet, ist keine Einbahnstrasse. Es taugt nichts, auf der einen oder der andern Seite der Brücke zu verharren. Nein, die Brücke dient dem wechselseitigen Verkehr, dem gegenseitig befruchtenden Hin und Her. Daraus wird allezeit auch dem Gebirgswald die notwendige Förderung erwachsen.

Die Verfeuerung von Holz in Zentralheizungsanlagen.

Von Prof. Dr. P. Schläpfer und Dr. O. Stadler, Zürich. (Schluss.)

c) Kessel mit sogenannter umgekehrter Verbrennung (Schweden-Prinzip).

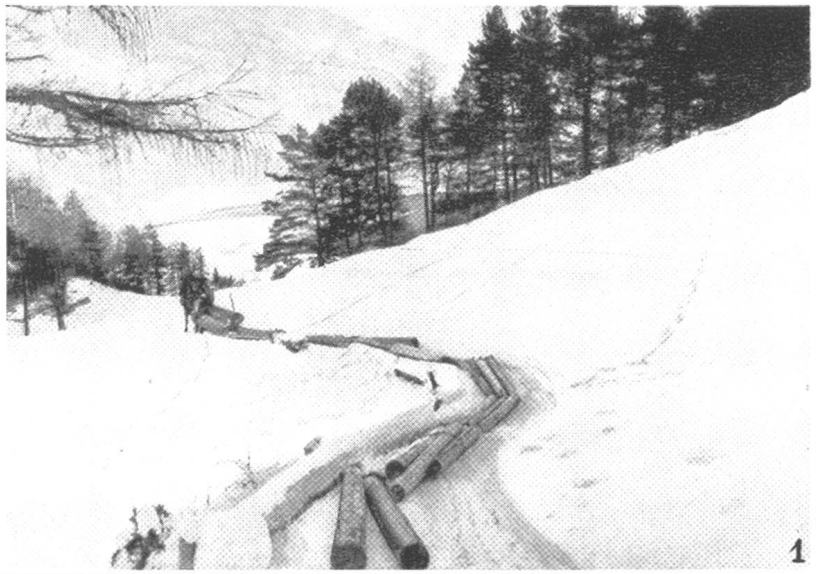
Dieses Kesselprinzip bildet den Uebergang zu den Kesseln mit einer Generatorfeuerung. Im Grunde genommen handelt es sich ebenfalls um Generatorfeuerungen, bei denen aber der Generator in den Kessel verlegt und nicht vorgebaut ist. Die Verbrennungsluft wird in einer ersten Stufe durch den mittleren Teil des Rostes zugeführt, wie aus der *Fig. 12* ersehen werden kann.

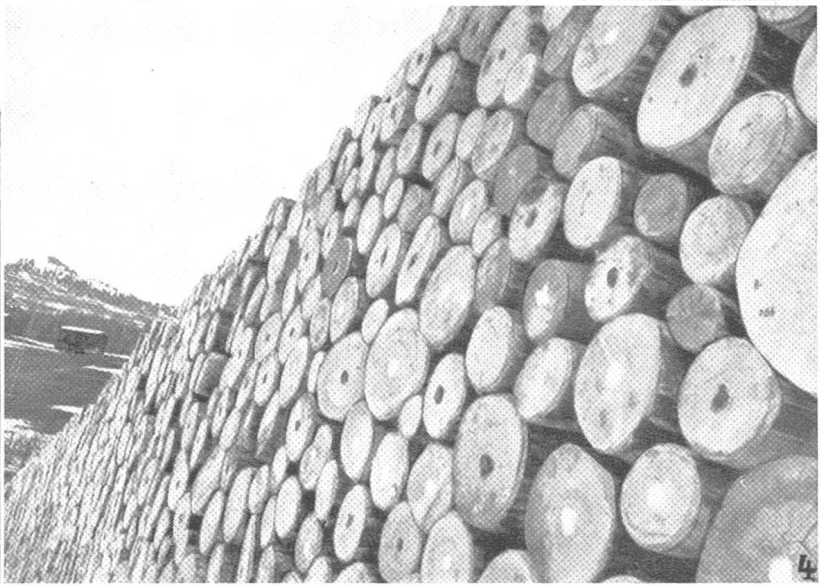
Die Gase entweichen dann durch die Seitenpartien des Rostes nach der darunterliegenden Brennkammer. Hier wird vorgewärmte Sekundärluft zugegeben, um die Verbrennung zu Ende zu führen. Die Primärluft passiert also den Rost zweimal, zunächst von unten nach oben, umströmt dann die unteren Lagen des Holzes im Füllschacht und wird hierauf seitlich als Verbrennungsgas wieder durch den Rost von oben nach unten fortgeleitet. Die heissen Verbrennungsgase entweichen dann durch die Kesselzüge zum Kamin. Durch diese Anordnung soll erreicht werden, dass nur im unteren Teile des Füllschachtes das Holz zur Verbrennung gelangt und die in den oberen Partien entweichenden Schwelgase durch die Glutzone nach unten abziehen müssen, dabei kracken und nachher mit der Sekundärluft verbrennen können.

Auch durch diese Anordnung kann eine gleichmässige Leistung erzielt werden, die Vorlauftemperaturen bleiben relativ konstant, wie z. B. aus der *Fig. 13* entnommen werden kann.

Bei dem dargestellten Versuche schwankte die Vorlauftemperatur nach beendetem Aufheizen zwischen 60 und 70 ° C, was als normal bezeichnet werden kann. Die Verbrennungsverhältnisse blieben anfangs ziemlich konstant, erst nachdem das Holz bis zu den Zutrittsöffnungen der Primärluft abgebrannt war, nahm der Luftüberschuss rasch zu, der Kohlensäuregehalt der Abgase dementsprechend ab. Die *Fig. 14* zeigt, wie sich bei diesem Kessel die Wärmebilanz in Funktion der Belastung ändert.

Gebirgsplenterwald von Arven und Lärchen bei Pontresina (2100 m ü. M.). Phot. A. Steiner, St. Moritz.





1 Ein Pferd und 7 m^3 Nutzholz (Stadtwaldungen Chur). **2** Schlittentransport im Gebirge. **3** Waldweg im Gebirge (alter Schyn). **4** Zum Verkauf gerüstetes Blockholz.