

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 90 (1939)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Über das Transportproblem in der Gebirgsforstwirtschaft  
**Autor:** Winkler, Otto  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764633>

### **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:** 08.02.2025

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

---

---

90. Jahrgang

März 1939

Nummer 3

---

---

## **Über das Transportproblem in der Gebirgsforstwirtschaft.<sup>1</sup> Von Otto Winkler, Bezirksförster, Bad Ragaz.**

### **I. Allgemeines über das Transportwesen im Gebirge.**

#### *1. Einst und jetzt.*

Das Transportwesen im Gebirge hat gegenüber früheren Zeiten eine tiefgreifende Umgestaltung erfahren.

*Einst*, und durch Jahrhunderte hindurch, beherrschte der Transitverkehr von Deutschland nach Italien und zurück unsere Alpenpässe. Lange Saumtierkolonnen schafften die Produkte des Gewerbefleißes nach dem sonnigen Süden, aus dem sie Korn, Gewürze und Wein nach dem Norden zurückbrachten.

Der Passweg wurde vielerorts *eine* der Ursachen der Besiedelung der Täler, er gab ihnen die Möglichkeit zu wirtschaftlicher Entwicklung, er prägte die Sitten und Gebräuche der Talbewohner in mancherlei Hinsicht.

Der Gütertransport wurde zur Erwerbsquelle und er verband zugleich die Täler unter sich.

Schliesslich war auch die Viehwirtschaft am Verkehr interessiert. Die Viehmärkte waren oft weit ennet dem Gebirge in Italien gelegen, und auch der Viehzüchter tauschte seine Tiere gegen Lebens- und Genussmittel ein.

Für viele Talschaften unserer Alpen war das Transportgewerbe so wichtig, dass die Talbewohner es als ihr Monopol betrachteten und zu erhalten suchten. Durch Verordnungen und Gesetze suchte man vielerorts das Transportmonopol zu untermauern (z. B. im Hinterrheingebiet). — Wie man heutzutage die Niederlassung zur Arbeitsaufnahme erschwert oder gar verbietet, so verbot man früher, zur Abwehr der Konkurrenz im Transportgewerbe, die Aufnahme von Auswärtigen in den Talschaftsverband. Selbst die Zahl der Pferde, die jeder halten und mit denen er fahren und säumen durfte, wurde bestimmt, oder die Strecke, auf welcher er die Transporte besorgen durfte.

Die Landwirtschaft wurde — wo das Transportgewerbe florierte — zur Nebenbeschäftigung der Männerwelt und zum Hauptberuf der Frauen und Kinder. Die Pferdehaltung blühte und drängte die Viehhaltung zurück.

---

<sup>1</sup> Vortrag gehalten an der Abteilung für Forstwirtschaft der E. T. H. am 15. Februar 1939, stark gekürzt.

Es kam verhältnismässig viel Geld ins Tal als Entlohnung für Transportleistungen. Da die Strassen zu den Kornmärkten Italiens frei waren, zogen es die Bewohner vor, ihr Korn dort zu kaufen, statt es selber anzubauen. Sogar die Hausbäckerei wurde oft vernachlässigt.

Die genossenschaftliche Organisation des Güterverkehrs sicherte der Bewohnerschaft die wirtschaftliche Existenz durch Jahrhunderte hindurch; die Abwanderung in fremde Kriegsdienste, wie sie in andern, verkehrsarmen Talschaften aus wirtschaftlichen Ursachen vielleicht notwendig war, konnte unterbleiben. So konnten auch kein Söldneradel und keine Geldaristokratie entstehen.

Um die Mitte des letzten Jahrhunderts, d. h. mit dem Bau der Eisenbahnen, trat eine völlige Wandlung ein. Der Durchgangsverkehr ging zurück, fiel schliesslich ganz fort bzw. er wurde von den Bahnen übernommen. Die Paßstrassen, die vielerorts an die Stelle der Saumwege getreten waren, verödeten. Einzig die Landwirtschaft blieb. Trotz Umstellungen vermochte sie die Bevölkerung der Talschaften nicht mehr zu ernähren. Auswanderung und fortschreitende Entvölkerung waren die Folgen.

Der Staat, der den Bahnverkehr förderte und damit der Bergbevölkerung an den Passübergängen ihren Erwerb wegnahm, leistete weder Ersatz noch Entschädigung.

War der Pass jahrhundertlang Bindeglied von Talschaft zu Talschaft, vom Norden zum Süden und umgekehrt, so wurde er im Zeitalter einer gewaltigen Verkehrsentwicklung durch die Bahnen zum trennenden Hindernis, so paradox das auch klingen mag.

Nach dem Wegfall des Gütertransitverkehrs hatte das Transportgewerbe nur noch den lokalen Bedürfnissen der Talschaften zu dienen und musste verkümmern.

Erst in der neuesten Zeit kehrte der Verkehr in die Bergtäler und auf die Paßstrassen zurück. Doch es ist ein Verkehr so ganz anderer Art. Das Automobil dient nicht dem grossen Güterdurchgangsverkehr, sondern dem Touristenverkehr und dem dadurch allerdings gesteigerten lokalen Güterbedarf. Ein bodenständiges, talschaftseigenes Transportgewerbe hat sich jedoch bis jetzt daraus nicht oder nur in Einzelfällen entwickeln können. Die Einkünfte aus diesem neuen Verkehr fliessen nur zum kleinsten Teil den Bergtälern zu, denn er wurzelt durchaus in den grössern Ortschaften des Flachlandes und liegt vielfach in den Händen von Grossunternehmern.

Diese Ausführungen, die wir im Hinblick hauptsächlich auf die Verhältnisse des klassischen Paßstaates Graubünden machten, dürften *mutatis mutandis* wohl auch auf die Verkehrsentwicklung in den grossen Tälern der Zentral- und Südwestschweiz passen.

## 2. Transportgüter und Transportmittel.

Zur Blütezeit des Gütertransitverkehrs über unsere Alpenpässe war die Landwirtschaft noch Naturalwirtschaft, sie deckte weitgehend den Lebensmittelbedarf der Talbewohner, ausgenommen Korn, Wein, Gewürze usw. Der lokale Transportbedarf der Täler war somit gering

oder er diene sogar dem Export, z. B. von Erzen, von Holz oder Holzkohle für Hochöfen, Glashütten, Salzpflanzen. Erze und Holzkohle, wie auch Korn, Wein, Gewürze wurden geführt oder gesäumt, das Holz jedoch fast ausnahmslos getriftet oder geflösst.

Der Verfall des Gütertransitverkehrs fiel zeitlich zusammen mit dem Niedergang der zahlreichen kleinern alpinen Bergwerksbetriebe, die unrentabel wurden, weil jetzt mit der Bahn Erze, Kohlen und Metalle billiger aus dem Auslande bezogen werden konnten. Damit ging auch der Güterexportverkehr zurück, vielerorts brach er ganz zusammen.

Die Bahnbauten brachten somit den Bergtälern einen dreifachen Ausfall. Zum Verdienstausschlag aus dem verlorenen Transitverkehr kam derjenige aus der schwindenden Ausfuhr, kam der Wegfall von Erlösen aus Erz und Holz und der Löhne aus Bergwerksarbeit, Holzerei und Köhlerei.

War bisher das Transportgewerbe eine reichlich fliessende Quelle des Erwerbes und des Wohlstandes, so wurde nunmehr nach diesen Umstellungen und nach dem Übergang von der Naturalwirtschaft zur Verbrauchs- und Bedarfswirtschaft der Transport der lebenswichtigen Güter zum Unkostenkonto, das die Ökonomie des Bergbauern schwer, ja oft bis zur Untragbarkeit, belastet.

Denn es gibt in der heutigen Volkswirtschaft der Bergtälern eine Menge Güter, die vom Orte ihrer Erzeugung bis zum Verbrauchsorte weite Entfernungen und grosse Höhenunterschiede durchlaufen müssen. Wir denken hier nicht allein nur an Nutz- und Brennholz, das in den Bergwäldern meist im Überschuss erzeugt und im Flachland zum Verbrauch gelangt, wir denken nicht nur an die Erzeugnisse der Alpwirtschaft, die in hochgelegenen Sennhütten gewonnen (Milch) oder hergestellt (Käse, Zieger, Butter) und in den Dörfern und Städten des Tales verbraucht werden, sondern ebenso sehr an Heu-, Streue- und Düngertransporte, an die Zufuhr von Lebensmitteln für die Äpler oder für hochgelegene Ganzjahressiedelungen, an die Zufuhr von Brennstoffen in entwaldete Talschaften und dergleichen mehr. Die Transportfrage wird um so einschneidender, je weiter der Bestimmungsort von den wirtschaftlichen Zentren abliegt, je grösser die zu überwindenden Höhenunterschiede sind und je schwieriger die Transportstrecke befahrbar oder begehbar ist. Im gleichen Sinne steigen naturgemäss die Transportkosten.

Es gibt deshalb für die Land- und Alpwirtschaft im Gebirge oder für die Gebirgsforstwirtschaft nicht nur eine klimatische oder orographische obere Grenze der Verbreitung, es gibt — wie aus dem Gesagten leicht zu erkennen ist — auch eine *ökonomische Grenze*, die durch die Transportdistanzen, Transportschwierigkeiten und Transportkosten bedingt ist.

Diese ökonomische Grenze braucht somit keineswegs immer eine obere Grenze zu sein, sie kann ebensogut eine Distanzgrenze sein. Mit andern Worten: Mit zunehmender Entfernung von den Verbrauchsorten und den guten Hauptverkehrsadern wird die Intensität der Bodenbewirtschaftung und damit der spezifische Roh- und Reinertrag geringer werden, weil der Arbeitsaufwand für die Transporte die vorhan-

denen und aus demographischen und ökonomischen Ursachen nicht beliebig vermehrbaren Arbeitskräfte in steigendem Masse in Anspruch nimmt. So gelangt man endlich zu einem Punkt, bei dem der Transportaufwand den Ertrag völlig absorbiert, oder wo der Transport so zeitraubend wird, dass eine richtige Bodenbewirtschaftung mit den noch verfügbaren Arbeitskräften unmöglich wird. Da aber liegt die ökonomische Grenze der betreffenden Bodenbewirtschaftungsart.

Bei zunehmendem Höhenunterschied liegen die Verhältnisse ähnlich, sie werden aber noch verschärft durch die progressive Verschlechterung der klimatischen Bedingungen für alle Zweige der Urproduktion.

Der Abwanderungsprozess wurde vielerorts noch beschleunigt durch Verschlechterung der natürlichen Standortsfaktoren, z. B. durch Entwaldung, durch Vergandung nach Felsstürzen, Lawinenfällen usw.

Die Bahnen haben in gewissem Sinne vor einigen Jahrzehnten die wirtschaftliche Existenz der Bergbauern durch Ablenkung bzw. Wegnahme des Güterdurchgangsverkehrs erschüttert. Heute wären sie in der Lage, der Bergbevölkerung durch Verbilligung der Transporte zu helfen und auch die Produkte der Alpentäler markt- und konkurrenzfähig zu machen.

Die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse durch Bahnen und in die Bergtäler abzweigende gute Strassen ist — wie aus dem Gesagten hervorgehen dürfte — gewiss ein taugliches Mittel (aber nicht das einzige) zur Bekämpfung der Entvölkerung unserer Alpentäler, sofern deren Bevölkerung den festen Willen hat, bei erträglichen Existenzbedingungen auf der Scholle auszuharren und den Lockungen eines bequemen und genussreichen Lebens in der Stadt zu widerstehen. Denn durch eine solche Verbesserung der Transport- und Verkehrsverhältnisse kann die ökonomische Grenze nach oben und nach dem Talhintergrund verschoben werden.

Die Praxis des Gütertransportes hat allmählich zu einer Gliederung und Teilung des Verkehrs geführt und zu einer rationellen Eingliederung der verschiedenartigen Verkehrsmittel in das Transportsystem einer Talschaft.

Schienenwege und Strassen für Motorfahrzeuge und Pferdefuhrwerke bilden in der Regel die Hauptverkehrslinien in den Talsohlen, Saum-, Schlitt- und Fusswege für Saumtiere, Handschlitten, Karren und Träger finden wir als Nebenverkehrsadern in den obern Regionen, Erdriesen, Holz- und Wasserriesen, Drahtseilschwebbahnen sind die Einrichtungen für besondere Transportgüter.

Der Touristenverkehr folgt in bezug auf die Beförderungsmittel seinen eigenen Gesetzen, sofern nicht private Sonderinteressen störend eingegriffen haben.

## **II. Die Holzbringungskosten in der Gebirgsforstwirtschaft.**

(Dargestellt am Beispiel des sankt gallischen Taminatales.)

### *1. Allgemeines.*

In den folgenden Ausführungen soll an Hand eines konkreten Beispiels dargestellt werden, welcher Anteil des Holzerlöses im Ge-

birge durch die Holzbringungskosten absorbiert wird. Wir wählen dazu das st. gallische Taminatal, weil hier die Holzabfuhr allerlei interessante Probleme stellt und weil für die hier zerstreuten st. gallischen Staatswäldungen genaue Zahlen vorliegen.

Die Lage des Tales ist aus jeder guten Schweizerkarte ersichtlich. Für unsere Darlegungen wählen wir den Talzug, der von der Tamina durchflossen wird, also das eigentliche Taminatal zwischen Bad Ragaz und Vättis und das dort von Westen einmündende Calfeisental, mit zusammen 30 km Länge, wovon  $26\frac{1}{2}$  km durch fahrbare Talstrassen erschlossen sind.

Von den 10 Staatswaldparzellen, die zwischen Bad Ragaz und Vättis gelegen sind, eignen sich für unsere Untersuchungen besonders gut die Parzellen St. Niklausen, Muttgut, Ragol, Bläs, St. Peter und Schüelen, dazu kommt noch im Calfeisental der Waldbesitz der bündnerischen Gemeinde Malans auf der Alp Calfeisen.

Die Talstrasse, die in den Jahren 1842—1874 abschnittsweise und ohne Steinbett bis Vättis gebaut wurde, fand in den Jahren 1906—1908 eine Fortsetzung durch den Bau des Alpsträsschens ins Calfeisental. Wie aus dem Längenprofil (S. 73) ersichtlich ist, sind die Gefälls-, bzw. Steigungsverhältnisse der Talstrasse nicht eben günstige, indem häufige Gefällsbrüche, selbst eine recht lästige Gegensteigung vorkommen und den Transport erschweren. Dieses ungünstige Längenprofil wurde bestimmt durch die hohen Felswände des Badtobels und der Taminaschlucht im vordersten Teil des Tales, die zur Zeit der Strassenerstellung technisch und finanziell schlechthin unüberwindliche Hindernisse bildeten. Zwangen diese Felsen zum Ausweichen nach oben, so drängte weiter taleinwärts die enge Felsenpforte von St. Peter die Tamina und die Strasse auf engstem Raum zusammen. — Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Calfeisental, auch hier sind die Gefällsbrüche, ebenen Strecken usw. durch Felswände, Rutschhänge und dergleichen bedingt. Doch konnten hier wenigstens Gegensteigungen vermieden werden.

Die ebenen Strecken im Dorfe Pfäfers, bei Windegg und zwischen Maprak und St. Peter (zusammen etwa 3 km) erschweren den Holztransport besonders dadurch, dass sie die volle Ausnützung der Zugkraft der Gespanne in den Gefällsstrecken verhindern. Glücklicherweise liegen diese Strecken sehr schattig, so dass wenigstens die winterliche Schlittbahn nicht vorzeitig aufbricht. — In ähnlicher Weise zwingt die Gegensteigung zwischen Maprak und Windegg die Fuhrleute zur Verwendung von Vorspann oder zum teilweisen Entladen der Fuhren oder zur nur unvollständigen Ausnützung der Zugkraft der Gespanne in den Gefällsstrecken. Verschärft werden die Nachteile der Gegensteigung durch ihre sonnige Lage, so dass die Schlittbahn im Winter oft frühzeitig und vorzeitig aufgeht.

Der schlechte Unterbau der Talstrasse bis Vättis und die geringe Tragkraft der Brücken führten zur Begrenzung des Autoverkehrs auf 8 Tonnen Gesamtlast. Im Calfeisental hinterhalb Vättis ist der Lastwagenverkehr untersagt.

## 2. Methodisches.

Für unsere Darlegungen über die Holzbringungskosten ist es unerlässlich, einen einheitlichen Ausgangspunkt zu wählen, der Vergleiche zwischen den verschiedenen Sortimenten ermöglicht. Wir gehen deshalb aus von den Holzerlösen bahnverladen Abgangsstation Bad Ragaz.

Unter den Holzbringungskosten verstehen wir deshalb im Rahmen dieser Untersuchung die Kosten für das Rücken des Holzes vom Standort des zu fällenden Stammes zum nächsten Lagerplatz, bzw. zur nächsten fahrbaren Strasse plus die Kosten für die Anfuhr zur Bahnstation plus Verladekosten.

Um das Bild zu vervollständigen, werden die Kosten der Fällung und Rüstung des Holzes mitberücksichtigt.

In der Praxis sind bei uns in der Regel in den Einheitspreisen der Holzereiakkorde enthalten :

beim Rundholz : das Fällen, Entasten, Entrinden, Ablängen, Rücken und Rollen des Block- und Bauholzes;

beim Brennholz : das Fällen, Entasten, Rücken, Zerschneiden, Sortieren und Aufsetzen der Sterbeigen;

beim Papierholz : gleich wie Brennholz, dazu kommt noch das Entrinden.

In der graphischen Darstellung (S. 79 oben) wurden die Fäll- und Rüstkosten gutachtlich von den Rückkosten getrennt, um den wirklichen Anteil der Bringungskosten deutlicher zu veranschaulichen. Bei dieser Trennung wurde auch dem Umstand Rechnung getragen, dass in den hintern Teilen des Tales etwas billiger gearbeitet wird. In dieser Verbilligung der Arbeitskraft spiegelt sich die abnehmende Möglichkeit zu Bargeldverdienst im Innern der Alpentäler wieder, während näher am grossen Verkehr mannigfaltigere Verdienstmöglichkeiten vorhanden sind. Aber auch die Ansprüche an die Lebenshaltung sind in den Seitentälern geringere als in den grossen Haupttälern.

In den Fuhrakkorden sind inbegriffen :

beim Rundholz : die Fuhr ab Lagerplatz oder Fahrstrasse zur Bahnstation und der Verlad auf die Bahnwagen;

beim Brenn- und Papierholz wird der Verlad in die Bahnwagen an geübte Unternehmer verakkordiert.

## 3. Die Holzbringungskosten der einzelnen Sortimente.

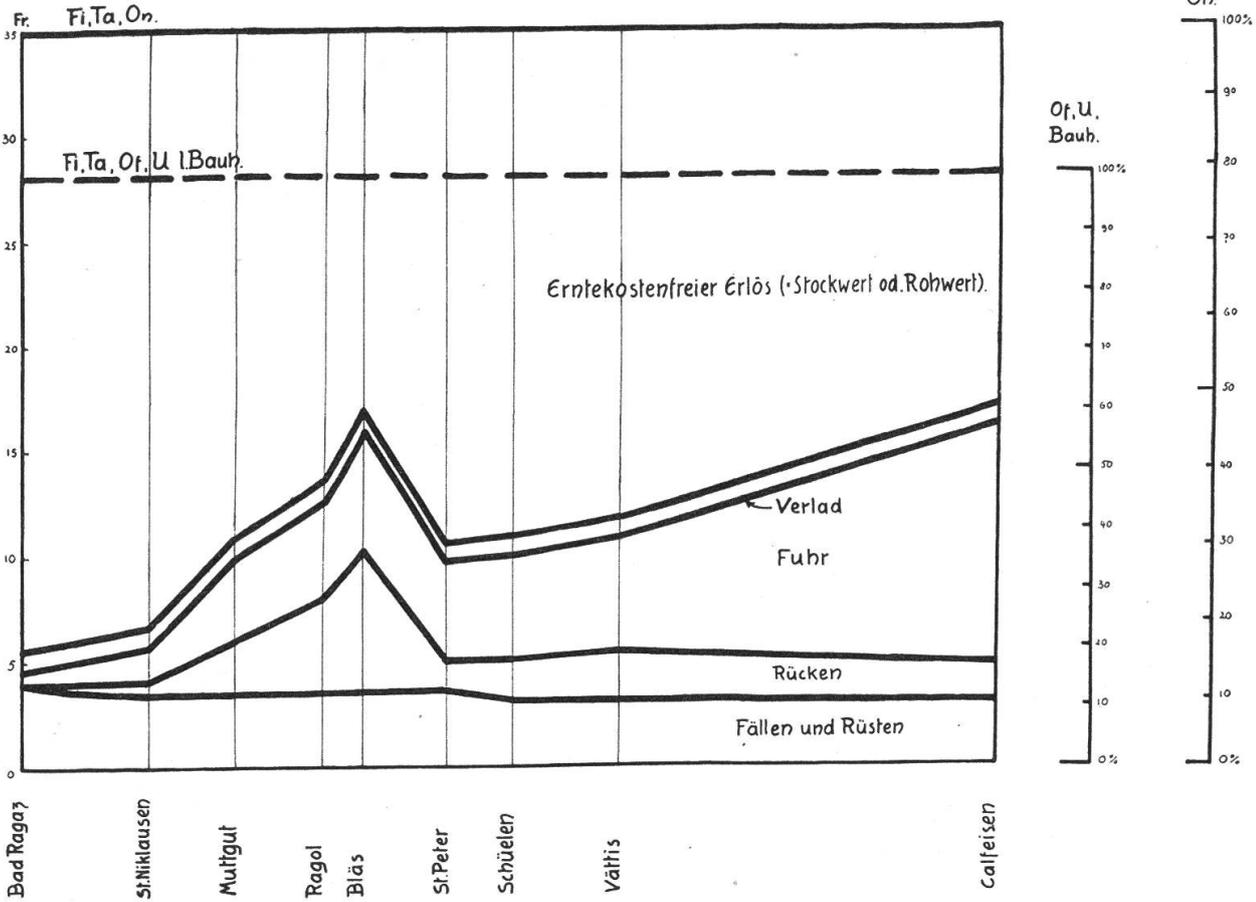
a) **Rundholz** : Im Taminatal kann Holz von mehr als 12 m Länge mit Pferdefuhrwerk nicht befördert werden. Bei Verwendung von Lastautomobilen können einzelne Hölzer bis 14 m Länge geführt werden. Somit wird fast alles Holz zu Trämeln von 3—6 m, meistens von 4 oder 5 m Länge abgeklotzt.

Für Fichten-Tannen-Trämelholz löst man zur Zeit verladen Station Bad Ragaz

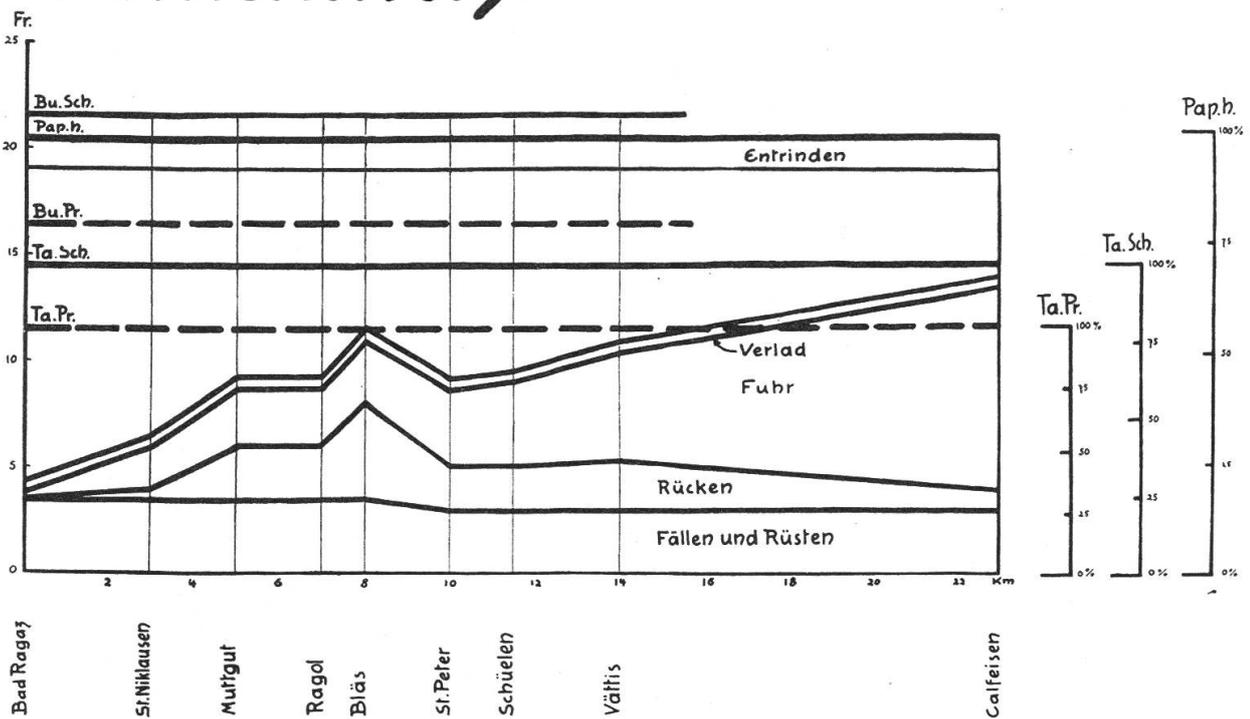
Für Obermesser, normal (On) . . . . . Fr. 35 per m<sup>3</sup>

Für Obermesser, fehlerhaft (Of), Untermesser (U), Bauholz Fr. 28 per m<sup>3</sup>.

# Rundholz.



# Schichtholz.



Franko Empfangsstation Zürich dürfte das Preisen von zirka Fr. 42 bzw. Fr. 35 entsprechen.

Die graphische Darstellung (Bild 2) für das Rundholz zeigt nun folgendes: Bei ungefähr gleichen Kosten im ganzen Tal für das Fällen und Rüsten des Holzes sind die Kosten für das Rücken weitgehend von lokalen Bedingungen abhängig, besonders aber von der Lage des Schlagortes zum Lagerplatz bzw. Bringungsort. In unserm Beispiele wurden bei allen Parzellen mittlere Werte unterstellt. Aber auch bei diesen Mittelwerten können die Kosten einen sehr wesentlichen Teil des Erlöses absorbieren, z. B. im Staatswald Bläs 20 % des Erlöses von On, bzw. 25 % des Erlöses von Of, U und leichtem Bauholz.

Die Fuhrkosten nehmen naturgemäss mit steigender Entfernung zu; von Einfluss sind ferner Gegensteigungen und Vorkehren zur Erleichterung von Auf- und Ablad.

Bei der Strecke hinterhalb Vättis (Calfeisental) bis zur Alp Calfeisen, wo die Kosten im Verhältnis zu den Entfernungen stärker ansteigen als im Haupttal vorhalb Vättis, wirken sich die langen Strecken mit geringem Gefäll verteuern aus, zudem muss ihretwegen zirka ein Drittel des transportierten Holzes zweimal umgeladen werden.

Die gesamten Holzerntekosten sind infolge der teuren Bringung sehr hoch. Sie betragen für

Wald	On	Of, U, Bauh.
St. Niklausen . . . . .	20 %	25 %
Muttgut . . . . .	30 %	37 ½ %
Ragol . . . . .	36 %	44 ½ %
Bläs . . . . .	46 %	57 %
St. Peter . . . . .	30 %	37 ½ %
Schüelen . . . . .	31 ½ %	39 %
Alp Calfeisen . . . . .	47 %	59 %

Bei den abseits der Talstrasse liegenden Staatswaldparzellen Muttgut und Bläs wirken sich wenig leistungsfähige Wald- und Güterwege, hohe Lage der Lagerplätze usw. nachteilig aus.

b) Schichtholz: Die graphische Darstellung für das Schichtholz zeigt sinngemäss dasselbe wie die Darstellung für das Rundholz. Auch hier sind die Rückkosten lokal verschieden, während die Fuhrkosten sich mit den Entfernungen und Gegensteigungen erhöhen. In der Darstellung sind an Hand der diesjährigen Grossistenofferten folgende Preise verladen Station Bad Ragaz angenommen worden:

Buchen-Scheiter . . . . .	Fr. 21,50 per Ster
Buchen-Prügel . . . . .	» 16,50 » »
Tannen-Scheiter . . . . .	» 14,50 » »
Tannen-Prügel . . . . .	» 11,50 » »

Buchenbrennholz wäre bei der heutigen Preislage im ganzen Tal mit Gewinn nutzbar; praktisch kommt es aber hinterhalb Vättis in nennenswerter Menge nicht mehr vor, indem dort und in den höhern Lagen zur Hauptsache rot- und weisstannenes, föhrenes und lärchenes Brenn-

holz ausgehalten werden. Um die Sache nicht zu komplizieren, berücksichtigen wir hier nur noch das Tannenbrennholz. Föhrenes und lärchenes ist weniger gefragt und erzielt in der Regel um Fr. 1—2 niedrigere Sterpreise als tannees Brennholz.

Aus der graphischen Darstellung ist ersichtlich, dass die Aushaltung von Tannen-Prügeln bis etwa Vättis wirtschaftlich ist, weiter hinten erreichen, bzw. überschreiten die Gestehungskosten den Erlös. Tannen-Scheiter können taleinwärts bis ungefähr zur Alp Calfeisen ausgehalten werden, weiter taleinwärts würde dieses Sortiment unwirtschaftlich. Das heisst, die Wirtschaftlichkeit wird immer mehr von Zufälligkeiten abhängig, indem es je nach der Lage des Arbeitsmarktes in Vättis vielleicht gelingt oder nicht gelingt, zu noch billigeren Akkordpreisen als angenommen, das Brennholz zu rüsten, zu rücken und zu führen. Wir befinden uns also auf der Alp Calfeisen tatsächlich an der äussersten Grenze der *Forstwirtschaft*, an der ökonomischen Grenze, wie sie einleitend erörtert worden ist. Für Tannen-Prügel liegt diese ökonomische Grenze schon zirka 2 km hinterhalb Vättis, für Tannen-Scheiter liegt sie — wie gesagt — auf der Alp Calfeisen.

Die erwähnte ökonomische Grenze ist somit keine einheitliche, sondern für jedes Sortiment eine andere.

Beim Papierholz, das bahnverladen Station Bad Ragaz zur Zeit Fr. 20,50 per Ster gilt (bei normalem Gewicht von 500 kg per Ster und ohne Mengenprämie), liegen die Verhältnisse günstiger als beim Tannenbrennholz, doch sind die Erntekosten um Fr. 1,— bis Fr. 1,50 höhere wegen des Entrindens.

Bei allen diesen Schichtholzsortimenten spielt die Transportfrage eine um so entscheidendere Rolle, als auch unter sehr günstigen Transportverhältnissen die Erntekosten einen relativ höheren Anteil vom Erlös absorbieren als beim Rundholz. Im Staatswald St. Niklausen, der sehr transportgünstig gelegen ist, absorbieren die gesamten Erntekosten vom Erlös :

beim Rundholz : On . . . . .	20 0/0
Of, U, l. Bauholz . . . . .	25 0/0
bei Buchen-Scheitern . . . . .	30 0/0
» Buchen-Prügeln . . . . .	39 0/0
» Papierholz I. Klasse . . . . .	39 0/0
» Tannen-Scheitern . . . . .	45 0/0
» Tannen-Prügeln . . . . .	56 0/0

c) *Wellenholz* : Buchen- und Tannen-Bürdeli werden in den Staatswaldungen des Taminatales im einheitlichen Format von 60 cm Länge und 90 cm Umfang angefertigt und normalerweise nur für den lokalen Bedarf gehandelt. Vors Haus in Bad Ragaz geliefert gelten diese Bürdeli zur Zeit folgende Stückpreise :

Buchen-Bürdeli . . . . .	54—56 Rappen
Tannen-Bürdeli . . . . .	46 Rappen

Im Vergleich beispielsweise mit St. Gallen sind diese Preise so hoch, dass eine Lieferung dorthin nur dann möglich wird, wenn bei last-

wagenweisem Bezug stark reduzierte Engrospreise bewilligt werden. In Richtung Zürich kommt zur Zeit eine Lieferung nicht in Frage.

Absorbieren im transportgünstig gelegenen Staatswald St. Niklausen die Erntekosten der Buchen-Schlagbündeli bereits 51 % des Erlöses und bei Tannen-Schlagbündeli gar 60 %, so wird die Sache taleinwärts immer kritischer. In den Staatswaldungen Ragol, St. Peter und Schüelen sinkt der Nettoerlös aus Tannen-Bündeli auf ein Minimum, und im hochgelegenen Bläs müsste man sogar noch drauflegen. An solchen Orten sucht man das Astholz aus Schlägen möglichst unaufgearbeitet zu verkaufen.

---

Aus dem Entomologischen Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.

### **Ein Vergleich von Urwald und Monokultur in bezug auf ihre Gefährdung durch phytophage Insekten, auf Grund einiger Beobachtungen an der Ostküste von Sumatra. Von F. Schneider, dipl. Naturwissenschaftler.**

(Schluss.)

Wird im Urwald eine von der einzelnen Wirtsart unabhängige Parasitenpopulation angenommen, welche sich zum Beispiel für *Brachymeria euploae* tatsächlich leicht nachweisen lässt (durch künstlich erzeugten Oretabefall in Gambirsaatgärten), so lassen sich die Populationsbewegungen eines zusätzlichen Wirtes durch diesen Parasiten stabilisieren (D).

Eine theoretische Auslegung des Parasitierungsvorganges muss nun an Wert gewinnen, wenn sie mit der Wirklichkeit soweit übereinstimmt, dass natürliche Vorgänge rein rechnerisch dargestellt werden können. Es wurde deshalb versucht, auf Grund der Kenntnisse des *Brachymeria*parasiten die Populationsbewegungen von Oreta und *Brachymeria* im angeführten Beispiel zu berechnen.

Das Ergebnis ist auf Bild 7 durch C und E dargestellt. Im April 1934 wurde eine Parasiten- und Wirtepopulation von 100 bzw. 120 Individuen eingesetzt und alle folgenden Generationen liessen sich aus diesen Ausgangspopulationen berechnen; wie man sieht, ist die Übereinstimmung von Theorie und Natur keine vollkommene; sie ist jedoch so hoch, dass die Gesetzmässigkeiten in beiden Fällen als identisch betrachtet werden können. Vom April bis Juli ist das System Oreta-*Brachymeria* mehr oder weniger stabil, indem die Vermehrung von Oreta weitgehend durch die Parasitentätigkeit kompensiert wird; *Brachymeria* wird jedoch durch einen hohen Raumwiderstand daran gehindert, die Oretapopulation zum Sinken zu bringen. Mit der Gambirernte sinkt die Oretapopulation unter den kritischen Wert; der Raumwiderstand erreicht darauf sein Maximum. Der Wirt steigt dann in der Folge immer höher über die kritische Populationsdichte, wodurch sich die