

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 86 (1935)
Heft: 2

Artikel: Die Holzfunde am Findelengletscher
Autor: Hess, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764567>

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: 02.02.2025

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

gehabt, und das vermochte nicht zu befriedigen : über den Impfstichen war es vollkommen imprägniert, dazwischen jedoch (weil die seitliche Diffusion in den Stämmen sehr gering ist) gar nicht, so dass der Stamm im Ernstfall in ebenso viele Säulen oder Stränge auseinandergefault wäre, wie Impflöcher bestanden. Man wird also bei den ambulanten Methoden zweifelsohne dem Osmoseverfahren den Vorzug geben.

* * *

Wir haben in diesem Aufsatz das Für und Wider der wichtigsten, für uns in Betracht kommenden Imprägniermethoden kurz dargelegt; wir wiederholen, dass die Qualität der *Ausführung* manchmal ebenso wichtig ist wie die Qualität der *Methode*; und so möchten wir schliessen mit Nathan dem Weisen : Ein jeder behalte seinen Ring und bewähre dessen wundertätige Kraft durch seine Leistungen.

Die Holzfunde am Findelengletscher.

Von Dr. E. Hess, eidgen. Forstinspektor, Bern.

Bei der Ausführung der jährlichen Messungen am Findelengletscher hat Depotchef *Maag* der Gornergratbahn, erstmals in Jahre 1931, am Gletscherende Holzstücke gefunden. Seither wurden jedes Jahr anlässlich der Gletschermessung weitere Hölzer festgestellt. Zur eingehenden mikroskopischen Untersuchung wurde das gesammelte Material der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen überwiesen. Herr *Nägeli*, Assistent, der in liebenswürdiger Weise die Bestimmungen ausgeführt hat, gibt darüber folgenden Bericht :

« Von den 23 untersuchten Holzproben stammen sechs von der Lärche, und zwar die Nummern 1, 15 und 22 aus dem Findelengletscher, die Nummern 16, 17 und 18 aus dem Gornergletscher. Nummern 15, 16 und 17, deren Holz sich durch eine verworrene Struktur ohne deutliche Jahrringbildung auszeichnet, sind höchst wahrscheinlich Wurzelstücke. Nummer 17 deutet auch in seiner äusseren Gestalt auf eine Wurzel hin und weist die charakteristischen Einbuchtungen auf, welche letzterer in steinigem Boden aufgeprägt werden. Nummer 22 zeigt zwar regelmässige Ringbildung, wobei aber die Herbstholzzone meist nur aus einer einzigen Zellschicht besteht. Es handelt sich hier möglicherweise um eine Holzprobe, die aus dem Bereich des Wurzelanlaufs stammt. Nummern 1 und 18 sind Stammhölzer mit stark ausgebildeter Herbstholzzone. Da bei Nummer 1 der ganze Querschnitt vorhanden war, wurde mittels der Präparierlupe das Alter bestimmt, welches als Mittel aus fünf Zählungen 116 Jahre beträgt (Min. 112 J., Max. 127 J.).

Die typischen Wurzelstücke der Lärche, also Nummern 15, 16 und 17,

weisen auf einem mit der Laubsäge hergestellten Querschnitt eine an Nussbaumholz erinnernde Politur auf, die dem starken Harzgehalt zuzuschreiben ist.

Die übrigen 17 Holzproben stammen sämtliche von der Arve. Davon sind 13 Stück Stammholz, drei (5, 6 und 8) Wurzelholz und Nummer 14 rührt von einem Ast her. Letzteres ist auch äusserlich gut erhalten, was wohl auf den Umstand zurückzuführen ist, dass dasselbe eine ausserordentlich starke Rothholzbildung aufweist. Die noch sichtbaren Borkenkäfergänge rühren von *Pityogenes bistridentatus Eichh.* her. Von den drei Wurzelstücken weist bei der Arve nur ein einziges, nämlich Nummer 6, anormalen Jahrringbau auf. Dagegen besteht bei allen dreien das Herbstholz nur aus einer bis wenigen Zellschichten.

Eine auffällige Erscheinung ist die innere Deformation, welche einige Proben, zweifellos infolge des hohen Druckes, dem dieselben ausgesetzt waren, erlitten haben. Ganz einwandfrei lässt sich eine solche Druckwirkung allerdings nur bei zwei Stücken feststellen.

Eine grössere Zahl von Proben weisen ferner auf dem Querschnitt eine feine Fältelung der Markstrahlen auf, die wahrscheinlich ebenfalls auf Druckwirkung zurückzuführen ist. Wo diese Erscheinung stark ausgeprägt ist, wie z. B. bei Probe Nummer 7, lässt sich dieselbe auch auf dem radialen Längsschnitt deutlich feststellen.

Wie gross die auf das Holz einwirkenden Kräfte waren, bleibt unbestimmbar, da jede Probe wieder in einem anderen Zersetzungsstadium begriffen ist. Die am stärksten mitgenommene Probe Nummer 9 z. B. lässt sich im wasserdurchtränkten Zustande von Hand merklich zusammenpressen, während fast alle Lärchenproben ausserordentlich hart sind. Auch der Querschnitt spielt natürlich eine grosse Rolle. Die geschilderten Strukturveränderungen sind stets an der Oberfläche der Hölzer ausgeprägter als im Zentrum derselben.

Ob auch Pressungen in der Richtung der Längsachse vorkommen, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. » sig. Nägeli.

Da auch auf der Sohle des Gornergletschers Holzstücke zu finden sind, haben wir einige derselben ebenfalls in die Untersuchungen einbezogen. Es lässt sich dort allerdings nicht feststellen, ob das Holz unter dem Eise hervortritt oder ob es durch den Furggbach vor den Gletscher geschwemmt wurde, und auch die mikroskopische Untersuchung liefert uns keine positiven Anhaltspunkte.

Mehrmalige Untersuchungen am Findelengletscher führten zu nachfolgenden Feststellungen :

Der Findelengletscher ist in starkem Rückgang begriffen, im Mittel zirka 20 m pro Jahr. Man findet schon 150 m unterhalb des gegenwärtigen Gletscherendes die ersten Hölzer, meist kleinere, stark zerrissene, faserige Stücke von 10 bis 30 cm Länge und 5 bis 10 cm Durchmesser. Diese Funde entsprechen ungefähr dem Gletscherende vom Jahre 1931.

Beim Fortschreiten gegen den Gletscher stösst man auf immer grössere Mengen Holz, unter denen auch Stücke von bedeutenden Dimensionen auftreten. Am gegenwärtigen Austritt des Gletscher-

baches, der ziemlich genau in einer Meereshöhe von 2300 m liegt, sind Holzstücke von den verschiedensten Baumteilen zu finden, Stammteile bis zu 2 m Länge und 32 bis 38 cm Durchmesser liegen neben Ästen und kleineren Stämmchen von 3 bis 8 cm Durchmesser (Abb. 5). Es handelt sich dabei nicht nur um vereinzelte, wenige Stücke, sondern um bedeutende Mengen, die, zusammengetragen und aufgeschichtet, einige Ster ausmachen würden. Bemerkenswert ist die Feststellung, dass nur wenige Wurzeln, wohl aber Holz der untersten Stammteile und Wurzelanläufe beobachtet wurden und dass Reisigmaterial und Zapfen fehlen. Vielleicht wurden letztere durch das Gletschereis vollständig zerrieben, so dass sie im Sande fein zerteilt sind und heute nicht mehr festgestellt werden können. Es handelt sich um gesundes Holz, das aber durch weitgehende Auslaugung sein ursprüngliches Gewicht eingebüsst hat. Getrocknet sind die Stücke sehr leicht und zeigen graue Farbe, die von feinem eingedrungenem Schlamm herrührt. Die einen sind stark zerrissen und abgeschliffen, andere nur wenig beschädigt.

Wertvoll für spätere Betrachtungen ist die Beobachtung, dass kein Holz im Eise selbst gefunden wurde, sondern dass alles am Austritt des Baches, also auf der Gletschersohle zutage tritt. Im weiteren muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass das Holz nicht auf der ganzen Fläche der Gletschersohle zu finden ist, sondern nur auf der rechten Hälfte, wo es bis zur Seitenmoräne verfolgt werden kann.

Da die nächsten Waldbestände sich über Grünsee, 500 m vom Gletscherende entfernt, befinden, steht man vor einem Rätsel und fragt sich, auf welche Weise das Holz in den Gletscher geraten konnte.

Die Bevölkerung von Zermatt erklärt die Holzfunde mit dem Hinweis auf den im Jahre 1885 stattgefundenen Bau der Alphütte von Z'Fluh (2612 m) am rechten Gletscherufer. Damals soll das Holz für den Hüttenbau in der Gegend von Grünsee ausgebeutet, an Ort und Stelle verarbeitet und über den Gletscher transportiert worden sein, wobei einige Stücke verloren gingen. Prüfen wir diese Möglichkeit etwas näher, so ergibt sich folgendes :

Im Jahre 1885, als die Transporte ausgeführt wurden, hatte der Findelengletscher eine viel grössere Längenausdehnung als heute und seine Mächtigkeit war derart, dass man ohne Schwierigkeiten von Grünsee gegen Gründje von Seitenmoräne zu Seitenmoräne eben hinüberschreiten konnte (Aussage A. Perren, Zermatt). Beim Vergleich der topographischen Karte von 1859 mit den Neuaufnahmen von 1930 tritt der grosse Unterschied der Gletscherausdehnung deutlich zutage (Situationsplan und Abb. 1 und 2).

Während heute ein Transport nach Z'Fluh nur durch Aufstieg auf dem Gletscher möglich wäre, konnte damals das rechte Ufer durch Überqueren leicht erreicht werden. Die damalige Übergangsstelle liegt nun aber unterhalb der gegenwärtigen Fundstelle des Holzes. Verlorene Gegenstände müssten daher weiter talabwärts zum Vorschein kommen. Auch ist nicht anzunehmen, dass bei diesen Transporten, die wahrscheinlich eher mit Maultieren statt mit Schlitten

bewerkstelligt wurden, einige Ster Holz, und zwar unbearbeitetes, in Gletscherspalten fielen. Da nach den Angaben damals nur geschnittenes Holz transportiert wurde, so sollten die gefundenen Stücke trotz den durchgemachten gewaltigen Pressungen als Balken oder Bretter erkennbar sein, besonders, da einige der gefundenen Stücke, wie wir gesehen haben, gut erhalten geblieben sind. Nehmen wir nun aber doch an, es sei auch Abfallholz, welches als Brennholz Verwendung finden sollte, auf dem Gletscher nach Z'Fluh hinauftransportiert worden, dass also diese Transporte auf dem denkbar unbequemsten Wege ausgeführt wurden, so hätten ganze Schlittenladungen in Gletscherspalten stürzen müssen, was nicht anzunehmen ist und von den Einheimischen übrigens bestritten wird.

Immerhin wollen wir auch diese Möglichkeit noch überprüfen.

Da die Firnlinie im fraglichen Gebiet bei mindestens 2700 m liegt, wäre das Holz auf jeden Fall im Ablationsgebiet abgelagert worden. Auch wenn angenommen wird, es sei in tiefe Spalten geraten, so könnte es kaum bei 2300 m auf der Gletschersohle zum Vorschein kommen, vielmehr müsste es aus dem Eise austreten. Nach diesen Erwägungen scheint die Annahme, dass das Holz von Transporten nach Z'Fluh herrührt, sehr unwahrscheinlich zu sein und wir müssen uns nach anderen Erklärungen umtun.

Die Feststellung, dass die vier Alpställe und die zwei Wohnhäuser von Z'Fluh hauptsächlich aus Arvenholz bestehen, gibt uns keine Anhaltspunkte für die Identifizierung der Herkunft des Holzes am gegenwärtigen Gletscherende.

Sehen wir uns vorerst die Bewaldungsverhältnisse der Gegend etwas näher an, und versuchen wir daraus einige Schlüsse auf die Holzfunde am Gletscher zu ziehen. Ueber dem Hotel Riffelalp liegt die obere Waldgrenze bei 2300 m. Die Bestände sind sehr licht und aus Arven zusammengesetzt. Die Lärchen wurden seinerzeit für den Bau des Hotels ausgebeutet. Infolge Weidgang stellt sich keine natürliche Verjüngung ein, so dass die Bestockung immer lichter wird. Östlich des Riffelbodens, am Grat von Gugel erkennt man deutlich, dass früher der Wald bis an die Felsen, in die Höhe von mindestens 2380 m reichte. An schwer zugänglichen Stellen finden wir Arven und Lärchen bis 2450 m. Hier ist also ein Streifen Gehölz von 50 bis 60 m Breite verschwunden, der Zusammenhang von Wald und Kampfzone ist verlorengegangen.

Am östlichen Grat von Gugel treffen wir bei 2370 m in den Felsen noch zwei schöne Arven von 10 m Baumhöhe und Durchmesser (1,30 m) von 50 bis 60 cm. Einige alte Stöcke, von Abholzungen vor zirka fünfzig Jahren herrührend, deuten auf eine frühere dichte Bestockung hin. Junge Exemplare versuchen schüchtern sich anzusiedeln, werden aber durch Viehverbiss erbarmungslos verstümmelt. Auch hier geht der heutige Wald nur noch bis 2340 m und ist zudem sehr licht, ohne jegliche Verjüngung; es ist vorauszusehen, dass er in nächster Zeit noch weiter zurückgehen wird. Jedes Jahr zeigen sich

dürre Bäume, die weggenommen werden müssen, Ersatz ist keiner vorhanden. Beim Einbiegen in die Grieskumme finden wir in den Felsen östlich des Signals von Gugel in bedeutenden Meereshöhen noch ziemlich viele Arven. Bei 2520 m massen wir zwei Bäume von 4 m Höhen und Durchmessern (1,30 m) von 30 und 24 cm. Arvenkrüppel steigen noch 50 m höher und erreichen bei 2570 m wohl das höchste Vorkommen von Baumwuchs in der Schweiz. Zermatt hat nicht nur die höchstgelegenen Kornäcker von Europa bei 2200 m in Findelen, sondern auch die höchsten Wald- und Baumgrenzen.¹ Auch unterhalb Roten Boden ist der Wald bis auf 2360 m zurückgedrängt, vereinzelte abgefressene Lärchen erreichen aber die Felsen unterhalb P. 2516. Gegen den Grünsee klingt der Wald aus, es stehen nur noch vereinzelte Lärchen und Arven (Abb. 3). Die höchste Arve, ein stattlicher Baum von 12 m Höhe und einem Durchmesser (1,30 m) von 85 cm, im Herbst 1934 reich mit Zapfen beladen, steht bei 2370 m Meereshöhe (Abb. 4). Viele gut erhaltene Stöcke weisen auf eine frühere dichte Bewaldung hin. In den Felsen des Rizzengrates treffen wir Arven und Lärchen bis 2510 m. Der Wald hat also auch über Grünsee früher sicher die Höhe von 2370 m überschritten, denn Exemplare, wie die oben beschriebene Arve, gehören noch dem Walde an, nicht der Kampfzone. Weiter gegen den Findelengletscher treffen wir über der Moräne zirka 300 m vom Gletscher entfernt noch einige Lärchen von geringen Dimensionen zwischen 2360 m und 2480 m. Ein alter, noch gut erhaltener Arvenstamm von 50 cm Durchmesser bei 2370 m zeugt von früherem üppigen Baumwuchs. Da die Zersetzung dieses Stammes bedeutend weiter vorgerückt ist als diejenige der Stöcke über Grünsee, muss angenommen werden, dass diese Abholzungen weit zurückliegen und vielleicht vor über 100 Jahren ausgeführt wurden.

Der Holzwuchs kann nur bis zirka 100 m westlich des jetzigen Endes des Gletschers verfolgt werden, wo noch eine junge Arve neben einer Arvenleiche wächst; weiter aufwärts fehlt jede Spur von Baumwuchs.² (Abb. 6).

Die festgestellten Überreste von Arven und Lärchen lassen den Schluss zu, dass früher der geschlossene Wald, zusammengesetzt aus Lärche und Arve, bis mindestens 2380 m, wahrscheinlich sogar bis 2400 m hinaufreichte, und dass darüber eine lichtbestockte Kampfzone sicher bis 2500 m ausgebildet war. Die Gebiete über dem Grünsee waren dicht bewaldet und ein Waldstreifen zog sich zwischen der jüngsten Seitenmoräne (2360 m) und der Höhenkurve 2500 m dem

¹ Nach *Christ* erreicht die Arve im Dauphinegebiet bei 2502 m die grösste Höhe von Europa. (Das Pflanzenleben der Schweiz. 1882.)

² *Rikli* gibt als höchste Arvenstandorte in den Waldungen von Riffelalp :

	Waldgrenze	höchste Exemplare
Hotel Riffelalp	2210 m	2300 m
Grünsee	2300 m	2420 m

(Die Arve in der Schweiz, S. 183.)

Gletscher entlang aufwärts. Die Moräne selbst war dagegen nicht bewaldet. Es stellen sich auf diesen jungen Böden gegenwärtig Lärchen und Wachholder ein, die aber vom Vieh abgefressen werden. Durch Weidgang und Übernutzungen ist zwischen Riffelalp und Findelengletscher eine Zone zwischen 2350 bis 2500 m vollständig entwaldet und in Weide und unfruchtbare Heide verwandelt worden. In unzugänglichen Felsen stehen von dieser ursprünglichen Bewaldung nur noch spärliche Zeugen, die mit dem darunterliegenden Wald den Zusammenhang verloren haben.

Das rechte Ufer des Findelenbaches, von Zumstein bis unter den Stellisee, war früher auch bewaldet. Es ist anzunehmen, dass sich dem Gletscher entlang ebenfalls ein Waldstreifen, zusammengesetzt aus Lärche, Arve und Fichte, hinaufzog, der die Höhe von 2500 m erreichte. Magere Lärchen bei zirka 2300 m westlich Gründje bilden gegenwärtig den einzigen Baumwuchs an diesem Hang. Hochgelegene Lärchen findet man dagegen in den Felsen über Tufferenalp (zirka 2400 m).

Über dem Findelengletscher waren also in frühern Zeiten zwei Waldstreifen ausgebildet, ähnlich wie sie heute noch in der Nähe von andern Gletschern zu finden sind (Görnergletscher, Glacier du Trient, Aletschgletscher usw.). Das Verschwinden dieser Wälder ist auf menschliche Einflüsse zurückzuführen. Übermässige Nutzungen und Weidgang haben den Wald auf seine heutigen tiefen Grenzen zurückgedrängt. Die Bestände des rechten Ufers sind jedenfalls schon vor vielen Jahrhunderten bei der Gründung der Siedelungen von Eggen und Findelen, die ebenso als sind wie Zermatt selbst, verschwunden. Diese südexponierten, sonnigen Hänge waren für die Landwirtschaft besonders wertvoll. Das linke Ufer dagegen hat seinen Waldsaum später verloren und heute können wir beim Grünsee den fortschreitenden Prozess seines Rückganges noch verfolgen (Abb. 1). Die vielen gut erhaltenen Stöcke über Grünsee sind auf Abholzungen, die vor fünfzig Jahren ausgeführt wurden, zurückzuführen. Im Jahre 1885 wurde das nötige Holz für den Bau des Findelenhotels und für die Z'Fluhütte in der Gegend des Grünsees ausgebeutet. Die spärlichen Überreste der Bestände von Grünsee und die stark gelichteten und nur aus altem Holz zusammengesetzten Wälder über dem Weg Riffelalp—Findelen werden langsam eingehen, besonders da diese Gebiete stark beweidet werden und der Wald keinen Schutz geniesst. Wenn die Gemeinde Zermatt nicht Massnahmen zum Schutze der Bestände zwischen Riffelalp und Grünsee ergreift, wird der Wald ständig weiter zurückgedrängt, um bis zum Weg Riffelalp—Grünsee ganz zu verschwinden. Damit tritt auch die Verwilderung der Gegend ein. Eine Wiederbewaldung wird später auf gewaltige Schwierigkeiten stossen, heute könnte sie mit Aussicht auf Erfolg mit geringem Aufwand an Geldmitteln bewerkstelligt werden. Geschieht dies nicht, werden spätere Generationen beim Grünsee eine schlechte, vergandete Alpenheide antreffen.

Ergänzend sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass die hohen



Phot. Photoglob Wehrli & Vouga, Zürich.

Abb. 1. Der Findelengletscher im Jahre 1905. Überreste früherer Bewaldung, die heute vollständig verschwunden sind.

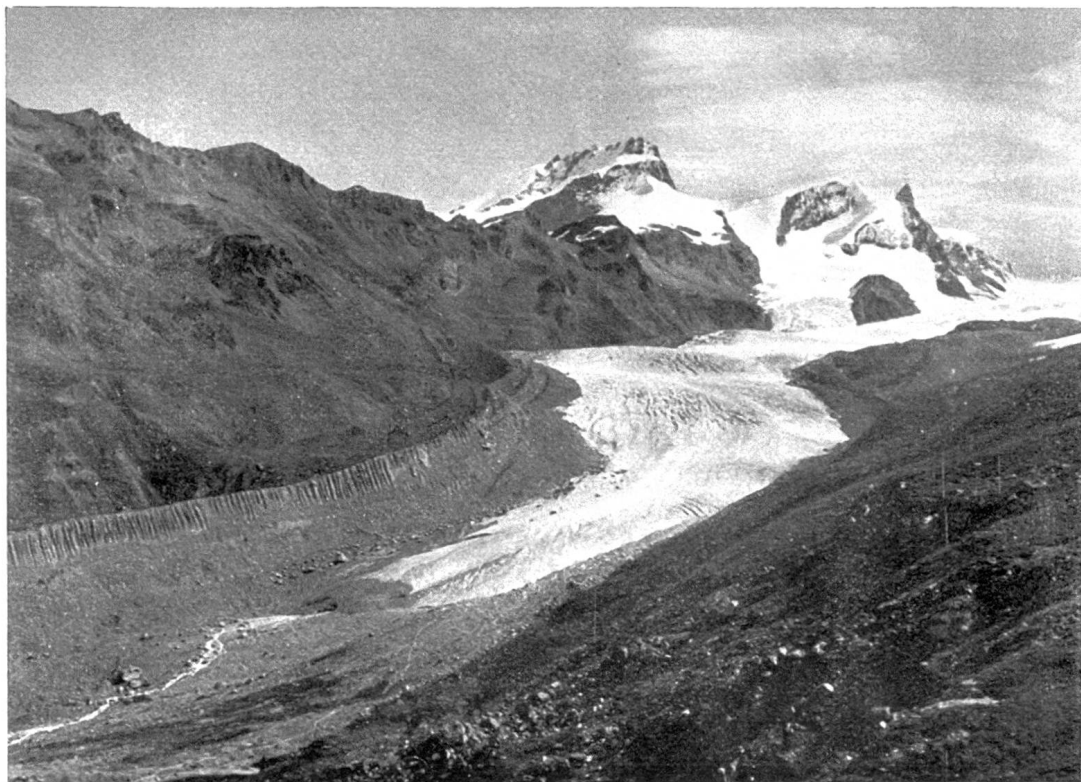


Abb. 2. Der Findelengletscher im Jahre 1934.

Phot. E. Hess.



Abb. 3. Die spärlichen Überreste früherer Bewaldung über Grünsee. Arven bis 2370 m ü. M. Phot. E. Hess.



Abb. 4. Oberste Arve am Grünsee, 2370 m. Phot. E. Hess.
Höhe = 12 m, Durchmesser (1,30 m) = 85 cm, links alte Stöcke.



Abb. 5.
Zerrissener Arvenstamm aus dem Findelengletscher.
Länge 2,30 m, Durchmesser 32 cm.

Phot. E. Hess



Abb. 6.
Junge Arve neben Arvenleiche am linken Gletscherufer bei 2430 m,
zwischen Grünsee und Gletscherende.

Phot. E. Hess.

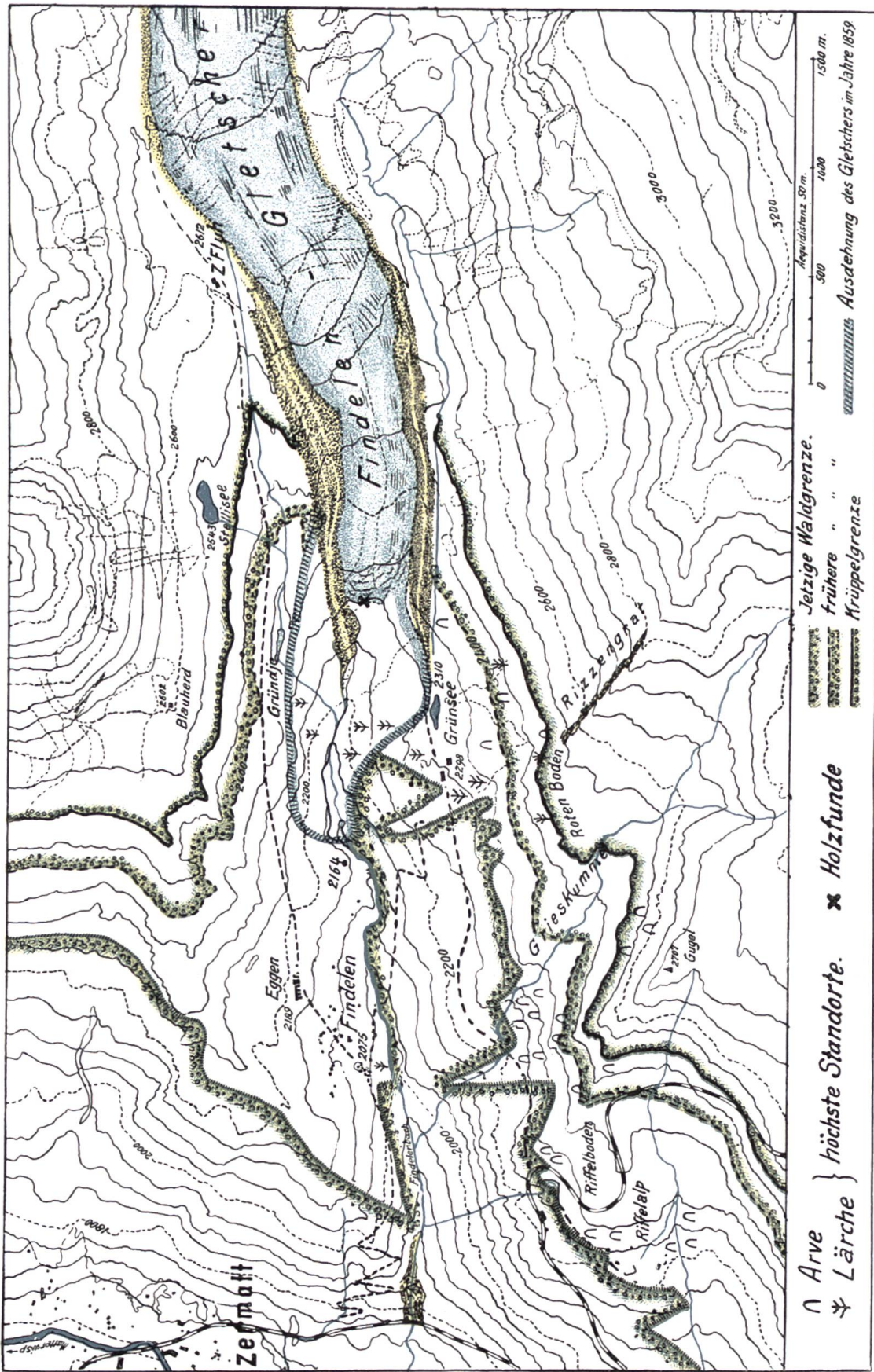
Waldgrenzen sich nicht nur auf die Gegend von Riffelalp-Findelen beschränken, sondern im ganzen Nikolaital zu finden sind. Am Gagenhaupt (Gornergletscher) fand *Maag* bei 2498 m eine Lärche und eine Arve und bei 2520 m noch zwei Arven. In Täsch liegt die obere Waldgrenze bei 2360 m. Talauswärts nimmt sie etwas ab, liegt aber in Grächen immer noch bei 2350 m. Auf der andern Talseite, am linken Ufer der Visp deuten einige hochgelegene Bäume auf die früheren Grenzen. Im Staffelswald liegt die obere Waldgrenze bei 2370 m. Über dem Trifftal steht bei zirka 2400 m noch eine stattliche Arve. Weiter talauswärts verhindern Felsen die Entwicklung des Waldes. Am Mettelhorn steigt der Wald nur bis 2260 m, in Jungen über St. Niklaus bis 2300 m, vereinzelt Lärchen treffen wir bei 2350 m.

Nachdem wir festgestellt haben, dass die Ufer des Findelengletschers in früheren Zeiten bewaldet waren, ist anzunehmen, dass das Holz, das heute zum Vorschein kommt, von diesen Beständen stammt und nicht durch menschliche Transporte auf den Gletscher gelangte. Von welchem Hang das Holz herrührt, kann heute nicht einwandfrei angegeben werden. Da nur ein geringer Prozentsatz Lärchenholz gefunden wurde, wäre der Schluss zulässig, dass es vom linken Gletscherufer stammen, indem anzunehmen ist, dass die Bestände des rechten Ufers (Sonnseite) einen grössern Anteil Lärche aufwiesen. Die Lage der Funde auf der rechten Hälfte der Gletschersohle deutet dagegen eher auf Holz vom rechten Hang hin. Vielleicht werden spätere Beobachtungen die Sache aufklären.

Am naheliegendsten scheint die Annahme zu sein, dass ein Waldstreifen durch eine Lawine von einem der Hänge auf den Gletscher gefegt wurde und im Eis abwärts wanderte. Prüfen wir diese Möglichkeit etwas näher, so ergibt sich folgendes :

Da der oberste Baumwuchs, wie wir gesehen haben, bis 2500 m reichte, ist anzunehmen, dass Holz nicht höher auf den Gletscher gelangen konnte. Da es gegenwärtig bei 2300 m erscheint, müsste es im Eis eine Höhendifferenz von 200 m zurückgelegt haben. Die Länge des Gletschers beträgt vom jetzigen Ende bis auf die Höhe 2500 m ungefähr 1000 m. Gegenstände, die bei 2500 m auf den Gletscher gelangten, müssten also einen Weg von 1000 m im Eis zurückgelegt haben. Setzen wir die mittlere Bewegung des Gletschers auf 50 bis 100 m im Jahr, so hätte das Holz den Weg bis zum jetzigen Gletscherende in 10 bis 20 Jahren zurücklegen müssen. Die Abholzungen in jenen Gebieten datieren aber viel weiter zurück, da heute keine Spuren von Stöcken mehr zu finden sind. Es wäre zudem sehr fraglich, ob Holz, das bei 2500 m oder tiefer auf die Gletscherzunge gelangte, überhaupt zugedeckt worden wäre. Nach den Bewegungslinien des Eises, wie sie für den Rhonegletscher und den Hintereisferner¹ nach langjährigen

¹ Vermessungen am Rhonegletscher 1874—1915 (Denkschr. Schw. naturf. Ges. Bd. III, Basel 1916). — Der Hintereisferner 1893—1922 (Zeitschr. für Gletscherkunde Bd. XIII, 1924). — *H. Hess*: Zur Strömungstheorie der Gletscherbewegung (Zeitschr. für Gletscherkunde, Bd. XIX, 1931).



Mit Bewilligung der eidgen. Landestopographie. Aufnahme 1930.

Messungen erhalten wurden, scheint es ausgeschlossen, dass Holz, das bei 2500 m Höhe auf die Zunge des Findelengletschers geraten ist, heute auf der Sohle des Gletschers zum Vorschein kommen könnte. Da die Strömungslinien ungefähr parallel zur Gletschersohle verlaufen, müsste das Holz zum mindesten aus dem Eise heraustreten. Die Annahme, dass eine Lawine das Holz auf den Gletscher transportierte, scheint daher wenig wahrscheinlich zu sein.

Eine weitere Möglichkeit wäre die, dass der Gletscher bei einem Vorstoss Waldbestände, die sich während eines Tiefstandes angesiedelt haben, zudeckte, ähnlich wie der Feegletscher vor einigen Jahren Lärchenbestände unter sich begraben hat. Der Umstand, dass wir hauptsächlich Arvenholz feststellten, spricht aber gegen die Annahme einer Überdeckung von lebenden Waldbeständen. Auf den jungen von Gletschern verlassenen Gebieten treffen wir nur Lärchen, niemals Arven. Letztere gedeihen vorwiegend in humusreichen, von andern Holzarten bereits versauerten Böden. Diese Beobachtung kann auf allen jungen Moränen gemacht werden. Am Aletschgletscher sehen wir beispielsweise, dass die innersten, frisch abgelagerten Böden nur mit Lärchen und Weiden bestockt sind, zu welchen sich allmählich auch andere Laubhölzer und Fichten gesellen. Erst auf den alten, äussern Moränen tritt die Arve auf.¹ Am Gornergletscher zeigt sich, dass fünf Jahre nach dem Wegzug des Eises die ersten Weiden erscheinen. Boden, der also im Jahre 1927 noch mit Eis bedeckt war, zeigt heute schon eine üppige Weidenvegetation von *Salix hastata*, *S. purpurea*, *S. arbuscula*, *S. daphnoides*, *S. nigricans*. Später stellen sich auch *S. helvetica*, *S. glauca*, *S. bicolor*, *S. aurita*, *S. grandifolia*, *S. caprea*, *Dryas octopetala* und *Betula* ein. Diese Weidengesellschaft entwickelt sich während zirka 15 Jahren, dann erscheinen vereinzelte Lärchen. Auf Böden, die 1913 noch unter dem Eis steckten, treffen wir heute die ersten Lärchen. Sie zeigen ausserordentlich gutes Wachstum und machen Jahrestriebe von 50 bis 60 cm Länge und Jahrringe von 0,5 bis 0,7 cm Breite. Diese jungen Moränen sagen den Lärchen besonders zu. Wie lange es dauert, bis sich die Arve ansiedelt und bestandesbildend auftritt oder sogar den grössten Anteil am Vorrat gewinnt, ist noch nicht bekannt. Jedenfalls handelt es sich um einige hundert Jahre, also eine ganze Lärchengeneration. Die Moräne, die beim Rückzug nach 1820 vom Gornergletscher abgelagert wurde, trägt heute einen 60 bis 70 Jahre alten reinen Lärchenbestand, ohne jede Arvenbeimischung. Am Findelengletscher lassen sich leider wegen intensivem Weidgang keine Beobachtungen über die Bewachsung der Moränen durchführen.

Nach *Kinzl* fehlt auch auf den Moränen des Glacier de Zinal die Arve vollständig. Er sagt (Seite 316) :

« Noch viel grösser ist aber der Unterschied gegenüber dem angren-

¹ *Hess*: La forêt d'Aletsch, monument naturel (Bull. de la Soc. Murithienne. LI, 80, 1934).

zenden Gehänge, das von kräftigen, dickstämmigen Bäumen bestanden ist, vor allem auch von mächtigen Arven, die auf der Moräne vollkommen fehlen.»¹

Die Annahme, dass der Gletscher Waldbestände überdeckt hat, muss aber nicht nur wegen der Holzartenfrage ausgeschlagen werden, sondern auch weil keine Stöcke gefunden wurden. Am Aletschgletscher traten beispielsweise an Stellen, die 1920 noch mit Eis bedeckt waren, Lärchenstöcke hervor, die in der Erde verwurzelt sind, also vom Gletscher nur oberflächlich abgerieben, nicht aber entwurzelt wurden (Mitteilung E. Eugster, Brig).

Prüfen wir nun noch die Möglichkeit, ob das Holz während eines Tiefstandes des Gletschers auf die Talsohle gelangt und bei einem spätern Vorstoss zugedeckt werden konnte.

Dazu müssen wir uns über das Verhalten des Gletschers in den letzten Jahrhunderten Rechenschaft geben. Nach *Kinzl* hatte der Findelengletscher seine grössten nacheiszeitlichen Längenausdehnungen in den Jahren 1820 und 1850. Die Tiefstände sind nicht bekannt.

Nach *Lütschg*² zeigten die Gletscher des Saastales in den Jahren 1400—1500 einen Tiefstand, dann erfolgte Vorstoss bis 1690. Um 1760 war ein neuer Hochstand, 1811 wieder starkes Schwinden, dann wieder Vorstoss bis 1831 und Rückzug bis 1836. 1842—55 Anwachsen. 1858—82 Rückzug usw.

Die beiden Grindelwaldgletscher zeigten den grössten Tiefstand im Jahre 1540, 1602 hatten sie die grösste historische Ausdehnung, 1661—86 starker Rückgang, 1703 neues Anwachsen, 1720 Abnahme, 1748—1779 Anwachsen, dann wieder Abnahme, 1819 grosse Ausdehnung, die aber die Moränen von 1602 nicht erreichte. 1840—1855 neues Wachsen, aber schwächer als der Hochstand von 1819. Es wird angenommen, dass der Rhonegletscher ähnliches Verhalten zeigte (Vermessungen am Rhonegletscher, Seite 49).

Diese Ergebnisse lassen sich allerdings nicht ohne weiteres auf den Findelengletscher übertragen. Immerhin liefern sie uns ungefähre Anhaltspunkte.

Sowohl die Saasergletscher, wie die Grindelwald- und Rohnegletscher zeigten zwischen 1400—1500 einen Tiefstand. Auch *Kinzl* stellt für die Schweizergletscher im allgemeinen fest, dass sie vor 1600 kleiner gewesen waren als in den folgenden Jahrhunderten.

Es wäre also möglich, dass das Holz, das gegenwärtig am Findelengletscher zum Vorschein kommt, während des grossen Tiefstandes vor zirka 500 Jahren aus den Waldstreifen, die sich damals dem Gletscher entlang hinaufzogen, durch Lawinen oder Bäche auf die

¹ *Kinzl*: Die grössten nacheiszeitlichen Gletschervorstösse in den Schweizeralpen und in der Montblanc-Gruppe (*Zeitschr. für Gletscherkunde*, Bd. 20, 269—397, 1932).

² *Lütschg*: Ueber Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge. Zürich 1926.

Sohle des Findelengletschers gelangte. Durch erneuten Vorstoss des Gletschers wurde es dann mit Eis überdeckt und blieb bis heute verborgen.

Die Funde sind nicht nur für Pflanzengeographen und Forstleute von Bedeutung, indem sie den Nachweis einer frühern Bewaldung über dem Gletscher, wo heute jede Spur von Baumwuchs fehlt, bestätigen, sie können auch der Gletscherforschung Anhaltspunkte für die Festlegung der Grenzen früherer Tiefstände des Findelengletschers liefern. Zudem bieten sie Gelegenheit, Studien über die mechanische Wirkung des Gletschereises durchzuführen.

Es wäre von Interesse, bei andern Gletschern die vom Eise verlassenen Gebiete einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, um weitere Beobachtungen ähnlicher Art zu erhalten und die hier gemachten Ueberlegungen zu überprüfen.

MITTEILUNGEN

† **Regierungspräsident und Ständerat J. Huonder.**

In der leuchtenden Pracht eines wolkenlosen Wintertages besichtigte der Kleine Rat des Kantons Graubünden am 22. Januar dieses Jahres den für den winterlichen Autoverkehr geöffneten Julierpass. Froh und heiter nahm der verantwortliche Chef des Bau- und Forstdepartementes, Regierungs- und Ständerat J. Huonder an dieser Inspektion teil. Wenige Stunden später ereilte ihn im Engadin durch Schlaganfall ein rascher Tod, ihn jäh hinausreissend aus einer überaus reichen und fruchtbaren Tätigkeit. Droben in Truns wurde, was sterblich an ihm war, unter gewaltiger Beteiligung von nah und fern in die Erde gebettet, in die Heimerde, die er so unendlich geliebt hatte.

Der junge Joseph Huonder, geboren am 9. September 1878, gebürtig von Rabius in der Gemeinde Somvix, besuchte nach Absolvierung der Schulen seiner Heimatgemeinde und der Realschule des Klosters Disentis, die Kantonsschule in Zug. Nach bestandener Maturität finden wir ihn an der Forstabteilung des Polytechnikums, wo er im Jahre 1902 das Diplom erwirbt. Seine Lehrpraxis führt ihn unter Forstmeister Meister in den zürcherischen Sihlwald. Nicht lange braucht man in jener Zeit auf Anstellung zu warten. Schon 1904 wird Huonder nach bestandnem Staatsexamen Kantonsoberförster des Kantons Appenzell I.-Rh. Im Jahre 1910 wird der Forstkreis Disentis frei und den jungen Forstmann zieht es nun mit Macht in seine engere Heimat.

Hier war Kreisoberförster Huonder an seinem richtigen Platze. Vertraut mit Land und Leuten, getragen von einem Zutrauen, wie es neben eigener pflichtbewusster Tätigkeit nur die engste Verbundenheit mit der Heimat bringen kann, nahm er seine Tätigkeit auf. Eine ganz seltene Arbeitsenergie, eine aussergewöhnliche Tatkraft, eine