

Zeitschrift: Ski : Jahrbuch des Schweizerischen Ski-Verbandes = Annuaire de l'Association Suisse des Clubs de Ski

Herausgeber: Schweizerischer Ski-Verband

Band: 16 (1921)

Artikel: Die Mechanik der Gletscher : über Gletscherskitouren im Winter und Frühling

Autor: Hug, Oscar

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-541299>

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

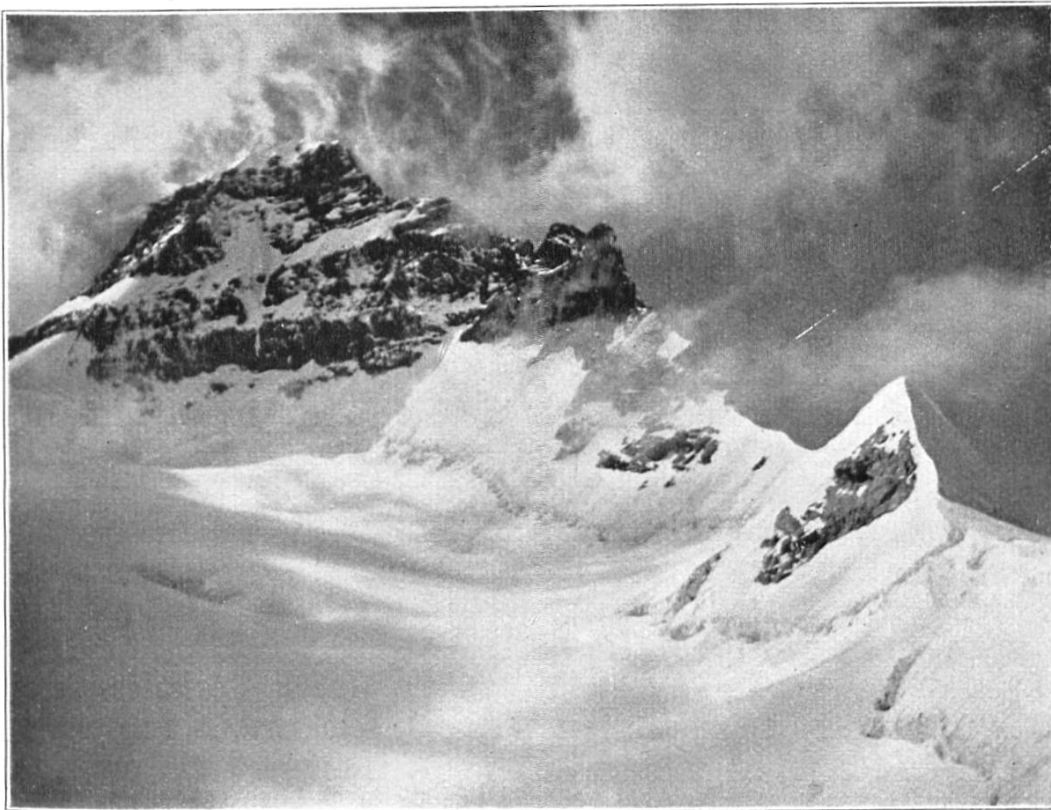
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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: 10.04.2025

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



Nebeltreiben im Hochgebirge.

A. Urfer

Die Mechanik der Gletscher.

(Ueber Gletscherskitouren im Winter und Frühling.)

Von Dr. OSCAR HUG, Ski-Club Zürich.

Der Skilauf in der Schweiz umfasst nicht nur eine rein sportlich-technische Seite; nicht mindere Bedeutung hat bei uns ohne Zweifel auch die Skitouristik erlangt. Es ist dies wohl einenteils in der so abwechslungsreichen Bodengestaltung unseres Landes begründet, wo das Hochgebirge mit seinen Gletscher- und Firnregionen einen grossen Teil der Oberfläche einnimmt, andernteils in der Eigenart und im Charakter unseres Volkes, das in ziemlich richtigem und selbständigem Sinne versteht, von aussen eingedrungene Neuerwerbenschaften, seien sie körperlicher Natur oder geistigen Charakters, in angemessenem und nützlichem Masse für sich umzugestalten und zu verwerten. In etwas mehr als zwei Dezennien haben wir Schweizer den Skilauf kennen und ihn allseitig ausüben gelernt; des ferneren haben wir ihn bereits ein gutes Stück weiter ausgebaut. Man kann ruhig behaupten, der Skilauf sei von unserem Volkskörper bereits gründlich

assimiliert worden. Die Vorbedingungen dazu waren aber auch gegeben, denn Sport und Touristik in der einfachen Form des Turnwesens und der Bergwanderungen galten schon vor der Einbürgerung des Ski in nicht unbeträchtlichem Masse als Gemeingut unserer Bevölkerung. Der Skilauf hat seinerseits wieder sowohl auf den Sport im allgemeinen als auf den Alpinismus im besonderen in höchstem Masse anregend eingewirkt.

Nicht vom rein sportlichen Skilauf möchte ich hier reden; nein, nur das touristische Skifahren soll hier Erwähnung finden und zwar vor allem die Gletscherskiwanderungen. Dass eine genaue Beleuchtung dieser Seite gegenwärtig nicht unnütz ist, dafür spricht die Unfallstatistik des vergangenen Winters ein nicht ganz unberedtes Wort. Das bei uns bis anhin noch nicht vorgekommene, auf einmal serienweise Auftreten gleichartiger Unglücksfälle findet seinen, — ich möchte fast sagen berechtigten Grund in den ganz speziellen Begleitumständen, wovon einenteils das atypische Verhalten des vergangenen so schneearmen Winters, andernteils der plötzliche Andrang von alpinistisch nicht genügend einwandfrei durchgebildeten Skitouristen zu unserer Firnenwelt die beiden Hauptmomente darstellen dürften. Eine jede im Entstehen begriffene oder zu neuem Ansturm ansetzende Bewegung fordert ihre Opfer; dies ist ein biologisches Gesetz! Dürfen wir daher die Gefallenen dem scharfen Messer unserer Kritik aussetzen? Ja — und nein! Ja; um die begangenen Fehler hervorheben, sie markant hervortreten zu lassen als berechtigte Warnung für die Nachfolger; dabei gilt unsere Kritik nicht so sehr dem Missgeschick oder der Unvorsichtigkeit der Verunfallten selbst, denn vielmehr als deutlicher Fingerzeig den nach ihnen in ihren Fusstapfen folgenden Individuen. Nein; denn wir müssen dem jugendlichen Idealismus, der den Himmelanstrebenden so plötzlich zu jähem Sturz geführt hat, doch auch in gewissem Masse dankbar sein; sind es im Grunde genommen doch gerade diese Typen, die eine Bewegung in richtigem Sinne fördern, indem sie eine Art Auswahl unter der Nachfolgerschaft treffen, und nur die Gleichgearteten, doch nun klüger Gewordenen, um so mehr anziehen, die Andersgesinnten aber, die Wankendgewordenen und Unpassenden dagegen ausscheiden helfen.

Der alpine Skilauf, — ich verstehe darunter das Begehen jener Gebirgsgegenden mit Ski, die über der mittleren Sommerschneegrenze liegen und also das eigentliche Hochgebirge betreffen — muss sich notgedrungen möglichst an die Gletscher halten. Die Eisströme sind die eigentlichen Skizufahrts-

strassen zu unseren Hochgipfeln. Um zu den Gletschern zu gelangen, müssen wir alle vorerst die verschiedenen Talstufen überwinden, die zu ihnen führen. Beide Gebiete nun, das Vorgelände zum Gletscher sowohl, als der Gletscher selbst besitzen ihre ganz spezifischen, ihnen eigentümlichen Gefahren. Lawine und Gletscherspalte heissen die beiden Feinde, mit denen der hochalpine Skifahrer den Kampf aufnehmen muss, die er hauptsächlich vermittelt seines klugen Menschenverstandes meiden, im Notfalle dank seiner Körperkraft und Gewandtheit besiegen muss. Obgleich der Skiläufer zur Seltenheit auch in den Firnzonen mit Lawinen in Berührung treten kann, so hat als ihr eigentlicher und häufigster Vorkommensort doch das Gletschervorgelände zu gelten, die Täler, die zum Eisstrom führen, wie auch das im allgemeinen topographisch viel reicher und unregelmässiger gestaltete Mittelgebirge. Dass die Lawinenunfallstatistik im Skilauf bis anhin eine viel grössere und wichtigere Rolle gespielt hat, als die Gletscherspaltenunfallstatistik ist mehr als begreiflich. Der Skilauf als Skisport ist eben in erster Linie an das Mittel- und Vorgebirge, selbst die Hügellandschaft gebunden; dies liegt im ursprünglichen Zweck dieses Fortbewegungstypus. Wem dies nicht einleuchten will, den verweise ich auf das nähere Studium der Boden- und Geländebeschaffenheit des Geburtslandes des Ski, auf Skandinavien und Finnland und auf die historische Entwicklung dieser Sportsart. Die Alpenvölker und unter diesen ganz besonders die Schweizer sind es gewesen, die diesem winterlichen Fortbewegungsmittel ein weiteres Anwendungsfeld geschaffen haben; sie haben diesen nutzbringenden Faktor auch für den besonderen Zweck der Hochgebirgsbesteigung dienstbar gemacht. Selbstverständlich sind hier die einzelnen Alpenvölker entsprechend ihrer angeborenen Fähigkeiten vorgegangen. Während die Ostalpenbewohner mehr der primitiveren Lilienfeldertechnik huldigten, hat der Schweizer und der ihm benachbarte Zentralalpenbewohner den Umweg zu primitiveren Stadien vermieden und sich gleich das Beste-Bestehende, den norwegischen Skilauf durch Heranziehung richtiger Lehrmeister angeeignet und für systematische, grösstenteils spontane Erlernung und Vertiefung dieser so nützlichen und kunstvollen Bewegungsform gesorgt.

Die Lawinenunfälle haben also in erster Linie die Aufmerksamkeit des Skiläufers auf sich gerichtet. Die Zahl dieser Unfälle übersteigt daher die Gletscherspaltenunfallstatistik um ein ganz gewaltiges. Legen wir jedoch als Massstab nicht die absoluten sondern die relativen Zahlenwerte



Ad Astra-Aero

Riedgletscher Nadelgrat, Dom Breithorn.

an, so erhalten wir ganz andere Proportionen und Verhältnisse, die nur wenig von einander abweichen dürften. Denn die Zahl der Unfälle verhält sich im Mittel genommen stets proportional zur Anzahl der an der Unfallskategorie im Rahmen der Möglichkeit direkt oder indirekt beteiligten Individuen. Entsprechend des grösseren Besuches des Mittelgebirges von Seiten der Skifahrer haben daher die Lawinenunglücksfälle bis jetzt eine viel grössere Rolle gespielt und werden es voraussichtlich auch in der Zukunft infolge der bevorzugten Lokalisation der Skisportausübung im Vorgebirge tun. Da jedoch das Bergsteigen gewissermassen der Volkssport unseres Landes geworden ist, — die Beweise zu dieser Behauptung dürften nicht allzuschwer zu erbringen sein — ist es begreiflich, dass alle, die in erster Linie Bergsteiger und erst in zweiter Linie Sportskiläufer sind, dieser ihrer Lieblingsbeschäftigung in möglichst umfangreichem und nicht durch die Jahreszeiten gehemmt Masse huldigen wollen. Dabei ist für den eigentlichen Bergsteiger der Ski in erster Linie Mittel zum Zweck. Sehr treffend sind diesbezüglich die Worte *Henry Hoek's*¹⁾: «Skilaufen ist seinem innersten Wesen nach Bergsteigen, ist Bergsteigen, sobald man sich vom Massenübungsplatz trennt, ist Bergsteigen insofern, als ständig Probleme gestellt werden, die gelöst, ständig Fragen aufgeworfen werden, die beantwortet werden müssen. Der Ski führt seinen Besitzer, der ihn nicht zu Berufszwecken benutzt, unabweislich in die Berge, wenn auch zunächst nur in das Wald- oder Mittelgebirge. Er führt in ein winterliches Gebirge, das oft ein alpines Gewand angezogen hat, und das, beklagenswerte Unfälle führen den Beweis, oft auch alpine Schwierigkeit und Gefahr bietet. So ist der Skilauf für manche tatsächlich eine Schule des Alpinismus, eine Schule, die keine vollständige Ausbildung gibt, die aber viele Fähigkeiten entwickeln kann, die wünschenswert sind: Ausdauer, Geistesgegenwart, Genügsamkeit, Verantwortungsgefühl und Naturbeobachtung.» — Ist der Bergsteiger zugleich noch Sportskiläufer, so kann das Mittel selbst wieder Zweck werden und verfügt der betreffende Gänger dann über eine viel ausgehntere Genussfähigkeit. Diese letztere doppelte Fähigkeitsausbildung dürfte nun voraussichtlich der eigentliche spezielle Endzweck sein, den wir alle, Skiläufer und Bergsteiger, zu erringen haben.

Es scheint mir daher nicht unangebracht zu sein, über den Gletscherskilaufl und speziell seine Gefahren auch im

¹⁾ *Henry Hoek*: Zehn Winter mit Schiern in den Bergen. Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Bd. 40. 1909. S. 51.

Skijahrbuch einmal eine zusammenhängende Skizze erscheinen zu lassen. Wohl finden sich in den früheren Jahrbüchern da und dort in den Hochtourenberichten und Beschreibungen von kompetenten Sportsleuten wertvolle Notizen hauptsächlich praktischen Inhalts eingeflochten; eine die Gesamtheit der Hauptfaktoren betreffende übersichtliche theoretische Abhandlung vermisste ich jedoch bis heute. Diese Zeilen sind daher in erster Linie an jene Skiläufer gerichtet, denen das winterliche Hochgebirge noch Neuland ist. Vielleicht wird auch der erfahrene Skihochtourist noch das Eine oder Andere finden, das sein Interesse für einen kurzen Augenblick zu fesseln im Stande ist.

Eines der wichtigsten Erkenntnismomente für den Gletscherskiläufer ist ohne Zweifel die genaue Einsicht in die Gefahrmöglichkeiten, welche die Eisströme darbieten. Es ist eine durchaus notwendige Vorbedingung, über das Gelände, das man begeht, orientiert zu sein. Eine kurze Uebersicht über die Mechanik und speziell die *Dynamik des Gletschers* im Allgemeinen, d. h. über seine *Struktur, seine Bewegungen und Veränderungen* ist daher nicht als überflüssig zu betrachten; im Gegenteil, *die Kenntnis und der Besitz der Fundamentalbegriffe der Gletscherkunde sollten dem gebildeten Skifahrer geläufig sein*. Das ist bereits einer der Hauptfaktoren, der zur Vermeidung der Gefahren in nicht unwesentlicher Masse beitragen dürfte; der andere Faktor liegt in der sportlich-technischen Ausbildung.

Das vergangene Jahrhundert ist ausserordentlich reich an genialen und gewissenhaften Forschern auf dem Gebiete der *Gletscherkunde*. Ich nenne hier nur unter Anderen die Gelehrten *Hugi, Agassiz, Wild, Forbes, Rendu, Schlagintweit, Tyndall, Sévé, Heim*, alles Namen, die sich zum Teil auch in die Nomenklatur unserer Gebirgsbenennung eingegraben haben. In den fünfziger Jahren erschien erstmals eine zusammenhängende Publikation über die gesammelten Ergebnisse aus der Feder von *A. Mousson*²⁾. Das Buch enthält bereits die Grundlinien der wissenschaftlichen Gletscherforschungen und ist für jedermann eine leicht verständliche und recht anregende Lektüre. Als eine gewissermassen neue und, wie der Autor selber sagt, entsprechend den während der darauffolgenden dreissig Jahre vermehrten Kenntnissen wesentlich umgearbeitete und vielfach erweiterte Auflage des Mousson'schen Buches hat *Albert Heim's* klassisches

²⁾ *Albert Mousson*: Die Gletscher der Jetztzeit. Zürich 1854. Verlag Schulthess.

«Handbuch der Gletscherkunde»³⁾ aus dem Jahre 1885 zu gelten. Dieses Werk enthält neben einer ausserordentlich klaren Darstellung der Fundamentalbegriffe eine solche Fülle von Einzelheiten und Detailkenntnissen, dass auch der verwöhnteste Bergsteiger, der zugleich guter Naturbeobachter ist, stets auf seine Rechnung kommen kann. Wenn auch das Buch schon bald vier Dezennien alt ist, so wird es stets ein Standardwerk bleiben, auf das sich jeder wissenschaftlich arbeitende Alpinist stützen kann und darf. Ueberhaupt dürfte es gerade für die neuauftretende Bergsteigergeneration nur von Nutzen sein, wenn die etwas älteren Werke einer sorgfältigeren Durchsicht gewürdigt würden. Gewöhnlich finden sich in solchen Arbeiten die Grundbegriffe viel übersichtlicher und klarer dargestellt als in ganz modernen und grossangelegten Sammelwerken, wo der Anfänger vor lauter Bäumen den Wald gar nicht zu sehen bekommt. Die folgenden gletschertheoretischen Auseinandersetzungen stützen sich dabei in erster Linie, zum Teil mit wörtlichen Zitaten, auf diese Heim'sche Gletscherkunde.

Bei einer oberflächlichen, raschen Betrachtung eines Gletschers aus der Vogelperspektive (siehe beiliegend die zwei ganzseitigen Fliegeraufnahmen, die wir der Kunst von Fliegeroberleutnant *W. Mittelholzer* verdanken; vergleiche auch die zahlreichen Fliegeraufnahmen in *Othmar Gurtner's* Skizze⁴⁾ aus dem Skijahrbuch 1920) scheint derselbe eine starre Masse darzustellen, eine Masse, ohne Leben und Bewegung. Schauen wir jedoch etwas näher hin, so bemerken wir bald auf seiner Oberfläche eine Menge von deutlich sichtbaren Linien und Zeichnungen, die nichts anderes sein können als deutliche Zeichen von inneren und äusseren Verschiebungen und Ortsveränderungen dieser Masse. Geben wir uns endlich gar die Mühe, durch genaue und längere Zeit dauernde Untersuchungen und Beobachtungen diesem scheinbar leblosen Eiskörper in sein Inneres und in seine Beziehungen zur Umgebung einzudringen, so konstatieren wir gar bald, dass wir vor einem Phänomen stehen, das durchaus nicht als toter Körper zu gelten hat, sondern das über eine erstaunliche Menge von Lebenserscheinungen verfügt. Diese werden um so offensichtlicher und klarer, je besser der Beobachter das Zeitmoment als massgebendsten Faktor in

³⁾ *Dr. Albert Heim*: Handbuch der Gletscherkunde 1885. Stuttgart. Verlag J. Engelmann.

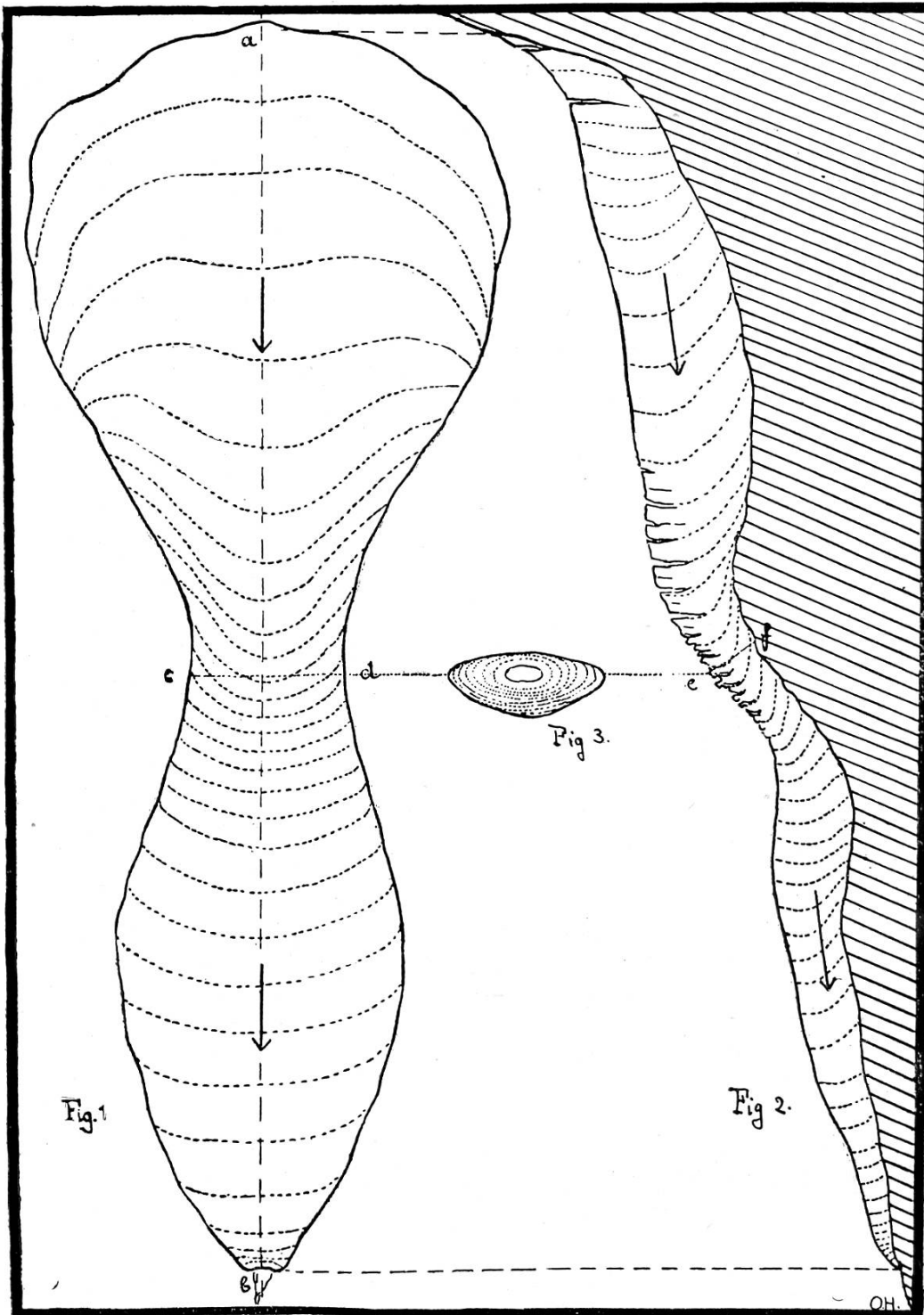
⁴⁾ *Othmar Gurtner*: Fliegeraufnahme und Bergskiläufer. Skijahrbuch Jahrg. 15. 1920. S. 71 u. f.

den Hintergrund zu stellen oder gar auszuschalten versteht. Lassen wir in unsern Gedanken die Jahrhunderte zu Stunden und Minuten verkürzen, so herrscht in dieser Eismasse das regste, ja tollste Leben, und wir werden gewahr, wie die hoch oben auf die Gletscherfirne herunterwirbelnden Schneeflocken ein inniges und immer innigeres Gefüge unter einander eingehen und in stetem, an Intensität aber abwechselnden Flusse von den Schneekuppen und Firngräten bis hinunter zur Talsohle wandern, um daselbst von der sie anfangs in allen Teilen durchdringenden Luftmasse grösstenteils entblösst als sprudelnde Flüssigkeit den Gletscherbächen ihr Dasein zu schenken. Dann wird uns klar, dass der Gletscher eine grosse Werkstätte jener die Massen verändernden dynamischen Kräfte ist; der Kräfte, die an diese Massen gebunden und mit ihnen in gleichmässiger Harmonie vereint ihren Höhepunkt in jenem Zustand erreichen, den wir kurz als Leben bezeichnen.

Der Gletscher bewegt sich also! Diese Gletscherbewegung ist aber eine zusammengesetzte. «Der Gletscher gleitet auf seiner Unterlage wie eine starre Masse und zweitens fliesst er vergleichbar einer Flüssigkeit. Das Bezeichnende für das Fliessen ist, dass die einzelnen Teile des Gletschers ihre gegenseitigen Stellungen ändern, aneinander sich verschieben.» — So drückt *Heim* sich an anderer Stelle⁵⁾ aus. Auch die im Schneesturm herunterwirbelnden Schneeflocken gleiten und fliessen, auch das Wasser des Gletscherbaches fliesst und gleitet dahin; die Differenzen zwischen diesen drei aufeinanderfolgenden und in einander übergehenden Erscheinungen: Schneeflocke, Eis und Wasser mit ihren Bewegungsformen beruhen nur in der Verschiedenheit ihrer Aggregatzustände, ihres Dichtigkeitsgrades, und in der Variabilität des Zeitmoments ihrer Bewegungen. Dieses *Gleiten und Fliessen des Gletschers* ist nun nicht in allen Teilen gleichartig. «An der Oberfläche, in der Mitte ist die Bewegung grösser als an den Rändern und am Grunde, — in geschlängelttem Tal lehnt sich der Gletscher der konkaven Talseite mehr an, das Bewegungsmaximum liegt dann von der Mitte aus dieser genähert — je grösser der Querschnitt bei gleicher Talform, desto stärker die Bewegung.» Aber auch in seiner Längenausdehnung weist der Gletscher bei gleichbleibendem Gefälle verschiedene Fortbewegungsgeschwindigkeiten seiner Oberfläche auf. Oben im Firnsammelbecken ist die Ge-

⁵⁾ *Albert Heim*: Ueber die Theorie der Gletscherbewegung. Jahrbuch des Schweizer. Alpen-Club 1872/73. VIII. Jahrgang. S. 330.

schwindigkeit geringer, denn dort hebt die Bewegung an; sie ist am höchsten in der mittleren Region; sie nimmt gegen das Gletscherende wieder ab, denn dort verringert sich die Masse. Selbstverständlich treten bei wechselndem Gefäll wieder andere Faktoren in den Vordergrund, so dass diese soeben genannte Gesetzmässigkeit oft scheinbar verschwindet. Endlich weist der Gletscher auch Seitenbewegungen auf, die in dem Sinne zu verstehen sind, dass nur jene Eisteile, die in der Längsachse des Gletschers liegen, genau axial talniederwärts zur Gletschermündung wandern, während die seitlich davon liegenden, besonders die nahe dem Rande gelegenen, und besonders nach Ueberwindung einer Talenge, neben der Talwanderung auch eine Bewegung an den Gletscherrand, also eine Seitenbewegung ausführen. Neben der Neigung des Untergrundes sind die Mächtigkeit des Gletschers und seine Konzentration äusserst wichtige Faktoren seiner Bewegung. Nach *Heim* (A. o. 3, S. 169) «nimmt die Geschwindigkeit unter sonst gleichen Bedingungen wie bei Flüssen mit der Grösse des Querschnittes zu», und ferner «nimmt die Geschwindigkeit wie bei Flüssen mit der Konzentration des Querschnittes zu». Da wir nun aber konstatieren, dass der Ort des grössten Querschnittes, also volumetrisch gesprochen, der Ort der grössten Ausdehnung des Gletschers nicht gleich ist dem Ort seiner grössten Konzentration, im Gegenteil ihm entgegengesetzt ist, indem ersterer hoch oben im Firnbecken, letzterer unten an der Gletscherzunge liegt, so entsteht ein Widerspruch in obiger Gesetzesaufstellung. Diese Widersprechung ist aber nur eine scheinbare, resp. nur partiell bestehende; sie lässt sich gut lösen an Hand der bereits oben genannten «doppelten» Bewegungsform des Gletschers. Wir sagten, der Gletscher besitze schematisch ausgedrückt eine fliessende und eine gleitende Bewegung. Unter der fliessenden Bewegung haben wir die Aneinanderverschiebung der einzelnen Eisteilchen im Gletscher aufgefasst, unter der gleitenden Bewegung das Fortschreiten der Gesamtheit dieser Eisteilchen, der Eismasse also, auf seiner festen Felsunterlage. Es handelt sich also um relativ und graduell verschiedene Bewegungserscheinungen einer und derselben Grundbewegungsform. Erstere dürfen wir auch, vom Standpunkt des Gletschers betrachtet, als interne, letztere als externe Bewegungserscheinungen des Gletschers benennen. Diese zwei Bewegungsformen sind nun nicht über den ganzen Gletscher gleich verteilt. Je weniger kompakt das weisse Firneis ist, desto grösser ist die Möglichkeit der Verschiebbarkeit der aneinanderliegenden einzelnen



Bewegungskurven eines einfachen Gletschers :

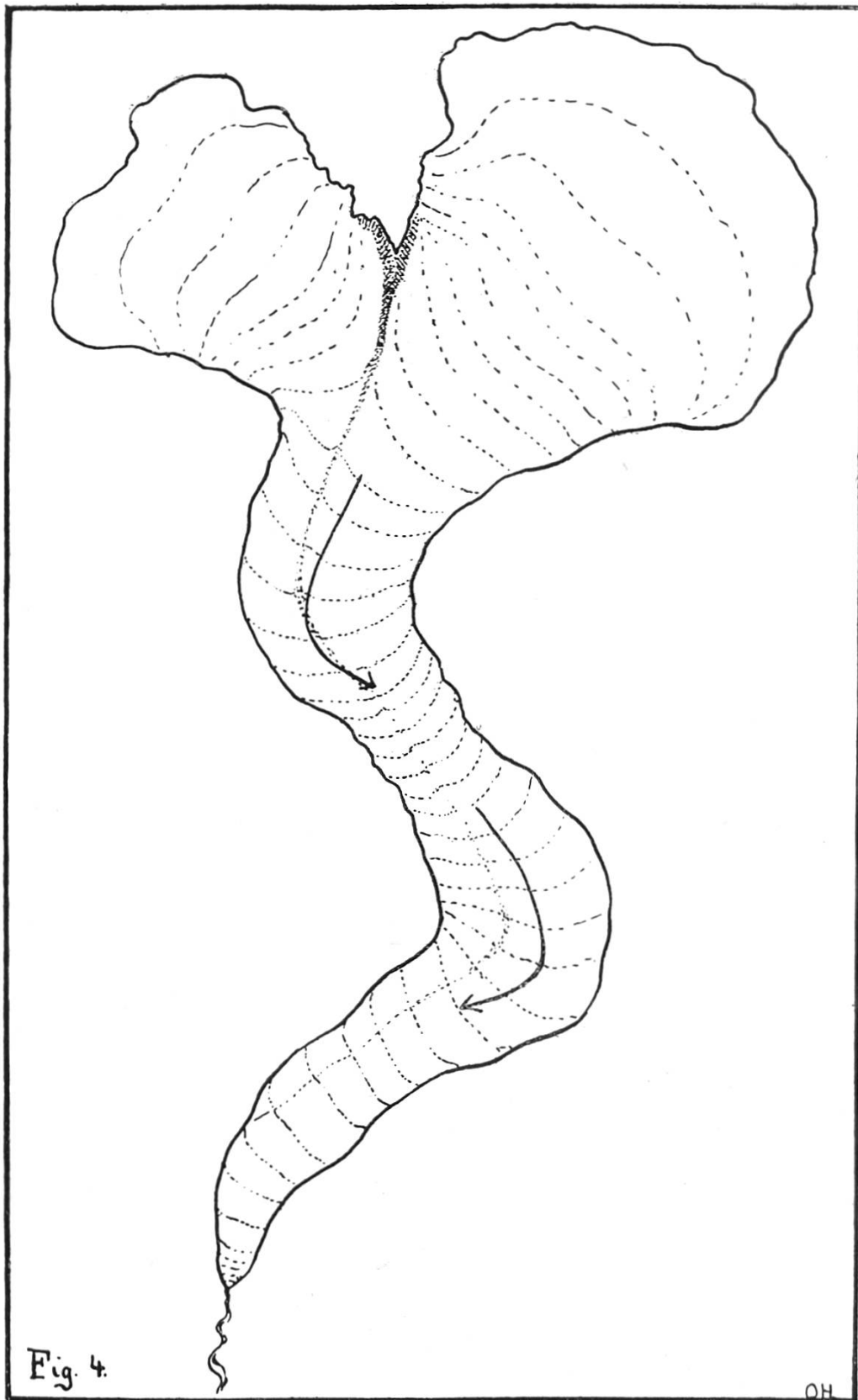
Fig. 1 Horizontalansicht.

Fig. 2 Längsschnitt.

Fig. 3 Querschnitt.

Teilchen, weil zwischen ihnen noch Luft sich befindet; desto grösser ist aber auch naturgemäss die Volumenausdehnung der Gesamtmasse. Diesen Zustand treffen wir oben im Firnbecken; dort können wir daher die intensivsten internen Verschiebungsvorgänge in der noch teilweise schneeigen Firnmasse konstatieren. Also ist die Behauptung richtig, dass die Geschwindigkeit der («internen») Bewegung mit dem Querschnitt der Gletscher- («Firn-») masse zunimmt. Je kompakter andererseits das blaue Gletschereis wird, desto geringer muss die Möglichkeit seiner internen Bewegung werden, desto mehr nähern wir uns aber jenem Zustand, wo das Eis seinen Konzentrationshöhepunkt des Eisaggregatzustandes erreicht und damit zu Wasser verflüssigt wird. Sobald aber eine Wasserschicht, wenn sie auch noch so dünn ist, zwischen der Eismasse und seiner abgeschliffenen Felsunterlage entsteht, ein Phänomen, das vorwiegend im untern Teil des Gletschers vorkommt, so nimmt die «externe» Gleitbewegung des Gletschers zu. Also ist der Satz auch richtig, dass die Geschwindigkeit des Gletschers mit der Konzentration des Eises zunimmt. Es handelt sich hier also um zwei verschiedene in Bezug auf das betreffende Objekt (Gletscher) einander entgegengesetzte Arten von Bewegung. Des ferneren bestätigt sich auch der dritte *Heim'sche* Satz, dass die Geschwindigkeit sich umgekehrt verhält wie der Querschnitt, wenn wir unter dieser Geschwindigkeit jene externe Bewegungsintensität verstehen, die wir als Gleiten auf der Felsunterlage meinen. Zu logischer Schlussfolgerung dürfte sich endlich noch ein vierter Satz aufstellen lassen, dass nämlich die interne Bewegungsgeschwindigkeit umgekehrt proportional ist der Konzentration des Querschnittes des Gletschers! Wenn man nun im allgemeinen in der Mitte des Gletschers, im Gletscherbruch, die grösste Gesamtgeschwindigkeit treffen, so ist dies richtig, vermischen sich doch dort das Gleiten und Fliessen am gleichmässigsten. Die daselbst konstatierte grösste absolute Geschwindigkeit ist aber ohne Zweifel eine direkte Folge der grössten Neigung der Unterfläche. Ist der Gletscherbruch auf ein anderes Gletschersegment verteilt, so ändern sich naturgemäss auch die absoluten Bewegungsintensitäten der einzelnen Gletscherpartien; die relativen dagegen dürften ihre Gesetzmässigkeiten nicht verändern.

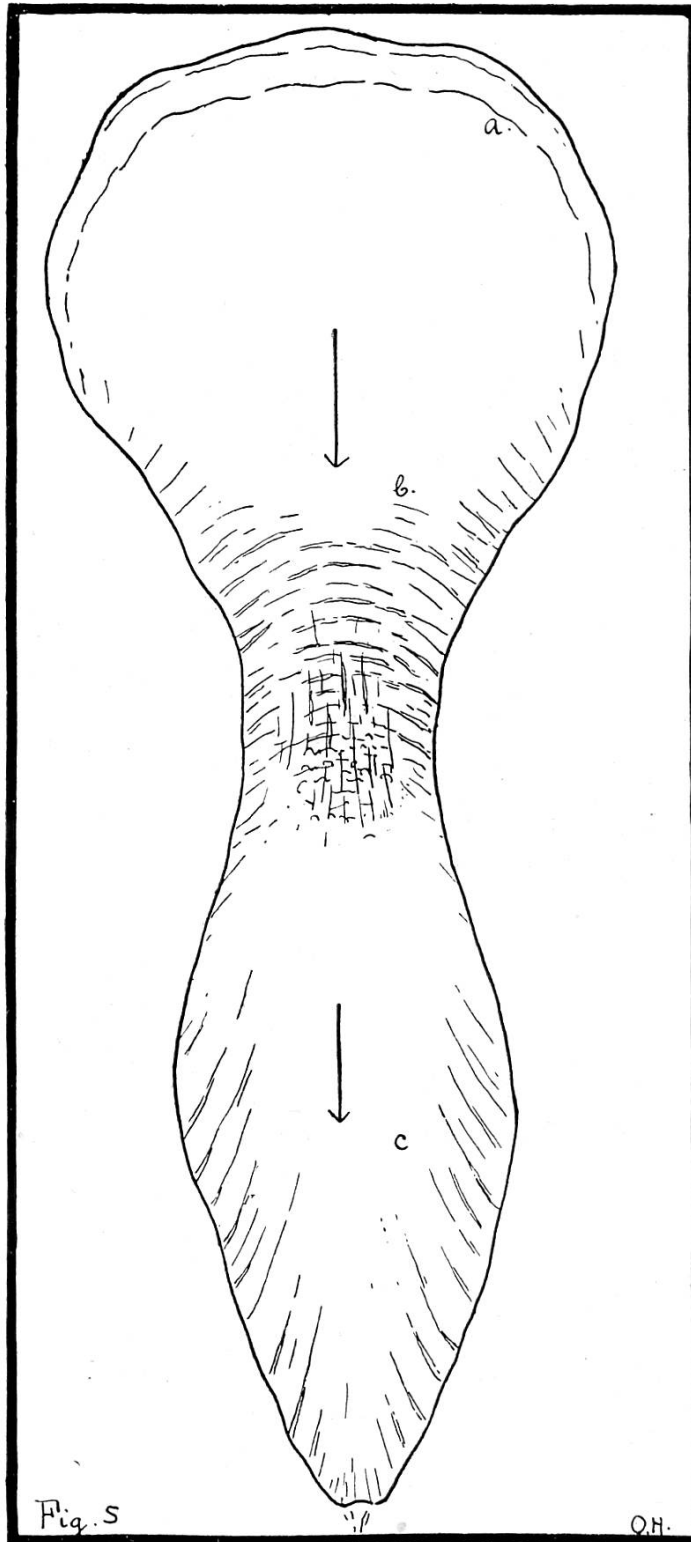
In den beigegebenen schematischen Skizzen sind die Bewegungsverhältnisse ungefähr dargestellt; dazu habe ich selbstverständlich eine möglichst einfache, gewissermassen ideale Mittelform eines Gletschers gewählt. Die punktierten querlaufenden Linien in Fig. 1, die grösstenteils in Bogen-



Bewegungskurven bei einem zusammengesetzten Gletscher mit Serpentinverlauf.

form angeordnet sind, veranschaulichen die Differenzen der internen Fliessbewegungen der axialen und marginalen Teile des Gletscherflächeneises; auch gibt die verschiedene Distanzierung der Endpunkte dieser Linien einen ungefähren Begriff von der verschiedenen Gleitintensität des Eises. Fig. 2 soll den Längsschnitt durch den Gletscher entsprechend der Linie *a-b* wiedergeben; darin sind die Eisverschiebungen dargestellt, wie sie in ihrem Verhältnis von Oberfläche und Gletschertiefe sich verhalten. Fig. 3 endlich zeigt die Bewegungslinien im Querschnitt ungefähr der Gletschermitte entsprechend der Linien *c-d* resp. *e-f*. Fig. 4 endlich soll die Bewegungsverhältnisse beleuchten, wie man sie bei einem zusammengesetzten Gletscher anzutreffen pflegt, der zugleich einen stark gewundenen Verlauf aufweist. Aus dieser Skizze geht hervor, dass in den Kurven die Bewegungs-maxima sich aus der Mittellinie, die sich aus der Oberflächenbetrachtung ergibt, verschieben und mehr gegen den konkaven Talboden hinstreben. Ferner ist daraus ersichtlich, dass bei ungleichen Firnarnten diese Massenungleichheit auch im unteren Gletscher beibehalten wird. Das beste Kriterium der Abgrenzung der einzelnen Teile eines zusammengesetzten Gletschers bilden die sog. Mittelmoränen des vereinigten Verlaufs.

Wenn ich mich etwas weitläufig mit den Bewegungserscheinungen des Gletschers aufgehalten habe, so geschah dies mit Absicht. Nur aus der genauen Kenntnis dieser Tatsache lässt sich die Gesetzmässigkeit in der Spaltenbildung der Gletscher verstehen und ableiten. Ebenso wie der Eisstrom seine Vorwärtsbewegung vornehmlich den Druckkräften verdankt, wie sie aus den Fallgesetzen hervorgehen, ebenso resultiert *die Spaltenbildung* aus der entgegengesetzten Kräftekomponente, den Zugspannungen. An einem abermals schematisch genommenen möglichst einfachen Gletscherbeispiel, wie wir es in Fig. 1 kennen gelernt haben, lassen sich daher an Hand der Zugkräftelinien, die senkrecht auf den Druckkurven stehen, diejenigen Orte bestimmen, wo infolge der überlasteten Elastizität das Eis brüchig wird. In diesem Beispiel, Fig. 1, ist aber bereits, um unseren spezifisch alpinen Verhältnissen in erster Linie gerecht zu werden, ein weiterer Spaltenbildungsfaktor eingeschaltet: die Unebenheit, Unregelmässigkeit der festen Unterlage. Ohne Zweifel spielt dieser letztgenannte Umstand eine der Brüchigkeit des Eises mindestens ebenbürtige Rolle. Diese Elastizität, Nachgiebigkeit auf Zug, ist nicht die gleiche oben im Firnschnee und unten im Gletscherharteis; sie schwankt innerhalb gewisser Grenzen und ist oben ausgedehnter als unten;

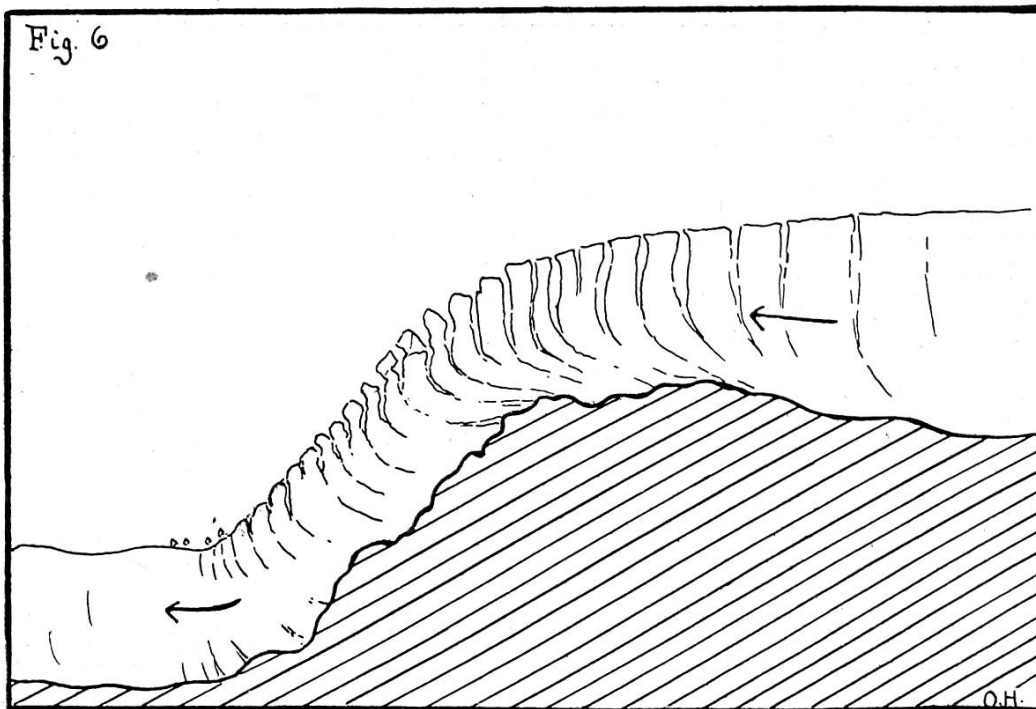


Spaltenverlauf des Gletschers Fig. 1.

- a) Bergschrund.
- b) Querspalten.
- c) Längsspalten.

daher ist das Gletscherzungeneis viel spröder und brüchiger als der Firnhartschnee. Demgemäss sollte die Spaltenbildung im unteren Gletscherteil ausgeprägter sein als im oberen. Tatsächlich ist dies auch der Fall. Andererseits gibt es aber zahlreiche Gletscher, deren Gletscherunterlauf relativ wenig verschrundet ist; den Ausfall der Spaltenbildung müssen wir dann grösstenteils in den Neigungsverhältnissen der Unterlage, resp. der Schuttanhäufung durch den Gletscher selbst suchen; am häufigsten ist dies zu treffen bei Gletscherunterlaufrelikten. Entsprechend der Höhe der Gesamtbewegungsintensität und des stärksten Geländegefälles treffen wir das Maximum der Spaltenbildung im Gletscherbruch. Wenn wir nun zur *Richtung der Furchenbildung im Gletschereis* übergehen, so haben wir zu unterscheiden zwischen *Längsspalten* und *Querspalten*. Erstere finden sich vorwiegend unterhalb des Gletscherbruches im Ausflussgebiet des Gletschers, letztere mit Vorliebe oberhalb der Bruchstelle. Der Bruch selbst ist jener Ort, wo beide Formen gemischt vorkommen. Sofort fällt uns auf, dass auf unserem Schema (Fig. 5) die Spaltenbildung vorwiegend marginal ist, sich an die Gletscherränder hält, im Gegensatz zur Gletscherbewegung selbst, deren maximalste sichtbare Auswirkung der Mittellinie des Gletschers entlang verläuft. Diese Tatsache ist durchaus logisch, denn Zerreibungen der Firn-Eismasse können nur dort entstehen, wo ein festes Hindernis ihrer Fortbewegung sich entgegensetzt. Dies ist natürlich vorwiegend der Fall an den Randpartien des Gletschers vor und nach Talverengerungen. Die Längsspalten sind also das Charakteristikum der zunehmenden Ausweitung, Auffächerung des Gletschers bei gleichzeitiger Geschwindigkeitsabnahme seiner Longitudinalbewegung; die Querspalten das Resultat der Konzentration eines Eisstromes gegen oder in einem Talriegel bei gleichzeitiger Erhöhung seines hauptaxialen Lauftempo. Ein dritter Typus von Spalten sind die noch recht unbekannteren sog. Grundspalten. Praktische Bedeutung für den Skiläufer erlangen sie wohl nie, weil sie nur im Innern des Eises in der Tiefe des Gletschers vorkommen können. Vom theoretischen Standpunkt sind sie aber ohne Zweifel nicht uninteressant. Ihre Spaltenausdehnung dürfte voraussichtlich vorwiegend in der Horizontaldimension stattfinden, dann sich aber eher in Form von Rissen und Rutschflächen von Eis auf Eis präsentieren. Siehe diesbezüglich z. B. die kurze Bemerkung von Hess⁶⁾. Eine besondere Varietät der Querspalten stellt

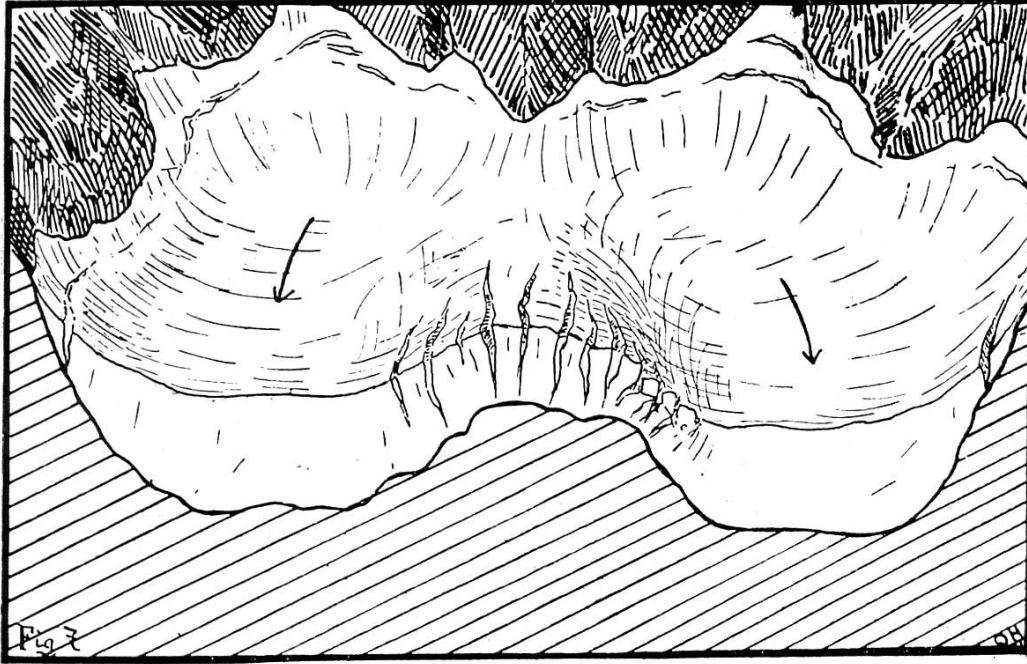
⁶⁾ Dr. Hans Hess: Die Gletscher. Braunschweig 1904. Verlag Vieweg. S. 159.



Querspalten im Gletscherbruch.

der *Bergschrund*, resp. die *Randklüft der Firnmulden* dar. Für den Skiläufer hat dieser Spaltentypus ohne Zweifel nicht geringe Bedeutung. *Heim* sagt diesbezüglich (l. c. 3, S. 198): «Sie (die Randklüft) entspricht den bogenförmigen Abrissklüften am oberen Rande jedes Sammelgebietes einer Rutschung. Der weniger dick aufgelagerte Schnee der Gräte und Steilgehänge sitzt, so weit er nicht in Lawinen aller Dimensionen abrutscht, auf einer Felsunterlage fest. Am Fusse der Felswand aber finden wir den Schnee angehäuft in Schneekegeln und Halden zu einem gewaltigen dicken, die tieferen Teile der Gehänge und den Talkesselgrund erfüllenden Firnmantel. Der Letztere sinkt langsam als zusammenhängende Masse talwärts und reisst sich vom Ersteren ab. So entsteht die Randklüft der Firnmulden als Abgrenzung zwischen dem auf dem Fels fest ruhenden und dem zusammenhängend bewegenden Firn. Sie bezeichnet den oberen Rand des eigentlichen Gletscherkörpers.» *Frech*⁷⁾ fasst diese Definition noch kürzer also zusammen: «Der Bergschrund verdankt seine Entstehung einer Zerrung, die dadurch hervorgerufen wird, dass sich die mächtige Firnmasse in der Mulde rascher abwärts bewegt als die dünne, den umgebenden Steilhängen ange-

⁷⁾ *Dr. F. Frech*: Lawinen und Gletscher in ihren gegenseitigen Beziehungen. Zeitschrift des deutsch-österreichischen Alpenvereins. Bd. 39. 1908. S. 55.

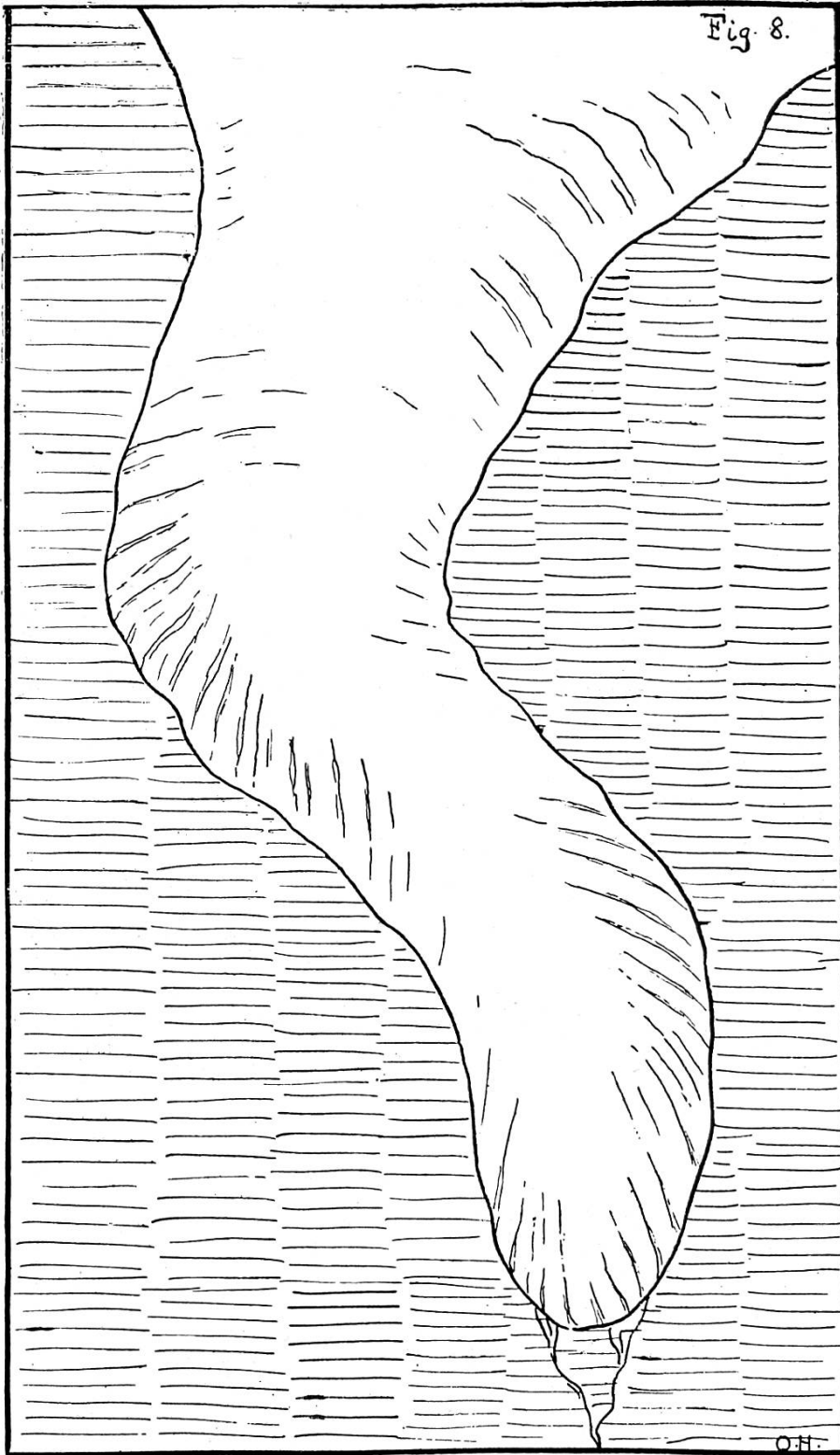


*Längsspalten einer longitudinal verlaufenden Querwölbung
des Gletschers.*

klebte Schneelage.» *Mousson* unterscheidet neben dem eigentlichen Bergschrund noch die Randklüft der Firnmulden. Dynamisch handelt es sich bei Beiden um die gleiche Formation; nur graduell dürften sie von einander verschieden sein, indem Letztere meistens grössere Dimensionen erreicht. Man sieht ja hie und da auch zwei Randschründe übereinander.

All die zahlreichen Rissformationen und Spaltengewirre, die der Gletscherwanderer auf seinen Touren antrifft, sind nun nichts anderes als Kombinationen dieser soeben genannten Spaltentypen. Eine klare Analyse jedes einzelnen Falles wird stets das Gesetzmässige in der Zerklüftung feststellen können; die sogenannten Ausnahmen und Widersprüche beruhen meist auf ungenügenden Kenntnissen oder falschen Interpretationen des Beobachters, oder dann sind Faktoren einer nächsthöheren Wertigkeitskategorie mit im Spiel.

Neben den Zugkräften im Gletscher selbst, welche die eine Ursachenhälfte der Spaltenbildungen ausmachen, beansprucht *die Modulation* des den Gletscher umgebenden und ihn unterlagernden *Geländes* die andere Hälfte für sich. Da sind nun natürlich die buntesten Variationen möglich; aber stets herrscht in ihnen eine bestimmte fundamentale Gesetzmässigkeit. Alle Unebenheiten der Oberfläche müssen sich im dreidimensionalen Raum abspielen, in der Longitudinal-,



Ungefähre Spaltenanordnung bei einem Serpentineletscher.

der Transversal- und Horizontalausdehnung. Die folgenden Figuren 6, 7, 8 sollen die Spaltenbildungen beleuchten, die entstehen, wenn eine Eismasse über oder um eine Felsmasse, eine Bodenwölbung gleitet und fließt, und zwar in Fig. 6, wenn die Felskopfrundung konkordant, gleichsinnig der Flussrichtung des Gletschers ist, in Fig. 7, wenn sie quer zu derselben steht und in Fig. 8 endlich, wenn der Gletscher in der Horizontalausdehnung um denselben herum fließt. Bei der Betrachtung der Figuren müssen wir aber immer bedenken, dass wir es mit einer fließenden Masse zu tun haben, die also in sich selbst wieder variabel sein kann und es in der Tat auch ist.

Einen weiteren, nicht ganz unwesentlichen Faktor in der Spaltenbildung spielt auch die *Aussentemperatur*. Es ist dem Berggänger eine längst bekannte Tatsache, dass die Spalten im Sommer mehr klaffen als im Winter und dass der Gletscher in der warmen Jahreszeit sich rascher fortbewegt als in den kalten Monaten. Selbstverständlich beziehen sich diese Variationen in erster Linie auf den am meisten bewegten Teil des Eisstromes, den Gletscherbruch, besonders wenn derselbe noch unter der Sommerschneegrenze liegt, während die Unterschiede in der Firnmulde oben z. B. weniger markant sind. Immerhin darf dieser Temperatureinfluss nicht überschätzt werden, auf alle Fälle nicht bei Gletschern mit breiterer Spaltenbildung. Das vorübergehende Verschwinden von solchen Spalten beruht meist zu grösserem Teil auf ganz einfacher Oberflächenzudeckung der Spalten durch an- und eingewehten Schnee. Gletscher die unter normalen Verhältnissen im Sommer stark verschrundet sind, sind es auch im Winter, nur wird ihre Verschrundung weniger offensichtlich.

In obigen Darstellungen habe ich mich immer an ein bestimmtes einfaches und vorgezeichnetes Schema gehalten, wie es sich als Mitteltypus herauschälen lässt. Selbstverständlich sind nun die mannigfachsten Abweichungen davon möglich. Der Gletschersturz kann sich schon hoch oben befinden, er kann aber erst auch ganz unten auftreten, er kann sogar fast ganz fehlen oder endlich kann er in ganz kleine und kleinste Etappen über den ganzen Eisstrom verteilt sein. Ebenso verhält es sich mit der Firnmulde und dem Gletscherunterlauf. Typische Gegensätze diesbezüglich weisen z. B. die Eismassen nördlich und südlich der Eiger-Mönch-Jungfrauette auf, indem erstere fast nur eine Reihe gestufter Eisbrüche aufweisen, bei letzteren die Firnmulden direkt in die langgezogenen Unterläufe übergehen. Diese und eine Menge anderer ähnlicher Beispiele beruhen zum grössten

Teil in der *Differenz der geologischen Struktur der Gebirge*. Man vergleiche einmal gewisse Gletschergebiete des Bündnerlandes und der angrenzenden ausserschweizerischen Ostalpen mit jenen von typischen Urgesteinsmassiven, z.B. die Gletschergebiete der Dolomiten mit jenen des Montblanc. Erstere Gebirgsmassive besitzen eine vorwiegend horizontale Lagerung ihrer Schichten, bei nur mässiger Höhenentwicklung wegen des relativ weichen, leichter erodierbaren Gesteins, letztere sind steil, fast senkrecht aufgerichtet und tragen ihre harten Gneiss-Spitzen und Granitgräte bis weit über die 4000 Meter empor. Noch verworrener und interessanter werden die Gletschermodellierungen in den stark gefalteten und überworfenen Kalkzonen der den Zentralmassiven nördlich vorgelagerten Berge der Kantone Glarus, Uri und Bern. Das Wallis endlich dürfte als schönstes Studierobjekt für Gletscherformen gelten, indem dort bedeutende Höhenlage mit reichem und abwechslungsreichem Gebirgsbau bei Gesteinsarten verschiedener Resistenz- und Altersgrade sich paart. Die Einfügung von Gelände- und Unterlageunregelmässigkeiten gestaltet also das Oberflächenbild des Gletschers in höchst variabler Form. «Die Spalten des Firngebietes zeichnen die Bewegungserscheinungen und ihre Modifikationen nach der Untergrundgestaltung auf das deutlichste nach» (Heim). Ich habe im Besonderen auf die speziellen Verhältnisse in den Alpengebieten hingewiesen und die Eisformationen der nordisch-arktischen Länder einerseits, der hochasiatischen Gebirgskämme andererseits ganz vernachlässigt. Die Aufgabe des Lesers ist es nun, an Hand dieser kurzen Aufzeichnungen das Gelesene im Gelände selbst zu vergleichen, es zu prüfen und für seinen Selbstzweck zu verwerten. Dazu sind in zweiter Linie Gletscherwanderungen selbst angetan, den Wissenskreis des Einzelnen zu fördern. Ist er nun zum Voraus mit den Gesetzen und den Theorien der Gletscherbewegung und Spaltenbildung vertraut, so betritt er von Anfang an die Eis- und Firnregionen der Alpenwelt mit einem gewissen Vorbewusstsein der Sicherheit, was die Genussfähigkeit seiner Wanderung nicht unwesentlich erhöhen dürfte.

Gehen wir nun über zu den *praktischen Schlussfolgerungen*, die für den Gletscherskiwanderer aus den obigen theoretischen Erörterungen sich ergeben. Selbstverständlich können wir nur allgemein gehaltene Grundregeln aufstellen, so wie sie sich als Mittel aus der Gesamtheit der Faktoren ergeben. Der Einzelne muss dann selbstverständlich entsprechend seiner persönlichen, körperlichen und geistigen

Fähigkeiten dieselben so gestalten und modellieren, dass sie sich jedem vorkommenden Fall anpassen und umgekehrt. Der scharfe Beobachter dürfte aber doch meistens, sozusagen fast immer konstatieren, dass an der Gesetzmässigkeit dieser Regeln nicht zu rütteln ist, wenigstens nicht in Bezug ihrer praktischen Bedeutung für das Gros, die Hauptmasse der Skifahrer. Diese Regeln sind nicht ein persönliches Gebäude; sie sind die längst bekannten logischen Deduktionen aus den theoretischen und praktischen Forschungen der Gletscherkunde.

Ein Blick auf Fig. 5 lässt uns erkennen, dass für den Skiläufer zwei Gletscherzonen für die Befahrbarkeit in erster Linie in Betracht kommen: Die Firnmulde und der Gletscherunterlauf. Der Gletscherbruch dürfte im allgemeinen für den gewöhnlichen Skifahrer und mittelmässigen Bergsteiger wohl kaum praktische Bedeutung besitzen. In der Firnmulde sowohl als im Unterlauf sind es jeweilen die mittleren Zonen, die die günstigsten Verhältnisse in Bezug auf Spaltenbildung bieten, denn bei beiden Gletscherteilen haben die Randzonen die ausgeprägteren Eis- resp. Firnneigungsverhältnisse und die stärkeren Zug- und Gegendruckauswirkungen. Ist ein Unterlauf zu begehen, und bietet sich kein besseres Fahrgelände seitlich ausserhalb des Gletschers resp. seinen Seitenmoränen, so steige man möglichst rasch zur Mittelkante des Eisstromes empor unter Benützung eines soliden Eisstreifens zwischen zwei oder mehreren Längsspalten. Je näher wir zum Gletschersturz resp. zu dessen Fuss gelangen, um so geringer ist die Möglichkeit des Vorhandenseins von gefährlichen Spalten. Die Zone direkt unter dem Eisabfall dürfte, was Spalten anbetrifft, eine der sichersten im ganzen Gletscher sein; leider wird diese Sicherheit wieder erheblich beeinträchtigt durch die Gefahr von Eisblockabstürzen, die aber im Winter viel spärlicher vorkommen als im Sommer. In der Firnmuldenzone ist das mittlere Auslaufgebiet, die Region vor resp. oberhalb des Gletscherabbruches, sicherlich die gefährlichste im ganzen Gletscher. Man werfe einen kurzen Blick auf die schematische Figur 6, um sogleich zu begreifen, warum dort die Gefahr ihren Höhepunkt erreicht. Sie liegt in der Natur der Spalte selbst. Dort sind die sog. bauchig ausgehöhlten Spalten am häufigsten zu treffen. Das Bewegungszentrum des Gletschers liegt in dieser Region etwas unter seiner Oberfläche. Die Spalten sind dort verhältnismässig tiefgehend und in ihrem untern Ende oft etwas stromaufwärts abgebogen; infolge der Talriegelstruktur und der dadurch bedingten Windströme bieten die Spaltenöffnungen

ein sehr günstiges Objekt für Schneeanwehungen dar; also alles Faktoren, die zur Unterhöhlung und nur oberflächlichen Zudeckung der Spalten beitragen. Dieser Spaltenform im allgemeinen entgegengesetzt ist die Konfiguration des Randschrundes resp. der Firnkluft. Das Klaffen erreicht hier meist an der Oberfläche sein Maximum, wenigstens in den Sommermonaten. — Die vertikal leicht bogenförmige Form der grossen und tiefen Gletscherspalten dürfte überhaupt häufiger sein, als man gemeinlich annimmt, wenn man sich die dynamischen Kräfteauswirkungen des Eisstromes überlegt. Relativ am wenigsten gefährlich, weil eher eng und schmal bei ausgeweiteten Eingängen sind die Längsspalten des Unterlaufes. Ist es trotz alledem notwendig, bei einer Hochgebirgsbesteigung einen Gletschersturz mit Ski zu begehen; — ein Unternehmen, das nur von geübten Bergsteigern oder unter fachkundiger alpinistisch und skitechnisch geschulter Führung unternommen werden sollte — so erinnere man sich stets, dass in dieser Zone die Randgebiete die relativ günstigsten sind, wegen des fast stetigen Vorhandenseins einer Querwölbung am Gletscherbruch; ferner denke man an die Tatsache, dass die Gefahr progressiv zunimmt von der Sturzbasis zum Sturzscheitel. Sehr oft trifft man in der Firnregion sogenannte Kreuzspaltenzonen an; sie finden sich meist auf allseitig abfallenden Firnwölbungen und sind der Ausdruck einer analogen Untergrundformation. Solche Zonen müssen vom Skiläufer selbstverständlich gemieden werden und dies ist meist auch leicht möglich dank der an solche Gletscherhöcker anschliessenden spaltenarmen oder gar spaltenfreien Mulden. Bei serpentinförmig gewundenen Gletschern (z. B. Fig. 8) halte man sich wenn immer möglich eher in der Nähe der konvexen Gebirgsvorsprünge, insofern die Eismassen daselbst nicht zu stark wellig gestaut sind, als in die Region der konkaven Talausbuchtungen; erstere sind relativ spaltenarme Druckzonen, letztere meist sehr zerklüftete Zuggebiete der Eismasse.

Man erinnere sich also stets an die erste Hauptregel: *In der Firnzone die Gletschermulden aufsuchen, im Gletscherunterlauf den Eisrücken benützen; im Gletschersturz vorwiegend an die Ränder sich halten, in den übrigen Eisstromteilen mehr die zentralen Partien begehen!*

Welche Jahreszeit eignet sich am besten für Skiwanderungen? Ohne Zweifel die Monate Februar, März und April. Dies ist übrigens eine empirisch längst bekannte Tatsache. Aber auch in theoretischer Hinsicht herrscht hierin Uebereinstimmung. In diesen Monaten zeigen die Gletscher für

den Skilauf die besten Bedingungen. Der winterliche Schneefall hat unter normalen Verhältnissen bereits eine genügend starke Schneedecke gebildet, um die kleineren Unebenheiten auszunivellieren, kleinere Risse und Spalte ganz zu verdecken. Die Qualität des Schnees ist auch in den höheren Regionen (Firnmulden) meist eine für den Skilauf günstige (Pulverschnee). Die Tage sind genügend lang, um grössere Touren unternehmen zu können. Die Kälte ist nicht mehr so bedeutend, dass der Genuss am Skilauf dadurch allzusehr beeinträchtigt wird. Allerdings entspricht diese Jahreszeit der Mittelperiode zwischen Minimum und Maximum der Gletscherbewegung, indem ersteres zirka in den Dezember, letzteres etwa in den Monat Juni fällt. Man kann auch schon im Januar und noch im Juni Gletscherskitouren ausführen; doch dürfte der erfahrene Skiläufer und Bergsteiger diese Monate besser und genussreicher verwerten können. Im Mittwinter ist das Vor- und Mittelgebirge der eigentliche Tummelplatz für den Skiläufer; im Vorsommer muss der systematisch arbeitende Bergsteiger seine Hände, Augen und Füsse wieder an die plattigen Felsen der Kalkberge gewöhnen, um im Hochsommer zu neuen Taten im Hochgebirge sein Maximum des technischen Könnens und seiner alpinistischen Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Dies die allgemeinen Gesichtspunkte!

Gehen wir jetzt noch über auf einige spezielle Fragen. Skiwanderungen *allein* im vergletscherten Hochgebirge zur Winterszeit dürften stets und immer in das Kapitel der grossen Unvorsichtigkeiten oder des unverantwortlichen Leichtsinns zu rechnen sein. Ueber diesen Punkt brauche ich mich also nicht länger aufzuhalten.

Das meiste praktische Interesse beansprucht für sich die *Seilfrage beim alpinen Skilauf*. Soll man anseilen oder nicht? Wann und wo soll man anseilen? Ich zitiere vorerst die Ansichten und Erfahrungen einer Anzahl derjenigen Autoren, die infolge ihrer Publikationen bis jetzt den stärksten theoretischen Einfluss in dieser Fragestellung ausgeübt haben.

*Zsigmondy-Paulcke*⁸⁾ schreiben diesbezüglich Folgendes: «Es kann nicht genug betont werden, dass für den Skiläufer in den Alpen stets und überall in erster Linie die alterprobten Bergsteigerregeln zu gelten haben. Die Berge und ihre Gefahren bleiben dieselben für den Menschen, ob er nun Ski an den Füssen hat oder nicht; es kann sich nur um gewisse

⁸⁾ *Zsigmondy-Paulcke*: Die Gefahren der Alpen. Vierte Aufl. 1908. S. 186. Verlag Edlinger A., Innsbruck.

Abstufungen in der Grösse einer Gefahr handeln, nicht um grössere grundsätzliche Verschiedenheiten. Der Skiläufer, der selbständig im Winter in das Hochgebirge geht, muss in erster Linie ein erprobter zuverlässiger Bergsteiger sein. Auf edem zerschrundeten Gletscher, besonders in der Firnregion mit drohender Spaltengefahr haben daher auch Skiläufer sich stets nach den gebräuchlichen Regeln anzuseilen.» Ein Zitat *Paulcke's*⁹⁾ an anderer Stelle lautet: «Der Natur des Skilaufs entsprechend wird man im allgemeinen, oft auch in den einfach gestalteten Gletschergebieten, unangeseilt laufen. Die Spaltengefahr ist im Spät-Winter eine viel geringere als im Sommer, da die Temperatur durchweg so niedrig bleibt, dass ein Durchbrechen einer einigermaßen dicken Schneebrücke nicht zu befürchten ist. Ausserdem verteilt der Ski das Körpergewicht auf eine verhältnismässig grosse Fläche, wodurch die Einbruchsfahr ganz bedeutend gemindert wird. Wenn jedoch Zerschundung eines Gletschers, besonders im weitklüftigen Firngebiet, grössere Vorsicht verlangt, ist es selbstverständlich, dass die Teilnehmer an der Tour sich nach den gebräuchlichen Regeln anseilen. — Es ist selbstverständlich, dass man im Hochgebirge bei Abfahrten vorsichtiger zuwege gehen muss, als im Mittelgebirge; besonders scharf hat man stets auf die Konfiguration des Gletschers zu achten, da man trotz gleichmässiger Schneebedeckung aus derselben auf den Spaltenverlauf schliessen können muss, um die Spalten nach Möglichkeit im rechten Winkel zu kreuzen und nicht ihrem Längsverlauf folgend zu fahren. Denn nicht die sichtbaren Spalten, sondern diejenigen, deren Verlauf wir nicht erkennen, oder ahnen, bringen die Hauptfahr.» Die Ansicht *Hoek* und *Richardson*¹⁰⁾ lautet folgendermassen: «Abgesehen von seltenen Ausnahmen geht man nicht ins Hochgebirge, um Ski zu laufen — sondern um Hochtouren zu machen, — und nimmt den Ski dabei nur als bald angenehmes, bald fast unentbehrliches Hilfsmittel mit. Der Skilauf im Hochgebirge ist nicht sportlicher Selbstzweck wie im Mittelgebirge, sondern Hilfskunst des Alpinismus, des Alpensports. Daraus folgt eine Forderung und Mahnung, die nicht eindrücklich genug betont werden kann, das ist: In's winterliche Hochgebirge sollte nur der erfahrene und erprobte Alpinist gehen. — — Sobald der Gletscher nicht ganz gefahrlos erscheint, soll man sich durch das Seil verbinden — womöglich

⁹⁾ *Wilhelm Paulcke*: Der Skilauf 1908. S. 111. Verlag Wagner Fr., Freiburg i. Br.

¹⁰⁾ *Henry Hoek u. E. C. Richardson*: Der Ski und seine sportliche Benützung. 3. Aufl. 1908. S. 59. Verlag G. Lammers, München-Wien.

mit noch etwas grösseren Abständen als im Sommer! — jedenfalls einmal beim Aufstieg; denn nach heftigen Schneefällen im Winter ist es viel schwerer, überschneite Spalten zu erkennen als im Sommer. Auch bei der Abfahrt kann Vorsicht nur nützen — selbst auf die Gefahr hin, dass die Gefährten sich mal gegenseitig umreissen. Bei Nacht und Nebel und womöglich noch in unbekanntem Gletschergebiet ist unter allen Umständen anzuseilen.» Psychologisch sehr richtig scheint mir die Auffassung von *Faes-Mercanton*¹¹⁾. Anbei ihre wörtlichen Zeilen: «Faut-il s'encorder sur le glacier? Si l'on pouvait n'envisager que la question de sécurité, on répondrait certainement par l'affirmative. Mais d'une part cette sécurité, à la descente principalement, est souvent illusoire, le skieur en marche ne pouvant que difficilement résister à une traction violente et soudaine; d'autre part l'encordage offre pour la glissade des désagréments si grands que le skieur le plus prudent et le plus adroit en sera bien excédé. Nous estimons que l'usage de la corde doit être réservé à certains cas spéciaux, glaciers difficiles, très crevassés, peu connus, de nuit ou par le brouillard; mais il est d'élémentaire prudence d'en emporter au moins une et suffisamment longue pour parer à toutes les éventualités.»

*G. Bilgeri's*¹²⁾ Auffassung, die sich besonders auf die Ostalpenverhältnisse mit ihren im Vergleich zur Schweiz relativ harmloseren Gletschern stützt, lautet folgendermassen: «Die Anwendung des Seiles bei Skitouren soll, wenn es auch bei keiner Hochtour — ob sie sich auf Gletschern bewegt oder nicht — fehlen darf, soweit als möglich eingeschränkt werden. Beim Passieren ausgedehnter Gletscher sind für jeden Mann mindestens 6—8 Meter Seil mitzuführen. Sehr empfehlenswert sind auch etwas stärkere Lawinenschnüre, die mehrfach genommen das Seil ersetzen. Doch ist mindestens ein starkes 25—30 Meter langes Seil für etwa vorkommende Rettungsarbeiten ausserdem notwendig. Meist wird das Seil auf dem Rücken getragen werden, besonders bei der Abfahrt. Denn einmal ist im Winter infolge des dicken Schneebelages die Spaltengefahr geringer als im Sommer; dann ist der Skiläufer dieser Gefahr weit weniger ausgesetzt als der Fussgänger, weil sein Gewicht, auf eine grössere Basis verteilt, eher getragen wird. Wenn er die Klüfte quer anfährt, worauf stets zu achten ist, wird er meist auch, namentlich in

¹¹⁾ *Dr. H. Faes u. Prof. P. L. Mercanton*: Le manuel du skieur. Page 74. Editeur Imprimeries réunies, Lausanne.

¹²⁾ *Georg Bilgeri*: Der alpine Skilauf. 1910, München. Verlag der Deutschen Alpenzeitung. S. 86—88.



Monte Rosa, Lyskamm, Gornergrat, Gornergletscher, Grenzletscher.

Ad Astra-Aero

der Abfahrt, selbst über Brücken von zweifelhafter Tragfähigkeit leicht und unbeschädigt hinwegkommen. Das soll natürlich keine Aufforderung zu Bravourstücken, sondern eine Mahnung sein, aus der Oberfläche eines Gletschers auf den Verlauf seiner Spalten zu schliessen und sie nach Möglichkeit senkrecht anzufahren. Wer also mehr Erfahrung hat in der Beurteilung der Gletscher und der Schneedecke, die ebenfalls vor dem Befahren zu prüfen ist, wird sich des Seiles eher entschlagen können als der Mindergeübte. Endlich füge ich noch einen Ausspruch *C. Luther's*¹³⁾ bei: «Unser Ratsschlag für die Seilbenützung ist der: bei unsichtigem Wetter und dünner Verschneigung, deren Feststellung sich durch die Kenntnis der letzten Schneefälle und durch unmittelbare Prüfung an Ort und Stelle ergibt, gehe man im Aufstieg immer und in der Abfahrt dann am Seil, wenn der Gletscher als spaltenreich bekannt ist. Brüche und andere gefährliche Stellen überwindet man auch bei hellem Wetter am Seil, selbstverständlich benutzt man das Seil bei Nebel immer. Wenn aber starker Schneefall vorausgegangen und der Schnee sich gesetzt hat, oder tragfähig verharscht und der Gletscher spaltenarm ist, dann darf man eine seillose Fahrt unter Führung eines Erfahrenen wohl wagen. Die seillosen Abfahrten über gut verschneite Gletscher unter Führung eines Kundigen sind ja tatsächlich der Höhepunkt hochalpiner Touren. Das Seil soll dann vom letzten getragen werden.»

Aus diesen soeben genannten Zitaten ergibt sich eine ziemlich einheitliche Ansicht, die aber doch innert gewissen Grenzen variabel ist. Es kommt eben stets darauf an, wer der Autor ist, der seine Ansicht schriftlich kund gibt, welche Stellung, d. h. zu welchen Kreisen von Bergsteigern und Skifahrern er nähere Beziehungen unterhält und zu welchen Kategorien er spricht, was für einen Zweck er mit seinem Ausspruch verfolgt. Es ist selbstverständlich, dass, wenn man zu Anfängern im Bergsport im belehrenden Sinne reden will, man die Regeln eher etwas straffer halten muss; der erfahrene und gewiegte Hochtourist darf, dank seiner langjährigen Erfahrung, wobei er fast reflexmässig auf jedes Beobachtungsdetail achtet, es verarbeitet und fast spontan darauf reagiert, eher etwas schlaffere Zügel anwenden. Es ist eben nicht dasselbe, wenn zwei das Gleiche tun! Im allgemeinen gelten aber doch für beide Grenzkategorien auch die gleichen Fundamentalgrundsätze des Bergsports. In der gegenwärtigen Zeit,

¹³⁾ *Carl J. Luther*: Der Skitourist. 2. Aufl. 1921. S. 141. Verlag J. Lindauer München.

wo unzweifelhaft ein neuer Zustrom von teils noch wenig hochgebirgserfahrenen Skiläufern in die Firnenwelt stattfinden wird, bin ich eher mit *Othmar Gurtner*¹⁴⁾ und Dr. *Hans König*¹⁵⁾ der Ansicht, dass die Gefahren vielleicht etwas zu markant hervorgehoben werden sollen und demgemäss am Rat zu strenger Befolgung der Bergsteigerregeln nicht geklagt werden soll. Daneben begreife ich voll und ganz die Zeilen von *Steuri und Reist*¹⁶⁾, die unzweifelhaft auch einen gewissen Grad von Berechtigung ihrer Ansicht beanspruchen können. Zu ihren Ungunsten spricht vornehmlich der Zeitpunkt, in dem die Zeilen veröffentlicht wurden, nämlich nach einer Serie von Gletscherspaltenunglücksfällen; sie hatten leider den falschen psychologischen Moment zu ihrer öffentlichen Meinungsäusserung gewählt. Ich selbst habe, allerdings nur in Begleitung von skigewandten und bergtüchtigen Kameraden schon mehrmals stundenlange Gletscherhohtouren ausgeführt und bin dabei als unbeseilter Vorangänger oder als seiltragender Letzter in der Kolonne wohl auch schon über oder zwischen Spalten ohne Zagen und bei ruhigem Verantwortungsbewusstsein gegangen. In Gesellschaft von Anfängern würde ich aber doch, schon des guten Beispiels wegen, das Seil anlegen an Orten, die ich eventuell unter anderen Umständen unbeseilt befahren würde. Ich glaube selbst die Herren Dr. König und O. Gurtner würden eine Blindenhorngletscher- oder Porschabellagletscherabfahrt unangeseilt ausführen; ich glaube andererseits aber auch, dass die Herren Steuri und Reist auf dem Fiescher- oder Grenzgletscher das Seil voraussichtlich nicht verschmähen würden. Es kommt also auf eine Menge von Umstände an, die berücksichtigt werden müssen. Man kann nicht starre Gesetze für eine Gesamtheit von verschiedenen Menschenkategorien aufstellen; diese Gesetze müssen immer über einen gewissen Elastizitätsgrad verfügen. Doch soll deren Elastizität nicht so gross sein, dass dabei die Gesetze ganz verloren gehen. Man muss als Mensch unter Menschen urteilen und handeln. Auch bei den Gletschern gibt es grosse graduelle Unterschiede. Wir werden ganz andere Massregeln treffen, sowohl in der Anzahl als der Auswahl unserer Kameraden; als auch in der Mitnahme von Ausrüstungsgegenständen und Hilfsmitteln

¹⁴⁾ *Othmar Gurtner*: Die zwei Bergunglücke im Jungfraugebiet. *Alpina* 29. Jahrg. 1921. No. 4. S. 69.

¹⁵⁾ *Dr. Hans König*: Ski und Seil. *Alpina* 29. Jahrg. 1921. No. 6. S. 104.

¹⁶⁾ *F. Steuri u. G. Reist*: Ski und Seil. *Alpina* 29. Jahrg. 1921. No. 5. S. 88.

je nachdem wir einem grossen und abseits gelegenen Firngebiet einen mehrtägigen Besuch abstatten oder vorübergehend ein kleineres Voralpengletscherchen kreuzen. Sowohl die Eisströme von Corbassière und Otemma als auch die Firnfeldchen am Wytttenwasserstock und Piz Sol gehören in die grosse Kategorie der Gletscher; sowohl der vielgewandte, erfahrene und erprobte Alpinist als der enthusiastische Jüngling, der zum erstenmal einen unschuldigen Gipfel erklimmt, vereinigen sich in dem vielumfassenden Sammelnamen: Bergsteiger. In beiden Fällen aber haben wir es gewissermassen mit den Grenzetappen eines allgemeinen Zustandes zu tun, welche in sich eine nicht unwesentliche, nicht geringe Verschiedenheit des Grades und der Qualität einschliessen. Daher sind für beide Kategorien trotz gemeinsamer und gleichbleibender Grundregeln verschiedene Massstäbe anzusetzen.

Ich resümiere die allgemeinen Gletscherskilaufrregeln nicht. Sie sind in obigen Autorenzitaten bereits genügend klar festgelegt. Also man seilt sich in gewissen Fällen an und lieber etwas zu viel als zu wenig, denn vergessen wir nicht, dass wir in's Hochgebirge eher als Bergsteiger denn als Skiläufer gehen, und dies besonders auch aus dem einfachen Umstand, weil die Bodengestalt und Schneverhältnisse eher die Kenntnisse des Ersteren als die Kunststücke des Letzteren erfordern. So schöne Gletschersturzabfahrten und Spaltenüberquerungen bei nachlässig gehaltenem, kurzen Seil, wie ein sonst erstklassiger Skilehrfilm sie gegenwärtig in der Schweiz vorführt, zeugen eher von der hohen Qualität des Skiläufers als von der als vorbildlich darzustellenden Klugheit und Erfahrung des Bergsteigers!

Ueber die Anzahl der Personen einer Seilpartie, die Seillänge zwischen den einzelnen Skiläufern etc. halte ich mich nicht lange auf. Im Mittel drei bis vier Personen pro Partie, zirka 6—8 Meter Distanz zwischen den einzelnen Gängern scheint mir das beste Verhältnis für den Aufstieg zu sein. Zwei Personen pro Seil mit etwa 12 Meter Distanz, wobei zirka 3 Meter als Schlingen vom Hintermann in der Hand gehalten werden inklusive einer Knopfschlinge sind für Abfahrten über spaltenreiche Gletscher wohl ein Verhältnis, das den Ansprüchen der Bergsteigerregeln genügen dürfte ohne den Skiläufer allzusehr zu belästigen; die restierenden 15 Meter sind in oder auf dem Rucksack des Hintermannes verstaut. Das macht also auf 4 Mann 2 Seile à 30 Meter erforderlich. Wem die Last eines Seiles hinderlich dünkt, der ist eben vorwiegend Skiläufer, dem es auf schöngeschwungene

Telemarks und scharfgeschnittene Quersprünge ankommt. Der soll aber auch dem Gebiete der Spaltengletscher fern bleiben, dort könnte die Freude an seiner Kunst ihm verhängnisvoll werden. Dass das eigentliche Hochgebirge nicht der Tummelplatz für Kunstskiläufer ist, ergibt sich schon aus dessen wechselvoller Schneebeschaffenheit und den dazu notwendigen Geräten; Harstschnee, Gangeln und verschneite Spalten — Pickel, Seil und schwerer Rucksack sind ebenso viele Hindernisse für seine *Kunst*, wie sie geeignet sind, seine Bergkenntnisse und die Beherrschung einer rationellen richtig angewandten *Skitechnik* zu dokumentieren.

Ich glaube, mit obigen Worten einen übersichtlichen Lichtblick auf das grosse Kapitel des Gletscherskilaufes geworfen zu haben. Es liesse sich noch Vieles darüber sagen und besonders genauer und präziser erörtern. Ich fürchte aber, dass allzugrosse Länge und Weitschweifigkeit einer Abhandlung viele Leser davon abhält, mit der Lektüre derselben überhaupt zu beginnen; daher habe ich mich an möglichste Gedrängtheit und Knappheit gehalten, ohne jedoch, wie ich hoffe, einen der wichtigen Punkte ausgelassen zu haben.

Zum Schlusse füge ich meinen Zeilen noch eine kurze Uebersicht über *die bekanntesten Gletscherspaltenunfälle* an nebst einigen Vorkommnissen, die eventuell zu schweren Unfällen hätten führen können. Aus den, den Unfällen nachfolgenden Berichten und Kritiken in den Bergsportzeitungen lässt sich jeweilen die Ursache des Unfalles mehr oder weniger deutlich herauschälen. Aus der Lektüre dieser Unfälle lernt man auch sehr viel, im Besonderen, was man nicht tun soll. Also!

1. *Unfall König-Flender-Perren auf dem Grenzgletscher* vom 26. Februar 1902¹⁷⁾. Acht Personen im Aufstieg auf den Grenzgletscher; *unangeseilt*; Wetter schön; der Unfall geschah 5 Uhr morgens zwischen P. 3344 und der Kurvenziffer 3300. *Die Aufstiegsrichtung fiel mit dem Spaltenlauf zusammen* (vergl. beiliegende Fliegeraufnahme von der Monte Rosa). Es standen die drei obigen Personen als Nr. 4, 5, 6 der Reihe zu gleicher Zeit auf der Spaltenbrücke. Der Abbruch der Spalte geschah auf 20 m Länge; die Schneeschicht war 3,5 m dick, pulverig, nur zu oberst eine harte Kruste bildend. Spaltentiefe zirka 28 m. König starb durch augenblickliche Erstickung; Flender brach das Genick; Führer Perren konnte ohne viel Schaden bald darauf gerettet werden.

2. *Henry Hoek* beschreibt 1909¹⁸⁾ folgendes Ereignis, das sich am 15. März 1902 gelegentlich eines Versuches der Montblancbesteigung

¹⁷⁾ Alpina 10. Jahrg. 1902 No. 5, S. 51 und Oesterreich. Alpenzeitung 24. Jahrg. 1902. No. 604. S. 72.

¹⁸⁾ l. c. No. 1. S. 69.

mit Ski zutrug. Er befand sich *zu zweit* (mit Reichert) im Abstieg vom Grand Plateau zu den Grands Mulets. Vormittagszeit. *Schneesturm*. Angeseilt. «Unsere Spuren waren verweht, sehen konnten wir nicht weiter als einige Schritte und der Gletscher war tückisch und gefährlich. Zweimal gähnte uns unvermutet eine Spalte entgegen, einmal brach vor der Spitze meines Ski eine Brücke von fast 3 m Breite; glücklicherweise war ich nicht in der Abfahrt, sondern wollte gerade *nach einem Schwung* wieder weitergehen; und ein andermal brach in der Abfahrt eine grosse Brücke hinter Reichert ein.»

3. In einem Tourenbericht von *E. Oertel*¹⁹⁾ lesen wir: Fünferpartie, nach einer wohl gelungenen Montblanchbesteigung, bei gutem Wetter, in den Nachmittagstunden des 28. März 1907 im Abstieg von den Grands Mulets nach Chamonix. *Unangeseilt*. «Jenseits der Junction legten wir die Ski an und hatten quer über den flachen Teil des Bossonsgletschers eine sehr hübsche Abfahrt. Ich war ein Stück voraus, hatte den *Rand des Gletschers* fast schon erreicht und fuhr eben einen *kleinen Bogen*, der mich einige Meter von der Auffahrtspur entfernte. Da wich plötzlich der Boden unter meinen Füßen, rings um mich brach lautlos die Schneedecke und ein schwarzer Rachen riss sich auf, in dem ich versank». An Stelle des verloren gegangenen Pickels hatte Oertel einen kräftigen Stock. «Und nun, wie ich den Boden unter den Füßen verlor, hielt ich ihn (den Stock) quer vor den Leib, in dem instinktiven Gefühl, dass ich mich retten könnte. Und richtig, rechts und links lag der Prügel handbreit auf dem Spaltenrande auf und ich hing freischwebend in der Mitte (mit ausgerenkter Schulter)». Oertel konnte dann von seinen Kameraden bei Zeiten noch gerettet werden.

4. *Unfall Wolf auf dem Jungfraufirn* vom 9. Februar 1908²⁰⁾. Fünf Personen im Aufstieg vom Konkordiaplatz zum oberen Mönchsloch; *unangeseilt*. Wetter etwas unsicher; Zeit 11 Uhr morgens. Voraus gingen die zwei Führer, dann folgten die drei Touristen, darunter als Nr. 4 eine Dame. Der verunfallte Wolf ging als Letzter. Die *Ski wurden getragen*, weil der Schnee hart gefroren und stärkeres Gefäll vorhanden war. Die Unfallstelle befand sich in dem Schrundgebiet des Jungfraufirns nördlich oberhalb des Eisbruches des Trugberges ungefähr bei Kurve 3300. Schon mehrere grosse Schründe waren vorher von der Partie überschritten worden. *Wolf wich etwa 2–3 m aus der vorgestampften Führerspur* und brach durch die Schneebrücke. Die Dame, Nr. 4, stand gleichzeitig noch auf der Brücke. Sturz zirka 60 m tief. Sofortiger Tod. Keine sofortigen Rettungsveranstaltungen möglich, da nur ein 25 m Seil vorhanden war.

¹⁹⁾ *E. Oertel*: Eine Winterbesteigung des Montblanc mit Skiern. Mitteilungen des deutsch. u. österr. Alpenvereins 1908. No. 3, 4, 5, spez. S. 56.

²⁰⁾ Alpina 1908 No. 5. S. 47 und No. 8. S. 72. Oestereich. Alpenzeitung, 30. Jahrg., 1908, No. 757, S. 58 und No. 758, S. 68.

5. *O. D. Tauern*²¹⁾. Dreierpartie im Abstieg vom Grand Combin zur Panossièrehütte bei schönem Wetter und 10 cm Neuschnee. Freie, *unangeseilte* Abfahrt über den Corbassièregletscher. Sturz in eine Spalte am *Steilhang* zwischen mittlerem und unterem Gletscherplateau (zirka auf Kurve 2850). Tauern schreibt selbst: «Ich fuhr als letzter . . . , die andern sind einige Längen voraus, *als ich meine Künste im Skilauf erproben will und einen Christianiaschwung mache* Bei dem Schwunge brach die gesamte Decke einer gewaltigen Spalte ein. Das war mein Glück, denn die Schneemassen verstopften die Spalte etwa 10 m unter der Oberfläche. Es handelte sich um eine recht bedeutende Kluft von zirka 5 m Breite, deren Decke in einer Länge von 30 m einbrach, ohne dass man an der Oberfläche auch nur eine Andeutung einer Spalte gesehen hätte». Tauern wurde bald darauf von seinen Kameraden aus der Spalte gezogen.

6. In einem bemerkenswerten Aufsatz von *O. Roegner*, betitelt «*Abfahrten am Seil*»²²⁾ erzählt der Autor kurz folgendes: «Bei der Abfahrt vom Piz d'Err öffnete sich vor mir gleichfalls eine Spalte, die mein Begleiter im Augenblick vor mir nichtsahnend überfahren hatte».

7. *Unfall Louis Theytaz am Pigne d'Arolla* vom 31. Januar 1911²³⁾. *Sieben Personen*, davon vier Führer, im Abstieg vom Pigne d'Arolla über den Glacier de Seillon. Angeseilt in zwei Parteien. Zeit: Mittags halb 4 Uhr. Theytaz ging als Nr. 3 und letzter der ersten Seilpartie. Der Unfall ereignete sich im oberen Teil des Gletscherabbruches etwas südwestlich von P. 3500 des Zinareggiengrates. Die Seilpartie ging langsam und war sich bewusst, dass sie einen Schrund überschritt. Plötzlich brach Theytaz durch und das *hartgefrorene, alte Verbindungsseil* zerriss zwischen ihm und seinem Vordermann, ohne dass letzterer einen starken Ruck zu spüren bekam. Der Schrund war etwa 2 m breit. Der Verunfallte fiel zirka 50 m tief und soll bald nach dem Sturz gestorben sein. *Total waren etwa 40 m Seil vorhanden.*

8. *Unfall Gustav Streintz auf dem Obersulzbachkees* am 3. März 1912²⁴⁾. Dreierpartie im Abstieg vom Gross-Venediger *bei schlechtem Wetter*. «Die Spalten unterhalb des Sattels zwischen Gross- und Klein-Venediger wurden mit dem Seil passiert, dann die Schneeschuhe angelegt und die Abfahrt *unangeseilt* angetreten. Der Schnee war

²¹⁾ *Tauern O. D.*: Ueber Skilaufen am Seil und Lawinen. Ski-Chronik 1913. Jahrbuch des mitteleuropäischen Skiverbandes. V. Jahrg. S. 45 und Ski-Jahrb. des schweizer. Skiverbandes IV. Jahrg., 1908, S. 44.

²²⁾ *Roegner O.*: Abfahrten am Seil. Ski-Chronik 1909/10. Jahrb. des mitteleuropäischen Skiverbandes, II. Jahrg. 1910, S. 195.

²³⁾ *Alpina* 1911, No. 4, S. 32 und 1912, No. 2, S. 23. *Alpine Journal*, february 1911, No. 191, S. 445.

²⁴⁾ *S. A. C.* Jahrbuch 1912, 48. Jahrgang, S. 255, No. 7. *Oesterreichische Alpenzeitung*, 34. Jahrgang 1912, No. 854, S. 101, *Mitteilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins* 1912 No. 6, S. 83 und 84.

stark verharscht und erforderte vorsichtiges Fahren. Plötzlich verschwand Streintz, der als erster gefahren war, lautlos in der Schneedecke; er war in eine etwa 1 m breite, nur ganz oberflächlich verschneit gewesene Spalte gestürzt Vom Verunglückten kam auf alles Rufen keine Antwort . . . Erst am 7. März gelang es den Leichnam, der etwa 20 m tief in eine Gletscherspalte gestürzt war, zu bergen.

9. *Unfall Karl Knoflach auf dem Gepatschferner* am 16. März 1913²⁵⁾. Dreierpartie *im Aufstieg* bei schönem Wetter. Das Unglück geschah ungefähr 5.30 Uhr Abends, etwa einen Steinwurf weit von den Felsen unterhalb der Rauhenkopfhütte entfernt. Wir gingen *unangeseilt*. Es war ein kalter Tag und der Schnee hart gefroren. Knoflach ging in der Mitte. Der Erstgehende hatte die schon äusserlich verdächtige Stelle passiert und war 15 m vom Zweiten entfernt. Knoflach war an der betreffenden Stelle nach rückwärts gerutscht, wahrscheinlich weil ihm der Seehundfellstreifen abgerutscht war. Er taumelte, fiel nach rückwärts und schlug mit der Wucht des Falles (er war ein schwerer Mann) die über einen Meter dicke Brücke durch und verschwand lautlos in der Tiefe. Der Verunglückte wurde von den nachstürzenden Schnee- und Eismassen zugeschüttet. Sofortige Rettung war unmöglich.

10. *Unfall Schaufelberger-Riegg im Berninagebiet* vom 17. Januar 1915²⁶⁾. *Zwei Touristen*. Im Abstieg vom Piz Palü via Loch. *Mittagszeit? Wetter sehr unsicher*, teilweise bedeckt. Das Unglück geschah zwischen mittlerem Loch und der Bovalhütte. Im mittleren Loch fand man zwei nebeneinanderlaufende abwärtsführende Fussspuren, welche von der gewöhnlichen Abstiegsroute zuviel nach links zeigten. Die zwei Touristen waren voraussichtlich in eine verdeckte Spalte gefallen. Sie blieben unauffindbar.

11. *Unfall Weber am Claridenstock* vom 20. Februar 1921²⁷⁾. Weber ging gewissermassen als *Alleingänger*, da er seiner Partie vorausgeeilt war. Beim Ueberschreiten des bekannten und auch gut sichtbaren Randschrundes brach er — *er hatte vorher im Gegensatz zu seinem Vorgänger die Ski am Schrund abgelegt* — infolge zu kurzen Schrittes durch den weichen Spaltenrand und fiel etwa 15 m tief. Sein Körper war in sehr ungünstiger Lage eingeklemmt, so dass er sich nicht selbst befreien konnte. Die *Rettungsversuche* der übrigen mehr oder weniger in der Nähe der Unfallstelle sich befindlichen und sogleich herbeieilenden Touristen *waren ungenügend und teilweise undurchdacht*. *Seil und Pickel waren nicht vorhanden*; ein 24 m langes Seil langte erst zwei Stunden nach dem Unfall an der Unglücksstelle an, ohne zur Rettung des damals noch Lebenden viel beizutragen.

12. *Unfall Stocker auf dem Langengletscher* vom 25. März 1921²⁸⁾. Eine Partie von vier jungen Skiläufern hatte sich oberhalb

²⁵⁾ Mitteilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins 1913, No. 6, S. 96 und No. 11, S. 166.

²⁶⁾ Alpina 1915, Nr. 2, S. 34.

²⁷⁾ Zum Unfall am Klaridenstock. Ski-Korrespondenzblatt, 17. Jahrgang, 1921, Nr. 14, S. 275.

²⁸⁾ Alpina, 29. Jahrgang, 1921, Nr. 4, S. 69 (O. Gurtner).

des sog. «Krummen Rück» des Langengletschers des bis dahin getragenen *Seils entledigt* und setzte den Gletscheraufstieg unangeseilt weiter fort, obgleich das Schrundgebiet noch nicht zurückgelegt war. Zeit *abends 6 Uhr. Der Verunfallte verliess die gut sichtbare Skispur* einer Vorderpartie und brach in eine den Ortskundigen als «Bergspalt» wohlbekannte und auch damals bei hellem Tageslicht gut angedeutete grosse Gletscherspalte, wobei er 52 m tief fiel und voraussichtlich sofort tot war. Die Bergung der Leiche geschah zwei Tage später.

13. *Unfall von Allmen am Oberaargletscher vom 27. März 1921*²⁹⁾. Das Unglück geschah um 11 Uhr vormittags auf den obersten Hängen des Oberaargletschers in unmittelbarer Nähe der Oberaarjochhütte. Der Tod des Verunfallten scheint hier in erster Linie durch Verschüttung und Erstickung erfolgt zu sein. «Als wohlausgerüstete Führerpartie von 16 Mann Stärke war der Skiclub Mürren auf dem Oberaarjoch eingetroffen, während in der nahen Oberaarjochhütte 20 Skispitzen stark der Skiclub Grindelwald und ebensoviele Walliser und Berner Touristen lagerten. Bei aufhellendem Wetter fuhr der Skiclub Mürren, geführt von erfahrenen Bergführern als Spitze, den Oberaargletscher hinab. Sämtliche anwesende acht Bergführer befürworteten die Abfahrt ohne Seilsicherung, da anzunehmen war, dass der völlig geschlossene Gletscher wie gewöhnlich ohne Gefahr befahren werden könne. Zwei Bergführer, sieben Skiläufer und zwei Damen fuhren vor Fritz von Allmen, der als einer der letzten im Oberaarjoch wegfuhr. Mitten aus dieser Skiläufergesellschaft heraus brach von Allmen plötzlich ein und stürzte, von den nachfolgenden Trümmern einer etwa 2 m dicken Schneebrücke eingedeckt zirka 25 m tief kopfvoran in eine Spalte. Die sofort von allen Seiten herbeigeeilten Hilfsmannschaften machten sich unverzüglich an die Arbeit, doch gelang es infolge erschwerender Geländebeschaffenheit erst nach anderthalbstündiger, angestrenzter Grabarbeit den leblosen Körper in der Tiefe freizulegen und auf die Gletscheroberfläche hinaufzuziehen. Sofort angeordnete Wiederbelebungsversuche unter ärztlicher Leitung blieben trotz zweistündiger Anstrengung erfolglos».

²⁹⁾ Alpina, 29. Jahrgang, 1921, Nr. 4, S. 69 (O. Gurtner).