Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 1 (1946)
Heft: 5

Artikel: Probleme der Schnee- und Gletscherforschung
Autor: Streiff-Becker, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653817

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

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

Ursprünglich gab zu diesen Sendungen vor allem die Isolierung der Schweiz gegenüber den angelsächsischen Ländern im letzten Kriegsjahr Anlaß. Von amerikanischen Stellen, diplomatischen Dienstzweigen der Schweiz im Ausland und von Auslandschweizern wurde damals der Wunsch einer zuverlässigen Orientierung auch über die kulturellen Ereignisse der Eidgenossenschaft ebenso zum Ausdruck gebracht wie derjenige schweizerischer Kulturträger, mit den außereuropäischen Völkern den Kontakt nicht zu verlieren. Dabei sollte in erster Linie gezeigt werden, wie vielseitig und lebendig das Kulturleben in der vom Kriege verschonten Eidgenossenschaft weiter pulsiert und wie es seine humanistische, liberale und demokratische Grundnote niemals verleugnete. In Rücksicht auf die verhältnismäßig wenigen kulturellen Informationen, die aus unserem Lande ungehindert und rasch eintrafen, wurden diese Sendungen besonders vom *Schweizerischen Generalkonsulat in New York* und vom *War Information Office* der USA nachgeschrieben und hernach in Auswahl in vervielfältigter Form als *Bulletins* (zusammen mit andern Nachrichten, aber unter speziellen Abteilungen) an amerikanische Behörden, kulturelle Institutionen, Redaktionen von Zeitschriften und Zeitungen, sowie interessierte Einzelpersönlichkeiten verschickt.

Die gute Aufnahme der Sendungen ließ es in der Nachkriegszeit angezeigt erscheinen, diese weiterzuführen und auch in das deutsch- und spanischsprachige Programm (für Deutschland und Österreich, bzw. Iberoamerika) aufzunehmen. Im Zusammenhang mit der Verstärkung des Schwarzenburger Senders am 1. Juli 1946 und der dadurch bewirkten umfassenderen Empfangsmöglichkeiten wird nun an Stelle der bisher eher bunten Folge der allgemeinen und wissenschaftlichen Kulturchronik an eine zunehmende Spezialisierung gedacht. Am dritten Sonntag eines Monats bietet jetzt P.-D. Dr. S. Hoffmann (Zürich) eine medizinisch-hygienische Rundschau, während der Verfasser dieses Artikels die meisten andern Übersichten redigiert, speziell die exaktwissenschaftliche, geisteswissenschaftliche und auslandkundliche, sowie den «kulturellen Beobachter» mit der Darstellung allgemeiner aktueller Kultur- oder Hochschulprobleme. Die Chronik des künstlerischen Lebens wird von Dr. H. Ehinger, Basel, übernommen.

Bisher wurden innerhalb der Naturwissenschaften besonders behandelt Mitteilungen über die Tätigkeit der *Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* und ihrer Zweiggesellschaften, die *Euler-Werke*, die *großen Schweizer Forscher*, Forschungen auf den Gebieten der *Kernphysik*, der *Sonnenbeobachtung*, der *Zahlen-* und *Gruppentheorie*, der *Kristallographie*, der *Mikrobiologie*, der pharmazeutischen und industriellen *Chemie*; mehrere *Forschungsstätten*, zahlreiche naturwissenschaftliche *Standard-* oder *Lehrbücher*, sowie *Zeitschriften*, *Buchausstellungen* im Ausland, und so fort. Insgesamt wurden über 150 «Notizen» aus dem Interessengebiet der schweizerischen Naturforschung ausgewählt.

Probleme der Schnee- und Gletscherforschung

DR. R. STREIFF-BECKER

Dem Menschen im Tiefland der gemäßigten und kalten Zonen ist der Schnee des Winters eine von Kindheit an wohlvertraute Erscheinung, die ihn mehr körperlich als geistig beschäftigt.

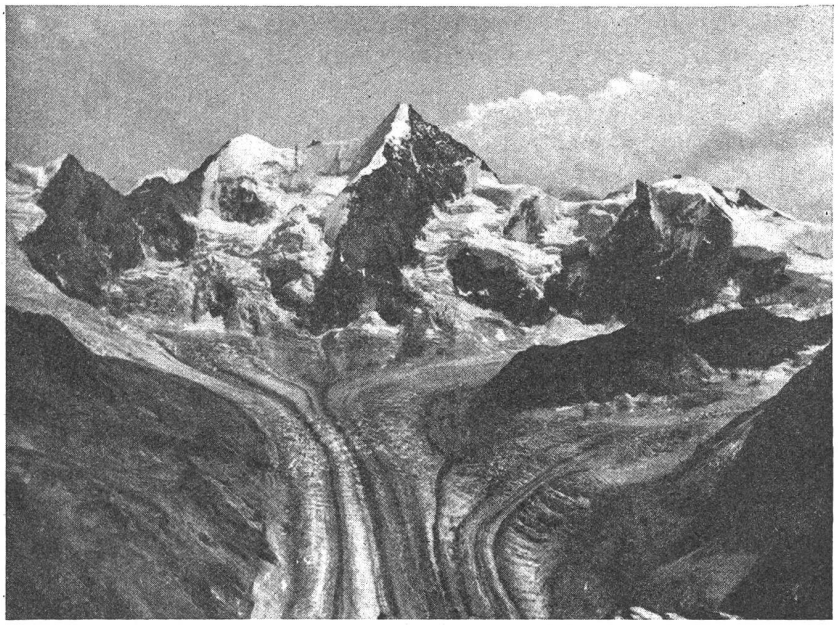
Anders ist es schon im Mittelgebirge, wo der Winterschnee infolge seiner größeren Menge bei längerer Dauer stärkere Veränderungen im Lebensraum der Bewohner hervorruft und diese zum Beobachten und Nachdenken zwingt. Schon frühzeitig wurde erkannt, daß der Schnee je nach der herrschenden Witterung seine Struktur ändert; er kann schon bei langsam kriechender Bewegung Schäden verursachen, viel mehr jedoch, wenn er mit plötzlicher schneller Bewegung in vielfacher Art als Lawine niedergeht. Das Studium der Schneestruktur und der Dynamik der bewegten Schneemassen erheischt die Zusammenarbeit von Kristallographen, Physikern und Meterologen, wie sie z. B. im Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung erfolgt und bereits zur Feststellung gewisser Gesetzmäßigkeiten geführt hat.

Vielgestaltiger sind die Verhältnisse im Hochgebirge, wo oberhalb einer klimatischen Grenze der Schnee eines Winters durch die Sommerwärme nicht mehr ganz aufgezehrt wird, sondern wo sich die jährlichen Firnüberschüsse anhäufen. Diese Akkumulation geht bekanntlich nicht endlos in die Höhe, sondern erzeugt unter dem Druck der gehäuften Firnschichten das Phänomen der *Gletscherbildung*, d. h. jener Eisströme, welche oft tief bis in die Vegetationszonen hinabdringen. Wegen der Langsamkeit der Bewegung kommt diese erst bei genauer

Beobachtung zum Bewußtsein. Das Studium der Gletscherbewegung ist erst seit rund hundertfünfzig Jahren wissenschaftlich betrieben worden. Die Beobachtung, daß die Gletscher periodisch anschwellen oder abnehmen, hat die Klimaforschung befruchtet; daß die scheinbar starren Eiskörper den Engen, Weiten und Krümmungen ihres Tallaufes geschmeidig sich anpassen, über starke Gefälle, flache Wegstrecken oder sogar Gegensteigungen stetig hinwegfließen, hat die Physiker beschäftigt, und daß ein Gletscherstrom einen Tallauf in anderer Art beeinflußt und verändert als ein Wasserstrom, hat die Geographen und Morphologen aufmerksam gemacht.

Während die Metamorphose und die Bewegungen des einjährigen Schnees in enger Beziehung zur herrschenden Witterung stehen, zeigen die langsamen Veränderungen an den Gletschern und deren Umgebung an, daß *langfristige Klimaänderungen* vorliegen. An Hand historischer Dokumente konnten morphologische Erscheinungen, wie z. B. Moränen, die weit talwärts vom heutigen Gletscherende sich vorfinden, sicher datiert werden. So wurde festgestellt, daß um die Jahre 1850, 1820 und 1620 herum bedeutende Gletschervorstöße vorkamen, wobei der ältere jeweilen weiter hinabreichte als der nächst jüngere. Epochemachend war die Erkenntnis, daß im Zeitraum von zirka 20 000 bis 500 000 v. Chr. mindestens vier mächtige Vereisungen über die Alpen und andere Erdteile hinweggingen, und daß auch in geologisch viel älteren Epochen mehrere Eiszeiten vorkamen.

Seit 67 Jahren werden die Positionen der Gletscherzungenenden in den Schweizeralpen aufgezeichnet. Seit dem letzten kleinen Vorstoß von 1912/20 sind fast alle Alpengletscher im Schwinden begriffen, die wenigen, die gleichzeitig vorstoßen, machen die Sache nur rätselhafter. Vorstöße und Rückzüge folgen nicht streng parallel den kühleren oder wärmeren Jahren, jeder Gletscher zeigt ein besonderes Verhalten. An seinem Untergrund ist der Gletscher nur schwer zugänglich, im höheren Firngebiet überhaupt nicht. Mittels *Echolot* oder mit *seismischen Methoden* sucht man die Dicken der Eiskörper zu berechnen und gewinnt durch reihenweise angeordnete Versuche die ungefähren Quer- und Längsprofile des Untergrundes. In neuester Zeit werden durch *photogrammetrische* Aufnahmen bestimmter Gletscher die Niveauveränderungen genau verfolgt. Seit über 30 Jahren mißt man in einigen Firngebieten der Alpen die jährlichen Firnüberschüsse und Bewegungsgrößen an fixen Stellen, nebst den örtlichen Jahresniederschlägen.



Zinalgletscher (Wallis), in der Bildmitte das Obergabelhorn

Es hat sich dabei gezeigt, daß der gegenwärtige Gletscherschwund in erster Linie dem Einfluß der Sommerwärme zuzuschreiben ist, erst in zweiter Linie einer Abnahme der Niederschläge. Aus diesen Untersuchungen ist auch eine neue Ansicht über die Bewegung des Firn- und Gletschereises hervorgegangen, welche zwar im Widerspruch zu den bisherigen Anschauungen steht, jedoch viele, bisher rätselhafte Erscheinungen zwanglos erklärbar macht. Ausgedehnte, vielversprechende Untersuchungen am großen Aletschgletscher sind noch im Gang, sie werden einst Klarheit über die neue Ansicht bringen. Nach dieser soll die größte Eisbewegung im oberen Firngebiet konzentrisch nach unten durchgehen, die tief-

sten Schichten erfassen und im Wellengang die Ursache der Karmulde mit nachfolgendem Riegel sein. Im weiteren Verlauf bleibt das stärkste Eisfließen auf jene Zonen im Innern des Gletscherkörpers beschränkt, wo die innere Reibung zwischen den Gletscherkörnern am geringsten ist. Das dürfte der Fall sein, wo der Massendruck am stärksten ist und Schmelzwasser als Schmiermittel hinzukommt. Als Folge der im Tallauf vorkommenden Engen, Weiten und Krümmungen verläuft die Linie der größten Beweglichkeit der Eiskörner im Innern des Gletschers in Schlangenwindungen. Diese Bewegung ist ähnlich der Bewegung körniger Massen im technischen Silo und ist die Ursache der auffallenden morphologischen Eigentümlichkeit im Gletschertal, welche schon früher zu den lebhaften Diskussionen über die Frage führten: In welcher Weise und wie stark erodiert ein Gletscher sein Tal? Es kann beobachtet werden, daß ein Gletscher vereinzelte Stellen seines Strombettes stark abscheuert, unweit davon jedoch Grundmoräne anhäuft, oder daß er einengende Talhänge trogförmig ausweitet, in geringer Entfernung über lockere Schuttmassen wirkungslos hinwegkriecht, oder daß er felsige Querriegel schonend nur leicht überschleift, Bastionen, die quer ins Tal vorspringen, einfach umfließt, dagegen in der Fließrichtung des Eises streichende Felswände mit tiefen Rillen durchfurcht. Während in einem reinen Flußtal bei tiefer V-Kerbe nur dort Stufen sich ausbilden, wo besondere Hindernisse, wie Schwemmkegel von Seitenbächen, Bergsturzmassen oder sehr harte Gesteinsbänke vorkommen, zeigen die Gletschertäler unabhängig vom Gestein eine reiche Sukzession von Karen, Riegeln, Mulden und Stufen als Folge der schlangenförmigen Bewegung der Gletscher.

Die Erosionswirkung des Eises ist am größten im Firngebiet, nimmt talwärts, örtlich stark wechselnd, ab und wird am Zungenende gleich Null. Die Erosionswirkung des Wassers ist am kleinsten im Firngebiet, nimmt talwärts zu, ergreift mit seinen kleinen und kleinsten Zuflüssen die beidseitigen Talhänge und ist am größten beim Gletscherende.

Die Gletscherforschung bietet für viele Zweige der Wissenschaft nicht nur theoretisches Interesse, sondern auch ein praktisches, indem das Verhalten der Gletscher mit ihren Wasserreserven für unsere Wirtschaft von großer Bedeutung ist. Die Arbeit der verschiedenen Gletscherkommissionen und Einzelforscher ist leider noch nicht so koordiniert, wie es wünschenswert wäre, umfaßt noch nicht einen genügend langen Zeitraum und ist noch nicht so weit gediehen, daß über alle hier angetönten Fragen die endgültigen Antworten erteilt werden können.

Wissenschaftliche Forschung auf dem Jungfraujoch

DR. R. STÄMPFLI

Ein Beobachtungsort in großer Höhe über dem Meeresspiegel wirkt sich für Untersuchungen in den verschiedensten Wissensgebieten vorteilhaft aus. So steigt der Astronom beispielsweise gern aus der durch Staub, Dunst und Rauch verunreinigten Atmosphäre des Tieflandes in die Höhe hinauf. Hier kann er, den Sternen schon etwas näher, in einer gleichmäßig klaren Luft, auch sehr lichtschwache Himmelserscheinungen beobachten und photographieren.

Außer den sichtbaren Strahlungen, die aus dem Weltall auf die Erde gelangen, gibt es aber auch unsichtbare, die beim Durchlaufen der Atmosphäre erheblich geschwächt werden. So wird z. B. das *ultraviolette* Licht der Sonne und anderer Gestirne durch den Ozongehalt der Luft absorbiert. Die genaue Kenntnis dieses Strahlungsanteils ist aber sowohl für den Astronomen wie auch für den Astrophysiker sehr wichtig, weil sie Aufschluß über Vorgänge auf den Gestirnen, die dort vorhandenen Elemente und Temperaturen gibt. Zur Untersuchung steigt man also möglichst hoch in die Berge hinauf, wo die Strahlung viel kräftiger ist als im Tiefland. Der Skifahrer im Hochgebirge kennt dies aus der schmerzhaften Erfahrung des Sonnenbrandes und versucht, die fehlende Luftschicht durch eine Ultraviolett absorbierende Sonnenschutzcrème zu ersetzen.

Eine zweite, weit mysteriösere Strahlung lockt den Astrophysiker ebenfalls in große Höhen. Jedermann erinnert sich noch der Ballonaufstiege von Prof. Piccard, deren Hauptzweck außer einer allgemeinen Erforschung der Stratosphäre die Untersuchung der *kosmischen Strahlung* war. Diese äußerst energiereiche Strahlung fällt aus dem Weltraum auf die Erde – noch niemand weiß recht, woher sie kommt und welche unvorstellbaren, auf der Erde völlig unbekannten Vorgänge ihr die gewaltige Energie verleihen, die sie besitzt. Bei ihrem Auftreffen auf die Gashüllen der Erde sprengt sie einzelne Gasmoleküle und sogar Atome auseinander, und diese Explosionen im kleinen liefern Bruchstücke, welche die Atmosphäre mit gewaltiger Wucht durchfliegen und die bei ihrer «Bremsung» starke Strahlungen, ähnlich der Röntgenstrahlung erzeugen. Diese Strahlung und die winzigen Geschosse