

# Wissenschaftliche Forschung auf dem Jungfrauoch

Autor(en): **Stämpfli, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **1 (1946)**

Heft 5

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653826>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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

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 Einzel Forscher 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 Sonnenschutzcreme 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 unbekanntem 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

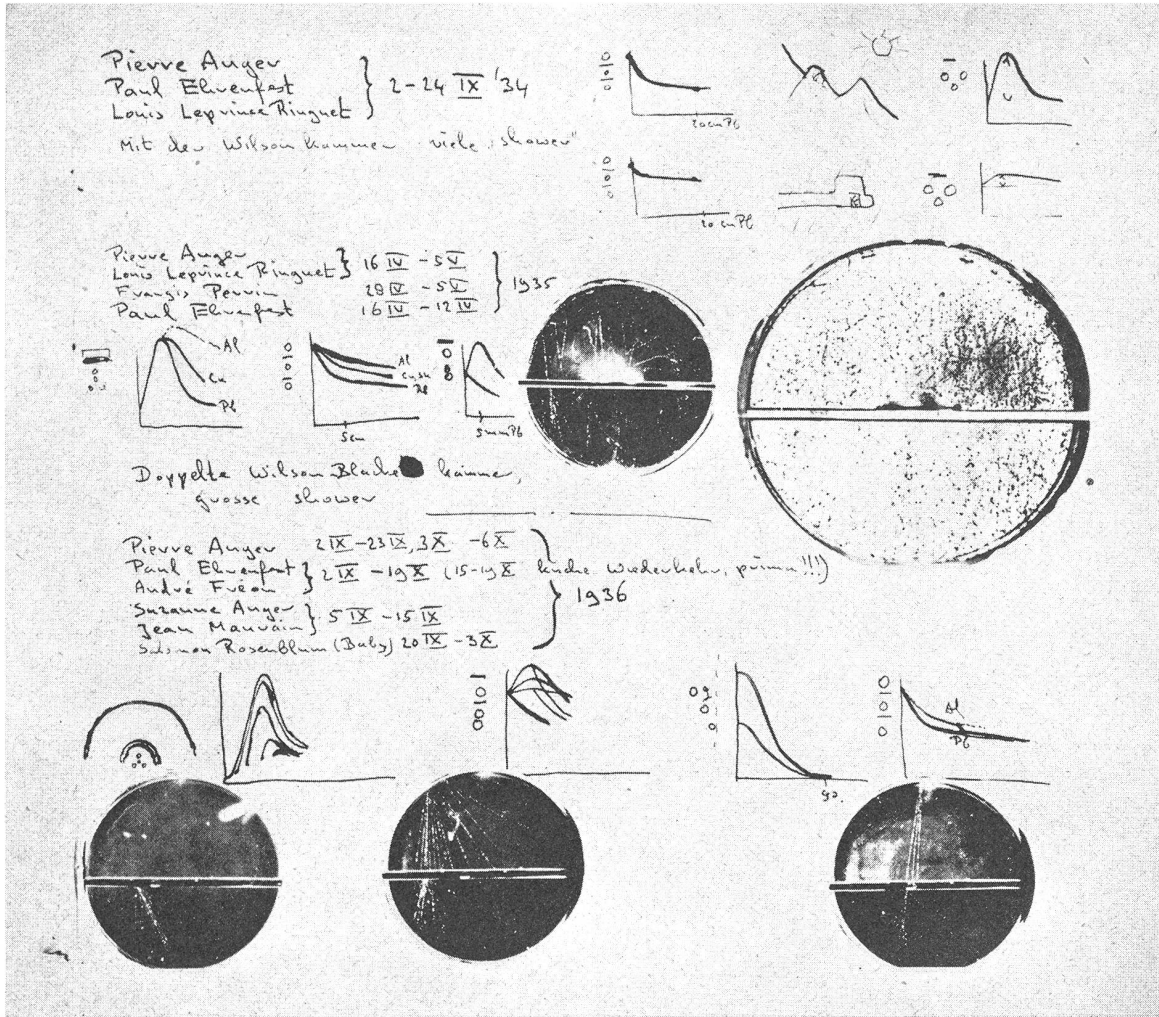


Bild 1: Eine Seite aus dem Besucherbuch der Forschungsstation mit Photographien von Bahnen kosmischer Partikel, die vom französischen Physiker Auger und seinen Mitarbeitern gewonnen wurden. Die Aufnahmen haben Weltberühmtheit erlangt.

der Atombruchstücke zusammen entreißen weiteren Gasmolekülen Elektronen, so daß sie plötzlich eine Ladung besitzen und als sogenannte *Ionen* vom Physiker erkannt werden können. Aus einem Primärstrahl, der die Atmosphäre trifft, entstehen also kaskadenartig immer mehr neue Strahlen, die zum Teil aus annähernd mit Lichtgeschwindigkeit fliegenden Teilchen der Materie, Korpuskeln, bestehen. Durch diese «Vermehrung» der Strahlung entsteht aber eine Abnahme ihrer Energie, so daß schließlich im Tiefland nur noch die energiereichste oder, wie man sagt, die «härteste» Strahlungskomponente vereinzelt auftritt. Die «weiche», energieärmere Komponente wird aber schon vorher so abgebremst, daß sie im Tiefland kaum mehr gemessen werden kann. Es versteht sich also von selbst, daß jeder Höhengewinn, den man mit einer Meßapparatur für kosmische Strahlen buchen kann, einen Gewinn an Resultaten und vielleicht auch mehr Aufschluß über das spannende Grundproblem, nämlich die Frage nach der

Herkunft der Strahlung, bringen kann. Da Ballonaufstiege wie diejenigen Piccards nur ausnahmsweise möglich sind, und da gerade die wichtigsten Apparate zur Messung der Strahlungsenergie viel zu schwer sind, um im Ballon mitgenommen zu werden, besteht auch hier das dringende Bedürfnis nach einem möglichst hoch gelegenen, aber doch bequem erreichbaren Forschungsinstitut. Es ist deshalb dem Initianten und Gründer der Jungfraubahn, dem Zürcher *Adolf Guyer-Zeller*, nicht hoch genug anrechnen, daß er bereits bei der Ausarbeitung seines Bahnprojektes im Jahre 1894, lange vor der Entdeckung der kosmischen Strahlung klar die Notwendigkeit der Errichtung eines wissenschaftlichen Forschungsinstituts an der Endstation des Unternehmens voraussah und daß dank seiner Idee in der Konzessionsurkunde der Bahn eine Klausel aufgenommen wurde, laut welcher jährlich ein namhafter Betrag von der Jungfraubahngesellschaft an ein zu gründendes «Oberservatorium für meteorologische

und anderweitige tellurisch-physikalische Beobachtungszwecke» zu leisten sein werde – unabhängig von den Betriebsergebnissen des Unternehmens und auf unbeschränkte Zeit.

Trotz dieser wichtigen Bestimmung dauerte es nach der Fertigstellung der Station Jungfrauoch im Jahre 1912 noch fast zwanzig Jahre, bis die Eröffnung der *Hochalpinen Forschungsstation* erfolgen konnte:

Im Rahmen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (S.N.G.) hatte sich im Jahre 1922 unter der Leitung des in Zürich wirkenden Meteorologen und Grönlandforschers *Prof. A. de Quervain* eine Jungfrauochkommission gebildet, deren Ziel die Verwirklichung der Institutsidee auf dem Jungfrauoch war. Leider starb A. de Quervain im Jahre 1927, und es blieb seinem Nachfolger, dem Zürcher Physiologen *Prof. W. R. Heß*, überlassen, die eigentliche Planung der Station in allen Einzelheiten und die grundlegenden Vorarbeiten für das Observatorium zum guten Ende zu bringen: Man darf wohl sagen, daß Heß in erstaunlich kurzer Zeit ein baureifes Projekt entwickelt hat, das heute, fünfzehn Jahre nach seiner Realisation, das denkbar beste Zeugnis für seinen Weitblick ablegt. Obschon es im Zeitpunkt der Planung noch ganz unsicher war, welche Wissenszweige diese höchstgelegene, ständig bewohnte Forschungsstation Europas am meisten beanspruchen würden, hat Heß die allgemeine Disposition des Instituts so gewählt, daß bis heute noch jeder Forscher die für seine besondere Arbeitsrichtung geeigneten Räumlichkeiten und Laboreinrichtungen vorgefunden hat. Auch die Organisation der Stiftung auf internationaler Grundlage mit den bedeutendsten wissenschaftlichen Vereinigungen von *Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Österreich* und der *Schweiz* als Stifter, unterstützt von der *Rockefeller-Foundation* in Neuyork und der *Jungfraubahngesellschaft*, hat sich unter der Aufsicht des eidgenössischen Departements des Innern selbst während der Kriegsergebnisse als unzerstörbares Bollwerk internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit erwiesen.

Die Schweiz beherbergt so, vor allem auf Grund der prächtigen Initiative von Zürcher Gelehrten, eine einzigartige Forschungsstätte, für die sie als Alpenland prädestiniert ist. Wenn im Laufe der Jahre der Begriff «tellurisch-physikalisches» Observatorium sehr weitherzig gedeutet wurde, liegt dies nicht zuletzt daran, daß die Präsidenten der Stiftung, sowohl W. R. Heß wie sein seit 1936 im Amt befindlicher Nachfolger, *Prof. A. von Muralt*, Physiologen sind, deren medizinisch-biologisches Forschungsgebiet eine nützliche und fruchtbare Erweiterung der Zielsetzung gebracht hat, ohne daß die exakten Naturwissenschaften zu kurz gekommen wären. Besonders während der Kriegsjahre sind großangelegte medizinische Untersuchungen auf dem Jungfrauoch durchgeführt worden, deren Ziel die *Erforschung*

von *klimatischen Einflüssen* auf den Menschen war. Auf Grund dieser vom Eidgenössischen Amt für Verkehr unterstützten Arbeiten soll in absehbarer Zukunft dem Gesunden und dem Kranken aus wissenschaftlichen Erwägungen heraus die Wahl des für die Erholung oder die Heilung bestgeeigneten Höhenkurortes erleichtert werden können. Zu diesem Zweck sind zahlreiche «klimaphysiologische Expeditionen» mit gesunden jugendlichen Versuchspersonen aufs Jungfrauoch durchgeführt worden, wo vorerst anhand dieses großen klimatischen Sprungs nach geeigneten objektiven Meßmethoden für Klimaeinflüsse gesucht wurde. Die erhaltenen Resultate, deren volle Ausarbeitung und Bewertung noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen dürfte, haben zum Teil schon Bekanntes bestätigt, daneben aber viel Neues zutage gebracht, das uns bei weiterer Bearbeitung dem gesteckten Ziel, die Klimaeinflüsse auch in mittleren Höhen direkt messen zu können, näher bringen wird.

So steht die Forschungsstation Jungfrauoch am Ende des ersten Krieges, den sie erlebt hat, ungeschwächt da und ist bereit, erneut Forscher aus aller Welt zur friedlichen wissenschaftlichen Zusammenarbeit aufzunehmen – dank der Umsicht der Initianten und der Präsidenten der Stiftung und dank der großen finanziellen Opfer, die während der Kriegsjahre und der völligen Abschließung vom Auslande bereitwillig durch die Eidgenossenschaft und die Universitätskantone für den Betrieb des Instituts geleistet wurden.

Bild 2: Klimaphysiologische Untersuchungen auf dem Jungfrauoch: Messung der Pulswellengeschwindigkeit einer Versuchsperson.

