# 75 Jahre Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch

Autor(en): **Balsiger, Hans / Flückiger, Erwin O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **64 (2007)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-323999

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

Hans Balsiger und Erwin O. Flückiger[1]

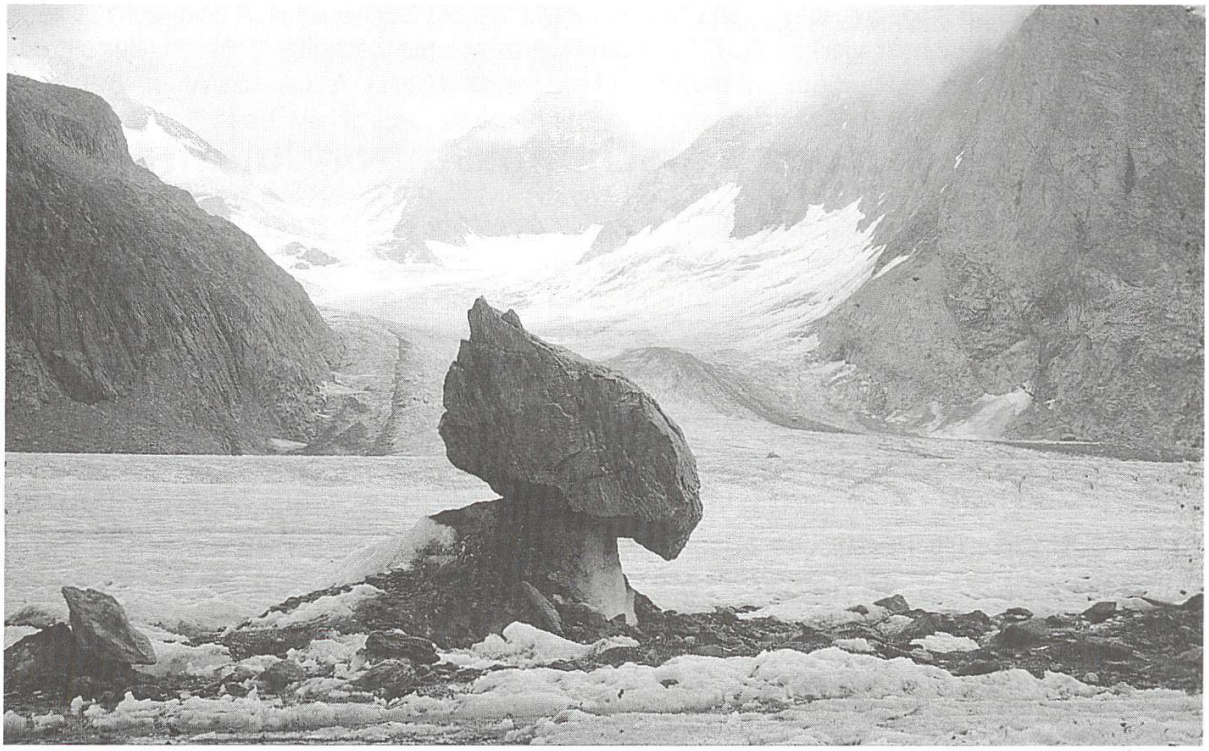
# 75 Jahre Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch

## Einleitung

Forschung im Hochgebirge war immer eine Herausforderung und wird es auch bleiben. Es brauchte viel Mut, eine grosse Portion Idealismus und Voraussicht, um 1931 eine gut ausgerüstete Forschungsstation auf 3500 m über Meer zu bauen. Die Wissenschafter profitierten von dem gleichen kühnen Geist, der den Bau der Jungfraubahn inspirierte. Die Zusammenarbeit und Partnerschaft zwischen Bahn und Forschern war immer eine sehr enge und davon können bis heute beide Seiten profitieren.

Vordergrund Sphinx, Hintergrund Grosser Aletschgletscher, Luftaufnahme von Norden. (Foto: Jungfraubahnen)

[1] Internationale Stiftung Hochalpine Forschungsstationen Jungfraujoch und Gornergrat, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Tel. 031 631 40 52, Fax 031 631 44 05, www.hfsjg.ch
Präsident des Stiftungsrates: Prof. Hans Balsiger, hans.balsiger@space.unibe.ch
Direktion: Prof. Erwin Flückiger, erwin.flueckiger@space.unibe.ch
Sekretariat: Louise Wilson, louise.wilson@space.unibe.ch



Gletschertisch.

Die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch ist die höchstgelegene in Europa und sie ist die weltweit am höchsten gelegene, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar ist. Dies ermöglicht den Transport von hoch entwickelten Apparaturen, die für eine hochstehende Forschung benötigt werden. Ausserdem wird dadurch auch der Austausch und Ersatz von Geräten und ganzen Experimenten ermöglicht. Diese Tatsache hat Jungfraujoch zu einer sehr effizienten Forschungsstätte gemacht, wo wissenschaftliche Experimente für kurze und mittlere Zeit aber auch längerfristig durchgeführt werden können: Einige Beobachtungsprogramme brauchen ununterbrochene Messungen über Jahre, während andere Kampagnen in einigen Wochen durchgeführt werden können.

Der Wunsch der Gründer, den Wissenschaftern eine Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, die weltweit anerkannte Forschung in grosser Höhe und hochalpiner Umgebung ermöglicht, wurde somit erfüllt. Welche Art Forschung betrieben wird, steht immer einzig im Ermessen der Forscher. Aufgrund dieser Politik haben sich die Ziele der wissenschaftlichen Forschung über die vergangenen 75 Jahre merklich geändert. Am Anfang standen vorwiegend die Physiologie und die Astronomie im Vordergrund. Heute jedoch ist die Forschungsstation besonders für Umweltwissenschafter und für Astrophysiker, aber auch für Meteorologen, Glaziologen und Materialwissenschafter von grosser Bedeutung.

Der historische Überblick zeigt, wie sich die Forschungsstation Jungfraujoch dynamisch entwickelt und sich den ständig wechselnden Ansprüchen der wissenschaftlichen Forschung angepasst hat. Heute, 75 Jahre nach der Gründung, ist

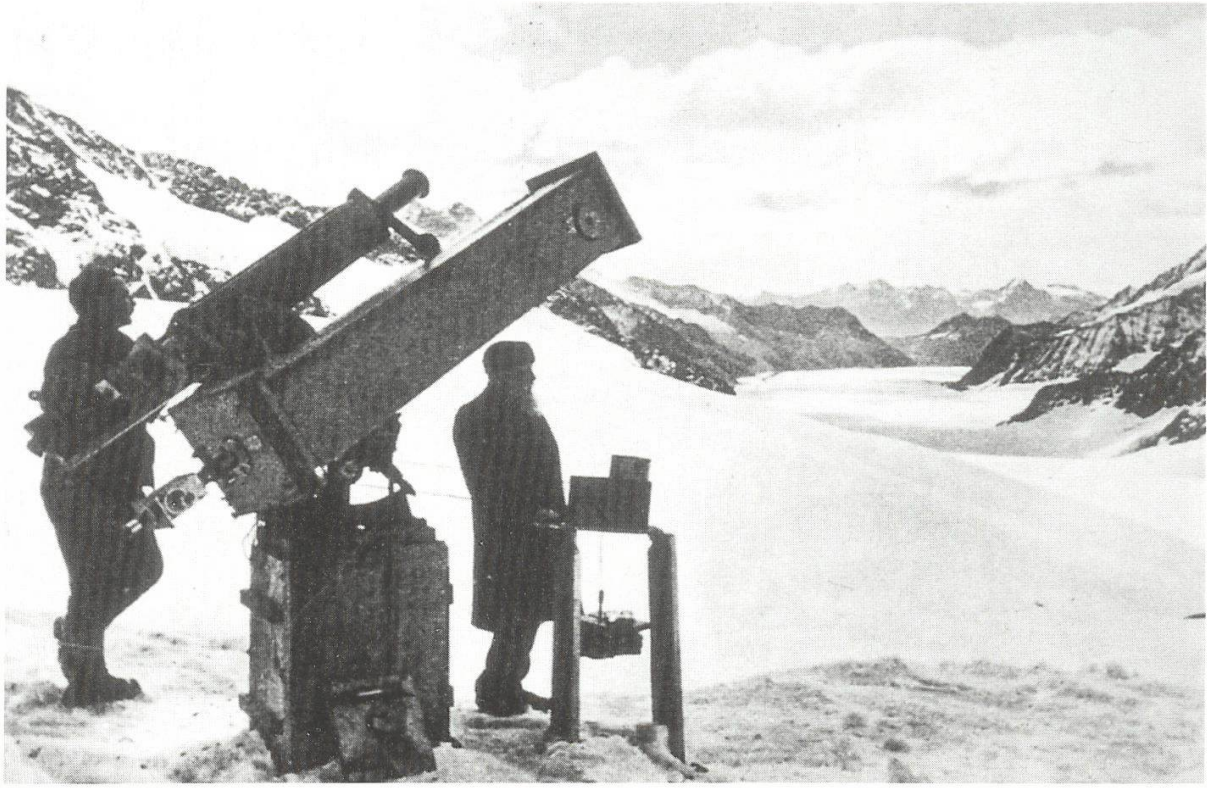
Wissenschaftliche Expeditionen im Hochgebirge waren früher gewagte Unterfangen.

die Station ein europäisches Zentrum für Umweltforschung und die Astronomie ist gänzlich in die «Filiale» Gornergrat abgewandert. Beide Hochalpinen Forschungsstationen verdanken ihren Erfolg zu einem grossen Teil der Tatsache, dass Bergbahnen die Möglichkeit bieten, Forscher und deren Ausrüstung das ganze Jahr über zu transportieren.

## Historischer Überblick[1]

Bis ins späte 19. Jahrhundert glaubte man, die Berge seien unbesiegbar. Nur wenige Wagemutige und Abenteuerlustige wagten sich in die unwirtlichen und menschenfeindlichen Gefilde der Alpen. Nach der Erstbesteigung des Jungfraugipfels durch die Gebrüder Meyer am 3. August 1811 konnte sich niemand vorstellen, dass das Jungfraugebiet einmal ein Zentrum internationalen Tourismus und wissenschaftlicher Forschung werden könnte. Aber schon dreissig Jahre später begannen Wissenschafter auf dem Jungfraujoch zu arbeiten. Jeden Sommer von 1838 bis 1845 unternahm der Naturwissenschafter Louis Agassiz Expeditionen auf den Aletschgletscher und das Jungfraujoch. 1841 bestieg er sogar die Jungfrau. Das Ziel dieser wagemutigen Expeditionen war es, den Gletscher zu vermes-

[1] Basierend auf Debrunner 1981

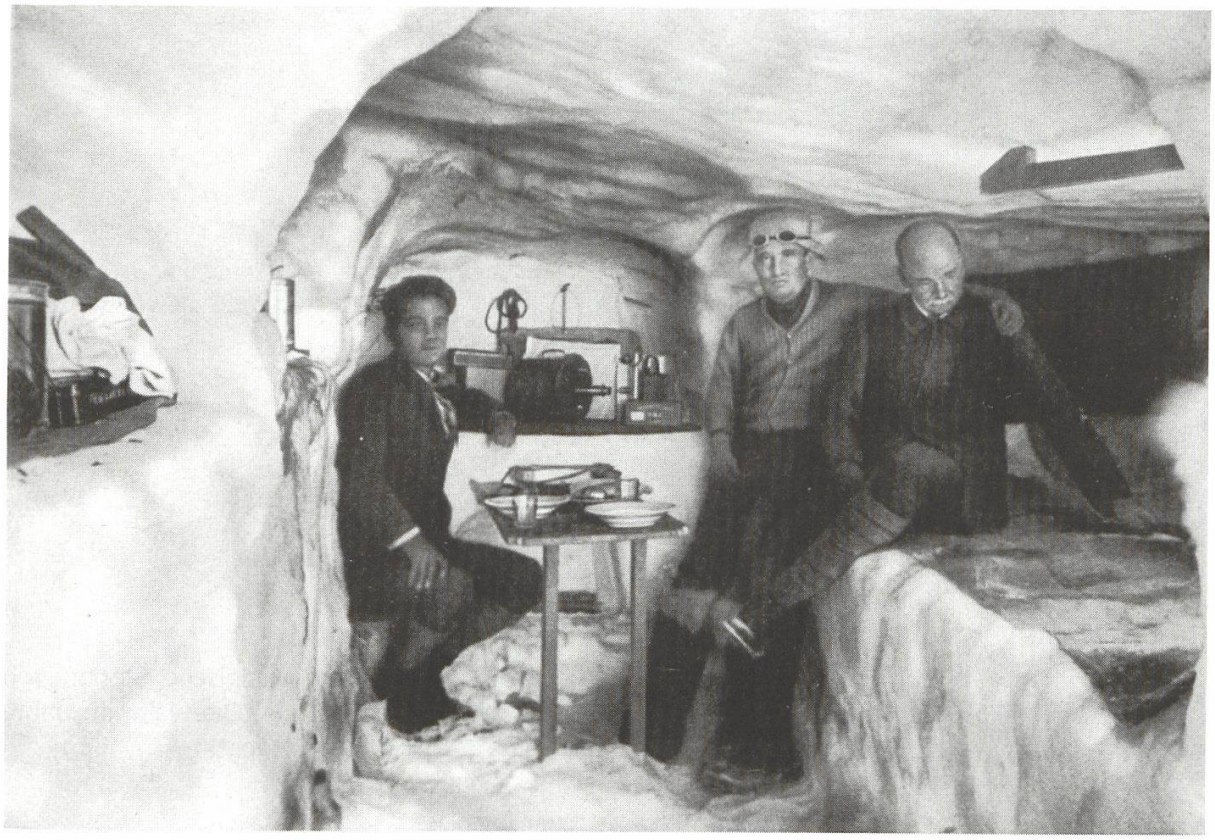


Die ersten astronomischen Beobachtungen auf Jungfraujoch (1922–1927) von Prof. Schär (Observatoire de Genève).

sen und die Bewegungen sowie die Form des Eises zu studieren. Die Beobachtungen von Agassiz und seinen Kollegen waren entscheidend in der Unterstützung der Theorie, dass die Gletscher einst grosse Gegenden der Voralpen bedeckt hatten. Auch heute noch sind diese Beobachtungen eine gültige Information über die Bewegungen der Gletscher während der letzten 150 Jahre.

Ursprünglich fanden die Wissenschafter nur Unterkunft in Eishöhlen. Später bauten sie auf der Mittelmoräne des Unteraargletschers einen einfachen Unterschlupf aus Stein, welcher gleichzeitig auch als Übernachtungsmöglichkeit, Küche und Labor diente. Er wurde als «Hôtel des Neuchâtelois» weltberühmt. Als der Steinblock, der als Dach des «Hôtels» diente, zerbarst, wurde ein solideres Blockhaus hingestellt. Es war den Forschern schon zu diesem frühen Zeitpunkt klar, dass die Wissenschaft in den Hochalpen unbedingt eine sichere und stabile Unterkunft brauchte.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Forschung vermehrt auf die Probleme im Hochgebirge aufmerksam. 1886 wurde in Österreich auf dem Sonnblick (3105 m) eine Forschungsstation für Meteorologie und Physik gebaut. 1893 begannen in Frankreich verschiedene Forscher in der Vallot-Hütte unterhalb des Mont-Blanc-Gipfels zu experimentieren. In Italien wurde 1901 die Capanna Regina Margherita (4560 m) zu einer Forschungsstation ausgebaut und 1907 das internationale hochalpine Labor auf dem Col d'Olen auf 2900 m auf der Südflan-



Eine Schneehöhle am Mönch diente als wissenschaftliches Laboratorium.

Messungen der kosmischen Strahlung auf dem Mönchsgipfel (1925–1926).

Meteorologische Station von Prof. de Quervain im Jahre 1925 errichtet.

Spektrophotometrie der Sonne und der Sterne von D. Chalonge und D. Barbier (1933).

ke des Monte-Rosa-Massivs eröffnet. Diese Forschungsstätten waren aber nur für Wissenschafter, die zugleich auch Alpinisten waren, zugänglich. Das war damals wie auch heute noch nicht immer der Fall. Die Schweizer waren in diesem Wettbewerb etwas später, hatten dafür aber die ausgereifteren Pläne und schliesslich waren ihre Projekte von grösserer Dimension. Die Idee einer Forschungsstation in den Schweizer Hochalpen kam vom bekannten Meteorologen Alfred de Quervain. 1912 war de Quervain Mitglied einer Schweizer Expedition, die Mittelgrönland durchquerte; damit schuf er sich zuhause und international einen Namen. Bei seiner Rückkehr in die Schweiz realisierte de Quervain, dass das Jungfraujoch ein

BERGHAUS JUNGFRAUJOCH
3457 m ü. M.

MENU

zur Feier der
Eröffnung des internat. Forschungs-Institutes
Jungfraujoch
4. Juli 1931
offeriert vom Verwaltungsrat der Wengernalp- und Jungfraubahn

HORS D'OEUVRES RICHES
CONSOMME DOUBLE A LA MOELLE
TOURNEDOS BERGHAUS
VOLAILLE DE BRESSE ROTIE
SALADE TRIANON
PECHES MELBA
FRIANDISES
TASSETTE A L'ORIENTALE
LIQUEURS

WEINE
GRAVES SUPERIEUR
FENDANT DE SION
DOLE DU VALAIS
ST-MARCEAUX, CARTE D'OR

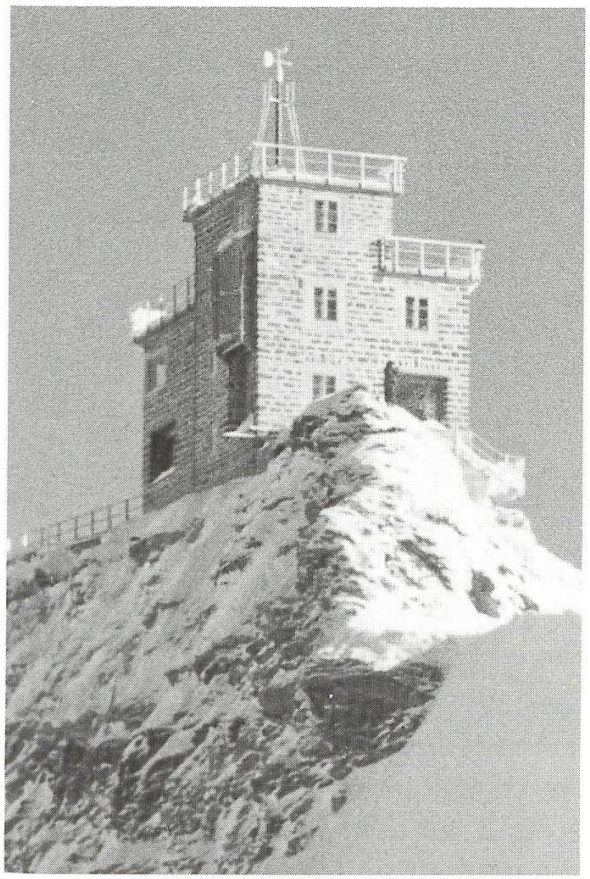
Eröffnungsdiner im Hotel Berghaus am 4. Juli 1931.

einzigartiger Standpunkt für eine Hochalpine Forschungsstation war, da dieses doch seit 1912 mit dem Zug erreichbar war. Ausserdem war auch eine Hotelunterkunft vorhanden. Mit all seinen Kräften versuchte er, die Wissenschaft und die Allgemeinheit von der Notwendigkeit einer Forschungsstation auf dem Jungfraujoch zu überzeugen. Es gelang ihm, die Unterstützung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft zu gewinnen, und 1922 wurde unter seiner Präsidentschaft die Jungfraujoch-Kommission ins Leben gerufen. Das zog Forscher aus dem In- und Ausland an. Der Genfer Astronom E. Schär errichtete sein Teleskop auf der Terrasse des Hotels «Berghaus» und auf dem Gletscher, wo er zwischen

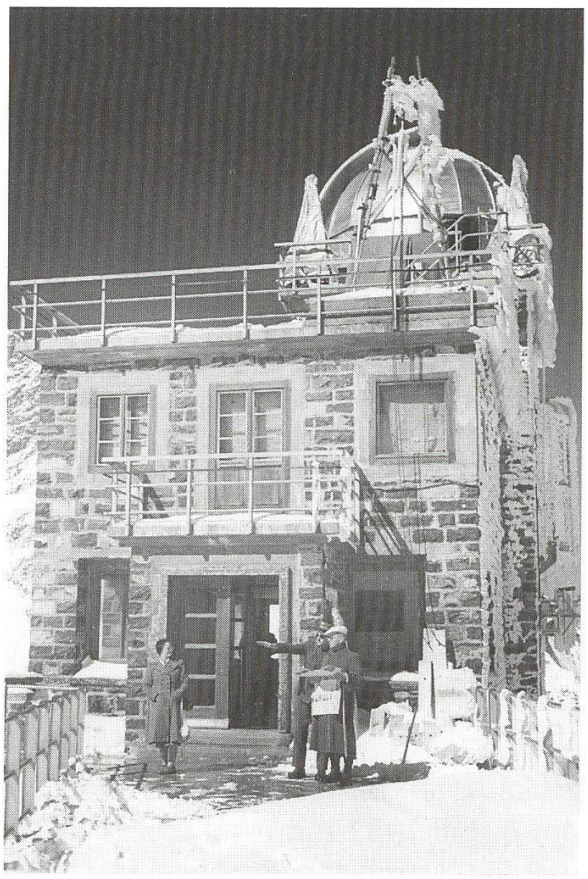
Die neue Forschungsstation neben dem Hotel Berghaus (1931).

1922 und 1927 erste astronomische Beobachtungen durchführte. Später begannen die Direktoren des Observatoriums Genf, R. Gautier und G. Tiercy, den Bau eines astronomischen Observatoriums am Tunnelausgang zum Aletschgletscher. Wegen Wassereinbrüchen und Vereisungen wurde das Observatorium aber nie benützt. 1925 hatte de Quervain selber eine schwimmende Hütte auf dem Jungfraufirn aufgestellt. Darin installierte er verschiedene meteorologische Instrumente, die darin vor der Unbill der Witterung und den Touristen geschützt waren. Um dieselbe Zeit, 1923 und 1925/26, führten Prof. W. Kolhörster und Dr. G. von Salis Messungen der kosmischen Strahlung zwischen dem Eigergletscher und dem Mönchsgipfel durch. Diese Messungen wurden weltweit anerkannt.

Von allem Anfang an zeigte die Jungfraubahngesellschaft nicht nur grosses Interesse an der Forschungsstation; sie unterstützte das neue Unternehmen grosszügig. Der Grundstein für eine enge Freundschaft zwischen Bahn und Forschung wurde bereits in frühen Tagen gelegt. Adolf Guyer-Zeller fasste 1893 bei seinem Aufstieg auf das Schilthorn einen kühnen Entschluss: er würde eine Bahn auf den Gipfel der Jungfrau bauen. Er gelangte mit seinem Konzessionsgesuch an den Bundesrat und stiess in der Öffentlichkeit auf grosse Opposition. Alpengipfel sollten den Bergsteigern vorbehalten bleiben. Nach einer heftigen Debatte auf öffentlicher und politischer Ebene liess sich das Parlament zu diesem gigantischen



Das einzigartige Observatorium auf dem Sphinx-Felsen (1937).



Eine 5-m-Kuppel wurde 1950 auf dem Sphinx-Observatorium montiert.

Unternehmen überreden. Bedingung für die Konzession war jedoch, dass Guyer-Zeller versprach, eine Forschungsstation, die allenfalls einmal auf dem Jungfraujoch gebaut würde, tatkräftig zu unterstützen. Zu diesem Zeitpunkt hatte man den Bau eines Instituts für Meteorologie und Geophysik ins Auge gefasst. Ende der Zwanzigerjahre hatte sich die wissenschaftliche Forschung bereits auf dem Jungfraujoch etabliert und der nächste Schritt war die Schaffung einer entsprechenden Forschungsstätte, will heissen, die Erstellung eines Gebäudes. De Quervain verstarb sehr früh, zu Beginn des Jahres 1927, aber sein Werk wurde fortgesetzt. Am 19. Februar 1927 wählte die Jungfraujoch-Kommission den weltbekannten Physiologen und späteren Nobelpreisträger Walter Rudolf Hess aus Zürich zu ihrem neuen Präsidenten. Hess begann sofort damit, die Spannweite des Projekts zu vergrössern. Zum einen wurde beschlossen, dass alle Zweige der Wissenschaft, die für ihre Experimente grosse Höhe brauchten, wie Physiologie, Glaziologie, Strahlungsforschung und Astronomie, Zugang erhalten sollten. Dafür wurde von der Idee einer eigenen Forschungsequipe auf dem Jungfraujoch abgesehen. Die Station sollte nach dem Gästeprinzip für alle Forscher offen stehen und ihnen Unterkunft bieten. Ausserdem wurde beschlossen, die Forschungsstation international zu machen. Nach zwei Jahren Arbeit konnte Hess die Internationale Forschungsstation Jungfraujoch gründen und fundierte Pläne und eine gesicher-

te Finanzierung für das Gebäude präsentieren. Am 20. März 1930 wurde der Bauvertrag für die heutige Forschungsstation unterzeichnet. Am 5. September 1930 konnte die Stiftungsurkunde von den folgenden Mitgliedern unterzeichnet werden:

- Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Berlin
- Universität Paris
- Royal Society in London
- Österreichische Akademie der Wissenschaften in Wien
- Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
- Jungfraubahngesellschaft

Hess wurde zum Präsidenten der Stiftung gewählt. Kurz nach der Gründungsversammlung wurde der belgische Fonds National de la Recherche Scientifique ebenfalls Mitglied. Somit war die Grundlage für eine moderne hochalpine Forschungsstation gelegt, die sichere Unterkunft und einen Zugang durch die Bahn gewährte.

Nur wer je einen Sturm im Hochgebirge erlebt hat, kann die Schwierigkeiten ermessen, mit denen die Ingenieure, Architekten und vor allem die Bauarbeiter zu kämpfen hatten. Trotz all dieser Widerwärtigkeiten konnte die neue Station am 4. Juli 1931 mit einer Feier in Interlaken und auf dem Jungfraujoch eröffnet werden. Namhafte Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Politik aus ganz Europa waren anwesend. Die Station hatte fünf Laboratorien, wovon zwei mit Kapellen und Abzügen für chemische Experimente, zwei Beobachtungsterrassen, einen Stall für Hochgebirgsexperimente mit Tieren, eine mechanische Werkstatt mit Lagerraum, zwei Dunkelkammern für Fotoarbeiten, einen Ess- und Aufenthaltsraum, eine Küche für die Forscher, zehn Schlafzimmer, ein Badezimmer sowie eine Wohnung für den Hauswart. Schon im selben Sommer nahmen Wissenschafter aus den verschiedensten Ländern den Forschungsbetrieb auf und in den folgenden Jahren war der Andrang zeitweilig so gross, dass die Forscher im Berghaus, das lange vor der Forschungsstation gebaut worden war, übernachten mussten. Die Meteorologen aber waren enttäuscht, erfüllte doch die Station nicht die Erwartungen, die sie in sie gesetzt hatten. Hess war sich dessen bewusst und er versuchte, die Lücke im Forschungsangebot zu schliessen. 1936/37 gelang es ihm, auf dem Sphinx-Felsen ein einzigartiges Observatorium bauen zu können. Dank prominenter Hilfe konnte er die Bundesbehörden, die Kantone Bern und Wallis, den Schweizerischen Alpenclub, die Schweizerische Meteorologische Anstalt, die Kantonalbank von Bern, die Spar- und Leihkasse in Bern und die Guyer-Zeller-Bank in Zürich von der Wichtigkeit dieses Observatoriums überzeugen und auch finanzielle Unterstützung erhalten. Das Sphinx-Observatorium wurde den Meteorologen und den Strahlungsforschern zur Verfügung gestellt. Es ist seither das Wahrzeichen der Stiftung.

Ende 1936 zog sich Hess von seinen Aufgaben in der Jungfraujoch-Stiftung zurück. Zu seinem Nachfolger als Präsident der Stiftung und der Schweizerischen

Astronomie auf Jungfraujoch (bis 1998).

Jungfraujoch-Kommission wurde Alexander von Muralt, Physiologieprofessor in Bern, gewählt. Von Muralt war von Anfang an mit der Forschungsstation eng verbunden. Er führte selber weitreichende physiologische Experimente über die menschliche Akklimatisation im Hochgebirge durch. Durch seine Erfahrungen war er in der Lage, die Forschungsstation durch die mit grossen Schwierigkeiten verbundene Zeit während des Zweiten Weltkrieges zu bringen. Ab 1939 kamen keine ausländischen Forscher mehr nach Jungfraujoch. Schweizer Forscher jedoch konnten von der Station profitieren und die wissenschaftliche Tätigkeit nahm derart zu, dass 1940/41 die Zahl der Forschertage mit denjenigen vor dem Krieg identisch waren. Nach dem Krieg wurden die Arbeiten wieder international und die Forschungsstation musste sich an neue Bedürfnisse anpassen.

Die UNESCO finanzierte 1950 eine astronomische Kuppel auf dem Sphinx-Observatorium. Diese hatte einen Durchmesser von fünf Metern und 1960 wurde darin das 40-cm-Teleskop des Observatoire de Genève errichtet.

Ein Meilenstein war 1966/67 der Ersatz der ersten Sphinx-Kuppel. Die neue Kuppel hat einen Durchmesser von sechs Metern und darin wurde das 76-cm-Teleskop installiert. Für kurze Zeit war Jungfraujoch das hochalpine Astronomie-Observatorium mit dem grössten Beobachtungsinstrument. All dies war nur möglich dank der engen Zusammenarbeit zwischen der Stiftung, dem schweizerischen und dem belgischen Nationalfonds. Wenn man die Geschichte der Forschungsstation Jungfraujoch betrachtet, wird ersichtlich, dass die Astronomie eine führende Rolle gespielt hat. Kaum war das Observatorium fertiggestellt, wurde es

von internationalen Forschergruppen fast überrannt. Ein neuer Ort musste gefunden werden für Teile der Beobachtungstätigkeit, die alte Kuppel und das kleinere Teleskop. Damit begann 1967 die Geschichte der zweiten Hochalpinen Forschungsstation, jener auf dem Gornergrat.

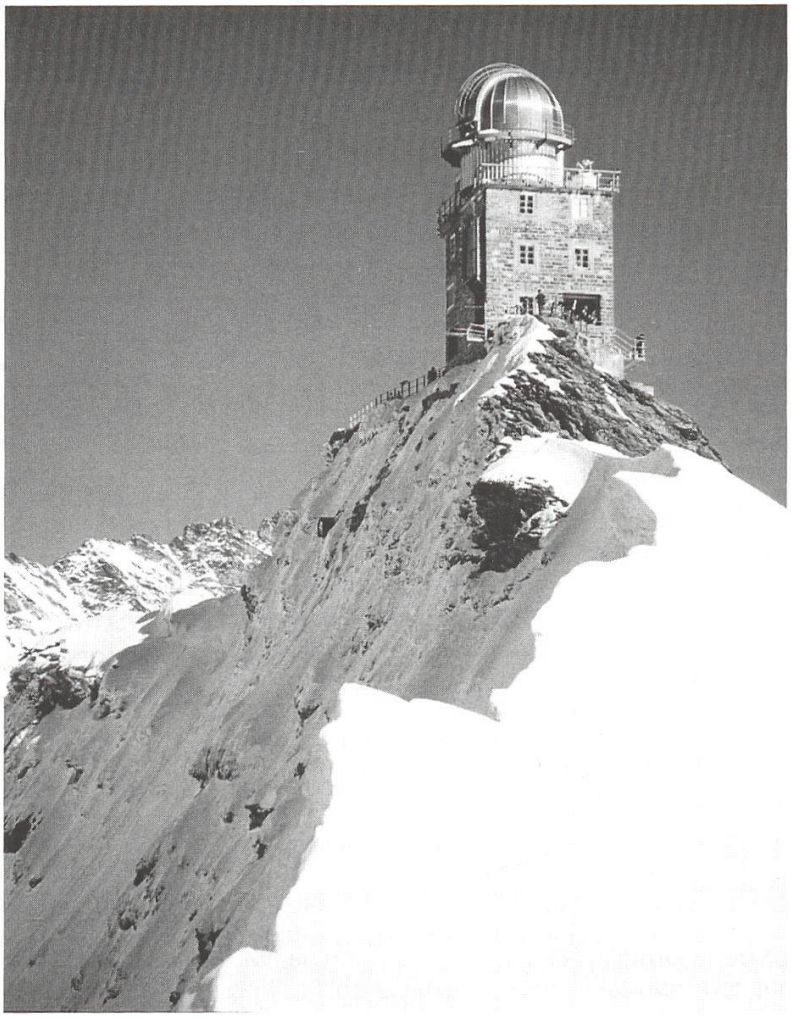
In der folgende *Tabelle* sind die historischen Eckpunkte der Forschungsstation Jungfraujoch bis heute zusammengefasst.

---

**Wichtige Daten**

| | |
|---|---|
| 1838–1845 | Wissenschaftliche Expeditionen des Naturwissenschafters und Alpinisten Louis Agassiz im Gebiet des Unteraar- und Aletschgletschers. |
| 1894 | Verankerung des Planes zur Errichtung einer Forschungsstation auf Jungfraujoch in der Konzession zum Bau der Jungfraubahn. |
| 1896 | Baubeginn der Jungfraubahn. |
| 1912 | Einweihung der Station Jungfraujoch und Eröffnung des Bahnbetriebs Kleine Scheidegg–Jungfraujoch. |
| 1922 | Gründung der Schweizerischen Jungfraujoch-Kommission und Wahl von Prof. A. de Quervain zum Präsidenten. |
| 1922–1927 | Erste Sternbeobachtungen auf Jungfraujoch durch den Genfer Astronomen E. Schär. |
| 1925 | Errichtung des «Meteorologischen Pavillons» auf dem Plateau. |
| 1925–1926 | Kosmische Strahlungs-Expeditionen auf das Jungfraujoch und den Mönchsgipfel (Prof. W. Kolhörster und Dr. G. von Salis). |
| 1927 | Tod von Prof. de Quervain. Neuer Präsident der Jungfraujoch-Kommission wird Prof. W.R. Hess. |
| 1928 | Prof. D. Chalonge führt Ozonmessungen auf Jungfraujoch aus und beginnt Spektralmessungen an Sternen. |
| 1929 | Baubeginn des «Genfer Observatoriums» am Stollenausgang zum Aletschgletscher durch Proff. R. Gautier und G. Tiercy. |
| 1930 | Unterzeichnung des Vertrags für den Bau der Forschungsstation Jungfraujoch.<br>Gründung der Internationalen Stiftung «Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch».<br>Prof. W.R. Hess wird Präsident der Stiftung.<br>Erste Stiftungsmitglieder sind:<br>Deutschland — Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft<br>Frankreich — Université de Paris<br>Grossbritannien — Royal Society<br>Österreich — Akademie der Wissenschaften<br>Schweiz — Schweiz. Naturforschende Gesellschaft<br>Jungfraubahngesellschaft |
| 1931 | Belgien, vertreten durch den Fonds National de la Recherche Scientifique, wird Mitglied der Stiftung. Eröffnung der Forschungsstation; Aufnahme der wissenschaftlichen Arbeiten in den Gebieten Physiologie, Meteorologie, Glaziologie, Strahlungsforschung, Astronomie und Kosmische Strahlung. |
| 1933 | Herr H. Wiederkehr übernimmt das Amt des Hauswarts in der Forschungsstation. |

| | |
|---|---|
| 1936–1937 | Bau des Sphinx-Observatoriums. |
| 1937 | Prof. A. von Muralt wird Präsident der Stiftung und der Schweizerischen Jungfraujoch-Kommission.<br>König Farouk von Ägypten besucht die Forschungsstation. |
| 1950 | Bau der ersten astronomischen Kuppel auf dem Sphinx-Observatorium.<br>Installation des ersten Sonnenspektrographen im Sphinx-Observatorium (Proff. M. Migeotte und J. Swensson, Dr. L. Neven). Feldmarschall Montgomery besucht die Forschungsstation. |
| 1956 | Erweiterung des Sphinx-Observatoriums um ein Stockwerk. |
| 1957–1958 | Aufbau des grossen Sonnenspektrographen und eines Coelostaten im Sphinx-Observatorium (Proff. M. Migeotte und L. Delbouille, Dres. L. Neven und G. Roland). |
| 1960 | Installation eines 40-cm-Teleskops des Observatoire de Genève in der Kuppel des Sphinx-Observatoriums (Prof. M. Golay). |
| 1966–1967 | In Zusammenarbeit mit dem belgischen Fonds National de la Recherche Scientifique, dem französischen Centre National de la Recherche Scientifique und dem Schweizerischen Nationalfonds wird auf dem Sphinx-Observatorium eine neue astronomische Kuppel aufgebaut und das neue 76-cm-Teleskop installiert. |
| 1969 | Dr. H. Debrunner wird Direktor der Forschungsstation Jungfraujoch. |
| 1970 | König Olaf von Norwegen besucht die Forschungsstation. |
| 1971 | König Baudouin von Belgien besucht das Labor des Institut d'Astrophysique de Liège. |
| 1972 | Ein Grossbrand vernichtet das Berghaus Jungfraujoch und das Touristenhaus. |
| 1974 | Italien, vertreten durch den Consiglio Nazionale delle Ricerche, wird Mitglied der Stiftung. |
| 1981 | 50-Jahr-Jubiläum der Forschungsstation Jungfraujoch. |
| 1993 | Prof. Paul Wild tauft einen kleinen Planeten, den er entdeckt hat, auf den Namen «Virgiugum» (Joch der Jungfrau). Dies zu Ehren des Astronomischen Observatoriums Jungfraujoch. |
| 1996 | Das neue Sphinx-Gebäude wird eingeweiht. |
| 1998 | Letztes Jahr mit astronomischen Beobachtungen auf Jungfraujoch. Die Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) installiert ein Lidar für den Gebrauch des 76-cm-Teleskops. |
| 1999 | Prof. Hermann Debrunner tritt nach 30 Jahren als Direktor und Präsident der Forschungsstationen zurück. |
| 2000 | Prof. G.A. Tammann wird neuer Präsident, Prof. E.O. Flückiger neuer Direktor. Die «Migeotte-Gruppe» feiert 50 Jahre wissenschaftliche Forschung auf Jungfraujoch. |
| 2004 | Prof. H. Balsiger wird Nachfolger von Prof. G.A. Tammann als Präsident des Stiftungsrats HFSJG. |
| 2005 | Die Forschungsstation Jungfraujoch wird durch die Welt-Meteorologische Organisation als 23. «Global GAW Station» zertifiziert. |
| 2006 | 75-Jahr-Jubiläum der Forschungsstation Jungfraujoch. Internationaler Jubiläums-Kongress in Interlaken. |



Sphinx, auf 3 Stockwerke ausgebaut (1956) und mit einer neuen 6-m-Kuppel ausgerüstet (1967).

## Die Forschungsstation heute

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, hat sich die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch in den 75 Jahren ihres Bestehens von einem astronomischen Observatorium und einer Station für die Erforschung von Höhenkrankheiten in eines der namhaftesten europäischen Umweltforschungszentren entwickelt. Das Jungfraujoch ist grossräumig der einzige erschlossene Beobachtungsstandort, der während eines grossen Teils der Zeit in die freie Troposphäre reicht. Die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch ist somit als Referenzstation für Bodenbeobachtungen der freien Troposphäre durch Atmosphärenphysiker und Umweltwissenschafter von grösster Wichtigkeit.

Die Infrastruktur wurde stets den Veränderungen der Forschungsschwerpunkte und den wachsenden Bedürfnissen der Wissenschafter angepasst. Sie wird somit auch den heutigen Anforderungen an Laboreinrichtungen gerecht (Elektrizität, Wasser, Telefon, Fax, Internet, Labors für chemische und medizinische Arbeiten, flüssiger Stickstoff für Kühlzwecke). Insbesondere wäre ein moderner Forschungsbetrieb ohne Anbindung ans Internet nicht mehr denkbar.

Sphinx bei klirrender Kälte.

Zwei Betriebsleiter-Ehepaare betreuen die Forschungsstation in abwechselnden Missionen rund um die Uhr während des ganzen Jahres. Sie unterstützen die Forschenden beim Aufbau und Betrieb ihrer Experimente und nehmen an automatischen Messapparaturen zahlreiche Überwachungs- und Wartungsaufgaben wahr. Zudem sind sie verantwortlich für die täglichen Wetterbeobachtungen zu Gunsten von MeteoSchweiz.

Die Tradition international anerkannter Spitzenforschung wird auch in der Gegenwart weitergeführt, wie die folgenden Beispiele exemplarisch zeigen.

- Die Aerosolforschung des Paul-Scherrer-Instituts, Laboratorium für Atmosphärenchemie, auf Jungfraujoch gehört zu den modernsten und umfassendsten weltweit (Baltensperger et al. 2003).
- Die seit mehreren Jahren jeweils im Frühjahr durchgeführten Messkampagnen des «Cloud and Aerosol Characterisation Experiment» zur Untersuchung der Rolle der Aerosole als Kondensationskeime bei der Wolkenbildung sind Musterbeispiele für koordinierte interdisziplinäre Spitzenforschung. Im Jahr 2006 nahmen daran während sechs Wochen insgesamt 50 Wissenschafter von

Forschung heute: automatische Aerosol-Messanlage des Paul-Scherrer-Instituts.

zehn Forschungsinstitutionen aus Grossbritannien, Deutschland und der Schweiz mit 25 zusätzlichen Messinstrumenten teil (Curtius 2006).

- Im Gebiet des Welterbes Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn, insbesondere am Fieschergletscher, extrahieren Forschende der Universität Bern und des Paul-Scherrer-Instituts mit raffinierten physikalischen und chemischen Methoden bedeutende Klima- und Umweltdaten aus dem Archiv des Gletschereises (z.B. Gäggeler et al. 2003).
- In weltweit einzigartigen Langzeitstudien untersucht das Institut d'Astrophysique et de Géophysique der Université de Liège in Zusammenarbeit mit dem Institut d'Astronomie Spatiale de Belgique und des Observatoire Royal de Belgique die Auswirkungen der Umwelt-Protokolle von Montreal und Kyoto. Mit der Methode der hochauflösenden Fourier-Transformations-Spektroskopie des Sonnenlichts werden die atmosphärischen Säulenkonzentrationen von rund 20 Luftschadstoffen gemessen, welche entweder zur Zerstörung der Ozonschicht in der Stratosphäre beitragen, als sogenannte Treibhausgase klimarelevant sind, oder die Oxydationsprozesse in der Troposphäre beeinflussen. Mit ihren erdgebundenen Beobachtungen haben die belgischen Forscher während spezifischen Messkampagnen aber auch wesentlich zur Kalibration bzw. Vali-

Stimmungsbild während einer Messkampagne.

dierung von Experimenten auf dem Europäischen Umweltforschungssatelliten ENVISAT beigetragen (z.B. Servais et al. 2005).

Neben umfangreicher Grundlagenforschung nimmt auf Jungfraujoch auch die angewandte Forschung einen beachtlichen Stellenwert ein (Flückiger 2007). Neuartige Nachweis- und Messverfahren werden entwickelt und erprobt. Spitzentechnologie ist bei vielen modernen experimentellen Untersuchungen der Schlüssel zum Erfolg. Einen Überblick über die vielseitige Forschungsaktivität liefern die Jahresberichte der Stiftung Hochalpine Forschungsstationen Jungfraujoch und Gornergrat HFSJG (http://www.hfsjg.ch/). Im Durchschnitt leisten Wissenschafterinnen und Wissenschafter von über 25 in- und ausländischen Forschungsgruppen jedes Jahr etwa 1000 Arbeitstage auf Jungfraujoch und betreiben neben befristeten Messkampagnen im Rahmen von Langzeituntersuchungen 20 automatische Messapparaturen rund um die Uhr. Die meisten Forschenden stammen aus der Schweiz, Belgien, Grossbritannien, Österreich und Deutschland. Pro Jahr werden im Mittel etwa 100 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht, die auf Forschungsarbeiten auf Jungfraujoch beruhen.

Wegen seiner besonderen Lage im Alpenraum nimmt das Jungfraujoch eine Schlüsselstellung in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungs- und Messprogrammen ein, insbesondere im Bereich der Umweltwissenschaften. So ist das Jungfraujoch ein «Primary Site» im «Network for the Detection of Atmospheric Composition Change» (NDACC) und eine zertifizierte «Globalstation» im Global Atmosphere Watch (GAW) Programm der Weltorganisation für Meteorologie (WMO).

Durch die zahlreichen internationalen Forschungs- und Messprogramme ist die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch auch mit anderen Höhenforschungsstationen in Europa, wie z.B. der Umwelt-Forschungsstation Schneefernerhaus auf der Zugspitze, vernetzt. Dadurch können namentlich klimarelevante Prozesse im europäischen Raum entlang der drei Achsen Nord-Süd, Ost-West und Höhe über Meer koordiniert untersucht werden.

Schliesslich nimmt die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch auch innerhalb der Welterbe-Region Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn eine einzigartige und bedeutungsvolle Stellung ein. Das Nebeneinander von Tourismus und Wissenschaft mit oft gegensätzlichen Bedürfnissen bietet die einmalige Gelegenheit, in modellhafter Art Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung der Region zu erarbeiten und wissenschaftlich begleitet zu erproben. Insbesondere ist die Erhaltung der natürlichen Umwelt der Forschungsstation eine ständige Herausforderung. Nur mit einer ungestörten Atmosphäre können der Messplatz Jungfraujoch und damit die Schweiz ihre wichtige Rolle im Rahmen der internationalen Abkommen über Luftschadstoffe auch weiterhin übernehmen.

## Zusammenfassung

Die Forschungsstation auf dem Jungfraujoch hat sich in den 75 Jahren ihres Bestehens von einem astronomischen Observatorium und einer Station für die Erforschung von Höhenkrankheiten in eines der namhaftesten europäischen Umweltforschungszentren entwickelt. Die einzigartige Lage, die ganzjährige Erschliessung durch die Jungfraubahn und die ausgezeichnete Infrastruktur ermöglichen vielfältigste wissenschaftliche Untersuchungen auf höchstem Niveau. Die anhaltend rege Benutzung durch Wissenschafterinnen und Wissenschafter aus dem In- und Ausland bekräftigt eindrücklich, dass die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch auch im Satellitenzeitalter einem ungebrochenen Bedürfnis entspricht.

## Verdankungen

Der Betrieb und Unterhalt einer Forschungsstation im Hochgebirge ist nur möglich dank der langfristigen materiellen und ideellen Unterstützung durch zahlreiche

Institutionen. Es sind dies in erster Linie die Mitglieder der Internationalen Stiftung Hochalpine Forschungsstationen Jungfraujoch und Gornergrat, HFSJG (Belgien: Fonds National de la Recherche Scientifique; Deutschland: Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften; Grossbritannien: The Royal Society; Italien: Istituto Nazionale di Astrofisica; Österreich: Österreichische Akademie der Wissenschaften; Schweiz: Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften, Jungfraubahn-Gesellschaft, Gornergratbahn-Gesellschaft, Burgergemeinde Zermatt), aber auch weitere Institutionen wie der Kanton und die Universität Bern. Der beträchtliche schweizerische Länderbeitrag wird seit 1965 vom Schweizerischen Nationalfonds geleistet. Anerkennung verdient ebenfalls der engagierte Einsatz der Mitarbeitenden vor Ort und in der Administration. Ein ganz besonderer Dank geht schliesslich an die Wissenschafterinnen und Wissenschafter, die mit ihren hochqualifizierten Arbeiten den Erfolg der Forschungsstation auf Jungfraujoch letztlich begründen.

## Literatur

Baltensperger, U., Weingartner, E., Corrigan, C., van Ekeren, St., Gysel, M., Nessler, R. & Collaud Coen, M. (2003): The Global Atmosphere Watch Aerosol Program at the Jungfraujoch. In: International Foundation High Altitude Research Stations Jungfraujoch and Gornergrat, Activity Report 2003, HFSJG Bern: 35–42.

Curtius, J., Weingartner, E., Gysel, M., Schneider, J., Kamphus, M., Pöschl, U., Fries, E., Bundke, U., Ebert, M., Cziczo, D., Stetzer, O., Wienhold, F., Winterhalter, R., et al. (2006): Cloud and Aerosol Characterization Experiment 5 (CLACE 5). In: International Foundation High Altitude Research Stations Jungfraujoch and Gornergrat, Activity Report 2006, HFSJG Bern: 65–67.

Debrunner, H. (1981): Die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch. In: 50 Jahre Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch, Kantonalbank von Bern, Bulletin Nr. 23: 7–26.

Flückiger, E. (2007): Die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch. In: Welt der Alpen – Erbe der Welt, Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern, Band 62/2007, Haupt Verlag, Bern: 149–161.

Gäggeler, H.W., Schwikowski, M., Palmer, A.S., Jenk, Th. & Schotterer, U. (2003): VITA Varves, Ice cores, and Tree Rings – Archives with annual resolution. In: International Foundation High Altitude Research Stations Jungfraujoch and Gornergrat, Activity Report 2003, HFSJG Bern: 87–90.

Servais, Chr., Delbouille, L., Demoulin, Ph., Duchatelet, P., Mahieu, E., Roland, G., Zander, R., Bosseloirs, J., Buntinx, G., Flock, O., Van De Weerdt, V. & Zander, D. (2005): High resolution, solar infrared Fourier Transform Spectrometry – Application to the study of the Earth atmosphere. In: International Foundation High Altitude Research Stations Jungfraujoch and Gornergrat, Activity Report 2005, HFSJG Bern: 5–11.