

# Klimaforschung



# Die Sphinx auf dem Jungfraujoch schläft nicht!

Fotos von Stephan Engler. Text von Markus Schmid

Die Hochalpine Forschungsstation  
steht mitten in den Naturgewalten.  
Durchs Fenster verfolgen die Wissen-  
schaftler live die raschen Wetter-  
wechsel rund um die Jungfrau.



Mit beneidenswerter Leichtigkeit tanzen die Bergdohlen auf den kalten Aufwinden des Jungfraujochs und stürzen sich mit angelegten Flügeln in die Tiefe. Ich fühle mich hier oben in den eisigen Höhen der Berner Alpen, zwischen den schartigen Gipfeln von Mönch und Jungfrau, fast so schwerelos wie die pechscharzen Vögel. Weit geht der Blick von der Sphinx, dem Observatorium des Jungfraujochs, nach Süden über den Aletschgletscher hinweg in Richtung Wallis. Nach Norden fällt die Felswand 1600 Meter steil hinab bis zur Kleinen Scheidegg. Sie ist heute unter einem Meer von Wattewolken verborgen, was das Gefühl des Schwebens noch verstärkt.

**Der Nebel kriecht zu dem an den Felsen klebenden Observatorium hinauf. Im Laufe der Zeit hat sich der Mensch mit viel Mühe und Einsatz ein Stückchen dieser grandiosen Alpenwelt angeeignet.**



Bei diesem Panorama ist leicht zu verstehen, was die jährlich über 600 000 Besucher auf »Top of Europe« lockt. Wohl nirgends sonst auf der Welt kann man die Faszination der gewaltigen Gletscherwelt – die sonst nur wagemutige Bergsteiger erreichen – so gefahrlos erleben. Hier sind die schmalen Berggrücken, welche die Gipfel miteinander verbinden, ebenso zum Greifen nahe wie die weit aufgerissenen Abgründe der Gletscherspalten, in denen das blanke Eis bedrohlich funkelt. Der Gipfelsturm auf das 3500 Meter hoch gelegene Joch ist so bequem wie eine Fahrt mit der Metro. In kaum einer Stunde fährt die Jungfrauabahn von der Kleinen Scheidegg hinauf zu Europas höchstgelegenen Bahnhof. In den weichen Polstersitzen vergisst man schnell, dass der Zug mitten durch das steinerne Herz des berüchtigten Berggiganten Eiger führt und welche gewaltigen Steinmassen sich über der Tunnelröhre auf türmen. Erst ein Blick aus den grossen Schaufenstern in den Zwischenstationen Eigerwand und Eismeer, wo die Bahn einen kurzen Fotostopp einlegt, macht die technische Meisterleistung der Tunnelbauer bewusst. Launische Böen peitschen dort dichten Schneestaub an den Scheiben vorbei, der Bahnhof unten auf der Kleinen Scheidegg ist auf Modelleisenbahngrösse geschrumpft.

### EIN HOCHALPINES PAAR

»Altocumulus Lenticularis«, murmelt Martin Fischer neben mir nachdenklich und schaut prüfend auf den Barometer: »Morgen dürfte sich das Wetter ändern.« Martin Fischer ist der Betriebsleiter der Hochalpinen Forschungsstation auf dem Jungfraujoch. Während

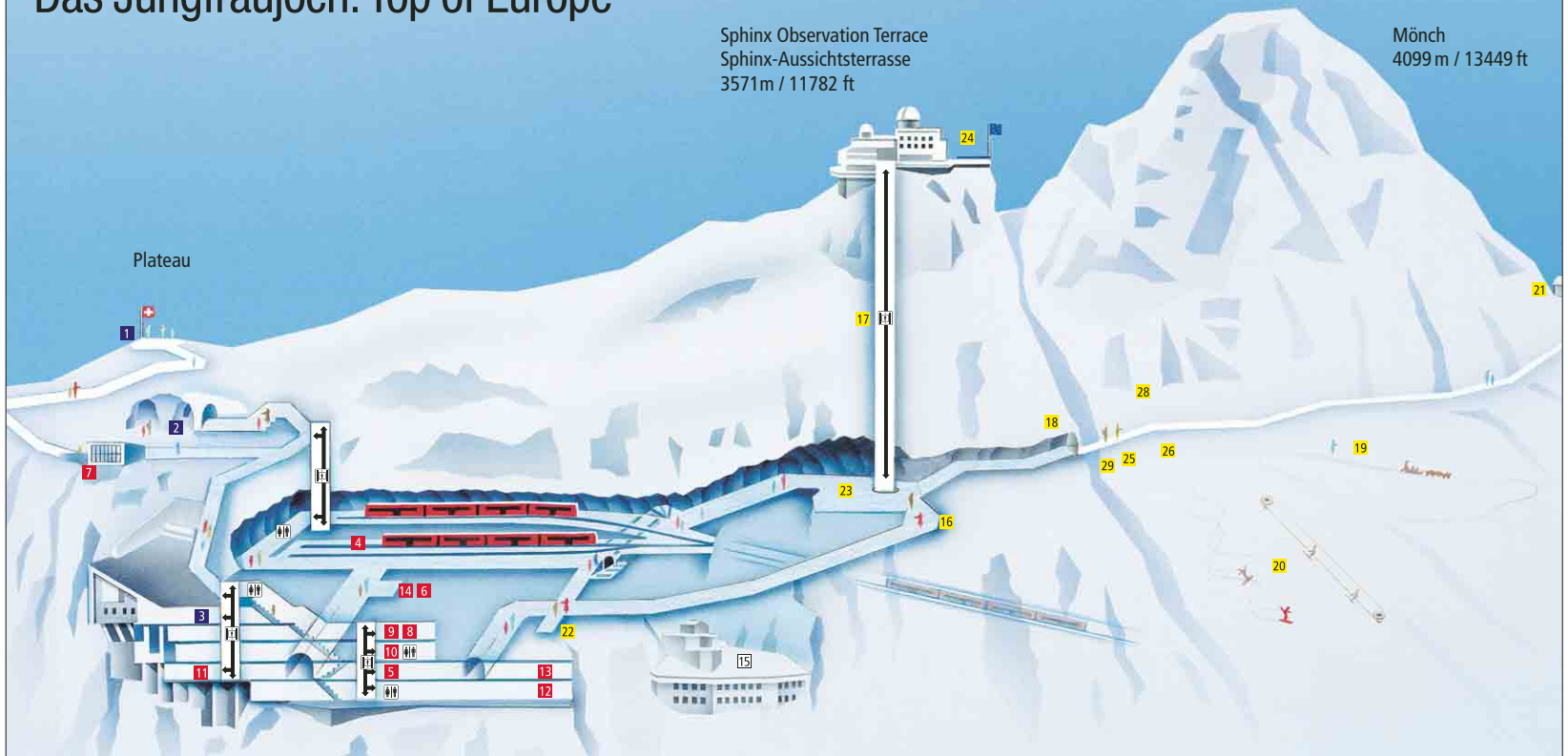


Für die Zahnradbahn und den Zugang der Fussgänger zu den Infrastrukturen grub man einen Tunnel in den Berg. Der Besucher betritt eine Welt aus Fels und Eis, in die das Licht vom unterirdischen Bahnhof her etwas Wärme bringt.

# Das Jungfraujoch: Top of Europe

Sphinx Observation Terrace  
Sphinx-Aussichtsterrasse  
3571m / 11782 ft

Mönch  
4099 m / 13449 ft



- |                               |   |  |  |
|-------------------------------|---|--|--|
| 1   Plateau                   | 8   Audio-visual show / Tonbildschau              | 15   Research Station / Forschungsstation            | 22   Left luggage lockers, Gepäckschliessfächer            |
| 2   Ice Palace / Eispalast    | 9   Crystal Restaurant                            | 16   E-mail terminal                                 | 23   Sphinx Hall   Sphinx-Halle                            |
| 3   Exhibition / Ausstellung  | 10   Self-service Restaurant                      | 17   Sphinx lift                                     | 24   Sphinx Observation Terrace   Sphinx-Aussichtsterrasse |
| 4   Railway station / Bahnhof | 11   Cafeteria                                    | 18   Exit to glacier / Gletscherausgang              | 25   Info desk, Adventure Top of Europe                    |
| 5   Shop, souvenirs           | 12   Bollywood Restaurant                         | 19   Sledge dogs / Schlittenhunde                    | 26   Snow Disk run, Adventure Top of Europe                |
| 6   Information, SOS          | 13   Eiger Restaurant                             | 20   Ski- & Snowboard park / Ski- und Snowboard Park | 28   Tyrolienne, Adventure Top of Europe                   |
| 7   Ice Gateway               | 14   Railway station management / Bahnhofvorstand | 21   Mönchsjoch Hut / Mönchsjochhütte                | 29   Hole in One, Adventure Top of Europe                  |



## Die Station war die Idee eines Grönlandforschers

Auf dem Jungfraujoch wurde 1931 die höchst gelegene Forschungsstation Europas eingeweiht. Ihre Gründung geht auf die Initiative des Meteorologen und Grönlandforschers Alfred de Quervain zurück und ist eng verbunden mit dem Bau der Jungfrauabahn. Zu Beginn diente sie vor allem als astronomisches Observatorium und zur Erforschung der Höhenkrankheit. Heute werden dort über 25 wissenschaftliche Projekte durchgeführt. Über die Hälfte dient der Erforschung der Atmosphäre und von Luftschadstoffen.

Die Station hat einen wichtigen Platz in weltweiten Messnetzen zur Überwachung der Atmosphäre und trägt durch Langzeitmessungen zur Erforschung der Luftverunreinigung bei. Zudem gibt es Forschungen über die Reaktionen des Organismus im Hochgebirge, über die Folgen der Klimaerwärmung auf den Permafrost, über Auswirkungen der kosmischen Strahlung auf Computerchips und über die Zuverlässigkeit von Solaranlagen unter intensiver Sonneneinstrahlung. Träger ist die »Internationale Stiftung Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch und Gornergrat« (HFSJG), der neben der Schweiz Österreich, Belgien, Deutschland und Grossbritannien angehören. Der Hauptsitz ist an der Universität Bern ([www.ifjungo.ch](http://www.ifjungo.ch)).

*Bild oben:* In den 1930er Jahren war das Gebäude von Holzpalisaden eingeschalt, die es vor den Naturgewalten schützten.

*Bild unten:* Zwei Pioniere an der Arbeit. Dieses Foto vom 25. Oktober 1927 zeigt zwei provisorisch aufgestellte astronomische Beobachtungsinstrumente.



Unverbaubare Aussicht auf die Alpenwelt für Martin Fischer, der jeden Morgen um Sieben den Schnee wegräumt, bevor er zu seinen Messinstrumenten zurückkehrt. In der Kuppel des Observatoriums hat man Zugang zum höchstgelegenen Teil der Station.

sich seine holländische Frau Joan um die Verwaltung der Station und um deren Gäste kümmert, ist der ruhige Schweizer für das reibungslose Funktionieren der technischen Einrichtungen verantwortlich. Drei Wochen arbeiten die Fischers jeweils in der eisigen Höhe der Berner Alpen, dann leben sie 11 Tage in Brienz am lieblichen Brienersee. Ein harter Kontrast, den das Paar als etwas besonderes erlebt: »Wenn wir ins Tal gehen, nehmen wir Gerüche, Farben und Geräusche viel intensiver wahr«, sagt der 45-Jährige. Selbst Rasenmähen, schmunzelt er, werde so durch den Duft des frischen Grases zum Vergnügen.

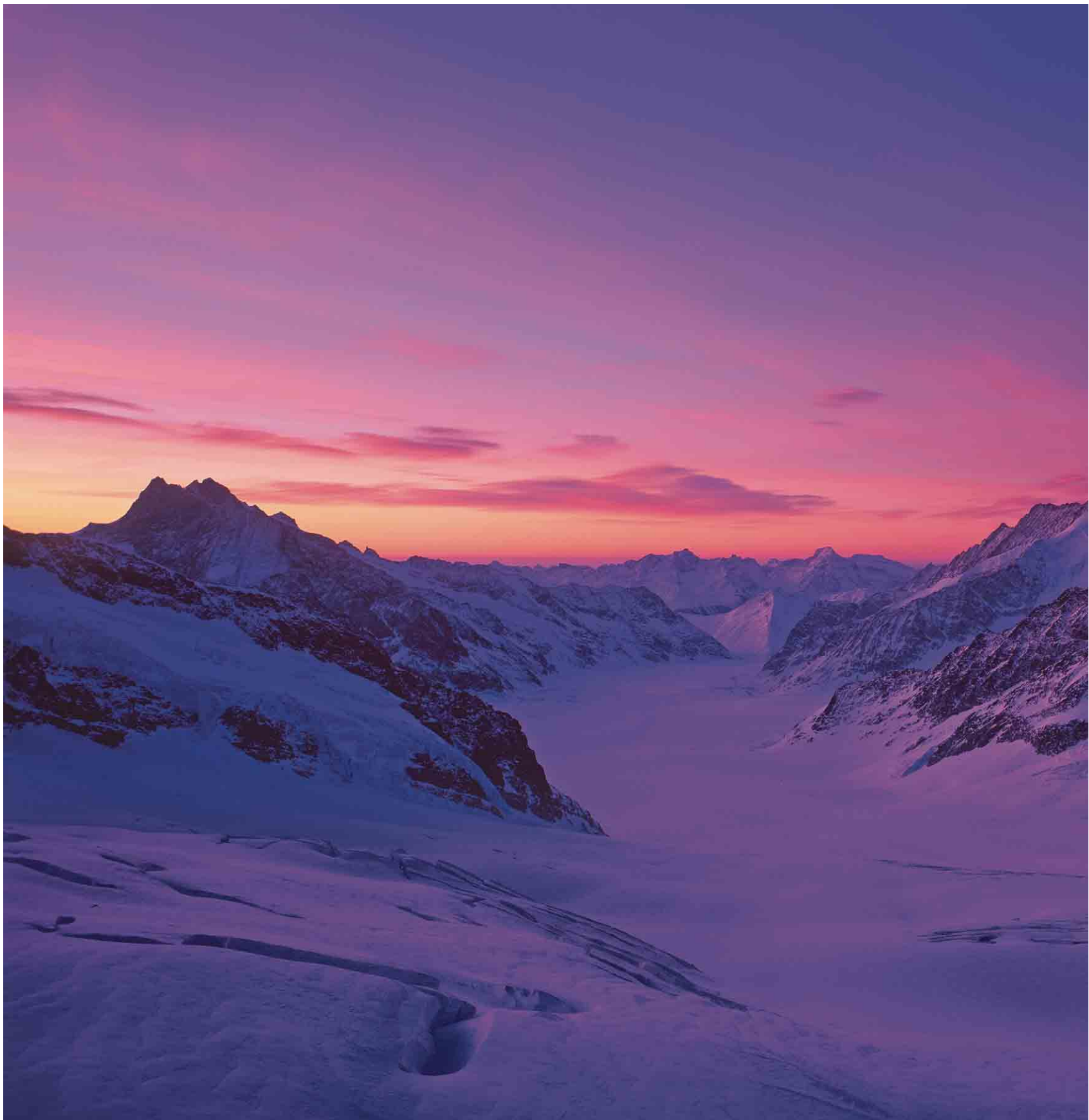
Zu den zahlreichen Aufgaben Martin Fischers gehört auch die Wetterbeobachtung für MeteoSchweiz. Von halb sieben Uhr morgens an schaut er auf der Sphinx von seinem »Wetterstübli«, das mit seiner halbkreisförmigen Fensterfront der Kommandobrücke eines Ozeandampfers gleicht, alle drei Stunden prüfend nach den Wolkenformen. Die Daten gibt er wie 60 andere über die Schweiz verteilte Kollegen über den Computer an den Wetterdienst in Zürich für dessen Vorhersagen weiter.

### DEM KLIMAWANDEL AUF DER SPUR

Fischer schliesst das Programm und geht in den schmalen Nachbarräum, der mit Computern, Leitungen und Tischen vollgestellt ist. Es rauscht, summt und brummt wie in einem Rechenzentrum. » Draussen wird die Luft angesaugt und auf verschiedene Messgeräte verteilt«, erklärt Fischer das Zischen. Er zeigt auf verschiedene

Apparate, die für den Laien nur ein verwirrendes Chaos von Schläuchen, Kabeln und Röhren darstellen: » Wir haben hier Betameter und Nephelometer, mit denen das Paul Scherrer Institut in Villigen die Auswirkungen von Aerosolen auf Gesundheit und Klima zu ergründen sucht.« Aerosole sind natürliche und vom Menschen verursachte Schwebeteilchen in der Luft, wie Pollen, Russpartikel oder Mineralstaub. An ihnen kann sich Wasser binden, was letztlich zur Wolkenbildung führt, erklärt Martin Fischer. Einige dieser Partikel absorbieren zudem die Sonnenstrahlung und tragen zur Erderwärmung bei, andere reflektieren die Einstrahlung und sorgen für eine Abkühlung der Atmosphäre. Die Wissenschaftler wollen nun unter anderem wissen, welche Folgen die Zunahme bestimmter Aerosole für das Klima hat.

Die eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in Dübendorf analysiert CO<sub>2</sub> und andere klimarelevante Gase, das Bundesamt für Gesundheit misst die Radioaktivität, und das deutsche Amt für Strahlenschutz schnüffelt nach dem Edelgas Krypton-85, das vor allem bei der Aufbereitung von Brennstäben aus Nuklearanlagen frei wird. So feinfühlig sind die Geräte, dass selbst kleinste Gasmengen entdeckt werden, die eigentlich nicht in die Atmosphäre gehören. Wie das Halon, das als klimaschädliches Löschmittel verboten wurde. Als eines Tages die Halon-Messwerte steil nach oben stiegen, sorgte dies für eine kleine Überraschung. » Das Gas kam aus dem winzigen Loch eines alten Feuerlöschers der Jungfrauabahn«, erzählt Martin Fischer.



Privileg der Wissenschaftler  
im Hochgebirge: das Schauspiel  
des Sonnenaufgangs über dem  
Aletschgletscher.



Mit dem von Aufklebern überdeckten Lift aus den Dreissigerjahren fährt Joan Fischer noch heute jederzeit zur Sphinx hinauf.

### DATENMATERIAL AUS 50 JAHREN

In der sauberen Höhenluft sind die Voraussetzungen für die wissenschaftlichen Spürnasen ideal. Während im Tal 20 000 und in einer grösseren Stadt 100 000 Staubpartikel in einem Kubikzentimeter Luft schweben, sind es auf dem Jungfrauoch nur 300. Martin Fischer deutet auf vier Papierfilter: »Der tiefschwarze Filter stammt aus einer Luftmessanlage in Bern, der hellste vom Jungfrauoch.« Nachdenklich fügt er hinzu: »Es ist schon erschreckend, wenn man sieht, was der Mensch alles in die Luft lässt.«

Hier oben, wo der Sauerstoffgehalt um ein Drittel tiefer ist als im Unterland, wird einem schnell bewusst, wie kostbar eine saubere Atemluft ist. Das gewohnte Lauftempo macht kurzatmig wie ein Dauerlauf und schwindelig wie eine Runde auf dem Karussell. »Langsam gehen«, mahnt Fischer deshalb immer wieder. Es ist faszinierend, wie durch den Sauerstoffmangel sofort die Leistungsfähigkeit des Körpers abnimmt. Sogar das Denken scheint auf einmal langsamer zu gehen.

Eine Etage tiefer zaubert Ginette Roland für uns bunte Kurven auf den Bildschirm ihres Computers. Die Belgierin kommt seit 50 Jahren für die Forschungsgruppe Migeotte von der Universität Lüttich auf das Jungfrauoch. »13 Jahre meines Lebens habe ich hier oben verbracht«, sagt die quicklebendige 74-jährige. »Hier« bedeutet in ihrem Fall wirklich das Forschungslabor. Die passionierte Wissenschaftlerin schläft bei jedem Wetter auf der Sphinx, um jeden wolkenlosen Moment für ihre Messungen zu nutzen. Die belgischen Forscher untersuchen mit einem Spektroskop die Zusammensetzung der Atmosphäre, die sich in den letzten Jahren mehr und mehr durch menschliche Einflüsse verändert. »Wir machen nur Grundlagenforschung«, betont Madame Roland – und doch ist es ihrer Arbeit zu verdanken, dass nicht nur Treibhausgase entdeckt und verboten wurden. Ihr Datenmaterial wurde eine wichtige Grundlage für die Diskussion über die Klimaänderung, da es die Verunreinigung der Luft in den vergangenen 50 Jahren unbestreitbar nachweist.

### EINE RAUMSTATION IN DEN ALPEN

Vor der schlichten Eingangstür zu den Labors beginnt die touristische Welt der Sphinx. Wie ein Raumschiff wirkt die 1996 an die alte Forschungsstation angebaute helle Aussichtshalle aus Stahl und Glas. Schräg unten ist die grosse Basisstation zu sehen. Sie wirkt wie an den Fels geklebt. Zwei Lifte rauschen in Sekundenschnelle in die Tiefe des Berginneren und schaufeln neue Besucher nach oben. Jedesmal gleicht sich deren Reaktion: Müde von der dünnen Luft





Im Konferenz- und Arbeitszimmer wird man auch zur Betrachtung angeregt – bei einem solchen Panorama!



Die belgische Wissenschaftlerin Ginette Roland arbeitet seit 1958 regelmässig auf dem Jungfraujoch.

tauchen sie aus dem düsteren Berginneren auf, blinzeln geblendet ins grelle Sonnenlicht und stürzen dann, überwältigt vom grandiosen Panorama, zu den weiten Fensterfronten. Ich nehme mit Martin Fischer den alten Besucheraufzug, an dessen Holzwänden sich Fahrgäste mit zahllosen Aufklebern verewigt haben. Rumpelnd bringt er uns nach unten in den Verbindungsgang zurück zu den Restaurants, zum Eispalast und Bahnhof des Jungfraujochs. Wohl die wenigsten Besucher werden auf diesem Weg zwischen Berghaus und Sphinx die unscheinbare gelbe Stahltür bemerken. Nur das Schild »Hochalpine Forschungsstation« und »Zutritt verboten« weisen darauf hin, dass der schummrige Stollen zu einem fünfstöckigen massiven Steinhaus im Felsen führt, in dem die Fischers mit ihren Gästen wohnen. Hinter den dicken Mauern scheint die Zeit stehen zu bleiben. Kein Ton ist zu hören, Holztafelung, Teppichböden und Sprossenfenster stammen aus den dreissiger Jahren.

### **GASTFREUNDSCHAFT UND HARMONIE**

Joan Fischers helles Lachen vertreibt die klösterliche Stille. »Isch alles guet?«, erkundigt sich die schlanke Frau mit vom holländischen Zungenschlag gefärbten Schweizerdeutsch. Wer würde sich nicht wohl fühlen in einer ruhigen Herberge mit dieser prachtvollen Aussicht! Rund 1000 Mal sind die einfachen Zimmer jährlich belegt, weniger als früher, als die Messdaten noch nicht elektronisch abgerufen wurden. So aufmerksam wie Joan Fischer für ihre Gäste sorgt, so wachsam ist sie auch. Weil ein zerstreuter Wissenschaftler schon mal die Pfanne auf der heissen Herdplatte vergisst oder die Fenster nicht schliesst, worauf es den Schnee meterhoch ins Zimmer weht. »Den



Am Abend sitzen die anwesenden Wissenschaftler gern mit dem Ehepaar Fischer zusammen, um am grossen Esstisch das höchste Fondue Europas zu geniessen...

habe ich gleich zum Schneeschippen aus dem Labor geholt«, grinst die Holländerin verschmitzt.

Auch wegen solcher Anekdoten wird den Fischers das einsame Leben auf dem Jungfraujoch nicht langweilig. Was eigentlich bei einem Paar besonders erstaunt, das früher monatelang in Asien bis hinauf nach Nepal unterwegs war. »Ich kann überall leben, wo es mir gefällt«, sagt Joan jedoch und zwinkert fröhlich: »Holländer sind ja flexibel.« Martin dagegen scheint selbst am meisten darüber zu staunen, dass er nach acht Jahren immer noch gerne auf dem Joch ist. »Ich konnte bisher nie lange das Gleiche tun«, meint der gelernte Zimmermann, der schon Maurer, Baumaschinenführer, Sprengmeister und Gipfelwart auf dem Schilthorn war. Doch jetzt sorgt die weite Welt der Wissenschaft für Abwechslung: »Ich kann immer wieder etwas dazulernen.« Die Fortbildung erfolgt hier oben praktisch nebenbei. Am Nachmittag ist Rolf Bütikofer, IT-Beauftragter der Stiftung Hochalpine Forschungsstation und weltweit anerkannter Experte für kosmische Strahlung, mit einem Technikerteam angereist, um eine schnellere Datenleitung zur Uni Bern einzurichten. Beim abendlichen Fondue am grossen Esstisch wird ebenso selbstverständlich über Lichtwellenleiter wie über die Bedeutung der kosmischen Strahlung für das Verständnis des Universums oder die Folgen eines EU-Beitritts der Schweiz diskutiert. Bis Ginette Roland von alten Zeiten erzählt: vom eigenbrötlerischen Betriebsleiter, der die Station über Jahre hinweg nur einmal im Monat für den Coiffeur verliess, vom wandschrankgrossen »Minirechner«, den die Belgier in den siebziger Jahren auf die Sphinx hievten oder vom grossen Brand, der 1972 das einstige Berghotel zerstörte.

## UNTER EISSKULPTUREN UND GALAXIEN

Im neuen Berghaus haben Besucher und Angestellte die Station längst mit der letzten Bahn verlassen. Das Gebäude wirkt ausgestorben, gespenstisch öffnen und schliessen sich die automatischen Schiebetüren. Im Eispalast ist noch Licht. In dem leeren Gletschertunnel erscheinen mir die aus Eis geformten Adler und Pinguine, als hätte sie ein böser Zauber erstarren lassen. Auf der Aussichtsterrasse sind die Sterne ganz nah. Ich fühle mich unendlich klein unter dem weiten Himmel mit seinen zahllosen Galaxien.

Ich denke an die Forscher, die mit vergleichsweise bescheidenen Mitteln versuchen, dieses riesige Universum zu ergründen. Sie erinnern an die ehrgeizigen Konstrukteure, die 1894 mit Schaufel und Hacke die Trasse der Jungfraubahn durch den harten Fels legten. Der technische Fortschritt würde ihre mühselige Arbeit heute wesentlich erleichtern – und wird auch künftigen Forschungsgenerationen helfen, die Rätsel dieser Welt noch besser zu ergründen. Am nächsten Morgen reise ich früh ab. In der Eingangshalle des Berghauses herrscht reges Treiben. Indische und koreanische Touristen hasten vorbei, Skitourengeher legen ihre Rüstungen an. Majestätisch ruhig thront die Jungfrau über der menschlichen Hektik. Auf der Kleinen Scheidegg angekommen, schaue ich noch einmal die schroffen Wände des Berner Dreigestirns hinauf, die wie ein massives Bollwerk wirken. Ganz oben ist das Observatorium mit der typischen Rundkuppel zu sehen, das leichtfüssig auf einer Felsspitze zwischen Mönch und Jungfrau balanciert. Eine leichte Sehnsucht nach dieser Schwerelosigkeit begleitet mich hinunter ins Tal. ■