

**Zeitschrift:** Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern

**Herausgeber:** Geographische Gesellschaft Bern

**Band:** 62 (2007)

**Artikel:** Wissenschaft : Erkundung und Erforschung

**Autor:** Labhart, Toni / Wallner, Astrid

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-960381>

### 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](#)

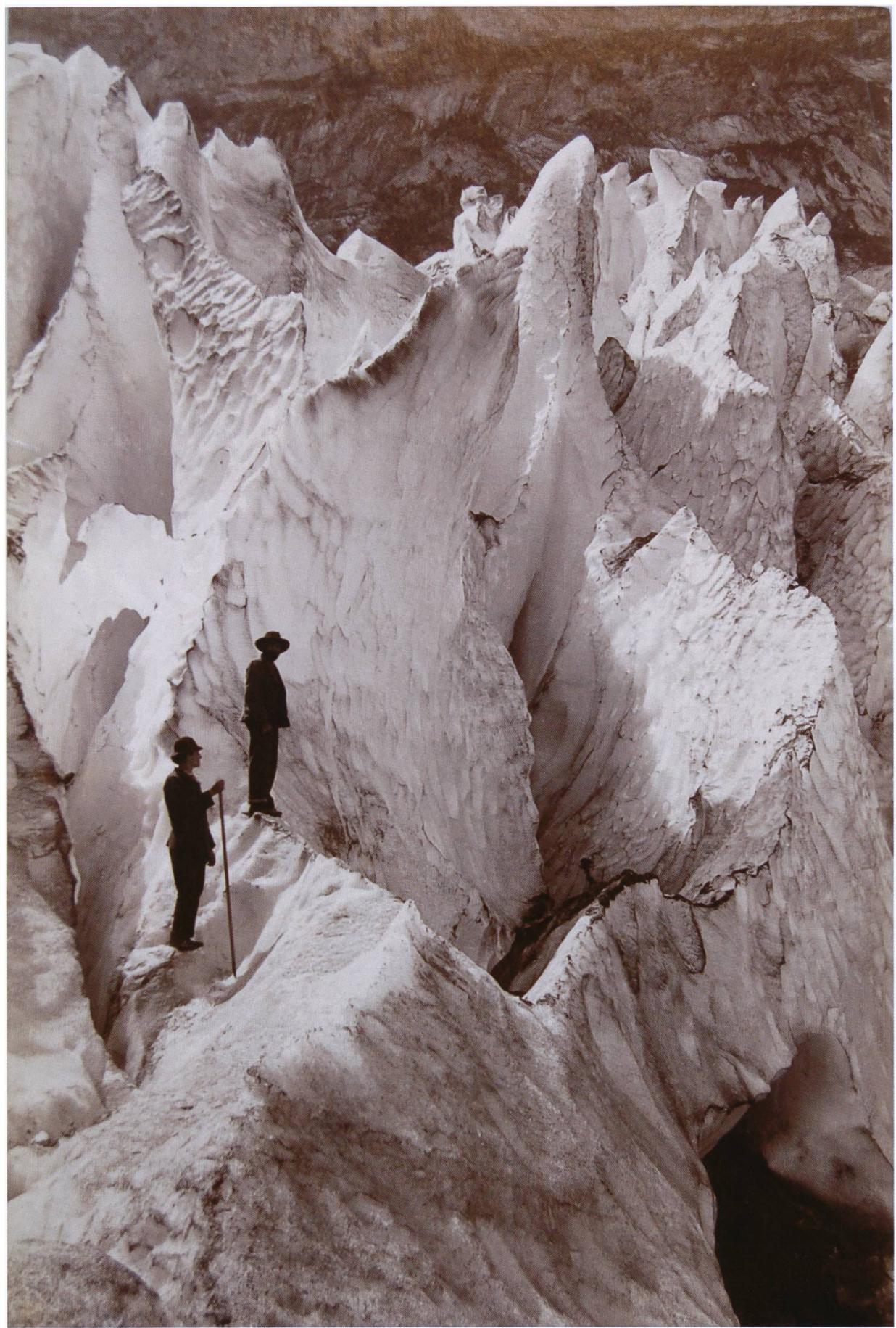
**Download PDF:** 10.12.2025

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

# Wissenschaft – Erkundung und Erforschung

Toni Labhart · Astrid Wallner





## Einführung

Für die Menschen im Flachland stellten die Alpen bis ins 18. Jahrhundert einen unbekannten Raum dar. Passübergänge – die Grimsel im Osten und die Gemmi wie der Lötschenpass im Westen der Region Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn – wurden als Transitachsen benutzt, doch die Erkundung der Alpen an sich wurde nicht angestrebt. Die Berge galten als «unnütze, scheußliche und schreckliche Geschwülste der Erdoberfläche» (Stremlow 1998).

Im 18. Jahrhundert vollzog sich ein grundlegender Wahrnehmungswandel: die Angst vor dem Gebirge machte einer romantisierenden Faszination für das einfache Leben der Bergbewohner und einem Interesse für die alpine Natur Platz. Von grösstem Einfluss waren dabei das 1732 veröffentlichte Gedichtwerk *Die Alpen* des damals erst 24jährigen Berner Universalgelehrten Albrecht von Haller (1708–1777) und das Gedankengut des Genfers Jean-Jacques Rousseau (1711–1778).

Es waren Fremde aus dem Tiefland, welche darauf die Nähe der Berge suchten: Bildungsreisende, Künstler, Forscher und Bergsteiger. Ihre Motive waren Suche nach Romantik, Schönheit, Natürlichkeit, Ursprünglichkeit und Erholung, aber auch Entdecker- und Forscherdrang oder sportlicher Ehrgeiz.

## Annäherung von Norden

Im letzten Viertel des 18. und im 19. Jahrhundert wurde die so genannte *Grosse Oberlandtour* zum festen Bestandteil jeder Schweizerreise, vorab für gebildete, wohlhabende Schichten aus Deutschland und England. Mit Ausgangs- und Endpunkt Interlaken berührte sie Lauterbrunnen, Wengernalp, Kleine Scheidegg, Grindelwald, Grosse Scheidegg, Rosenlaui, Meiringen und Brienz. Insbesondere das Teilstück Lauterbrunnen – Meiringen, welches zu Fuss bewältigt wurde, bot den staunenden Tiefländern genau das, was sie zu sehen wünschten: Hohe Berge, Gletscher, Wasserfälle, Gebirgsflüsse und -wälder, Alpweiden und Sennenleben. Zahlreiche Reisebeschreibungen und künstlerische Darstellungen – allein von den beiden Grindelwaldgletschern kennt man aus der Zeit vor 1900 über 500 bildliche Darstellungen – machten die Region weltweit bekannt, ein Bonus, von dem sie noch heute profitiert. Der viel bestaunte und bewunderte Nordabsturz der Berner Hochalpen bildete ein Bollwerk, dessen Ersteigung von Norden her vorerst weder möglich war noch angestrebt wurde.

## Vorstoss ins Hochgebirge

Der Vorstoss in die hochalpine Kernregion des heutigen Welterbe-Gebietes erfolgte von Osten her, vom Grimselpass, der durch einen gut unterhaltenen Saumpfad und ein vergleichsweise komfortables Hospiz erschlossen war. Im 18. und der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zog

das Grimselgebiet viele bedeutende Wissenschaftler und Künstler an, darunter Johann Jakob Scheuchzer, Arzt und Naturforscher, Moritz Anton Cappeler, Luzerner Stadtarzt, Johann Samuel Wyttensbach, Pfarrer und Naturforscher, Caspar Wolf, Kunstmaler, Horace-Bénédicte de Saussure, Naturforscher und Hans Conrad Escher von der Linth, Naturwissenschaftler und Politiker. Zielobjekt war neben der 1719 entdeckten riesigen Kristallkluft am Zinggenstock vor allem der gut zugängliche Unteraargletscher.

Als Pionier der Geländeerkundung darf der oben erwähnte Johann Samuel Wyttensbach (1748–1830), neben Albrecht von Haller als der bedeutendste Berner Naturforscher des 18. Jahrhunderts, bezeichnet werden. Zwischen 1771 und 1794 bereiste und beschrieb er auf insgesamt dreizehn Alpenreisen viele Gletscher des Gebiets: Unteraar, Rosenlau, Gamchi, Blümlisalp, die beiden Grindelwaldgletscher sowie diejenigen des Lauterbrunnen- und Gasterentals. Die kühnen Begehungen von Franz Josef Hugi (1793–1855) in den Jahren 1827–1831 markieren den Beginn der systematischen geologischen und glaziologischen Forschung im Gebiet (Hugi 1830).

Die Arbeiten einer interdisziplinär zusammengesetzten Neuenburger Forschergruppe um Louis Agassiz (1807–1873) mit den zwei wichtigsten Mitarbeitern Eduard Desor (1811–1882) und Carl Vogt (1817–1885) auf dem Unteraargletscher in den Sommermonaten der Jahre 1840–1843 und 1845 wurden für die glaziologische Feldforschung wegweisend (Zumbühl und Holzhauser, dieser Band). Nach der Emigration Agassiz in die USA 1846 wurden die Arbeiten durch Daniel Dollfus-Ausset (1797–1870) bis 1863 weitergeführt und veröffentlicht (Dollfus-Ausset 1864–1872). Dollfus, elsässischer Industrieller, grosszügiger Mäzen und engagierter Amateurglaziologe, errichtete und finanzierte 1844 auch die erste Unterkunft am Standort der heutigen Lauteraarhütte SAC, den so genannten Pavillon Dollfus.

## Sturm auf die Gipfel

Zwar waren die Jungfrau (1811) und das Finsteraarhorn (1812) schon früh von Schweizern bestiegen worden, und Mitglieder der Gruppe Agassiz unter Führung von Desor hatten mit den Erstbesteigungen von Ewigschneehorn (1841), Lauteraarhorn (1842), Rosenhorn (1844) und Galenstock (1845) auch alpinistische Pionierarbeit geleistet. Aber die Hauptimpulse zum sportlich motivierten Alpinismus gingen von Grossbritannien aus, wo 1857 der British Alpine Club gegründet wurde. Die Briten hatten denn auch in der Zeit zwischen 1857 und 1865, dem so genannten *goldenen Jahrzehnt* des Alpinismus, massgeblichen Anteil an der alpinistischen Erschliessung des Gebiets.

- **Erstbegehung wichtiger Gipfel** (chronologisch, in Klammer Jahr und Leiter des Unternehmens). **Jungfrau** (1811, Meyer); **Finsteraarhorn** (1812, Meyer); **Lauteraarhorn** (1842, Desor); **Wetterhorn** (1844, Jaun/Banholzer); **Mönch** (1857, Perges); **Eiger** (1858, Barrington); **Bietschhorn** (1859, Stephen); **Aletschhorn** (1859, Tuckett); **Blümlisalphorn** (1860, Stephen); **Schreckhorn** (1861, Stephen); **Doldenhorn** (1862, v. Fellenberg); **Gross Fiescherhorn** (1862, George/Moore); **Gross Grünhorn** (1865, v. Fellenberg); **Lauterbrunnen-Breithorn** (1865, v. Fellenberg, wenige Minuten vor Hornby / Philpott)

Gekennzeichnet war diese Periode durch den sportlichen Wettstreit zwischen Briten und Schweizern. Die Gründung des Schweizer Alpen-Clubs SAC 1863 stellte einen Zusammenschluss der Schweizer Bergsteiger als Gegengewicht zur Dominanz der Briten dar. Klar formulierte Schwerpunkte der Tätigkeit des SAC betrafen Erkundung, Erschliessung und Erforschung des Gebirges. Eine der hervorragendsten Persönlichkeiten des jungen SAC war der Berner Geologe Edmund von Fellenberg (1838–1902), der neben seinen vielen Erstbegehung auch wichtige Beiträge an die geologische Erforschung leistete.

Die Begehung dieser Zeit waren eigentliche Expeditionen. Die Anreise aus dem Mittelland erfolgte zu Fuss oder mit der Postkutsche und – auf den Berner Oberländer Seen – per Schiff. Die Gruppen umfassten meist mehrere einheimische Führer und Träger mit Biwakmaterial, Ausrüstung und Verpflegung (samt nicht zu knappen Weinvorräten). Das kostete viel Zeit und Geld, und war daher einer begüterten Oberschicht vorbehalten. Bergsteigen war eine elitäre Angelegenheit.

Als technische Leiter hatten die einheimischen Führer einen grossen, nicht immer gebührend gewürdigten Anteil am Gelingen der Unternehmungen. In dieser Zeit entwickelt sich der Beruf des Bergführers, der geeigneten Berglern Verdienst und Ansehen versprach.

## Erkundung, Vermessung, Kartierung und Namengebung

Den ersten Bergsteigern standen im 18. und frühen 19. Jahrhundert nur rudimentäre topographische Unterlagen zur Verfügung. Die Benennung der Gipfel war lange unklar und unvollständig. So gelang es dem Zeichner des ersten wissenschaftlichen Alpenpanoramas, dem in Aarburg inhaftierten Jacques-Barthélémy Micheli du Crest (1690–1766) 1754 nicht, wichtige Berge der Berner Alpen – unter anderen Mönch und Jungfrau – richtig zu benennen, und dies trotz Nachfrage bei Albrecht von Haller. Und noch 1842 bestiegen die beiden Geologen Desor und Escher von der Linth das Lauteraarhorn statt des anvisierten Schreckhorns.

Die Einheimischen hatten nur Namen für Berge, die entweder vom Tal aus sichtbar waren, oder die für sie aus einem anderen Grunde wichtig waren. So wurden denn um die Mitte des 19. Jahrhunderts manche Berge von Fremden benannt. Bekannt geworden ist ein eigentlicher Taufakt der Forschergruppe von Agassiz, die 1840 sieben Berge in ihrem Arbeitsgebiet



Abbildung 1: Panorama vom Mattwaldhorn, G. Studer, 1840. Burgerbibliothek Bern, Mappe IV, Nr. 403, Ausschnitt Bietschhorn–Nägelisgrätli.

nach Forschern, darunter auch Mitgliedern ihrer eigenen Gruppe, benannten, ein in den Alpen einmaliger Fall (Agassizhorn, Altmann, Desorstock, Escherhorn, Hugihorn, Scheuchzerhorn und Studerhorn). Der Petersgrat wurde 1829 durch Franz Joseph Hugi nach seinem Führer Peter Baumann benannt.

Der unbestrittene Pionier der topografischen Erkundung und Beschreibung des Gebirges war Gottlieb Samuel Studer (1809–1890), Regierungsstatthalter, Gründungsmitglied des SAC und – bereits 1859! – Ehrenmitglied des Alpine Club. Er bereiste zwischen 1822 und 1883 grosse Teile der Alpen, führte darüber Buch in seinen *Alpenreisen* (achtzehn Bände mit gegen 4000 Seiten), in Skizzenbüchern mit gegen 1200 Skizzen und über 900 zum Teil grossformatigen Panoramen, das meiste erstaunlicherweise bis zum heutigen Tag unveröffentlicht. Studer bemühte sich sehr um die topographische Nomenklatur. Auf seinem Panorama vom Mattwaldhorn (1840) beispielsweise finden sich rund 250 topographische Bezeichnungen, darunter das Bietschhorn mit nicht weniger als vier Namen, nämlich «Bietsch- oder Nesthorn, auch Baltschieder- u. Lötscherhorn» (Abb. 1).



Erste ernsthafte Versuche zur exakten Bestimmung der Gipfelhöhen 1790 gehen auf den Berner Mathematikprofessor Johann Georg Tralles (1763–1822) zurück.

Die Zeit der flächendeckenden exakten Kartographie begann im Gebiet zwischen 1846 und 1862 mit der Feldaufnahme von überaus sorgfältig gestalteten Kurvenkarten im Massstab 1:50 000, den so genannten Messtischblättern. Auf ihnen basiert die Dufourkarte, eine Schraffurenkarte im Massstab 1:100 000, publiziert 1854 (Blatt XVIII Brieg – Airolo) und 1864 (Blatt XIII Interlachen – Sarnen – Stanz). Abgelöst wurde sie zwischen 1870 und 1881 vom Topographischen Atlas, der so genannten Siegfriedkarte, einer Kurvenkarte im Massstab 1:50 000. Einen enormen Fortschritt punkto Genauigkeit und Ästhetik brachten die mit Hilfe der Luftfotogrammetrie erstellten Landeskarten 1:50 000 (1938–1939) und 1:25 000 (1973–1978).

Wie sich beim Vergleich verschiedener neuerer Ausgaben der Landeskarten zeigt, sind Topographie, Höhenangaben und Nomenklatur bis zum heutigen Tag Änderungen unterworfen, einerseits wegen Naturgegebenheiten, vorab Gletscherschwund, andererseits aber auch wegen anthropogenen Faktoren wie Neuvermessungen oder toponymischen Doktrinwechseln, vor allem zur nicht unumstrittenen Dialektschreibweise (Ebene Fluh = Äbeni Flue; Rotbretthorn = Rotbräthoren).

## Weiterentwicklung des Alpinismus

Nach den Erstbesteigungen wandte sich das Interesse der Alpinisten rasch neuen, schwierigeren Anstiegsrouten zu. Vorläufiger Endpunkt dieser Entwicklung, bei der der Weg zusehends wichtiger wird als das Ziel, sind die in jüngster Zeit eröffneten zahlreichen Klettergebiete und -gärten mit schwierigen, aber gut abgesicherten Routen. Von solchen Neutouren nehmen meist nur die direkt interessierten Kreise Notiz. In krassem Gegensatz dazu stand seinerzeit die Berichterstattung über die Versuche einer Begehung der Eigernordwand und den Erstdurchstieg 1938. Hier wurde dem Publikum, zum Teil aus ideologischen Gründen, ein verzerrtes Bild des Bergsteigens vorgesetzt, mit martialischen Schlagworten wie *Kampf, Eroberung, Helden und Dramen*.

Schon zwischen 1874 und 1890 wurden fast alle bedeutenden Gipfel im Winter begangen. Die Einführung des Skis – 1890/91 von Engländern nach Grindelwald gebracht – war dann nicht nur für den Alpinismus, sondern auch für die moderne touristische Entwicklung von grösster Bedeutung. Ein Unternehmen mit Signalwirkung war die erste Skitrampe des Berner Oberlands in fünf Tagen von der Grimsel auf die Belalp durch die Seilschaft Paulcke/Beauc�air im Januar 1897. Das Tourenskifahren ist bis heute sehr bedeutsam geblieben; das Gebiet gilt als eine der attraktivsten Skitourenregionen der Alpen. Mit dem Bau von mechanischen Aufstiegshilfen ist das Pistenskifahren für mehrere Gemeinden der Welterbe-Region zu einem entscheidend wichtigen touristischen Faktor geworden. Schon 1904 wurden in Grindelwald und Wengen Skiclubs gegründet. Seit 1930 findet in Wengen das internationale Lauberhorn-Skirennen statt, zu dessen Hauptattraktionen die Gebirgskulisse des Welterbes gehört.

Die heutige Breitenentwicklung des Bergsteigens wurde ermöglicht durch die Verkürzung der Anfahrtszeiten durch den Eisenbahnbau, die Erstellung von Hütten durch den SAC und die Publikation von Führerwerken.

An das nationale und internationale Schienennetz angeschlossen wurden: Interlaken 1872, Lauterbrunnen 1890, Grindelwald 1890, Kl. Scheidegg über Lauterbrunnen-Wengernalp 1893, Meiringen 1888 (Kopfbahnhof Brünigbahn), Kandersteg 1913, Brig 1868 (von Westen durch das Rhonetal), 1906 von Italien (Simplontunnel) und 1913 von Bern (Lötschberglinie). Das Oberwallis wurde 1926 durch die Furka-Oberalp-Bahn, 1980 durch den Furka-Basistunnel und 2007 durch den Lötschberg-Basistunnel erschlossen. Die Bahn auf das Jungfraujoch und auf das Eggishorn ermöglichen den bis heute einzigen direkten Zugang ins Innere des Gebietes.

Die durch den SAC ab 1865 erbauten 36 SAC-Hütten sind heute neben einigen wenigen privaten Hütten und Berggasthäusern die einzigen Unterkünfte innerhalb des Welterbe-Gebietes. Ihr Bau, Unterhalt und Umbau erforderten und erfordern einen enormen ideellen und finanziellen Aufwand durch die Träger-SAC-Sektionen aus dem angrenzenden Berggebiet oder aus dem Mittelland.

Gedruckte Routenführer sind für den Alpinisten unentbehrlich. Das Standardwerk ist heute der *Clubführer Berner Alpen* des SAC. Das seit den dreissiger Jahren des 20. Jahrhunderts immer wieder neu aufgelegte und aktualisierte Werk enthält im Welterbe-Gebiet gegen 3000 Routenbeschreibungen und -skizzen, eine unglaubliche Fülle detaillierter Geländecharakterisierung in Wort und Bild. Besonders die Routenskizzen von Alfred Oberli (1916–2005) sind mit ihrer Synthese von exakter Darstellung und Vereinfachung des alpinen Geländes einmalige, sehr spezielle Kunstwerke (Abb. 2).

Die Berner Clubführer gehen zurück auf Publikationen von Gottlieb Studer (z. B. *Über Eis und Schnee* 1869–1883) sowie auf den *Climber's Guide to the Bernese Alps* von W.A.B. Coolidge von 1907 und dessen Übersetzung ins Deutsche durch Heinrich Dübi.

## Bergwelt und Kunst

Künstlerische Darstellungen des Gebiets von unterschiedlichster Zweckbestimmung spielen von der Pionierzeit bis zum heutigen Tag eine grosse Rolle. Das Thema kann hier nur gestreift werden. Wie ergiebig Detailstudien sein können, hat Zumbühl (1980) am Beispiel der Grindelwaldgletscher eindrücklich aufgezeigt.

Die Blütezeit der alpinen **Malerei** lag zwischen dem Ende des 18. und dem beginnenden 20. Jahrhundert. Einer der frühesten, aber auch der herausragendsten Exponenten war Caspar Wolf (1735–1783). Zwischen 1771 und 1777 schuf er auf acht Alpenreisen gegen 200 Gemäl-

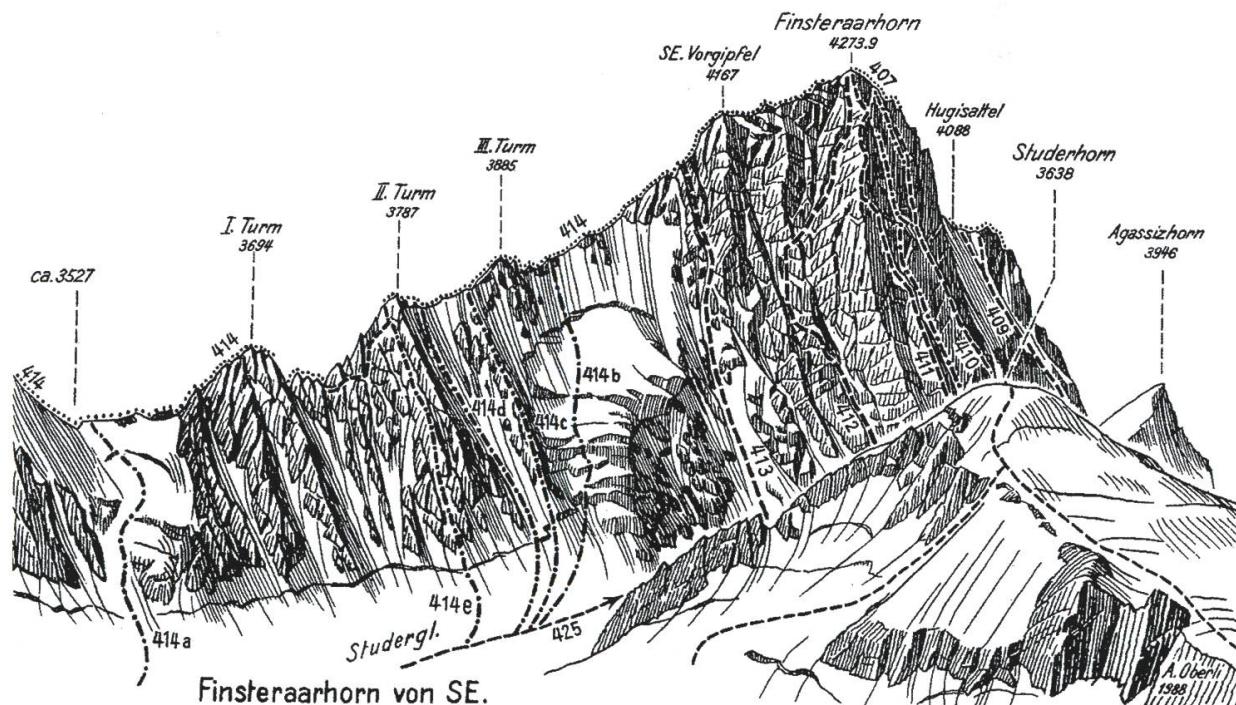


Abbildung 2: Das Finsteraarhorn von Südosten. Routenskizze von A. Oberli (*Clubführer Berner Alpen* 4, 1997)

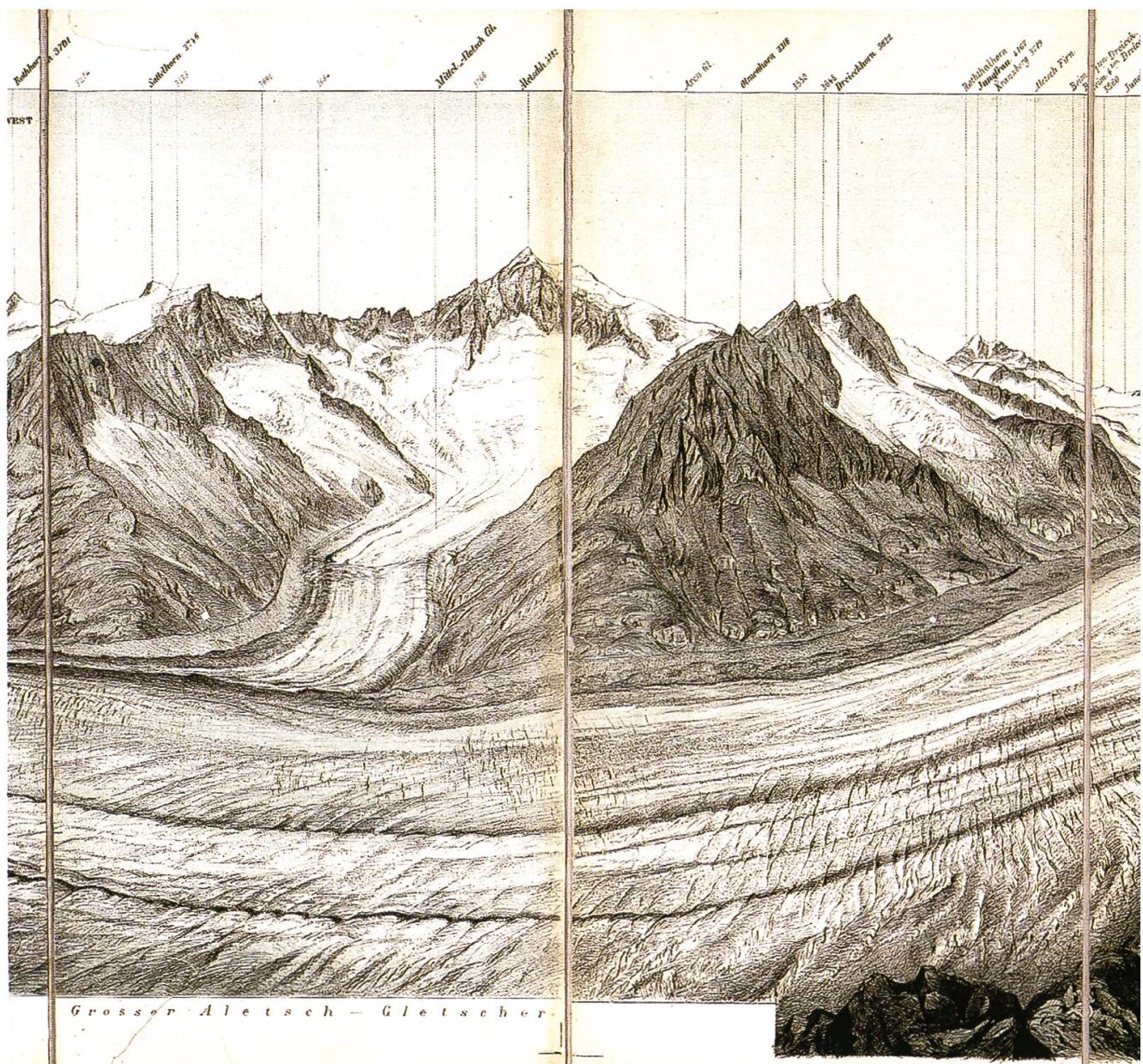
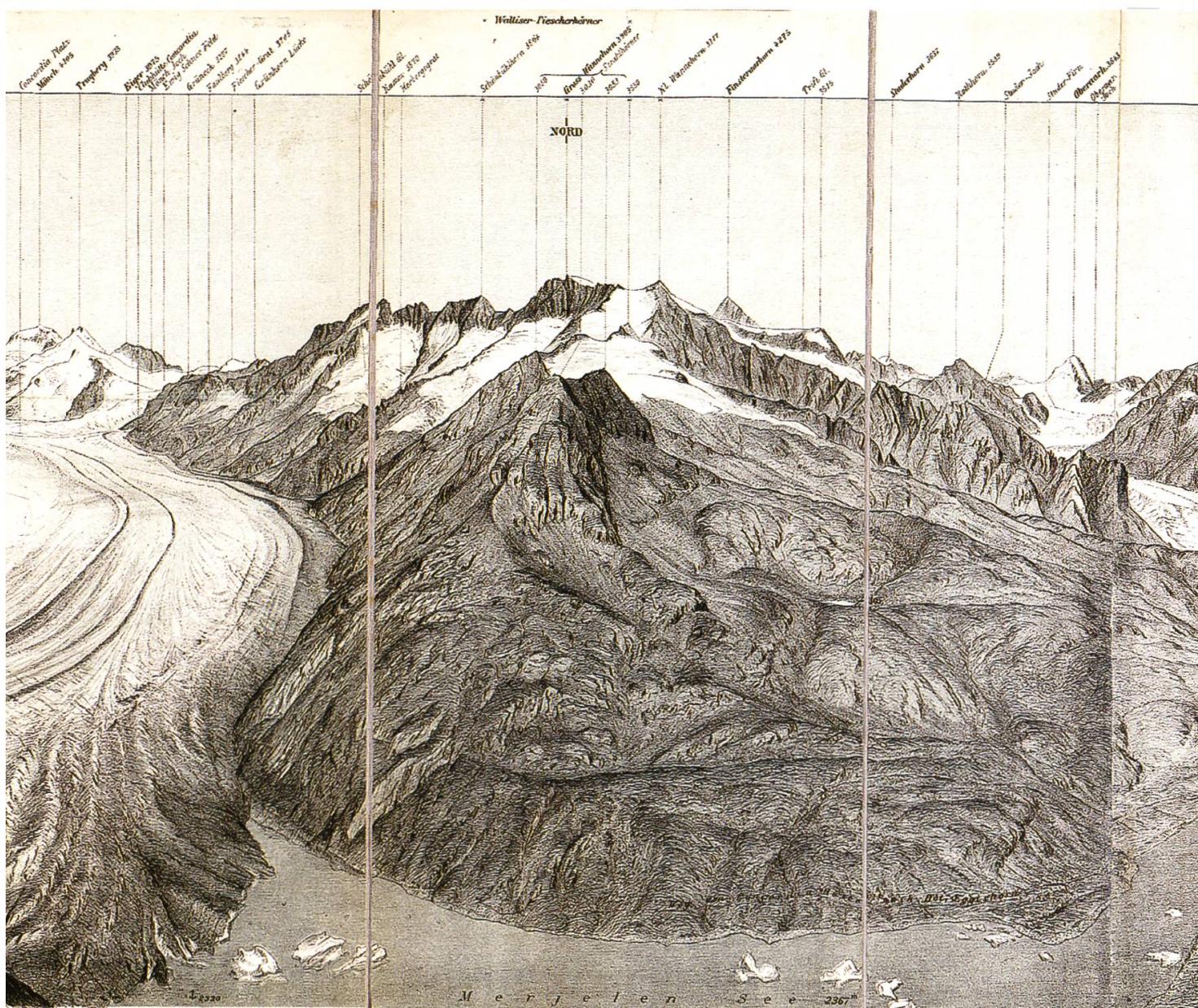


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Panorama vom Eggishorn von Xaver Imfeld, 1880, mit Blick auf den Aletschgletscher. Privatsammlung in Luzern.

de von höchster künstlerischer und wissenschaftlicher Qualität (Zumbühl und Holzhauser, in diesem Band). Im 19. Jahrhundert wurde das Kunstschaffen von Westschweizern dominiert, darunter Maximilien de Meuron (1781–1868), François Diday (1802–1877), Alexandre Calame (1810–1864), Albert Lugardon (1827–1909), Auguste Baud-Bovy (1848–1899) und Eugène Burnand (1850–1921). Zu grosser Berühmtheit gelangte anfangs des 20. Jahrhunderts Ferdinand Hodler (1853–1918). Als Vertreter 20. Jahrhunderts seien herausgegriffen Arnold Brügger (1888–1975) von Meiringen, Albert Nyfeler (1883–1969) als Maler des Lötschentals und Edmund Wunderlich (1902–1985) mit seinen grossflächigen Bergdarstellungen.



Panoramen fanden ihre grösste Verbreitung zwischen 1790 und 1910, sind aber vor allem für Tourismusprospekte noch heute verbreitet und beliebt. Berühmte Ansichten der Alpenketten vom Mittelland und vom Jura aus wurden gezeichnet von Micheli du Crest von Aarburg 1755, Sigmund Gottlieb Studer (1761–1802) von Bern 1790, Jean Frédéric d'Ostervald (1773–1850) von Neuenburg 1806 und Heinrich Keller (1778–1862) vom Weissenstein 1817.

Die berühmte Nordfront des Welterbe-Gebiets wurde auf zahlreichen, oft auch lithographisch vervielfältigten Panoramen vom Faulhorn, Männlichen, Niesen und anderen Aussichtspunkten dargestellt. Einmalig war das 1898–1992 geschaffene, an der Weltausstellung von Chicago 1893 gezeigte und 1903 zerstörte Panorama vom Männlichen von Baud-Bovy und Burnand, mit 112 x 17 m das grösste gemalte Panorama aller Zeiten.

Im Osten inspirierte die umfassende Aussicht vom Sidelhorn zwischen 1806 und 1850 fünf der bedeutendsten Panoramazeichner: Hans-Conrad Escher von der Linth, Samuel Birmann (1793–1847), Johann Rudolf Bühlmann (1802–1890), Gottlieb Studer und Johann Rudolf Dill (1808–1875). Im Süden faszinierte vor allem die Sicht vom Eggishorn auf den Aletschgletscher (z. B. Xaver Imfeld 1880, Abb. 3).

Aus dem Inneren des Gebiets gibt es nur wenige Panoramen, etwa von Gottlieb Studer (Standorte Jungfrau und Wannenhorn), Simon Simon (Beichpass) oder Xaver Imfeld (Jungfrau).

Zu den Pionieren der **Alpenfotografie** in der Mitte des 19. Jahrhunderts zählen Friedrich von Martens (1809–1875) mit seinen Gletscheransichten und Jules Beck (1825–1904), der gegen tausend Bergfotos hinterliess, davon rund 700 aus dem heutigen Welterbe. Seither dominiert die Fotografie wie überall für mannigfache Anwendungen in Kunst, Wissenschaft, Vermessung und Tourismuswerbung. Ein Revival des klassischen Panoramas bilden in neuerer Zeit Rundsichten, die vom Helikopter aus mit rotierender Kamera aufgenommen wurden (Beispiele in Schulthess 1982: Aletschgletscher; Eiger, Mönch und Jungfrau).

**Reliefs** sind die anschaulichste, aber auch die aufwändigste Art der Geländedarstellung (Mair, Grieder 2006). Das bekannteste ist wohl das Relief des Berner Oberlandes im Massstab 1:10 000 von Simon Simon (1857–1925) gebaut in den Jahren 1896–1913. Mit seiner Grösse von 528 x 482 cm stellt es eines der attraktivsten Exponate im Alpinen Museum in Bern dar. Für die Weltausstellung 1900 schuf Xaver Imfeld (1853–1909) ein viel bewundertes Relief der Jungfraugruppe im Massstab 1:2500 mit gegen 5 m<sup>2</sup> Grundfläche. An seinem Standort in Müchen wurde es im 2. Weltkrieg bei Bombenangriffen zerstört. Ein weiteres Meisterwerk ist das Relief des Bietschhorns 1:2000 von Eduard Imhof (1895–1986) aus dem Jahre 1938.

## Forschung im 20. Jahrhundert

Die bisherige Forschungsaktivität in der Welterbe-Region unterscheidet sich wenig von denjenigen in anderen alpinen Regionen der Schweiz. Es ist eine gesamthaft reichhaltige und fachlich weit gefächerte Tätigkeit, getragen von unterschiedlichsten Institutionen, geprägt von individuellen Zielsetzungen und Vorlieben von Forschern bzw. Forschergruppen. Niedergeschlagen hat sie sich in mehreren tausend Veröffentlichungen.

Es ist nicht möglich, in diesem Rahmen einen Überblick über die Forschungsaktivitäten der einzelnen Fachbereiche zu geben. Manches ist in den anderen Beiträgen dieses Bandes zu finden. Es folgt eine Kurzcharakterisierung für Glaziologie und Geologie, die in dieser Hochgebirgsregion aus Fels und Eis von Anfang an eine bedeutende Rolle gespielt haben.

**Glaziologie.** Die Gletscher des Gebiets sind seit den Pionierarbeiten von Hugi, Agassiz und Dollfuss klassische, attraktive Forschungsobjekte geblieben, deren Bedeutung in jüngster Zeit durch die direkten Zusammenhänge mit Klimawandel und Naturgefahren noch grösser

geworden ist. Die Erforschungsgeschichte der drei bestuntersuchten Objekte Aletsch-, Unter-aa- und Unterer Grindelwaldgletscher wird von Zumbühl und Holzhauser in diesem Band beschrieben.

Im Rahmen des nationalen Forschungsprogramms NFP 31 *Klimaänderungen und Naturkatastrophen* ist von Wipf (1999) eine flächendeckende Gletscherstudie als Teil des Schweizerischen Gletscherinventars erarbeitet worden. Dabei wurde die Ausdehnung der rund 380 Gletscher des Gebiets für die Jahre 1850 und 1973 rekonstruiert, ihre Geometrie in einem Geographischen Informationssystem (GIS) erfasst und rund 50 glaziologische Parameter in einer gesamtschweizerischen Datenbank abgelegt. Die Fläche der Gletscher hat in diesem Zeitraum etwa um einen Fünftel, ihr Volumen um etwas mehr als einen Viertel abgenommen. Aufgrund dieser Daten wurden für verschiedene Erwärmungswerte zukünftige Schwundscenarien berechnet. Vierzehn Gletscher des Gebiets sind ins schweizerische Gletschermessnetz der Glaziologischen Kommission eingebunden.

In einem *Inventar gefährlicher Gletscher* (Raymond et al. 2003) sind neunzehn Gletscher des Gebiets aufgeführt, welche als Ausgangspunkt von Eisstürzen, Murgängen oder Überschwemmungen Menschen und Infrastruktur potentiell gefährden könnten.

Die **Geologie** und die **Mineralogie** des Gebiets sind seit den Pionierarbeiten des 19. Jahrhunderts überwiegend von Mitarbeitern des Mineralogischen und Geologischen Instituts der Universität Bern untersucht worden. Von den über 200 Publikationen sind gegen zwei Dutzend Dissertationen und Diplomarbeiten mit grossflächigen Feldkartierungen besonders erwähnenswert. Dennoch ist das Gebiet bis heute geologisch nur lückenhaft kartiert worden. Dies äussert sich im Publikationsstand des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25 000: Von einem grossen zusammenhängenden Kerngebiet, umfassend die Blätter Guttannen, Mürren, Finsteraarhorn, Ulrichen und Aletschgletscher fehlt dieses Basiswerk. Wichtige Untergrunddaten lieferten der Bau von Kraftwerken und Tunneln (Kraftwerke Oberhasli, Lötschberg-Scheiteltunnel und Lötschberg-Basistunnel der NEAT). Im Felslabor der NAGRA (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle) an der Grimsel knapp ausserhalb des Welterbe-Perimeters werden von einer internationalen Arbeitsgemeinschaft seit 1984 mit modernsten Methoden technisch-physikalische Eigenschaften der Granite untersucht und getestet.

Einen Sonderstatus nimmt die 1931 gegründete *Forschungsstation Jungfraujoch* ein (siehe Beitrag «Forschungsstation Jungfraujoch» in diesem Band). Der Tätigkeitsschwerpunkt dieses renommierten Instituts liegt auf multidisziplinärer nationaler und internationaler Umweltforschung. Im Bereich der gebietsorientierten Forschung hat vor allem die Glaziologie vom Standort Jungfraujoch profitiert.

Das *Pro Natura Zentrum Aletsch* wurde 1976 in der Villa Cassel auf der Riederalp am Rande des Aletschwald-Reservats als erstes Naturschutzzentrum der Schweiz eröffnet. Mit Ausstellungen, Kursen und weiteren Angeboten spielt es eine wichtige Rolle bei der Informa-

tion und Sensibilisierung des Publikums für Natur, Naturschutz und das Welterbe. Das Zentrum selbst betreibt keine Forschung, stellt aber Forschenden seine Infrastruktur und seinen Support zur Verfügung.

Von den interdisziplinären Projekten werden zwei herausgegriffen:

1979–87 beteiligte sich die Schweiz am *UNESCO-MaB (Man and Biosphere)-Programm* mit dem *Nationalen Forschungsprogramm 55 «Sozioökonomische Entwicklung und ökologische Belastbarkeit im Berggebiet»*. Ziel war es, in vier ausgewählten Regionen die Wirkungszusammenhänge zwischen wirtschaftlicher Aktivitäten, Landnutzung und Naturhaushalt aufzuzeigen und dabei die Prozesse zu erfassen, welche die langfristige Sicherung des Berggebietes als Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraum in Frage stellen. Zwei dieser Testgebiete waren Grindelwald und Aletsch. Es wurden zahlreiche Arbeiten zu natur- und sozialwissenschaftlichen Themen ausgeführt, welche heute u.a. für vergleichende Arbeiten und Zeitreihen von Bedeutung sind (Schlussberichte zum Schweizerischen MaB-Programm). Das Forschungsprogramm fand außerdem eine starke lokale Verankerung durch den intensiven Austausch von Forschung, Bevölkerung und Behörden.

Im *Nationalen Forschungsprogramm 48 «Landschaften und Lebensräume der Alpen»* (2002–2007) steht die Diskussion über die Zukunft des Lebensraums Alpen und seine nachhaltige Nutzung im Zentrum. Sowohl das Welterbe als solches wie auch einzelne Orte der Welterbe-Region gehören zu den Untersuchungsregionen in diesem Forschungsprogramm. Im bereits abgeschlossenen Teilprojekt «Macht der Bilder», das der Frage nachging, welche Bilder die Diskussion zur nachhaltigen Landschaftsentwicklung im Alpenraum prägen, stand das Welterbe im Zentrum (Müller 2006).

## Zukunft der Forschung

Mit der Anerkennung des Gebietes Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn als UNESCO Welterbe ist auch ein Forschungs- und Ausbildungsauftrag verbunden. Gemäss dem Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturgutes der Welt (Art. 5) verpflichten sich die Vertragsstaaten, «soweit wie möglich und entsprechend den Gegebenheiten ... wissenschaftliche und technische Untersuchungen und Forschungsarbeiten durchzuführen, ... die Errichtung oder den Ausbau nationaler oder regionaler Zentren zur Ausbildung auf dem Gebiet des Schutzes, der Erhaltung und Erschliessung des Kultur- und Naturgutes zu fördern und die wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiet zu unterstützen» (UNESCO 1972). Das Übereinkommen lässt jedoch offen, wie der Forschungs- und Bildungsauftrag zu erfüllen ist.

Das Management des Welterbes strebt eine verstärkte Koordination der verschiedenen Forschungstätigkeiten und Forschungsinstitutionen in der Welterbe-Region an. Neben der disziplinären Forschung soll im Welterbe die integrierte inter- und transdisziplinäre sowie anwendungsorientierte Forschung gestärkt werden. Durch die Koordination der Forschung

kann ein fundiertes Wissensmanagement aufgebaut werden, das für das Gebiets-Management von zentraler Bedeutung ist (siehe auch Trägerschaft UNESCO Welterbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn 2005).

### ■ Ausgewählte weiterführende Literatur

- Dollfus-Ausset, D. 1863–1872: *Materiaux pour l'étude des glaciers*. Paris/Strasburg.
- Hugi, F.J. 1830: *Naturhistorische Alpenreise*. Solothurn, Amiet-Lutiger.
- Mair, T., Grieder, S. 2006. *Das Landschaftsrelief. Symbiose von Wissenschaft und Kunsthandwerk*. Verlag hier+jetzt, Baden und Schweizerisches Alpines Museum, Bern.
- Müller, U. 2006: *Die Kraft der Bilder in der nachhaltigen Entwicklung. Die Fallbeispiele UNESCO Biosphäre Entlebuch und UNESCO Weltnaturerbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn*. Dissertation am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- Nationales Forschungsprogramm MaB 1983–1989: *Schlussberichte zum Schweizerischen MaB-Programm*. Bundesamt für Umweltschutz, Bern.
- Raymond, M., Wegmann, M., Funk, M. 2003: *Inventar gefährlicher Gletscher in der Schweiz*. Zürich, Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) 182.
- Schweizerischer Alpen Club (SAC) 1991–1996: *Clubführer Berner Alpen* Bd. 1–5 (1: 5. Aufl. 1991; 2: 8. Aufl. 1993; 3: 6. Aufl. 1994; 4: 4. Aufl. 1997; 5: 6. Aufl. 1996). SAC-Verlag.
- Schluthess, E. 1982: *Swiss Panorama*. Artemis Zürich/München.
- Schweizerisches Alpines Museum / Schweizer Alpen-Club (Hrsg.) 2001: *Augenreisen – Das Panorama in der Schweiz*. Schweizerisches Alpines Museum, Bern.
- Stremlow, M. 1998: *Die Alpen aus der Untersicht – von der Verheissung der nahen Fremde zur Sportarena: Kontinuität und Wandel von Alpenbildern seit 1700*. Haupt, Ber/Stuttgart/Wien.
- Studer, G.S. 1869–1883: *Über Schnee und Eis*. 4 Bände. Bern.
- Trägerschaft UNESCO Welterbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn 2005: *Managementplan für das UNESCO Welterbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn*. Naters und Interlaken.
- UNESCO 1972: *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*. Übersetzung auf <http://www.unesco.ch/biblio-d/welterbekonvention.htm>. Zugriff am 20. Juli 2006.
- Wipf, A. 1999: *Die Gletscher der Berner, Waadtländer und nördlichen Walliser Alpen*. Dissertation am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- Zumbühl, H.J. 1980: *Die Schwankungen der Grindelwaldgletscher in den historischen Bild- und Schriftquellen des 12. bis 19. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Gletschergeschichte und Erforschung des Alpenraumes*. In: *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, Bd. 92, Basel, Boston, Stuttgart.
- Zumbühl, H. J. Holzhauser, H., 1988: *Alpengletscher in der kleinen Eiszeit*. Sonderheft zum 125 jährigen Jubiläum des SAC. Hrsg. vom Schweizerischen Alpen-Club, Bern, 64. Jg. 3. Quartal: 129–322.

### Adresse des Autors und der Autorin

Prof. em. Toni Labhart, Austrasse 26, CH-3084 Wabern, toni.labhart@bluewin.ch

Dr. Astrid Wallner, Centre for Development and Environment (CDE), Geographisches Institut der Universität Bern, Steigerhubelstrasse 3, CH-3008 Bern, astrid.wallner@cde.unibe.ch

