



Geosciences ACTUEL

4/2008



sc | nat 

Geosciences
Platform of the Swiss Academy of Sciences

Titelbilder:

gross: Michael Zemp beim Auswechseln eines Windsensors an der Meteostation beim Permafrost-Bohrloch auf dem Schilthorn (Bild: Jeannette Nötzli);

klein: Auf dem Gemsstock (Bild: Edith Oosenbrug)

Images de couverture:

grande image: Michael Zemp remplace un anémomètre sur une station météorologique au Schilthorn (site de forage dans le pergélisol) (Photo: Jeannette Nötzli);

petite image: Gemsstock (Photo: Edith Oosenbrug)

IMPRESSUM**Herausgeber:**

Geosciences, Platform of the swiss academy of sciences, SCNAT

Redaktion / Rédaction:

Edith Oosenbrug (eo), Platform Geosciences

Pierre Dèzes (pd), Platform Geosciences

Redaktionskomitee / Comité de rédaction:

Alex Blass (ab), AF-Colenco AG, Baden-Dättwil

Saskia Bourgeois (sb), Meteotest, Bern

Silvia Guglielmetti (sg), Holinger AG, Liestal

Danielle Decrouez (dd), Muséum d'histoire naturelle, Genève

Christian Meister (chm), Muséum d'histoire naturelle, Genève

Elisabeth Graf Pannatier (egp), WSL, Birmensdorf

Marcel Pfiffner (mp), Landesgeologie, Bundesamt für Landestopographie swisstopo, Wabern

Beiträge / Contributions:

Die nächsten Redaktionsschlüsse: 31. Dezember 2008, 31. März 2009, 30. Juni 2009.

Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Beiträge verantwortlich.

Prochains délais rédactionnels: 30 décembre 2008, 31 mars 2009, 30 juin 2009.

Les auteurs sont responsables du contenu de leur article.

Abonnement:

CHF 20.– pro Jahr für 4 Ausgaben / par année pour 4 éditions

Redaktionsadresse / Adresse de la rédaction:

Geosciences ACTUEL, ETH-Zentrum CAB F69, 8092 Zürich, Tel. 044 632 65 38

E-Mail: redaktion@geosciences.scnat.ch www.geosciences.scnat.ch

Layout / Mise en page:

Edith Oosenbrug

Druck / Impression:

Umschlag: Vögel AG, Langnau i.E., Inhalt: Reprozentrale ETH Zürich

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier, mit finanzieller Unterstützung der ETH Zürich

Auflage / Tirage: 1100

ISSN 1662-2480

4 Editorial

5 Aus der Plattform «Geosciences» / Nouvelles de la plate-forme «Geosciences»

Die Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie – ein Portrait

Schnee im Fokus der Wissenschaft

La neige sous la loupe des scientifiques

Géotopes, géoparks et patrimoine géologique en Suisse

Prix Schläfli 2008: Herausragende Leistungen in der Alpenforschung

20 Aus der Forschung / Nouvelles de la recherche

Des volcans andésites mais pas de liquides magmatiques andésitiques: le paradoxe des zones de subduction

Erster Europäer mit Dana-Medaille

Eisen im Boden – und der kleine Unterschied

30 Aus der Praxis / Nouvelles des praticiens

Assainissement durable des sites contaminés avec des hydrocarbures chlorés

34 Potpourri / Pot-pourri

«EUGEN 2008 Switzerland»: Von Studierenden für Studierende

38 Neuerscheinungen / Nouvelles publications

Landscape as Heritage

Evaluation der Schweizer Infrastrukturförderung

Nachbeben

Das Klima ändert – was nun?

Fliessende Wasser

Significance of Earth Observation for Switzerland

44 Veranstaltungen / Calendrier des manifestations

47 Gesellschaften und Kommissionen der Plattform «Geosciences» / Commissions et sociétés de la plate-forme «Geosciences»

Liebe Leserin, lieber Leser

2008 war das Jahr der Preise und Medaillen. So scheint es mir zumindest, wenn ich das vorliegende Heft durchblättere: Vergeben wurden in den letzten Monaten die ETH-Medaille, Schläfli-Preise, die Dana-Medaille sowie die Niggli-Medaille – für hervorragende Forschungsarbeiten in verschiedensten Bereichen der Geowissenschaften. Allen Gewinnern ganz herzliche Gratulation und viel Freude beim Fortführen ihrer Arbeiten!

Eine Medaille verdient hätten wohl auch die Studierenden des europäischen Netzwerks der Geologie-Studierenden EUGEN. Sie organisierten ihr jährliches Treffen dieses Jahr in der Schweiz und ermöglichten so fast 200 Studierenden aus ganz Europa spannende Einblicke in die Geologie der Schweiz. Den Bericht über das Treffen im Bündnerland lesen Sie auf Seite 34.

Mit dem Jahr 2008 geht auch das Jubiläumsjahr der «Plattform Geosciences» zu Ende, in dem wir nicht nur über Auszeichnungen sondern auch über andere, vielfältige Aktivitäten in der Plattform berichten konnten und können. So stellt sich in dieser Ausgabe die Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie vor, die seit letztem Jahr zur Plattform gehört.

Im Namen des ganzen Redaktionskomitees wünsche ich Ihnen einen guten Abschluss des Jahres und ein erfolgreiches – wer weiss, preisgekröntes – 2009!

Edith Oosenbrug

Chère lectrice, cher lecteur,

2008 fut l'année des prix et des médailles. C'est du moins ce qui m'apparaît lorsque je feuillette le présent bulletin: ces derniers mois ont été octroyés la médaille ETH, le prix Schläfli, la médaille Dana tout comme la médaille Paul Niggli – pour récompenser des travaux de recherche exceptionnels dans différents domaines des géosciences. Toutes mes félicitations aux lauréats et beaucoup de plaisir dans la poursuite de vos travaux.

Les jeunes étudiantes et étudiants du réseau européen EUGEN - EUROPEAN GEOLOGY students Network mériteraient certes aussi une médaille. Ils ont organisé cette année leur réunion annuelle en Suisse et ont ainsi permis à près de 200 jeunes participantes et participants de toute l'Europe de découvrir la géologie de la Suisse. Vous trouverez leur récit en page 34.

Avec ce dernier numéro pour 2008 se termine le jubilé des 10 ans de la «Plattform Geosciences» durant lequel nous n'avons pas seulement rapporté sur des distinctions mais également sur les multiples activités au sein des géosciences. Ainsi dans ce numéro, vous pourrez (re)découvrir la Société Suisse de Météorologie qui appartient depuis l'année passée à notre plate-forme.

Au nom de tout le comité de rédaction, je vous souhaite une excellente nouvelle année 2009, que celle-ci soit couronnée de nombreux succès!

Edith Oosenbrug

Die Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie – ein Portrait

Die Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie (SGM) vernetzt Experten im In- und Ausland und sorgt für einen regen Austausch von Erkenntnissen und Ideen zwischen den Hochschulen und den Wetterdiensten. Die über 90-jährige Gesellschaft ist seit 2007 in der «Plattform Geosciences» integriert.

MARKUS FURGER

Die Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie (SGM) ist eine Arena für den Austausch von Ideen und fachlichem Wissen im Bereich der Meteorologie und Klimatologie. Sie ist eingebettet in ein internationales Netz und unterhält Kontakte zu anderen meteorologischen Gesellschaften in Europa und Übersee, entweder direkt oder über den europäischen Dachverband, die European Meteorological Society (EMS).

Mit der Reform der SCNAT wurde die SGM im Jahr 2007 in die «Plattform Geosciences» aufgenommen, wo sie mit den anderen Disziplinen gemeinsam zur Stärkung der Geowissenschaften beitragen und selber auch davon profitieren kann.

In Forschung und Praxis stark verankert

Die 156 Mitglieder, davon 21 Frauen, stammen aus allen Bereichen der Meteorologie und der Klimatologie: Forschung und Lehre, staatliche und private Wetterdienste, Ämtern und auch aus der Privatwirtschaft. Die Altersgruppen reichen von Studierenden bis zu Pensionierten.

Eine Besonderheit der SGM ist die starke Verankerung in Forschung und Anwendung, durch welche der Austausch von neuesten Erkenntnissen und Ideen

zwischen den Hochschulen und den Wetterdiensten lebhaft und in beide Richtungen gewährleistet ist.

Meteorologen, Geophysiker und Astronomen einst vereint

Die Geschichte der SGM reicht bald 100 Jahre zurück, wobei die vorgenommenen Namensänderungen einen Hinweis darauf geben, dass der Weg zur heutigen Gesellschaft in gewissen Phasen auch steinig und kurvenreich war.

Gegründet wurde die Gesellschaft am 8. August 1916 in Scuol auf Initiative von Alfred de Quervain, Robert Billwiler, Albert Riggenbach und Paul Louis Mercanton. Sie hiess bis 1969 Schweizerische Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie (GMA) und war eine Sektion der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG). Die Gesellschaft hatte im Gründungsjahr 46 Mitglieder zu verzeichnen. Am 28. April 1917 fand die konstituierende Versammlung in Bern statt.

Nachdem in den 1960er-Jahren eine eigene Gesellschaft für Astrophysik und Astronomie gegründet worden war, wurde am 4. Oktober 1969 an der Hauptversammlung in St.Gallen der Name in Schweizerische Gesellschaft für Geophysik geändert. Die letzte Na-



Ob schöne Abendstimmungen, dunkle Regenwolken, winterliches Nebelmeer oder seltsame Figuren am Himmel: Wolken faszinieren nicht nur die Meteorologen. (Bilder: Seite 6: Markus Furger, Seite 7: Edith Oosenbrug)

mensänderung – zur heutigen Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie – fand am 7. Oktober 1994 in Aarau statt, nachdem auch die Geophysiker aus der Gesellschaft ausgetreten waren.

Vor diesem Hintergrund mag es erstaunen, dass mit der Gründung der «Plattform Geosciences» im Jahre 2007 die früher abgespaltenen Teile der SGM – mit Ausnahme der Astronomie – wieder unter einem Dach vereint sind.

National und international aktiv

Die SGM unternimmt die typischen Aktivitäten einer wissenschaftlichen Fachgesellschaft. Die Betreuung der Mitglieder erfolgt über Rundbriefe und eine Website, welche die wichtigsten Informationen über Konferenzen, Meetings, Interna und Externa (ausländische Organisationen) sowie Angebote der «Plattform Geosciences» und der SCNAT enthalten.

Höhepunkt im Vereinsjahr ist jeweils die Jahrestagung mit Vorträgen von Vereinsmitgliedern und Interessierten in Form eines eintägigen Symposiums und der administrativen Sitzung. Im vergangenen Jahr wurde dieser Anlass erstmals im Rahmen des «Swiss Geosci-

ence Meetings» durchgeführt, welches einen passenden Rahmen dafür bietet.

Neben der nationalen Tätigkeit ist die SGM als Mitglied der European Meteorological Society EMS auch international aktiv und beteiligt sich im Rahmen dieser Dachorganisation an der Organisation von Konferenzen, im Medienkomitee, beim Aufbau der Akkreditierung von Meteorologen und bei der Vergabe von Auszeichnungen.

Auf bilateraler Ebene werden die International Conference on Alpine Meteorology ICAM (zweijährlich seit den 1950er Jahren) und die DACH Meteorologentagung (D-A-CH = Deutschland, Österreich und Schweiz, dreijährlich, seit 2001) mitorganisiert.

Eine eigene Zeitschrift

Von besonderem Wert ist die Herausgabe der Meteorologischen Zeitschrift in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) und der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie (ÖGM).

Im 19. Jahrhundert vom österreichischen Meteorologen Julius Hann gegründet, wurde die renommierte



Zeitschrift nach einer längeren (Weltkriegs-)Pause in den 1990er-Jahren wieder gegründet und hat seither laufend an Beliebtheit zugelegt. Die Zeitschrift wurde dabei wesentlich umgestaltet und internationalisiert – alle Artikel erscheinen auf Englisch, das Begutachtungsverfahren geschieht weltweit –, was schliesslich zu einer Steigerung der Qualität geführt hat.

Meteorologie genießt grosse Beachtung

Die gegenwärtige Stellung der SGM in der Öffentlichkeit ist geprägt durch die gesellschaftliche Bedeutung und das grosse Interesse an der Klimaproblematik und an den Fortschritten in der Erstellung und Verbreitung von Wetterinformationen für die Allgemeinheit. Beide Aspekte weisen dieser Fachdisziplin einen hohen Stellenwert zu.

Innerhalb der SCNAT gibt es jedoch weitere Gremien (ProClim-, Kommission für Atmosphärenchemie und

-physik ACP), welche in diesem Umfeld erfolgreich und gewichtig als Schnittstelle zwischen Politik/Gesellschaft und Wissenschaft agieren. Die SGM unterstützt diese Gremien nach Möglichkeit, indem sie Spezialwissen und Fachleute aus der Gesellschaft für diese Aufgaben zur Verfügung stellt.

Netzwerke stärken

Die entsprechenden Netzwerke bestehen seit Langem, müssen aber auch weiterhin gepflegt und gestärkt werden, etwa durch gemeinsame Veranstaltungen. Innerhalb der «Plattform Geosciences» gilt es, den Stellenwert der Atmosphärenwissenschaften zu festigen und aktiv an der Gestaltung der Plattform mitzuarbeiten. Nach aussen besteht Verbesserungspotenzial in der Öffentlichkeitsarbeit und bei der Gewinnung von Neumitgliedern.

Nutzen wir die Chancen!



Markus Furger, Präsident der SGM
 Paul Scherrer Institut, Labor für Atmosphärenchemie
 5232 Villigen PSI
 Tel. 056 310 29 91
 markus.furger@psi.ch
 SGM: www.sgm.scnatweb.ch
 Meteorologische Zeitschrift: www.metzet.de

Schnee im Fokus der Wissenschaft

Schnee spielt im Wasserschloss Schweiz eine zentrale Rolle. Der Klimawandel wird auch bei der weissen Pracht vieles verändern. Die Erforschung dieser künftigen Prozesse spielt auch beim Nationalen Forschungsprogramm 61, das diesen Herbst gestartet wurde, eine wichtige Rolle.

La neige sous la loupe des scientifiques

Dans le château d'eau qu'est la Suisse, la neige joue un rôle capital. Or le changement climatique va aussi changer beaucoup de choses en ce qui concerne l'or blanc. Dans le cadre du Programme national de recherche 61 qui a démarré cet automne, des chercheurs étudieront en détail les mécanismes qui vont se mettre en marche.

URS FITZE

Das Engadin an Weihnachten des Jahres 2098: Bis weit in die Talflanken hinauf liegt kaum Schnee, erst ab einer Höhe von etwa 2200 Metern ist es weiss. Im Talgrund ist die weisse Pracht zu dieser Jahreszeit selten geworden. Denn der Winter dauert zwei bis drei Monate weniger lang als noch vor 100 Jahren. Selbst auf 3700 Metern Höhe überlebt der Schnee in der Regel den Sommer nicht mehr. Die Schneeschmelze erreicht ihre Spitze Anfang Mai und ist im Juni schon fast versiegt.

Dieses Szenario basiert auf einer Modellrechnung des Institutes für Schnee- und Lawinenforschung SLF in Davos. Wie nahe es der Wirklichkeit kommt, ist für Tobias Jonas, Leiter der Forschungsgruppe für Schnee-Hydrologie am SLF, eine der vielen offenen Fragen rund um die Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen. «Wenn die derzeitigen Klimaszenarien eintreffen, dürften die Berechnungen im Grossen und Ganzen wohl stimmen». Der

L'Engadine en 2098, à Noël: il n'y a presque pas de neige sur les flancs des vallées, qui ne sont recouverts d'un manteau blanc qu'à partir de 2200 m d'altitude environ. À cette époque de l'année, l'or blanc est devenu rare au fond des vallées. En effet l'hiver dure deux ou trois mois de moins qu'il y a une centaine d'années. Même à 3700 m, la neige ne tient généralement pas tout en été. La fonte de la neige atteint son maximum début mai et en juin elle est déjà terminée.

Ce scénario est basé sur une modélisation de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches (ENA) à Davos. Selon Tobias Jonas, directeur du groupe de recherche sur l'hydrologie nivale à l'ENA, il est difficile de savoir dans quelle mesure ce scénario est proche de la réalité. Cette question reste ouverte, comme beaucoup d'autres au sujet des conséquences du changement climatique dans les Alpes. À son avis, si les scénarios climatiques actuels devai-

Schnee spielt für die Hydrologie in alpinen Einzugsgebieten eine zentrale Rolle. Darin waren sich die Wissenschaftler einig, die sich Mitte August an einer von der Schweizerischen Hydrologischen Kommission organisierten Tagung in Davos zum Thema «Alpine Hydrologie – Schneehydrologie» getroffen hatten.

Es ist der Schnee und viel weniger das in den Gletschern gespeicherte Eis, der den Wasserabfluss aus den Alpen am stärksten beeinflusst. Ab Höhenlagen über 1500 Meter fallen 40 bis 90 Prozent des Niederschlags in der Schweiz als Schnee, und in den Sommermonaten ist bis zu 80 Prozent des Wassers, das aus den Alpen abfließt, geschmolzener Schnee. Damit betreffen Fragen rund um die künftige Entwicklung des Schnees auch das Unterland in starkem Ausmass.

Viel Detailwissen ist nötig

Der Stand des Wissens, so der Hydrologe Rolf Weingartner, Präsident der Hydrologischen Kommission der Akademie der Naturwissenschaften, lässt erwarten, dass sich nicht nur die Temperaturen im Alpenraum, sondern auch das Niederschlagsverhalten verändern dürften. Es wird im Sommer weniger Niederschläge geben, im Winter dafür etwas mehr.

Diese reichlich generellen Aussagen auf eine regionale oder gar lokale Ebene herunterzubrechen, ist die eigentliche Herausforderung für die Hydrologen. Sie stecken etwas im Dilemma. Denn ihre Modelle basieren auf jenen der Klimatologen. Damit übertragen sich die Unsicherheiten der Klimamodelle auch auf die hydrologischen Aussagen.

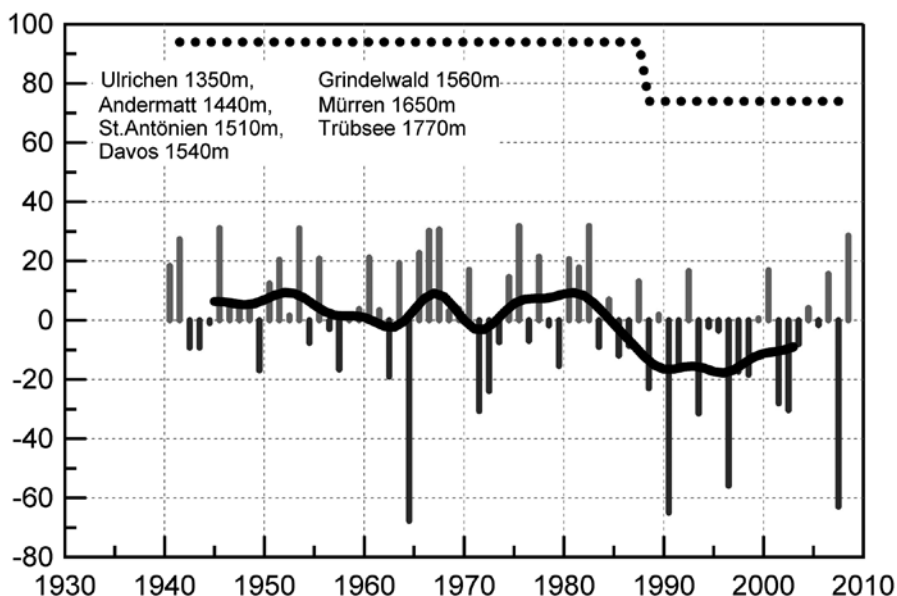
ent se réaliser, les calculs seraient justes dans l'ensemble. Les scientifiques qui se sont rencontrés mi-août à l'occasion du congrès organisé à Davos par la Commission suisse d'hydrologie sur l'hydrologie alpine et l'hydrologie nivale s'accordent pour dire que la neige joue un rôle crucial dans l'hydrologie des bassins versants alpins.

En effet, ce n'est pas la glace accumulée dans les glaciers qui influence le plus l'écoulement provenant des Alpes, mais la neige. En Suisse, au-dessus de 1500 m, 40 à 90 % des précipitations tombent sous forme de neige, et jusqu'à 80 % de l'eau qui s'écoule des Alpes durant l'été est de la neige fondue. Les interrogations sur l'évolution future de la neige concernent donc également le Plateau.

De nombreuses connaissances détaillées sont nécessaires

L'hydrologue Rolf Weingartner, président de la Commission d'hydrologie de l'Académie suisse des sciences naturelles, explique que, d'après les connaissances actuelles, il faut s'attendre non seulement à une élévation des températures dans la région alpine, mais aussi à une modification du régime des précipitations. Il y aura moins de pluie en été, mais un peu plus en hiver.

Pour les hydrologues, rapporter à un niveau régional ou même local ces considérations très générales constitue un véritable défi. En effet, ils se trouvent confrontés à un problème: comme leurs modèles se basent sur ceux des climatologues, les incertitudes des modèles climatiques se reportent sur les données hydrologiques.



Jährliche Abweichung der Schneetage gegenüber dem langjährigen Durchschnittswert der Jahre 1961 bis 1990 und der daraus abgeleitete Trend (schwarze Linie). Deutlich zu erkennen ist der Einbruch Ende der 1980er-Jahre, dem bis heute kein Aufschwung folgt. (Grafik: Christoph Marty, SLF)

Ecart annuel des jours enneigés par rapport à la moyenne sur une longue période (1961-1990) et l'évolution (ligne noire). La chute des années 80 apparaît nettement; pour le moment il n'y a aucun signe de redressement. (Graphique: Christoph Marty, ENA)

Wie schwierig das ist, zeigt ein Blick auf die Wirklichkeit. Im Umfeld eines Gletschers ist es von entscheidender Bedeutung, wohin der Schnee durch den Wind verfrachtet wird. Denn wo der Schnee zu liegen kommt, schmilzt das Eis weniger rasch weg.

Am Arolla-Gletscher haben sich dank diesem Schnee an dessen Flanken mehrere Eisfelder halten können – die es nach den gängigen Vorstellungen eigentlich gar nicht geben dürfte. Eine zackige Bergspitze wird im Computermodell zu einem gerundeten Gebilde – die Rechenkapazitäten lassen nicht mehr an Genauigkeit zu. Das reicht aus für Aussagen über das Verhalten des Schnees in einem Gebirge, weil gegenläufige Effekte sich aufheben. Für ein genaues Abbilden des Geschehens an einem Gipfel sind die Grenzen indes eng gesteckt.

On se rend compte de la difficulté en observant la réalité. Dans la zone d'un glacier, l'endroit où la neige va être transportée par le vent est décisif, car la glace fond moins vite là où la neige s'accumule.

Par exemple, sur les flancs du glacier d'Arolla, plusieurs champs de glace ont pu se maintenir grâce à cette neige, ce qui d'après les connaissances actuelles semblait totalement impossible. Les capacités des ordinateurs ne permettant pas de calculs plus exacts, les modèles numériques transforment un pic denté en un objet arrondi. Cela suffit pour obtenir des informations sur le comportement de la neige en altitude, puisque des effets opposés s'annulent. Mais les modèles sont encore trop limités pour simuler avec précision les processus à l'œuvre autour d'un sommet.

Auch der Wald ist eine harte Forschungs- nuss für die Hydrologen. Denn Schnee, der auf einen Wald fällt, verhält sich komplett anders. Ein Teil bleibt auf Baumkronen und Ästen hängen, wo er entweder verdunstet oder herabfällt. Schnee am Waldboden hingegen bekommt tagsüber viel weniger Sonneneinstrahlung, ist aber nachts in kalten Nächten durch die Baumkronen besser isoliert. Solche Vorgänge in ein numerisches Modell zu übertragen, ist bislang nur mit mässigem Erfolg gelungen.

Trotz weniger Schnee immer wieder gute Winter

Wie viel sich im Alpenraum schon verändert hat, zeigt der Blick in die letzten 100 Jahre. Der vergangene «Jahrhundertwinter» 2007/08, der Bergbahnen und Tourismusorten Rekorderinnahmen bescherte, ist bei genauerer Betrachtung nicht mehr als ein durchschnittlich guter Winter, wie es ihn in der Vergangenheit oft gab. Der Blickwinkel hat sich verengt.

Die Statistiken über Schneedecken und Neuschneemengen, die der SLF-Forscher Christoph Marty ausgewertet hat, zeigen einen regelrechten Einbruch Ende der 1980er-Jahre. Seither liegen sowohl Schneehöhe als auch die Neuschneemengen auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Daraus einen Trend abzulesen, sei noch etwas gewagt, sagt Marty. «Wir brauchen dazu Datenreihen aus mindestens drei Jahrzehnten. Aber wir beobachten dieselbe Entwicklung nicht nur in der Schweiz, sondern im ganzen Alpenraum».

Was werden die Folgen sein? Carmen de Jong vom Hochgebirgsinstitut der Universität von Savoyen registriert schon heute in den als wasserreich geltenden

La forêt représente elle aussi un vrai casse-tête pour les hydrologues. En effet, la neige qui tombe sur une forêt se comporte tout autrement. Une partie reste accrochée à la couronne et aux branches des arbres, d'où elle va soit s'évaporer, soit tomber. Par contre, la neige qui se dépose sur le sol d'une forêt reçoit beaucoup moins de rayonnement solaire pendant la journée et est mieux isolée par les couronnes des arbres durant les nuits froides. L'intégration de ce type de processus dans les modèles numériques n'est pas encore au point.

Moins de neige, mais encore de beaux hivers

En jetant un coup d'œil sur les 100 dernières années, on voit bien à quel point la situation a déjà changé dans l'espace alpin. Si l'on regarde de plus près, l'« hiver du siècle » 2007/08, qui a offert des recettes records aux entreprises de remontées mécaniques et aux stations touristiques, n'est rien de plus qu'un bon hiver situé dans la moyenne, comme il y en avait souvent autrefois. Le point de vue s'est fortement resserré.

Les statistiques sur les hauteurs de neige et les quantités de neige fraîche mises en valeur par Christoph Marty, chercheur à l'ENA, font apparaître une véritable chute vers la fin des années 80. À partir de cette époque, aussi bien les hauteurs de neige que les quantités de neige fraîche se situent à un niveau bien plus bas. Toutefois, selon le chercheur, il est encore un peu risqué d'en déduire une tendance, car, pour cela, il faudrait des séries de mesures couvrant une trentaine d'années au minimum. Cette évolution, ajoute-t-il, s'observe néanmoins dans l'ensemble de l'espace alpin, et pas seulement en Suisse.



Skigebiet Samnaun: Schneesicherheit ist für Wintersportler von zentraler Bedeutung. Schnee spielt aber auch in der alpinen Hydrologie eine zentrale Rolle. (Bild: Tobias Jonas, SFL)
 Le domaine skiable de Samnaun: Les amateurs de sports d'hiver veulent être certains d'avoir de la neige. Mais la neige joue aussi un rôle crucial dans l'hydrologie alpine. (Photo: Tobias Jonas, SFL)

französischen Alpen aufflammende Konflikte ums Wasser. So seien in Karstgebieten als Folge des Hitzesommers 2003 manche Quellen versiegt. Die Bauern müssen das Wasser aus dem Tal mit dem Traktor hinauffahren, um das Vieh zu versorgen.

Mehr Beschneiungsanlagen

Derweil beschafft sich die Tourismusindustrie zur Sicherung der Schneesicherheit immer grössere Mengen an Wasser für die Beschneiungsanlagen, um es in Speicherbecken zu lagern – Wasser, das dann im Tal fehlt. Aus der wirtschaftlichen Sicht der Bergbahnen ist dieses Verhalten auch nötig. Denn als schneesicher für eine ganze Saison werden in 50 Jahren noch Lagen ab 1500 bis 1800 Meter über Meer gelten. Deshalb wird am SLF auch an der Entwicklung von Beschneiungsanlagen gearbeitet. Die neusten Modelle werden in naher Zukunft ohne Fremdenergie betrieben werden können.

Quelles en seront les conséquences? Carmen de Jong, de l'Institut de la montagne de l'Université de Savoie, observe que des conflits liés à l'eau éclatent déjà dans les Alpes françaises, pourtant réputées pour la richesse de leurs ressources hydrologiques. Ainsi, dans les régions karstiques, plusieurs sources se sont taries suite à la canicule de l'été 2003. Pour abreuver leur bétail, les paysans sont obligés d'aller chercher de l'eau dans la vallée et de la remonter avec leur tracteur.

Plus de canons à neige

En même temps, l'industrie du tourisme consomme des quantités d'eau de plus en plus importantes pour assurer l'enneigement à l'aide de canons à neige. L'eau stockée dans les réservoirs va ensuite manquer en plaine. D'un point de vue économique, les entreprises de remontées mécaniques ont également besoin de cette eau, car, dans 50 ans,

Ein neues Forschungsprogramm

Es sind auch solche Fragen, die beim Nationalen Forschungsprogramm (NFP) 61 «Nachhaltige Wasserversorgung und -nutzung» aufgeworfen werden. Das NFP 61 ist im Oktober 2008 ausgeschrieben worden.

Für Christian Leibundgut, Präsident der Leitungsgruppe NFP 61 heisst das, neben Fragestellungen zum Klimawandel auch gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragen in den Fokus zu nehmen. Denn Nutzungskonflikte zeichnen sich in vielen Bereichen der Wassernutzung ab. «Bislang hat das ganze hydrologische System in der Schweiz sich als genügend belastbar erwiesen. Ob das auch in Zukunft angesichts der neuen globalen Herausforderungen der Fall sein wird, ist eine der offenen Fragen, auf die wir mit dem NFP 61 eine Antwort suchen müssen».

Die fächerübergreifende Zusammenarbeit soll deshalb oberstes Gebot sein – eine Herausforderung auch für die Hydrologen, die sich damit bislang recht schwer tun.

Präsentationen der Tagung «Alpine Hydrologie – Schneehydrologie» vom 22. August 2008:
<http://chy.scnatweb.ch/d/Aktuell/Veranstaltungen/SchneehydrologieDavos.php>

Nationales Forschungsprogramm «Nachhaltige Wassernutzung»: www.nfp61.ch/D/

Bruno Schädler
Hydrologische Kommission
Bundesamt für Umwelt, 3003 Bern
bruno.schaedler@bafu.admin.ch
<http://chy.scnatweb.ch>

seules les stations situées au-dessus de 1500-1800 m seront certaines d'avoir de la neige durant toute la saison. Cela explique pourquoi l'ENA s'est mis à développer des installations d'enneigement, dont les modèles les plus modernes pourront bientôt fonctionner sans énergie extérieure.

Un nouveau programme de recherche

Le nouveau Programme national de recherche « Approvisionnement en eau et gestion durable des ressources hydrologiques » (PNR 61) soulève lui aussi ce type de questions. Le programme a démarré cet automne.

Pour Christian Leibundgut, président du Comité de direction du PNR 61, il faudra examiner non seulement les problématiques relatives au changement climatique, mais aussi les aspects sociaux et économiques qui lui sont liés, car des conflits d'intérêts se dessinent dans bien des domaines de l'utilisation de l'eau. Il explique que si jusqu'ici le système hydrologique de la Suisse a fait preuve d'une résistance suffisante dans son ensemble, on ne sait pas si cela sera encore le cas à l'avenir compte tenu des nouveaux défis globaux. Le PNR 61 va tenter d'apporter une réponse à cette question.

La collaboration transversale doit donc être une priorité – un défi pour les hydrologues, pour qui une telle collaboration n'a pas toujours été évidente.

Présentations du Symposium « Hydrologie Alpine » du 22 août 2008:
<http://chy.scnatweb.ch/d/Aktuell/Veranstaltungen/SchneehydrologieDavos.php>

Programme national de recherche « Gestion durable de l'eau »: www.nfp61.ch/F/

Géotopes, géoparc et patrimoine géologique en Suisse

Cette année, le haut-lieu tectonique Sardona a été inscrit sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO. Mais la région de Glaris n'est pas la seule de Suisse à présenter des objets d'importance géologique dignes de protection, par exemple par le développement d'un label « Géoparc suisse ».

EMMANUEL REYNARD

Après des années de discussions et de lobbying politique pour mieux faire reconnaître la qualité et l'importance du patrimoine géologique en Suisse (le premier rapport stratégique sur les géotopes a été publié en 1995 ; Strasser et al., 1995), les efforts semblent maintenant commencer à porter leurs fruits.

Que ce soit sur le front de la protection des géotopes, sur celui de la création de géoparc et d'attractions touristiques et éducatives à vocation géologique, ou encore sur la reconnaissance internationale des sites les plus importants, ces dernières années ont été riches et réjouissantes. C'est l'occasion de faire le point de la situation et de dégager les principales perspectives pour l'avenir.

Reconnaissance de sites naturels

La reconnaissance internationale d'abord ! 2008 a vu l'inscription sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO du chevauchement principal de Glaris, sous le nom de « Tectonikarena Sardona ». Ce haut-lieu tectonique rejoint les sites de Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn et du Monte San Giorgio parmi les neuf sites suisses inscrits sur cette prestigieuse liste. On notera que les trois sites naturels ont tous un caractère géologique important.

Cette reconnaissance est l'aboutissement d'une longue procédure qui démontre la ténacité des promoteurs de cette inscription emmenés par David Imper, membre du groupe de travail pour les géotopes en Suisse.

Informatiser les géotopes

Au niveau de la protection des géotopes, l'activité est également importante. Si malheureusement l'Office fédéral de l'environnement a écarté cette thématique de ses objectifs prioritaires, un mandat a tout de même été confié en 2006 au groupe de travail pour les géotopes en Suisse, afin de mettre à jour et d'informatiser la liste des géotopes d'importance nationale publiée en 1999.

Ce mandat a été complété par SCNAT et la première phase s'est terminée le 6 juin 2008 à Fribourg, à l'occasion d'un forum qui a réuni une cinquantaine de spécialistes. Un groupe de projet, emmené par le Prof. Jean-Pierre Berger (Université de Fribourg), a travaillé d'arrache-pied pour compléter les informations recueillies dans les années 1990 et les organiser dans une base de données informatisée. Un premier rapport intermédiaire a été publié cette année. Il est disponible sur le site de la plate-forme «Geosciences».



Le Grand Combin, Géoparc du Val de Bagnes. (Photo: F. Baillifard)

Pour le moment, sur les 401 sites inscrits sur la liste en 1999, 248 géotopes ont été décrits et retenus ; une centaine nécessitent encore un travail de récolte d'information et une cinquantaine de sites ont été écartés ou regroupés. Par ailleurs, environ 80 nouveaux sites – par exemple les traces de dinosaures de Courtedoux, qui n'étaient pas connues en 1999 – ont été proposés.

Grand travail de spécialistes

Tous ces géotopes font actuellement l'objet d'une seconde phase d'évaluation, qui devrait se terminer en 2009 par la publication de la liste finale. Si ce travail est partiellement financé par l'OFEV et SCNAT, il faut insister sur le fait qu'il repose en grande partie sur les connaissances de spécialistes dans toutes les régions du pays et dans toutes les disciplines des sciences de

la Terre. Nos sincères remerciements vont à ces spécialistes qui acceptent de donner une partie de leur temps pour améliorer la connaissance sur les géotopes suisses.

A terme, les fiches descriptives de ces sites seront disponibles sur Internet. On notera finalement que plusieurs cantons ont ou sont sur le point de réaliser un inventaire cantonal. C'est le cas notamment des cantons du Jura, d'Appenzell, de Vaud et de Berne.

Un réseau international des géoparcs

Dans le domaine des géoparcs, la situation évolue très rapidement au niveau international. Le Réseau européen des géoparcs compte actuellement 33 géoparcs et l'UNESCO a créé un réseau global des géoparcs. Nos participations dans des colloques internationaux

montrent que dans toutes les régions du monde des efforts sont consentis – et parfois des sommes importantes sont investies par les gouvernements – pour promouvoir le patrimoine géologique.

Un label pour les géoparcs ?

En Suisse, la question des géoparcs est moins avancée, même si plusieurs projets ont émergé dans différentes régions du pays ces dernières années (voir le Rapport stratégique sur les géoparcs en Suisse, publié en 2007 par SCNAT).

Afin de faire le point de la situation et de discuter de la possible mise en œuvre par SCNAT d'un label « Géoparc suisse », un colloque a eu lieu le 31 octobre 2008 à Thoune. Le matin, les principaux projets de géoparcs ont été présentés par leurs initiants. Il est apparu que dans plusieurs cas, la mise en œuvre du projet est assez lente (Jura, Bagnes), voire arrêtée (Engadine).

L'après-midi a été consacré à une discussion sur les relations entre les projets de géoparcs et la mise en œuvre des parcs d'importance nationale, ainsi qu'à la discussion sur le projet de label « Géoparc suisse ». La discussion a été très fructueuse et une séance de travail aura lieu prochainement, qui réunira des représentants de l'OFEV, de la commission suisse pour l'UNESCO et du groupe de travail pour les géotopes en Suisse.

L'objectif est de définir une stratégie pour l'intégration des géoparcs suisses au niveau international, une intégration qui pourrait passer par la mise en œuvre d'un label « Géoparc suisse ».

Le travail continue

Au chapitre des perspectives, deux dossiers vont nous occuper en 2009 et 2010 : la réalisation de l'inventaire complet des géotopes nationaux et sa publication, ainsi que le développement d'une stratégie visant à garantir la qualité des géoparcs suisses ainsi que leur insertion dans les réseaux internationaux.

Les rapports publiés par le groupe de travail pour les géotopes en Suisse sont disponibles sous www.geosciences.scnat.ch:

- Révision de la liste des géotopes d'importance nationale : rapport du groupe de travail 2006-2007 (2008)
- Les géoparcs en Suisse: un rapport stratégique (2007)
- Geotope und der Schutz erdwissenschaftlicher Objekte: ein Strategiebericht (1995)

Emanuel Reynard, président du groupe de travail pour les géotopes en Suisse, «Platform Geosciences»
emmanuel.reynard@unil.ch

Prix Schläfli 2008: Herausragende Leistungen in der Alpenforschung

Gleich zwei Arbeiten aus der Gletscherforschung hat die SCNAT im Oktober mit dem A.F. Schläfli-Preis 2008 ausgezeichnet: Die Doktorarbeit von Michael Zemp zu Gletscher- und Klimaforschung und Cristian Scapozza Masterarbeit über Permafrost im Tessin.

BRUNO SCHÄDLER

Die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT schreibt jedes Jahr den mit 5000 Franken dotierten A.F. Schläfli-Preis für herausragende wissenschaftliche Arbeiten junger Forscherinnen und Forscher aus.

In diesem Jahr wurden anlässlich des 300. Geburtstages des Gelehrten Albrecht von Haller und des Internationalen Jahres des Planeten Erde wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Geowissenschaften mit Schwerpunkt «Alpenforschung» prämiert. Deshalb wurde die «Plattform Geosciences» mit der Durchführung der Ausschreibung und der Auswahl der Preisträger betraut.

Zwei Preise ex aequo

Die von der «Plattform Geosciences» eingesetzte Jury hat aus den eingereichten Arbeiten einstimmig und ex aequo Michael Zemp für seine Doktorarbeit «Glaciers and Climate Change – Spatio-temporal Analysis of Glacier Fluctuations in the European Alps after 1850» und Cristian Scapozza für seine Masterarbeit «Contribution à l'étude géomorphologique et géophysique des environnements périglaciaires des Alpes Tessinoises orientales» als Preisträger bezeichnet.

Der Zufall wollte es also, dass im Halber-Jahr zwei Arbeiten aus dem erweiterten Bereich der Gletscherforschung ausgewählt worden sind.

Den Preisträgern wurden am 17. Oktober 2008 anlässlich einer kleinen Feier im Rahmen der Hallertagung an der Universität Bern ihre Preise vom Präsidenten der Jury übergeben. In überzeugenden Kurzpräsentationen legten sie anschliessend die wichtigsten Ergebnisse ihrer Arbeiten dem zahlreich anwesenden Publikum dar.

Internationale Gletscher- und Klimabeobachtung

Dr. Michael Zemp hat an der Universität Zürich studiert und anschliessend unter der Leitung von Professor Wilfried Haeberli und Martin Hoelzle seine Doktorarbeit durchgeführt. Er legt darin eine in ihrer Art erstmalige Kombination aus Datenorganisation, Kompilation, Synthese, Analyse und Modellierung zum aktuellen und wichtigen Fragenkomplex des weltweiten Gletscherschwundes vor.

Mit seinem innovativen Einsatz modernster Geoinformatikmethoden erreicht er die Integration verschiedener Datenquellen wie lokale Beobachtungsreihen, Fernerkundungsdaten und digi-



Erhielten den Prix A.F. Schläfli 2008 für ihre hervorragenden wissenschaftlichen Arbeiten zur Alpenforschung: Cristian Scapozza, Universität Lausanne (links) und Michael Zemp, Universität Zürich.
(Bilder: Natascha Branscheidt)

tale Geländemodelle zur Modellierung der gesamten Alpenvergletscherung.

Es gelingt Michael Zemp damit, die Brücke zu schlagen von detaillierten lokalen Prozessstudien über die Modellbildung zur ganzheitlichen Erfassung raum-zeitlicher Entwicklungen in regional- bis globalskaliger Dimension. Damit schafft er den Durchbruch zur Wahrnehmung der international koordinierten Gletscherbeobachtung als Teil der globalen Klimabeobachtungsprogramme.

Wenig erforschtes Tessin

Cristian Scapozza hat an der Universität Lausanne Geographie studiert und mit der Masterarbeit unter Leitung von Christophe Lambiel und Pierre Gex 2008 seine Studien abgeschlossen. In seiner Masterarbeit hat Cristian Scapozza auf einzigartige Weise und gestützt auf eine umfangreiche bibliographische Recherche zu einer wesentlichen Erweiterung des Wissens in dieser bisher wenig erforschten Region beigetragen.

Die detaillierte, in mehreren Skalen erfolgte Untersuchung der Permafrostverbreitung erlaubt ihm nicht nur eine Beurteilung der Stärken und Schwächen der entwickelten Modelle, sondern auch einen Vergleich mit den Daten anderer Alpenregionen.

Neue geophysikalische Methoden

Auch konnte Cristian Scapozza dank der von ihm neu entwickelten und erstmalig für derartige Untersuchungen angewandten elektromagnetischen Methoden die Datierung von Blockgletschern mit dem Alter von früheren Glazialstadien vergleichen.

Zudem konnte er die Hydrologie der Blockgletscher und von Geröllhalden detailliert untersuchen. Diese neuen Untersuchungsmethoden eröffnen für die zukünftige Forschung der periglazialen Umgebung neue und interessante Perspektiven.

Die Jury, bestehend aus Emmanuel Reynard und Gilles Borel (beide Universität Lausanne), Heinz Veit und Frank

Le Prix Schläfli 2008: Des prestations haut de gamme dans la recherche sur les Alpes

Grâce à leurs travaux scientifiques dans le domaine des recherches sur les Alpes, deux jeunes chercheurs ont convaincu le Jury du Prix A.F. Schläfli. Cette année, le prix est décerné d'une part à Michael Zemp pour sa thèse de doctorat « Glaciers and Climate Change – Spatiotemporal Analysis of Glacier Fluctuations in the European Alps after 1850 ». Pour la première fois, on y trouve une étude sur la fonte des glaciers à l'échelle mondiale, avec une combinaison de mesures sur le terrain et d'une modélisation de la glaciation des Alpes. Dans ce cadre, Michael Zemp a publié de nombreux articles, bien considérés dans des revues scientifiques internationales de grand renom, et a même été accueilli dans une partie du tout dernier Rapport sur le climat des Nations Unies (IPCC 2007).

Le Prix Schläfli de la SCNAT a aussi été décerné au travail de maîtrise « Contribution à l'étude géomorphologique et géophysique des environnements périglaciaires des Alpes Tessinoises orientales » de Cristian Scapoza. Ce travail contribue d'une manière exceptionnelle à un élargissement considérable des connaissances concernant une région qui jusqu'à maintenant avait été peu étudiée. Cristian Scapoza a présenté quelques résultats importants de son travail lors de congrès internationaux, et dans des revues scientifiques internationales reconnues.

Le Dr. **Michael Zemp** a terminé ses études de géographie en 2002 à l'Université de Zurich. Dans le cadre de sa thèse de doctorat, il a approfondi ses connaissances lors de séjours d'études à Vienne, à Hambourg, à Boulder (Colorado, Etats-Unis) et à San Diego (Californie, Etats-Unis).

Cristian Scapoza a étudié la géographie avec une spécialisation en sciences de l'environnement alpin et en géomorphologie à l'Université de Lausanne. Son engagement particulier s'applique à la population locale, fortement intéressée à la nature, dans le Val Blenio, où il est né : c'est à cette dernière qu'il veut transmettre son savoir

Le **Prix A.F. Schläfli**, de 5000 francs, récompense chaque année les travaux d'une jeune chercheuse ou d'un jeune chercheur suisse. Cette année, il a été décerné à l'occasion du 300^{ème} anniversaire de l'érudit Albrecht von Haller et de l'Année Internationale de la Planète Terre par la « Platform Geosciences ».

Informations complémentaires sur le Prix A.F. Schläfli: www.scnat.ch/f/Preise/Prix_Schlaefli.

Preusser (beide Universität Bern) sowie ihrem Präsidenten Bruno Schädler (BAFU), gratuliert den Preisträgern herzlich zu ihrem Preis und wünscht ihnen viel Erfolg bei der weiteren wissenschaftlichen Karriere.

fügar:

Zemp: www.dissertationen.unizh.ch/2006/zemp/abstract.html

Scapoza: <http://mesoscaphe.unil.ch/igul/memoires/bd/Liste.php> (suchen: Scapoza)

Weitere Informationen zum Schläfli-Preis:

www.scnat.ch/d/Preise/Prix_Schlaefli

Die vollständigen Texte sind im Internet ver-

Bruno Schädler, Präsident der Jury des Schläfli-Preises
bruno.schaedler@bafu.admin.ch

Des volcans andésitiques mais pas de liquides magmatiques andésitiques : le paradoxe des zones de subduction

Savoir comment fonctionne le volcanisme des zones de subduction est le but des recherches d'Olivier Reubi. Pour son travail, effectué à l'Université de Bristol, le chercheur a reçu la médaille Paul Niggli 2008.

OLIVIER REUBI

Le volcanisme des zones de subduction représente actuellement environ 20 % de la production terrestre de magma. Cette productivité bien inférieure aux rides médio-océaniques est toutefois peu représentative de l'importance qu'occupe le volcanisme d'arc dans l'évolution de la Terre en tant que fabrique à continents et comme régulateur des flux d'éléments chimiques entre le manteau terrestre, la croûte continentale et l'atmosphère.

La majeure partie des volcans d'arc produisent des magmas de composition andésitique, généralement considérés comme le produit type des zones de subduction et comme un composant essentiel de la formation de la croûte continentale qui a une composition andésitique.

Le modèle prédominant

Plusieurs modèles antagonistes existent pour expliquer la genèse des andésites. Selon le modèle prédominant, les liquides basaltiques formés lors de la fusion du manteau hydraté à l'aplomb des zones de subduction se différencient au sein de la croûte continentale pour former progressivement les andésites, dacites et rhyolites émises par les volcans.

Ce modèle implique l'existence, dans la croûte supérieure, de larges chambres magmatiques dans lesquelles les liquides basaltiques cristallisent en se refroidissant et/ou en dégazant, et suppose que l'abondance des laves andésitiques émises à la surface traduit la prépondérance des liquides andésitiques formés par ce processus.

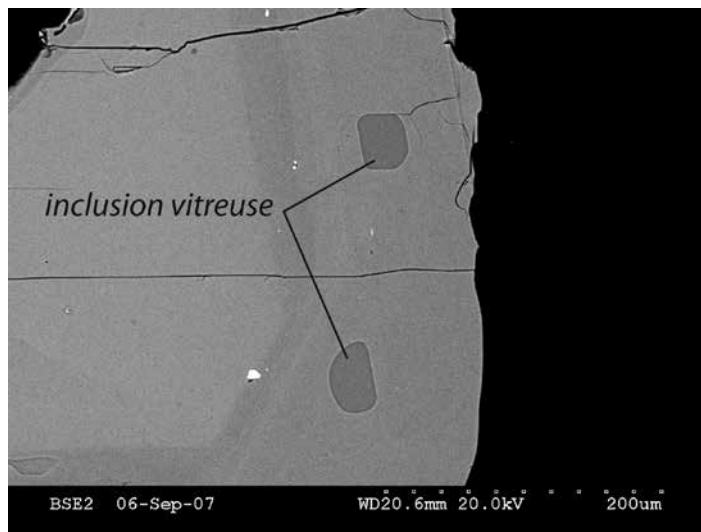
Une vieille controverse

De nombreuses études pétrographiques ont toutefois montré qu'une grande partie des magmas andésitiques sont produits par des processus complexes de mélange entre liquides magmatiques et cristaux. Ces observations alimentent une vieille controverse sur le mode de formation et l'abondance des liquides andésitiques, des points essentiels à la compréhension du volcanisme d'arc et le sujet principal des recherches, effectuées à l'Université de Bristol dans le cadre d'une bourse Marie Curie.

Des petites inclusions au grand potentiel

Cette controverse tient essentiellement au fait qu'en raison de leur complexité pétrographique, la composition chimique des andésites (liquide magmatique et cristaux), n'est généralement pas représentative de la composition des liquides magmatiques cristallisant dans la croûte terrestre.

Fig. 1: Inclusion vitreuse dans un cristal de plagioclase du volcan Santorini (image obtenue en microscope électronique à balayage en mode rétrodiffusé).
(Image: Olivier Reubi)



Ainsi, tout modèle génétique basé sur des études chimiques sur roche totale (approche classique) ne peut rendre compte que de manière partielle des processus impliqués. Les inclusions vitreuses, microscopiques (<50 microns) gouttelettes de liquide magmatique piégées et figées dans les cristaux lors de leur croissance (fig. 1), présentent une approche alternative aux études sur roche totale.

Ces inclusions représentent en effet des enregistrements instantanés scellés à différents stades de la cristallisation et qui peuvent être utilisées pour tracer l'évolution chimique et physique des liquides magmatiques.

Mais où sont passées les andésites ?

Les recherches ont comporté d'une part une étude détaillée des inclusions vitreuses dans les laves du Volcan Colima, un des volcans actifs du Mexique (fig. 2), et d'autre part une compilation des données publiées pour les inclusions dans les laves d'arc.

Les résultats obtenus démontrent que le volcan Colima, bien qu'étant l'archétype du volcan andésitique autant

par la composition de ses laves que par son style éruptif, est alimenté par des liquides dacitiques et que la composition andésitique des laves traduit la présence de fragments de gabbro dans ces liquides. Ce volet de l'étude a en outre permis de démontrer que les inclusions vitreuses enregistrent de façon effective la composition des liquides, et ce dès le début de la cristallisation, deux points fréquemment mis en doute.

Les données compilées pour les laves d'arc montrent que l'absence de li-

Paul Niggli Medal

The Paul Niggli Foundation supports young scientists with travel stipends for research abroad, and awards the annual Paul Niggli Metal to a young Swiss scientist who made outstanding contributions to the research fields of mineralogy, crystal chemistry, petrology, resource geology and exploration geophysics. The medal and a cash prize are awarded at the yearly Swiss Geoscience Meeting.

Contact: Christoph A. Heinrich, president of the Paul Niggli Foundation,
heinrich@erdw.ethz.ch



Fig. 2: Eruption du volcan Colima (Mexique) en février 2006. (Photo: Olivier Reubi)

quide de composition intermédiaire (59 et 68 wt% SiO_2) n'est pas limitée au Volcan Colima, mais représente une généralité du volcanisme d'arc. Les inclusions vitreuses démontrent clairement l'existence d'une lacune dans la composition des liquides magmatiques, lacune dont l'existence avait été évoquée mais n'était pas démontrée.

Nouveau rôle pour les chambres magmatiques

L'analyse des éléments volatiles permet de cerner plus précisément la nature de cette lacune. En effet les teneurs en H_2O , CO_2 présentes dans les inclusions vitreuses permettent d'établir les pressions de cristallisation, qui s'étendent de zéro à cinq kilobars, cela autant pour les liquides basaltiques

que rhyolitiques. Il en découle que les liquides magmatiques sont déjà différenciés quand ils atteignent la croûte supérieure où ils cristallisent mais se différencient peu.

Selon les inclusions vitreuses, les systèmes magmatiques dans la croûte supérieure sont bimodaux avec très peu de liquides entre 59 et 68 wt% SiO_2 et ne sont pas des sites de différenciation, comme supposé par les modèles traditionnels de chambre magmatique, mais au contraire des sites d'homogénéisation (essentiellement des processus de mélange entre les liquides ascendants et des amas de cristaux laissés par les épisodes magmatiques précédents du volcan) (fig. 3).

Contraintes des expériences de laboratoire

L'existence d'une lacune de composition met en question le lien génétique entre les liquides mafiques et siliciques s'il n'y a pas d'intermédiaires. Une comparaison entre la composition des liquides magmatiques obtenus expérimentalement en laboratoire et la composition des inclusions vitreuses permet de répondre à cette question. Conjointement, ces approches indiquent que les liquides siliciques sont produits principalement par cristallisation de liquides basaltiques hydratés dans la croûte inférieure (sans toutefois exclure une contribution par contamination crustale).

Les résultats de laboratoire montrent que les liquides entre 59 et 68 wt% SiO_2 ne sont produits que dans un petit intervalle de température comparé aux liquides plus et moins évolués. Il est donc probable que la lacune traduise la faible quantité de liquides andésitiques produits dans la croûte inférieure.

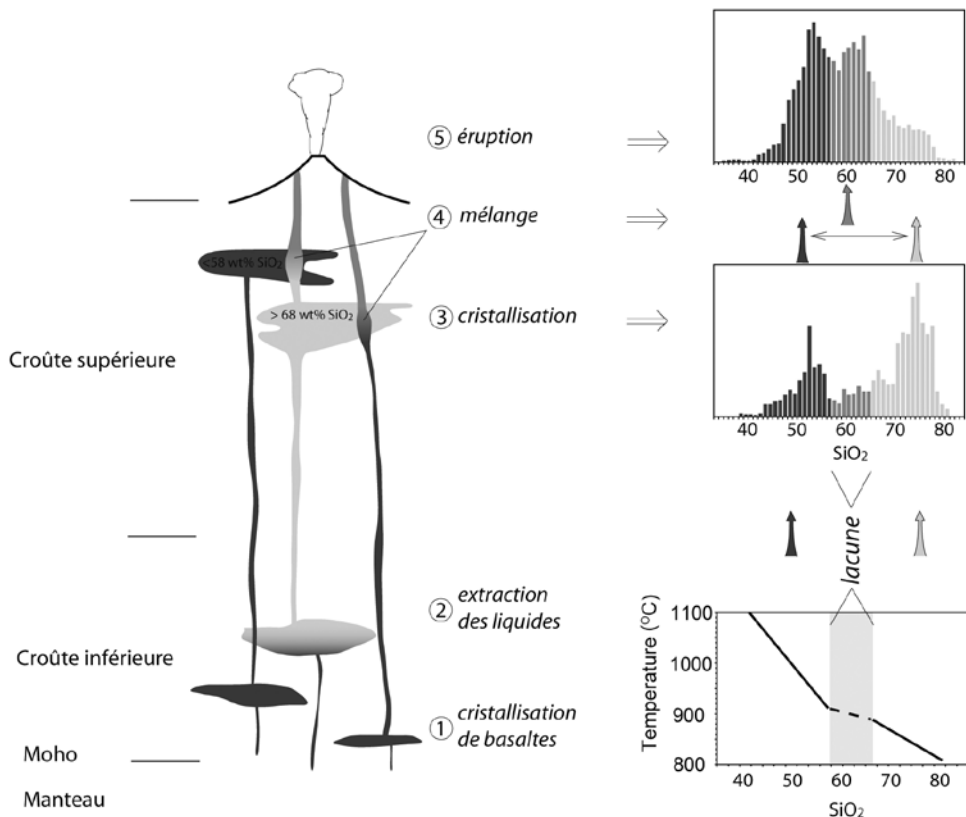


Fig.3: Modèle proposé pour le volcanisme d'arc. Selon ce modèle, la cristallisation de basaltes hydratés dans la croûte inférieure produit des séries magmatiques bimodales avec une très faible proportion de liquides magmatiques entre 59 et 68 wt% SiO_2 (en raison du petit intervalle de température correspondant à ces compositions). Les systèmes magmatiques de la croûte supérieure dans lesquels les liquides magmatiques qui s'échappent cristallisent en se refroidissant et/ou en dégazant sont donc également bimodaux. La prépondérance des processus de mélange dans ces systèmes magmatiques (qui agissent comme mélangeurs et non comme différenciateurs) produit l'abondance des laves andésitiques émises par les volcans d'arc. (Image: Olivier Reubi)

Vers un modèle holistique

Les inclusions vitreuses suggèrent un modèle pour le volcanisme d'arc selon lequel la prédominance des laves andésitiques reflète la prépondérance et l'efficacité des processus de mélange dans les systèmes magmatiques de la croûte supérieure. Reconsidérer le rôle de ces derniers comme mélangeur de séries originellement bimodales est essentiel pour établir le lien entre plutons et volcans, un pas significatif vers un modèle intégré pour le volcanisme d'arc.

Olivier Reubi
 Institute of Isotope Geochemistry and Mineral
 Resources, ETH Zürich
 Clausiusstrasse 25, NW, 8092 Zürich
 Tel. 044 632 38 33
 olivier.reubi@erdw.ethz.ch

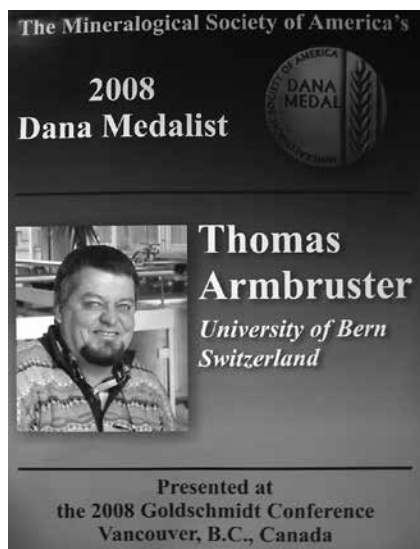
Erster Europäer mit Dana-Medaille

Der Berner Geologieprofessor Thomas Armbruster ist der erste Europäer, der von der amerikanischen Mineralogischen Gesellschaft mit der Dana-Medaille geehrt wird.

REGULA GESEMANN

Wer die Dana-Medaille überreicht bekommt, leistet hervorragende wissenschaftliche Beiträge in der Mineralogie. Die amerikanische Mineralogische Gesellschaft verlieh die Auszeichnung dieses Jahr das erste Mal an einen Europäer, den Berner Professor Thomas Armbruster vom Institut für Geologie an der Universität Bern.

Armbruster bekam die Medaille in Vancouver am 16. Juli 2008 an der Goldschmidt-Konferenz überreicht.



Ankündigung der Verleihung der Dana-Medaille an der Goldschmidt-Konferenz in Vancouver im Juli 2008.

An dieser Konferenz treffen sich bedeutende Geowissenschaftler aus der ganzen Welt.

Der Zeolith-Experte

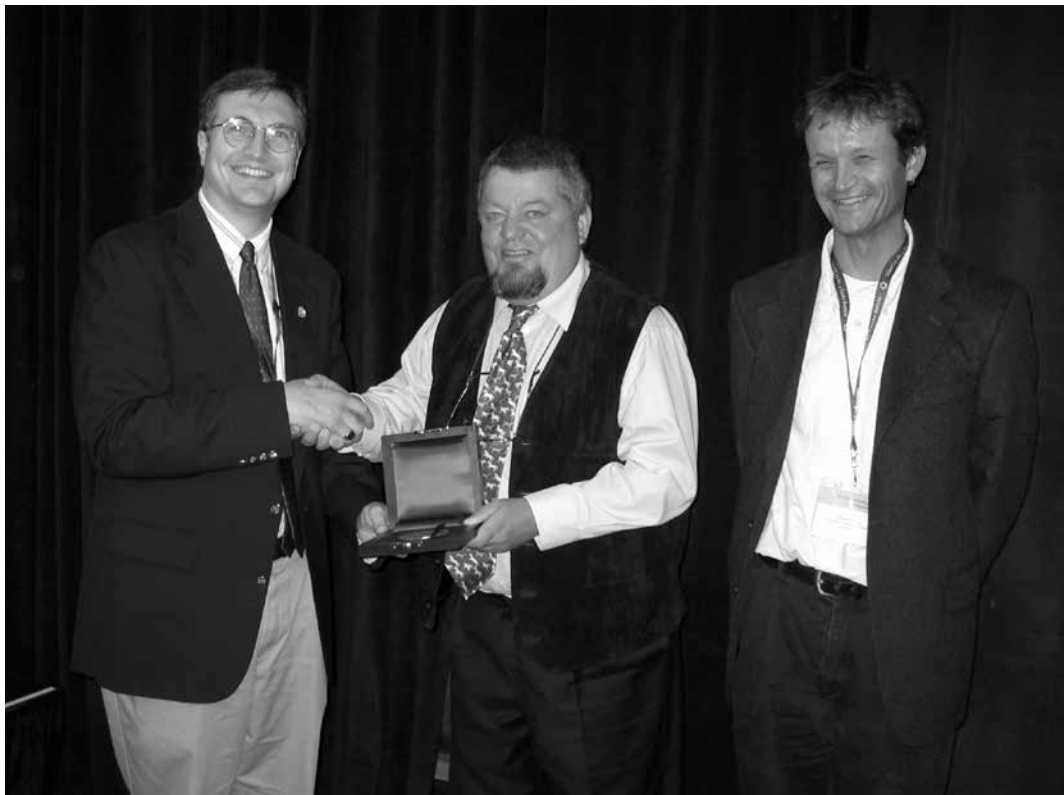
Thomas Armbruster, Professor für mineralogische Kristallographie, beschäftigt sich mit dem detaillierten Aufbau einer ganz bestimmten Mineralgruppe: den Zeolithen. Dies sind Minerale, die gerne in der Technik eingesetzt werden. Denn sie haben in ihrer Struktur grosse Hohlräume, die sich gut eignen, um andere Elemente oder Wasser einzubauen. So werden Zeolithe als Ionentauscher eingesetzt, z.B. im Umweltsektor oder in Waschmitteln.

Anwendung in der Keramikindustrie

Für die Keramikindustrie ist Thomas Armbrusters Forschung zu strukturellen Mechanismen bei der thermischen Ausdehnung interessant. Um diese zu verstehen, untersucht Thomas Armbruster die Kristallstruktur von Mineralen sowie von synthetisch hergestellten Materialien bei unterschiedlichen Temperaturen.

«Armbrusterit»

Für die Wissenschaft bedeutungsvoll sind Thomas Armbrusters Arbeiten zu Struktur und Eigenschaften von gesteinsbildenden Mineralen, insbesondere Mangan-Mineralen. Denn diese



Der grosse Moment: Übergabe der Dana Medaille an Professor Thomas Armbruster (Mitte) durch den Präsidenten der Amerikanischen Mineralogischen Gesellschaft (MSA) Professor Peter Heaney (links). Rechts der Laudator Professor Martin Kunz (Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, California), der erste Berner Doktorand (1991) von Thomas Armbruster. (Bild: Barbara L. Dutrow)

Minerale geben in der Geologie wichtige Hinweise über die Temperatur- und Druckverhältnisse während der Entstehung von Gesteinen. Deshalb benannten letztes Jahr russische Forscher ein neu gefundenes Mangan-Mineral nach ihm: Armbrusterit ist ein rötlich-braunes, glänzendes Schichtsilikat.

Medaille für Mineralogen

Die Dana-Medaille wurde 1998 durch die amerikanische Mineralogische Gesellschaft eingeführt, um namhafte wissenschaftliche Forscher damit auszuzeichnen. Benannt ist die Medaille zu Ehren von James Dwight Dana (1813-1895) und seinem Sohn Edward Salisbu-

ry Dana (1849-1935). Edward Salisbury Dana's Forschungsbeiträge im Bereich der Mineralogie und Kristallographie waren grundlegend. Er war der Autor zweier der berühmtesten Bücher zur Mineralogie aus dem 19. Jahrhundert: «Textbook of Mineralogy» und «System of Mineralogy».

(Quelle: Medienmitteilung der Universität Bern vom 26. August 2008)

Prof. Thomas Armbruster
Institut für Geologie der Universität Bern
Baltzerstrasse 1+3, 3012 Bern
Tel. 031 631 42 66
armbruster@krist.unibe.ch

Eisen im Boden – und der kleine Unterschied

Eisen spielt eine wichtige Rolle für viele Prozesse im Boden. Aufgrund von Eisenisotopen sind deshalb Rückschlüsse auf die Bodenbildung möglich. Was bisher noch kaum untersucht wurde, steht im Zentrum der Doktorarbeit von Jan Wiederhold. Er wurde für seine Forschung im Januar 2008 mit einer ETH-Medaille ausgezeichnet.

JAN G. WIEDERHOLD

Immer wenn Eisen (Fe) in der Natur vorkommt, als Eisenerz in Gesteinen, als rostfarbene Eisenoxide im Boden oder auch als Bestandteil des Hämoglobin-Moleküls im Blut, besteht es aus einem Gemisch von vier stabilen Eisenisotopen. Isotope sind verschiedene Atome eines chemischen Elementes, die sich geringfügig in ihrer Masse unterscheiden (hervorgerufen durch eine unterschiedliche Zahl von Neutronen im Atomkern).

Die vier stabilen Eisenisotope ^{54}Fe , ^{56}Fe , ^{57}Fe und ^{58}Fe kommen immer in nahezu gleichen Verhältnissen vor, so ist ^{56}Fe mit einem Anteil von 91.8% das mit Abstand häufigste Eisenisotop, gefolgt von ^{54}Fe mit 5.8%, ^{57}Fe mit 2.1% und schliesslich ^{58}Fe mit 0.3%.

Eisen als Nährstoff

Eisen ist das vierthäufigste Element in der Erdkruste und spielt eine Schlüsselrolle für viele Prozesse in Böden. Eisen ist ein essenzieller Nährstoff für nahezu alle Lebewesen, und aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der beiden Oxidationszustände (reduziertes Fe^{II} und oxidiertes Fe^{III}) ist es auch ein sehr reaktives und mobiles Element.

In den meisten chemischen Reaktionen verhalten sich Isotope eines Elementes absolut identisch und ihre relative Zusammensetzung verändert sich nicht. Während bestimmten Reaktionen reagieren jedoch Isotope bedingt durch ihre abweichenden Atomgewichte leicht unterschiedlich, wodurch es zu kleinen Verschiebungen ihrer relativen Häufigkeiten kommt; man bezeichnet dies als massenabhängige Fraktionierung von stabilen Isotopen.

Spurensuche mit Isotopen

Weshalb sollte man sich nun aber ausgerechnet in der Umweltforschung mit Isotopenverhältnissen befassen? Um die Motivation dieser Arbeit zu verstehen, muss man sich vor Augen führen, dass das Isotopenverhältnis einer Umweltprobe eine Art «geochemischen Fingerabdruck» darstellt. Dieser liefert wertvolle Hinweise über die Herkunft und Geschichte einer Umweltprobe, die mit anderen Methoden nicht verfügbar wären.

So sind beispielsweise wichtige Erkenntnisse zur Rekonstruktion der Klimageschichte durch die Messung von Sauerstoffisotopen in marinen Bohrkernen gewonnen worden. Ein zweites Beispiel stellt die Untersuchung von



Abb. 1: Dient der Analyse von Eisenisotopenverhältnissen in Bodenproben: Das Multikollektor-Plasma-Massenspektrometer im Labor für Isotopengeochemie der ETH Zürich. (Bild: Jan Wiederhold)

Kohlenstoffisotopenverhältnissen zur Aufklärung verschiedener Stoffwechselwege in Pflanzen dar.

Untersuchung von Eisenisotopen

Die Messung und Interpretation von Isotopenverhältnissen leichter Elemente (wie z.B. Kohlenstoff oder Sauerstoff) hat bereits eine jahrzehntelange Tradition und gehört zu den etablierten Methoden der Erd- und Umweltwissenschaften. Die Untersuchung der Isotopenverhältnisse von schweren Elementen wie Eisen steckt dagegen noch in den Kinderschuhen und ist erst in den letzten Jahren in den Fokus der Forschung gerückt.

Dies liegt einerseits daran, dass das Ausmass der Isotopenfraktionierung (d.h. wie stark sich die Isotopenverhältnisse in der Umwelt unterscheiden) bei schwereren Elementen generell kleiner ist, andererseits waren bis vor wenigen Jahren keine geeigneten analytischen

Methoden vorhanden, um die kleinen Abweichungen im «geochemischen Fingerabdruck» von Elementen wie Eisen sichtbar zu machen.

Neue Analysemethoden

Durch die Entwicklung neuer analytischer Methoden, in diesem Fall der Multikollektor-Plasma-Massenspektrometrie (Abb. 1), konnte in dieser Doktorarbeit nun erstmals eine systematische Studie zur Variation von Eisenisotopenverhältnissen in Böden durchgeführt werden.

Die Zielsetzung der Arbeit war es, Eisenisotope als neues geochemisches Werkzeug in der bodenkundlichen Forschung zu entwickeln. Des Weiteren sollten ursächliche Zusammenhänge zwischen den gemessenen «Isotopensignaturen» sowie bodenbildenden Prozessen und Mineralauflösungsreaktionen hergestellt werden.



Abb. 2: Bodenprofil aus pleistozänem Flugsand (Nordwest-Deutschland): Das Profil zeigt die für einen «Podsol» typische Horizontabfolge mit einem hellen Bleichungshorizont über dunkleren Anreicherungshorizonten. Die Zahlen auf dem Massstab bezeichnen 10 cm-Abschnitte. (Bild: Jan Wiederhold)

«Fingerabdrücke» von Eisen

Hierzu wurden verschiedene Bodenprofile in der Schweiz und in Deutschland, die sich in ihren bodenkundlichen und geochemischen Eigenschaften unterscheiden, detailliert beprobt und im Labor auf ihre «Signatur» der Eisenisotope untersucht.

Die Analyse von Gesamtbodenproben wurde ergänzt durch die Untersuchung einzelner Eisen-Pools, die mit Hilfe schrittweiser Extraktionsverfahren aufgetrennt wurden. Zudem wurden im Labor unter kontrollierten Bedingungen Auflösungsversuche mit Eisenoxid-Mineralen durchgeführt, um die Fraktionierung von Eisenisotopen

während verschiedener Reaktionen zu untersuchen.

Rückschlüsse auf Bodenprozesse

Als Resultat der Feldstudien konnten deutlich messbare Variationen in der Eisenisotopensignatur von Böden festgestellt und mit einzelnen Prozessen verknüpft werden. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass während der Podsolierung bevorzugt leichte Eisenisotope im Boden verlagert werden. Der Begriff Podsolierung bezeichnet einen Prozess, der in sehr sauren Böden unter dem Einfluss von organischen Liganden abläuft und zu einer charakteristischen Horizontierung im Bodenprofil führt (Abb. 2).

Aber auch in «redoximorphen» Böden, das heisst in Böden, in denen es durch Wassersättigung zu zeitweise oder permanent sauerstofffreien Bedingungen kommt, wurden deutliche Fraktionierungen von Eisenisotopen gefunden. Diese Ergebnisse erlauben wiederum Rückschlüsse auf die Entstehungsgeschichte der Böden und die Bedeutung einzelner Prozesse für die Bodenbildung.

Prozess der Mineralauflösung

Mithilfe der Laborexperimente konnte erstmals gezeigt werden, dass verschiedene Auflösungsmechanismen von Eisenoxid-Mineralen unterschiedliche Isotopeneffekte hervorrufen. Ligandenkontrollierte und reduktive Auflösung führten während der ersten Reaktionsphase zu einer starken Anreicherung der leichten Eisenisotope in Lösung.

Hierzu wurde ein Modell entwickelt, um den beobachteten kinetischen Isotopeneffekt an der Mineraloberfläche zu verstehen und zu quantifizieren. Während der späteren Auflösungsphasen wurde eine Anreicherung von schweren Eisenisotopen in Lösung festgestellt, was auf eine Gleichgewichts-Isotopenfraktionierung zwischen organischen Komplexen in Lösung und der Mineraloberfläche hindeutet.

Einblicke in den Eisenkreislauf

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die vorliegende Arbeit die erste umfassende Untersuchung von Eisenisotopen in Böden darstellt. Sie bietet neue wichtige Einblicke in den Eisenkreislauf von Böden und zur Mineralauflösung durch die Beschreibung und Aufklärung der auftretenden Eisenisotopen-Fraktionierungen.

Somit bildet diese Arbeit eine Grundlage für die weitere Entwicklung und Anwendung von Eisenisotopen als neuartiges geochemisches Werkzeug zur Untersuchung von Umweltproben.

Neuartige Methodik zur Aufklärung von Elementkreisläufen in der Umwelt

Abschliessend bleibt anzumerken, dass neben Eisen auch andere schwere Elemente messbare Variationen in ihrer Isotopenzusammensetzung aufweisen, und somit auch ihre «Signatur» zukünftig zur Aufklärung von Elementkreisläufen in der Umwelt eingesetzt werden wird. Dies betrifft beispielsweise toxische Schwermetalle (Cr, Cu, Zn, Cd, Hg, Tl), aber auch wichtige Hauptelemente (Mg, Ca, Si) und weitere Spurenelemente (Li, Se, Mo, Ge, Sb).

Die vollständige Doktorarbeit ist online verfügbar unter <http://e-collection.ethbib.ethz.ch>: «ETH Dissertation 16849: Iron isotope fractionation in soils – from phenomena to process identification»

Jan G. Wiederhold
ETH Zürich, Bodenchemie/Isotopengeochemie
ETH Zentrum, CHN F73.1, 8092 Zürich
wiederhold@env.ethz.ch
www.soilchem.ethz.ch

Assainissement durable des sites contaminés avec des hydrocarbures chlorés

Les hydrocarbures chlorés ont été très largement utilisés au XX^e siècle et ont pollué de très nombreux sites qui doivent aujourd'hui être assainis. Les investigations et assainissements des sites contaminés sont techniquement difficiles, souvent longs et très coûteux et les objectifs d'assainissement ne sont pas toujours atteints. Le projet national ChloroNet a pour but d'appréhender ces problèmes, développer des outils de travail pertinents et mettre en réseau les personnes concernées.

GABRIELE BÜRING & CHRISTIANE WERMEILLE

L'évolution de la population et de l'économie suisses au siècle dernier a laissé des traces: on estime que 40'000 à 50'000 sites sont pollués par des déchets en Suisse (décharges, sites industriels ou artisanaux, lieux d'accident). Environ trois à quatre mille d'entre eux nécessitent probablement un assainissement et sont donc considérés comme des sites contaminés.

Qualité des eaux souterraines en jeu

Sur la base des expériences des 15 dernières années dans le domaine des sites contaminés et selon les résultats du réseau national d'observation de la qualité des eaux souterraines (NAQUA), il ressort que les substances persistantes, en particulier les hydrocarbures chlorés, représentent un danger spécialement important pour la qualité des eaux souterraines. Des hydrocarbures chlorés ont en effet été mesurés dans un tiers des échantillons analysés dans le cadre de NAQUA. Dans la majorité des cas, les polluants proviennent d'un site contaminé.

Hydrocarbures chlorés largement utilisés

L'utilisation commerciale des hydrocarbures chlorés a débuté en Europe

dans les années 1920. Les propriétés remarquables de ces substances comme solvants ont été perçues rapidement et toujours plus exploitées pour le dégraissage du métal et le nettoyage chimique des vêtements par exemple.

L'utilisation d'hydrocarbures chlorés a fortement augmenté entre le début des années 1940 et la fin des années 1970, notamment parce que les industries chimique, pharmaceutique et alimentaire ont exploité leurs qualités de solvants pour extraire et synthétiser de nombreuses substances (p. ex. extraction de caféine à partir de grains de café ou de substances odorantes à partir de plantes, synthèse d'insecticides, etc.). Le chloroforme a même été utilisé comme anesthésique durant cette période !

Jusqu'à la fin des années 1970, les hydrocarbures chlorés étaient fréquemment utilisés dans des systèmes plus ou moins ouverts, si bien qu'il était généralement presque impossible de les manipuler et de les éliminer d'une manière appropriée selon les critères actuels, provoquant ainsi la pollution de nombreux sites.

La mise en œuvre croissante, aussi bien pour des raisons environnementales que de protection de la santé, d'appareils fermés avec récupération et recyclage des hydrocarbures chlorés ainsi que l'entrée en vigueur de prescriptions écologiques pertinentes (loi fédérale sur la protection de l'environnement dès le 1^{er} janvier 1985) ont permis de réduire de manière significative le risque de nouvelles contaminations du sous-sol et des nappes souterraines à partir des années 1980.

**Investigation des sites contaminés :
une étape clé pour le succès de
l'assainissement**

La localisation et la caractérisation d'une pollution avec des hydrocarbures chlorés sont très difficiles dans la pratique. Leur grande mobilité liée avec une persistance très importante conduit à une forte dispersion de ces substances dans les eaux souterraines. En outre s'ajoute le fait que les hydrocarbures chlorés sont plus lourds que l'eau et s'accumulent en fonds de nappe (effet DNAPL, voir encadré).

Ils sont dégradables dans le sous-sol mais souvent de manière lente et incomplète car les conditions nécessaires à leur biodégradation sont rarement réunies. En outre, la dégradation naturelle peut, dans certains cas, compliquer la situation (formation de métabolites plus toxiques).

Une analyse des difficultés majeures rencontrées par les cantons a été réalisée. Sur cette base, un groupe de travail s'attache à définir des aides de travail pour les différentes étapes de l'investigation. Les résultats seront disponibles en été 2009.



Prélèvement d'eau souterraine sur un site pollué avec des hydrocarbures chlorés.
(Photo: Christoph Aepli, Eawag)

**Assainissements pas toujours couronnés
de succès**

Les difficultés ainsi que des résultats erronés issus des investigations conduisent inévitablement à des problèmes d'assainissement. Le succès de l'assainissement dépend en outre fortement des conditions locales car souvent des méthodes « in situ » sont utilisées : traitement par pompage, oxydation in situ, Stripping et Air Sparging, etc. On constate malheureusement que dans de nombreux cas, les objectifs d'assainissement ne sont pas atteints, même après l'application de mesures durant de nombreuses années.

Afin de comprendre et de cerner au mieux les principaux problèmes, une étude de cas est en cours sur différents sites contaminés dont les buts d'assainissement n'ont pas été atteints. L'objectif est de définir si d'autres méthodes peuvent être utiles ou si, au contraire, il n'est pas possible d'atteindre les buts d'assainissement par des moyens raisonnables. Les limites des mesures d'assainissement seront ainsi définies.

ChloroForum – une plate-forme d'échanges d'expériences

ChloroNet n'a pas pour but de fournir des solutions standard pour l'investigation et l'assainissement des sites contaminés avec des hydrocarbures chlorés car de telles solutions n'existent pas. Des outils et aides au travail sont proposés et les personnes concernées (cantons, propriétaires, représentants de branches industrielles, bureaux spécialisés, entreprises d'assainissement, etc.) sont encouragées à échanger leurs expériences dans le « ChloroForum », plate-forme d'échanges disponible dès 2009.

En outre, des journées techniques sont organisées chaque année. La prochaine est fixée au mercredi 2 septembre 2009 à Soleure. Informations supplémentaires sur le site www.bafu.admin.ch/chloronet.

Gabriele Buring, Projektleiterin ChloroNet
AWEL, Sektion Altlasten
Weinbergstrasse 34, 8090 Zürich
gabriele.buring@bd.zh.ch

Christiane Wermeille
Office fédéral de l'environnement OFEV, Section Sites
contaminés et déchets industriels, 3003 Bern
christiane.wermeille@bafu.admin.ch

Dense Non-Aqueous Phase Liquid (DNAPL)

Lorsque de grandes quantités d'hydrocarbures chlorés pénètrent soudainement dans le sous-sol sous la forme de phase purement organique ou que de faibles quantités y pénètrent continuellement au même endroit durant une longue période (mois ou années), il arrive souvent qu'ils ne puissent pas se dissoudre ni se volatiliser assez rapidement. Des phases résiduelles d'hydrocarbures chlorés purs nommées DNAPL (Dense Non-Aqueous Phase Liquid) subsistent alors.

Présentant une densité supérieure à celle de l'eau, ainsi qu'une viscosité et une tension superficielle généralement inférieures, une partie des DNAPL se propage parfois rapidement dans le sous-sol, verticalement ou horizontalement, notamment en empruntant des cheminements préférentiels.

En direction verticale, les phases d'hydrocarbures chlorés sont arrêtées par des couches peu perméables, sur lesquelles elles peuvent former des flaques de faible épaisseur (quelques cm à dm au maximum).

En direction horizontale, les DNAPL peuvent pénétrer dans des lentilles perméables et rester dans les pores du sous-sol, sous la forme de gouttes plus ou moins dispersées. Il est pratiquement impossible d'appréhender quantitativement le transport de DNAPL dans le sous-sol. Même l'estimation du potentiel de pollution (masse) d'une source de DNAPL située dans le terrain s'avère difficile.



Sanierung der mit chlorierten Kohlenwasserstoffen belasteten Altlastenstandorte (Zusammenfassung)

Der ausgedehnte Einsatz chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW) in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts hat zu zahlreichen belasteten Standorten geführt, die heute saniert werden müssen. Die Untersuchungen und Sanierungen dieser Standorte sind technisch schwierig, zeitintensiv und sehr kostspielig. Die Sanierungsziele werden nicht immer erreicht. Das nationale Projekt ChloroNet verfolgt das Ziel, diesen Problemen nachzugehen, einschlägige Arbeitswerkzeuge zu entwickeln und ein Netzwerk für die betroffenen Personen aufzubauen. Erfahrungen der Altlastenbearbeitung der letzten 15 Jahre und die Ergebnisse des nationalen Netzes zur Beobachtung der Grundwasserqualität (NAQUA) haben gezeigt, dass die chlorierten Kohlenwasserstoffe innerhalb der persistenten Schadstoffe eine Hauptgefahr für die Grundwasserqualität darstellen.

Die hervorragenden Eigenschaften der chlorierten Kohlenwasserstoffe als Lösungsmittel führten zu einem breiten Einsatz dieser Stoffe, z.B. bei der Entfettung von Metallen und in chemischen Reinigungen. Mit zunehmendem Einsatz geschlossener Systeme und der Inkraftsetzung des Umweltschutzgesetzes reduziert sich seit den 1980er-Jahren das Risiko neuer Untergrundkontaminationen.

Die Untersuchung belasteter Standorte ist für den Sanierungserfolg von zentraler Bedeutung. In der Praxis treten bei der Lokalisierung und Charakterisierung des Schadstoffherdes häufig Schwierigkeiten auf. Mobilität und Persistenz der CKW führen zu einer starken Verteilung der Stoffe im Grundwasser. Chlorierte Kohlenwasserstoffe haben eine höhere Dichte als Wasser und können sich daher als organische Phase im Untergrund oder auf dem Grundwasserstauer ablagern (Dense Non-Aqueous Phase Liquid, DNAPL). Der natürliche Abbau verläuft häufig unvollständig und beinhaltet die Bildung giftigerer Zwischenprodukte. Im Sommer 2009 sollen Arbeitshilfen für die Untersuchungsetappen zur Verfügung stehen.

Falsche Ergebnisse aufgrund von Untersuchungsproblemen führen unweigerlich zu Schwierigkeiten bei der Sanierung. Der Sanierungserfolg hängt zudem stark von den lokalen Bedingungen ab. So kommt es immer wieder vor, dass trotz jahrelangen Massnahmen das Sanierungsziel nicht erreicht wird.

Anhand von Fallstudien nicht erfolgreicher CKW-Sanierungen wird der Einsatz weiterer Methoden diskutiert und die Grenzen der Sanierungsmassnahmen definiert. Ziel ist, die Risiken mit einem vernünftigen Aufwand zu bewältigen und im Einzelfall dauerhafte und adäquate Sanierungen durchzuführen.

Standardlösungen für die Untersuchungen und Sanierungen der CKW-Altlastenstandorte existieren nicht. Ziel von ChloroNet ist es, Handlungsempfehlungen zur Unterstützung der betroffenen Personen zu erarbeiten und diesen mit der ab 2009 bereitstehenden Austauschplattform ChloroForum die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch zu geben.

Jährliche Fachtagungen informieren über Projektergebnisse. Die nächste Tagung findet am 2. September 2009 in Solothurn statt. Infos sind zu finden unter www.bafu.admin.ch/chloronet.

«EUGEN 2008 Switzerland»: Von Studierenden für Studierende

Vom Flimser Bergsturz über den Gotthardtunnel bis zum Morteratschgletscher: Die Teilnehmenden des «EUGEN 2008 Switzerland» in Domat/Ems bekamen vielfältige Einblicke in die Geologie der Schweiz. Es blieb aber auch Zeit zum Austausch und Kontakteknüpfen.

CLEMENS AUGENSTEIN

Das 13. EUGEN-Treffen (EUropean GEology students Network) fand vom 4. bis 10. August 2008 auf einer Schafweide der Gemeinde Domat/Ems (Graubünden) statt und kann als voller Erfolg verbucht werden. Mit Begeisterung nahmen 195 junge Erdwissenschaftler aus 18 europäischen Ländern an mehreren Vorlesungen und einem breiten Spektrum an Exkursionen in der Region teil.

Nach dem Eintreffen und Registrieren der Teilnehmenden am Montag, 4. August startete Eric Reusser von der ETH

Zürich das offizielle Programm mit einer Einführung in die Geologie der Schweiz, mit speziellem Fokus auf die Zentralalpen und deren geologische Entwicklung.

Die Region erkunden

Am folgenden Tag wurden vier Exkursionen mit unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten. Ein Ziel war nur einen Steinwurf vom EUGEN-Zeltlager entfernt: der Flimser Bergsturz, der grösste Bergsturz auf Europas Festland. Diese Exkursion wurde von Flavio Anselmetti von der EAWAG in Dübendorf und Gaudenz Deplazes von der ETH Zürich geleitet. Eine weitere Gruppe wurde von Filippo Schenker auf den Lukmanierpass an der Grenze zwischen Tessin und Graubünden geführt. Die Schwerpunkte wurden hier auf metamorphe Petrologie und Strukturgeologie gelegt.

Die dritte Exkursion ging nach Sedrun in der Surselva zum Zugangstollen des längsten Tunnels der Welt, dem Gotthard-Basistunnel. Peter Guntli und Federico Giovanoli standen als Experten bereit, um den Exkursionsteilnehmenden einen Einblick in diese besondere Baustelle und ihre Umgebung zu geben. Die vierte Exkursion wurde von Eric Reusser in die Gebiete des Julier- und des Maloja-





Einmal am Rand der Tethys stehen: Peter Nievergelt erklärt den Studierenden die Petrographie auf der Alp Flix.
(Bild: Robert Tomas)

Passes geführt, wo die Entwicklung des Tethys-Südlands und die Kontaktmetamorphose um die Bergeller Intrusion das Hauptthema waren.

Zum ersten Mal vor einem Gletscher stehen

Ein kleiner Ausflug zum Morteratschgletscher war wohl für viele Teilnehmer aus «eisfreien» Ländern ein Höhepunkt des Tages. Am Abend erzählte Dorian Baar von der Baugeologie Chur in seinem Vortrag anhand von drei Fallbeispielen über den Arbeitsalltag eines jungen Ingenieurgeologen. Dadurch erhielten die Studierenden einen guten Einblick in eine mögliche berufliche Zukunft.

Fachliche, kulinarische und sportliche Höhepunkte

Am Mittwochvormittag war es Zeit für Präsentationen der teilnehmenden Länder und Universitäten. Es wechselten ernstere Beiträge mit komödiantischen Einlagen. Doch da 15 Vorträge auf dem

Programm standen, waren die Zuhörer froh über eine kleine Mittagspause: Piet Ouwehand vom Schweizerischen Geologenverband CHGEOL und sein Team boten einen hervorragenden Lunch mit verschiedensten Bündner Spezialitäten an. Das Mittagessen wurde nach einer weiteren Reihe von Teilnehmervorträgen mit verschiedensten Desserts abgerundet.

Nach diesen Leckerbissen konnten alle gestärkt in die legendären Geolympix starten. Bei diesem nicht ganz ernst gemeinten Wettkampf traten 14 Teams, bestehend aus Teilnehmenden unterschiedlicher Länder, in den verschiedensten «Sportarten» gegeneinander an. Einerseits natürlich um zu gewinnen, andererseits aber auch um sich näher kennen zu lernen. Wettkampfdisziplinen waren zum Beispiel (Geologen-)Hammerzielwurf oder ein Purzelbaumwettrennen.



Exkursion zur Porta Alpina: Peter Guntli und Federico Giovanoli erläutern den jungen Geologinnen und Geologen aus ganz Europa die Baustelle des Gotthard-Basistunnels.
(Bild: Robert Tomas)

Am Abend dieses anstrengenden Tages hielt Rainer Kündig von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission (SGTK) einen sehr interessanten Vortrag über die Rohstoffe der Schweiz und die Rolle der SGTK.

Nochmals ins Feld

Donnerstag war wieder Exkursionstag, wobei die Exkursionen «Porta Alpina» und «Flimser Bergsturz» zum zweiten Mal durchgeführt wurden, um möglichst vielen Junggeologinnen und -geologen die Teilnahme zu ermöglichen. Die Exkursion zum Flimser Bergsturz wurde diesmal allerdings von Andreas Poschinger vom Bayerischen Geologischen Landesamt geleitet, einem absoluten Spezialisten auf diesem Gebiet.

Als dritte Exkursion führte Peter Nievergelt von der ETH Zürich auf die Alp Flix, um anhand von Ophiolit-Komplexen petrographische und paleogeographische Aspekte des Tethys-Südrands zu besprechen. Hier waren nicht nur ausländische

Gäste überwältigt von dem wunderbaren Panorama, das sich ihnen bot.

Die vierte Exkursion fand ausserhalb Graubündens im Kanton Glarus statt. Mark Feldmann gab eine schöne Übersicht über die spektakuläre Geologie seines Heimatkantons, wobei natürlich die berühmteste Überschiebung der Welt – die Glarner Hauptüberschiebung – nicht fehlen durfte.

Kultureller Ausflug zum Schluss

Auch am Freitag wurden die Exkursionen zum Lukmanierpass, auf die Alp Flix und ins Glarnerland wiederholt, so dass viele Teilnehmende die Chance hatten, fast das ganze Exkursionsprogramm auszunutzen.

Am Samstag, 9. August fuhren die Gäste mit einem Extrazug in das nahe gelegene Chur, um sich dort mit der langen Geschichte und reichen Kultur der Kantonshauptstadt Graubündens zu beschäftigen.



Gemütliche Zeltstadt für Arbeit und Vergnügen: Gespannt lauschen die Teilnehmenden des EUGEN-Treffens 2008 den Vorträgen ihrer Kolleginnen und Kollegen.
(Bild: Robert Tomas)

2009 in den Niederlanden

Nach der Rückkehr ins Lager am Abend stand ein weiterer Höhepunkt der Woche an: die Wahl des Austragungsortes für das 14. EUGEN-Treffen. Das Ergebnis fiel relativ eindeutig aus: In der ersten Augustwoche 2009 wird das EUGEN-Treffen in den Niederlanden stattfinden.

Ein Dank an alle Mitwirkenden

Die Organisatoren möchten allen Exkursionsleitern, Vortragenden, Helfern und Sponsoren von ganzem Herzen danken. Ohne ihren freiwilligen Beitrag wäre dieses EUGEN-Treffen nicht möglich gewesen. Gemeinsam konnten sie den Gästen ein rundum gelungenes «EUGEN 2008 Switzerland» präsentieren. Viele junge europäische Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler bekamen so einen Einblick in die Geologie der Schweiz und hatten die Möglichkeit, sich auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.

EUropean GEology students Network EUGEN

Seit 1996 versammeln sich jährlich Studierende der Erdwissenschaften aus ganz Europa zum «EUGEN-Treffen». Der Anlass findet stets in einem anderen Land statt und wird ausschliesslich von Studierenden und für Studierende organisiert. Im Vordergrund steht die Begegnung von gleichgesinnten jungen Geologinnen und Geologen und die Besichtigung der erdwissenschaftlichen Besonderheiten des betreffenden Landes.

Nach der diesjährigen Ausgabe des EUGEN-Treffens in der Schweiz werden sich die Studierenden 2009 in den Niederlanden wiedersehen.

Weitere Informationen sowie viele Bilder sind zu finden unter www.eugen-ev.de und www.eugen2008.ch.

Clemens Augenstein, Präsident des
Organisationskomitees EUGEN 2008
caugenstein@student.ethz.ch
www.eugen2008.ch

Landscape as Heritage

Landscape as Heritage. The Management and Protection of Landscape in Europe, a summary by the COST A27 project «Landmarks».

Graham Fairclough, Per Grau Møller (eds.), Geographica Bernensia G79, University of Bern, 2008. 299 pp., 38.– CHF, ISBN 978-3-905835-05-2.

Order: www.geography.unibe.ch/lenya/giub/live/geobernensia/G.html

This book is about managing and protecting landscape as heritage. Landscape means many things to different people. Heritage protection has traditionally concentrated on the parts not the whole so that landscape in its entirety has not always been considered as cultural heritage.

This book starts to show how heritage horizons can be expanded from traditionally site-based ways of protecting heritage to new landscape-focused ways of managing change. Landscape is also increasingly regarded as an interdisciplinary space.

A second major theme of the book is co-operation between planners and developers, landscape architects and ecologists, and archaeologists, historians and geographers (whether academics or heritage professionals).

The book's specialist contributors describe how archaeologists, historians and historical geographers in thirteen countries in all corners of Europe are studying and managing landscape in this interdisciplinary context. They describe from a specifically cultural and historical perspective some of Europe's diversity of practice and perception.

GEOGRAPHICA
BERNENSIA

G 79

Landscape as Heritage
The Management and Protection of Landscape in Europe,
a summary by the COST A27 project «LANDMARKS»

Graham Fairclough and Per Grau Møller (eds.)



University of Berne
Institute of Geography 2008

 **cost**

With its focus on the historic dimension of landscape, and on culturally-informed views and aspirations of it, «Landscape as Heritage» offers a baseline for future research and a guide to strengthened landscape management. It is also a contribution to the implementation of the European Landscape Convention.

Evaluation der Schweizer Infrastrukturförderung

Evaluation der Schweizer Infrastrukturförderung. Politische Strategien für einen nachhaltigen Verkehr in einer Tourismusregion.

Jenny Atmanagara, *Geographica Bernensia* G78, Universität Bern, 2008. 166 S., 38.– CHF. ISBN 978-3-905835-04-5.

Bestellung: www.geography.unibe.ch/lenya/giub/live/geobernensia/G.html

Wie nachhaltig ist der Verkehr in einer Tourismusregion? Welchen Beitrag leistet die Schweizerische Infrastrukturförderung dazu? Welche Auswirkungen haben die verschiedenen politischen Strategien?

Auf der Grundlage eines Wirkungsmodells der Infrastrukturförderung analysiert die Autorin die Infrastrukturförderung in Regional-, Tourismus- und Verkehrspolitik der Schweiz und des Kantons Wallis.

Am Beispiel einer Walliser Tourismusregion zeigt sie die Auswirkungen dieser Politiken auf die Erreichbarkeit der Region und deren touristische Entwicklung auf. Schliesslich evaluiert sie diese Auswirkungen im Hinblick auf eine nachhaltigere Ausgestaltung des touristischen Verkehrs.

Diese Studie liefert somit einen Beitrag zur Evaluation und Wirkungsanalyse von politischen Strategien, wie sie von den zuständigen Bundesbehörden bereits mehrfach eingefordert worden ist.

GEOGRAPHICA
BERNENSIA

G 78

Evaluation der Schweizer Infrastrukturförderung
Politische Strategien für einen nachhaltigen Verkehr
in einer Tourismusregion

Jenny Atmanagara



Geographisches Institut der Universität Bern 2008

Nachbeben

Nachbeben. Eine Geschichte der Erdbeben in der Schweiz.

Monika Gisler, Donat Fäh, Domenico Giardini (Hrsg.), Haupt-Verlag, 2008.

187 S., CHF 58.-, ISBN 978-3-258-07380-4.

Erdbeben sind unerwartete Ereignisse, die ohne Vorankündigung auftreten und grosse Schäden verursachen können. Sie beeinflussen soziale, ökonomische und mentale Strukturen. Eine Geschichte von Erdbeben ist deshalb immer auch eine Geschichte von Menschen und sozialen Systemen, die dazu gezwungen waren, mit ihnen zu leben.

Die Autoren von «Nachbeben» beschäftigen sich mit den historischen Erdbeben im Gebiet der heutigen Schweiz. Es geht ihnen um die Geschichte nach dem Ereignis, rekonstruiert aus historischen Schriften. Denn Erdbeben sind nicht nur ein Teil der Geschichte, sondern auch ein wichtiger Hinweis auf die Zukunft.

Ein Blick in die Erdbebengeschichte zeigt, dass Menschen gerne verdrängen. Insbesondere starke Erdbeben, die zeitlich und geografisch unregelmässig auftreten und Generationen überspringen, werden von den Zeitgenossinnen



und Zeitgenossen, aber auch von ihren Nachfolgenerationen gerne und rasch verdrängt. Gerade deshalb ist es notwendig, sich mit der Geschichte von Erdbeben zu befassen. Denn wo sich diese einmal ereignet haben, werden sie wieder auftreten.

Das Klima ändert – was nun?

Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz. OcCC – Organe consultatif sur les changements climatiques, Bern, 47 S. ISBN: 978-3-907630-33-4. Download und Bezug: www.occc.ch.

Über 1300 Forscherinnen und Forscher aus der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft, darunter auch rund 50 Schweizerinnen und Schweizer, haben in mehrjähriger Arbeit den 4. IPCC-Bericht zum Wissensstand des globalen Klimawandels (AR4) erarbeitet. Dieser wurde vom zwischenstaatlichen Ausschuss der Vereinten Nationen (IPCC) 2007 veröffentlicht.

Im neuesten OcCC-Bericht werden die für die Schweiz wichtigsten Resultate zusammengefasst und mit weiteren aktuellen Ergebnissen aus der schweizerischen Forschung ergänzt.

Im Februar 2007 machte das IPCC klar, dass die gegenwärtige Erderwärmung weitgehend vom Menschen verursacht ist. Der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre ist innerhalb von nur 250 Jahren um mehr als ein Drittel gestiegen, und bis zum Ende dieses Jahrhunderts könnte die Erde fast 6,5 °C wärmer werden als vor der Industrialisierung.

Im zweiten Teilbericht wurde auf die zu erwartenden Auswirkungen der Klimaänderung hingewiesen. Im dritten Teilbericht schliesslich schlug die Wissenschaft konkrete Schritte vor, um die gravierendsten Auswirkungen zu mindern. Dazu gehören Massnahmen bei der Energieversorgung, dem Verkehr, der Industrie und der Landwirtschaft.



Doch was bedeuten diese Ergebnisse konkret für die Schweiz? Welche Veränderungen sind bei uns gegen Ende des 21. Jahrhunderts allenfalls zu erwarten und welche Auswirkungen ergeben sich damit für unseren Lebensraum?

Der Bericht des OcCC gibt Antworten auf diese Fragen und zeigt auf, wie sich Politik, Wirtschaft und Gesellschaft den Herausforderungen stellen können und welche Massnahmen heute ergriffen werden sollten, um den negativen Folgen des Klimawandels zu begegnen.

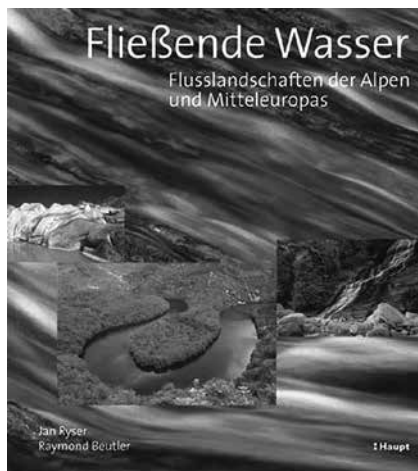
Fliessende Wasser

Fliessende Wasser. Flusslandschaften der Alpen und Mitteleuropas. Jan Ryser, Raymond Beutler. Haupt-Verlag, 2008. 224 S., CHF 58.-, ISBN 978-3-258-07379-8.

Fliessende Gewässer gehören zu den vielfältigsten und biologisch interessantesten Landschaftselementen und üben auf viele Menschen eine besondere Faszination aus. Vom freundlichen, den Wandernden begleitenden Bergbach über den tosenden Fluss, der sich seinen Weg durch die Schlucht sucht bis zum ruhigen, mäandrierenden Flachlandfluss – dieses Buch zeigt, dass die Natur sehr viele Variationen zum Thema Fliessgewässer bietet.

Welche Quelltypen gibt es? Wie funktionieren Gletscher? Welche Wechselwirkungen von Fliessgewässern und Landschaft gibt es? Wie passen sich die Tiere der Flussdynamik an? Welche unsichtbaren Wege nehmen Fliessgewässer in Karstgebieten?

Diesen und vielen anderen Fragen gehen die Autoren nach. Gut lesbare, informative Texte und viele Farbfotografien zeigen, wie vielseitig und faszinierend schön die natürlichen Fliessgewässer sind.



Dieses Buch will für die Schönheit der Landschaft sensibilisieren und zeigen, wie kostbar natürliche oder naturnahe Fliessgewässer sind. Für viele Tiere und Pflanzen ist es überlebenswichtig, dass ihr Lebensraum – das Fliessgewässer – erhalten bleibt. Aber auch für uns Menschen ist die Vielfalt von «Fließenden Wassern» von unschätzbarem Wert.

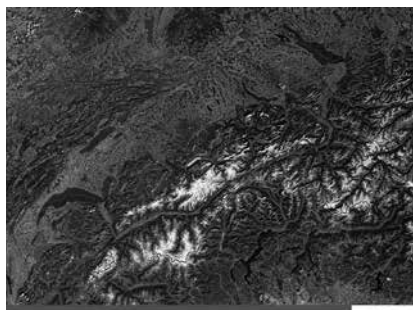
Significance of Earth Observation for Switzerland

Significance of Earth Observation for Switzerland - Report of the Swiss Commission for Remote Sensing SCRS, SCNAT, 2008. Tobias Kellenberger et al., 32 p.
Download: www.geo.unizh.ch/skf

Earth Observation (EO) using remote sensing tools and methods offers the possibility for a permanent monitoring of the environment at global to local scales with high temporal and spatial resolution. The data resulting from such observations can be used by many user groups in the most diverse areas (public or private, for research or applied use). Constantly growing user communities are requesting not only continuity of current observations, but also new observations of local, regional and global nature in the various segments of the electromagnetic spectrum.

In Switzerland, Earth Observation data are being used in many fields, such as weather prediction, climate monitoring (e.g. clouds, air pollution, glaciers), landslide detection or topographic mapping. Many of these domains are still at the research level but their potential for operational applications has been proven for many years and is currently being demonstrated. The future operational use of EO data will, of course, depend on its continued availability, and hence on the commitment at international level for a sustainable funding to maintain and operate the observation infrastructure.

The aim of this report is to give an up-to-date overview of Earth Observation activities in, and their significance for,



Significance of Earth Observation for Switzerland

Report of the

Swiss Commission for Remote Sensing SCRS
Schweizerische Kommission für Fernerkundung SKF
Member of the Swiss Academy of Sciences SCNAT

2008

sc|nat

100 Eidgenössische Kommission für Fernerkundung
100 Swiss Commission for Remote Sensing
Member of the Swiss Academy of Sciences

Switzerland. It also provides information about the incorporation of Swiss EO activities into the international framework. All major actors from the field of research and development, from the federal offices and from industry and education are considered.

This report represents the position of the Swiss Commission for Remote Sensing (SCRS). SCRS is the scientific union of remote sensing research institutions within the Swiss Academy of Sciences (SCNAT).

AUSSTELLUNGEN / EXPOSITIONS

**Xaver Imfeld (1853-1909), Meister der
Alpentopografie**

Berge, Gletscher, Karten

**24. Oktober 2008 – 20. September 2009,
Gletschergarten Luzern**

Im Zeitalter von Internet, Mobilfunk, Satelliten und geografischen Informationssystemen kommen Informationen über Topografie und Landschaft jederzeit und überall zu uns. Wer sich heute dieser Techniken bedient, wird sich kaum die Arbeit und Mühen derjenigen vorstellen, die vor 100 Jahren Geländevermessungen getätigt und Karten gezeichnet haben.

Der Zentralschweizer Ingenieur-Topograf Xaver Imfeld (1853-1909) war der bedeutendste Schweizer Panoramazeichner, Reliefkünstler, Kartograf und Planer von Bergbahnen seiner Zeit. Mehr als 20 Blätter des Siegfriedatlas stammen von ihm. Er zeichnete über 40 Gebirgspanoramen, modellierte 13 Alpenreliefs und war zuständig für zahlreiche Bergbahnprojekte.

Die Ausstellung der Interessengemeinschaft Xaver Imfeld und des Historischen Museums Obwalden beleuchten das aussergewöhnliche Leben von Xaver Imfeld und sein vielseitiges Schaffen. Zu sehen sind Skizzen, Panoramen, Karten und Reliefdarstellungen.

Während der Ausstellung wird ab 2009 im Gletschergarten das grosse Gotthardrelief restauriert. Imfeld realisierte dieses im Auftrag der damaligen Gotthardbahn für die Weltausstellung in Paris 1889. Es wurde als Werbemittel für die neu eröffnete Gotthardlinie eingesetzt. Ab Herbst 2009 wird das Relief neu mit Licht und Ton inszeniert im Gletschergarten zu sehen sein.

Weitere Infos unter www.gletschergarten.ch.

«Auf dem Grossen Ruchen: Blick gegen das Schächenthal & den Vierwaldstättersee.» Originalzeichnung von Xaver Imfeld, datiert 4. Oktober 1876 (Ausschnitt).

Quelle: Zentralbibliothek des Schweizer Alpen-Clubs in der Zentralbibliothek Zürich. A Pa 532.



Conference on the International Dimensions of Climate Politics

basecamp09

21 - 23 January 2009, University of Bern

The NCCR Climate invites scientists and participants to the «International Dimensions of Climate Policies» conference. Contributions from the following fields will be presented:

- Trade theoretical foundations of integrated assessment models
- Trade implications of promoting adaptation
- Effect of technological transfers and spillovers in the context of global climate policies
- International competitiveness in the presence of climate policies

The conference will cover a broad spectrum of climate economic research issues and foster cross-disciplinary links. Each topic includes a keynote plenary lecture and numerous parallel sessions. It is open to all interested hearers.

2. - 10. Mai 2009, Zürich

22. - 30. Mai 2009, Lugano, Parco Ciani

22. - 14. Juni 2009, Chur, Quaderwiese

27. - 30. Juni 2009, Genf, Uni Mail

19. - 23. Aug. 09, Neuenburg, Place du Port

9. - 13. Sept. 2009, Bern, Waisenhausplatz

basecamp09 ist der Name des 3. Festivals Science et Cité, welches 2009 stattfindet. Anlass ist das von der UNO ausgerufene «Internationale Jahr des Planeten Erde». basecamp09 ist ein gemeinsames Projekt der Stiftung Science et Cité und der SCNAT. Die Spur, welcher das basecamp09 folgt, soll die Veränderungen der Umwelt sichtbar machen.

Teilnehmende von basecamp09 sollen auf Exkursionen in die Umgebung diese Änderungen des Klimas und der Umwelt erleben. Am Festival basecamp09 selber soll den Besucherinnen und Besuchern gezeigt werden, was die schweizerische Forschungsgemeinschaft heute weiss und woran sie forscht. Das Gefühl einer Expeditionsteilnahme bleibt am Festival erhalten: In einer an ein Basislager erinnernden offenen Struktur trifft das Publikum am basecamp09 die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. basecamp09 besteht aus einer Grundaussstellung, die auf jeder Etappe durch die lokalen Forscherinnen und Forscher belebt und ergänzt wird.

Programme détaillé et inscription:

www.nccr-climate.unibe.ch/conferences/climate_politics

Weitere Informationen:

www.basecamp09.ch

8th International NCCR Climate Summer School

Climate variability, forcings, feedbacks and responses: the long-term perspective

**30 August - 4 September 2009,
Grindelwald**

The NCCR Climate, Switzerland's Centre of Excellence in Climate and Climate Impact Research, invites young scientists to join leading climate researchers for keynote lectures, workshops and poster sessions on the occasion of the 8th NCCR Climate Summer School 2009.

The topics covered at the NCCR Climate Summer School 2009 will include:

- climate variability: the long-term perspective
- reconstruction techniques, past climate modelling and data assimilation
- forcings, feedbacks and responses of the climate system
- impacts of climate change: the hydrological cycle

The Summer School invites young researchers (PhD students and Post-Docs) worldwide from all fields of climate research. The courses cover a broad spectrum of climate and climate impact research issues and foster cross-disciplinary links. All Summer School participants present a poster of their research and there will be ample opportunity for discussion.

Further information and registration

www.nccr-climate.unibe.ch/summer_school/2009

ISSW 09 Europe

International Snow Science Workshop

**27 September - 2 October 2009,
Congress Center, Davos**

The International Snow Science Workshop aims at bringing together snow scientists and avalanche practitioners, fostering the knowledge transfer into practice and promoting research by presenting practical problems. The ISSW has its roots in meetings held bi-annually in North America, rotating between the USA and Canada, and is now for the first time visiting Europe.

Topics of interest are snow and avalanche related with a focus on practical application. There will be four days of presentations including an afternoon with several topical workshops, e.g. on the impact of climate change on winter tourism and mountain infrastructure. Midweek, there will be a day with excursions to visit some of the many avalanche problem regions (and the solutions presently implemented) in the vicinity of Davos. Of course you will have a chance to visit the famous Weissfluhjoch – where all began.

In order to increase participation in particular by practitioners, presentations will be simultaneously translated into English, German, French, and Italian.

Further information and registration:

www.issw.ch

Gesellschaften und Kommissionen der Plattform «Geosciences»

Commissions et sociétés de la plate-forme «Geosciences»

Kommissionen / Commissions

Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze / Commission d'experts réseau de mesures cryosphère / <http://glazko.scnatweb.ch>
Kommission für die Schweiz. Paläontologischen Abhandlungen / Commission des Mémoires suisses de Paléontologie / christian.meyer@bs.ch
Kommission für Quartärforschung / Commission de recherche sur le quaternaire / www.skq.ch
Schweiz. Geodätische Kommission / Commission suisse de géodésie / www.sgc.ethz.ch
Schweiz. Geologische Kommission / Commission géologique suisse / pfiffner@geo.unibe.ch
Schweiz. Geophysikalische Kommission / Commission suisse de géophysique / www.sgpk.ethz.ch
Schweiz. Geotechnische Kommission / Commission suisse de géotechnique / www.sgtk.ch
Schweiz. Hydrologische Kommission / Commission suisse d'hydrologie / <http://chy.scnatweb.ch>
Schweiz. Kommission für Atmosphärenchemie und -physik / Commission Chimie et Physique de l'Atmosphère / <http://acp.web.psi.ch>
Schweiz. Kommission für Fernerkundung / Commission suisse de télédétection / www.geo.unizh.ch/skf
Schweiz. Kommission für Ozeanographie und Limnologie / Commission suisse pour l'océanographie et la limnologie / www.col.ch
Speläologische Kommission / Commission de spéléologie / www.speleo.ch

Fachgesellschaften / Sociétés scientifiques

Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz / Société suisse de pédologie / www.soil.ch
Schweiz. Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie / Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et écologie / <http://saguf.scnatweb.ch>
Schweiz. Forstverein / Société forestière suisse / www.forstverein.ch
Schweiz. Geologische Gesellschaft / Société géologique suisse / www.geolsoc.ch
Schweiz. Geomorphologische Gesellschaft / Société suisse de géomorphologie / www.geomorph.org
Schweiz. Gesellschaft für Hydrogeologie / Société suisse d'hydrogéologie / www.hydrogeo.ch
Schweiz. Gesellschaft für Hydrologie und Limnologie / Société suisse d'hydrologie et de limnologie / www.sghl.ch
Schweiz. Gesellschaft für Meteorologie / Société suisse de météorologie / www.sgm.scnatweb.ch
Schweiz. Gesellschaft für Schnee, Eis und Permafrost / Société suisse de Neige, Glace et Pergélisol / <http://snow-ice-permafrost.ch>
Schweiz. Mineralogische und Petrographische Gesellschaft / Société suisse de minéralogie et de pétrographie / <http://titan.minpet.unibas.ch/aliens/smpg/default.html>
Schweiz. Paläontologische Gesellschaft / Société paléontologique suisse / <http://sps.scnatweb.ch>
Verband Geographie Schweiz / Association suisse de géographie / www.swissgeography.ch

International organisations

ISC (International Seismological Centre) / www.isc.ac.uk
IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) / www.iugg.org
IUGS (International Union of Geological Sciences) / www.iugs.org
IGBP/SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment) / www.igbp.kva.se / www.icsu-scope.org
IGU (International Geographical Union) / www.igu-net.org
INQUA (International Union for Quaternary Research) / www.inqua.tcd.ie
IUS (International Union of Speleology) / www.uis-speleo.org
SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research) / www.scor-int.org

Kalender Calendrier 2009

- 15.01.09** **Qualitätsorientiertes Grundwassermanagement**, Fachtagung im Grundwasserwerk Hardhof, Zürich, Kontakt: Institut für Umwelt-naturwissenschaften IfU der ETH Zürich, vera.loehle@ifu.baug.ethz.ch
- 16.01.09** **Organisatorische und planerische Massnahmen im Hochwasserschutz**, Fachtagung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands, Biel, www.swv.ch
- 21. – 23.01.09** **Conference on International Dimensions of Climate Policies**, NCCR Climate, Bern, www.nccr-climate.unibe.ch/conferences/climate_policies
- 21.02.09** **17th Meeting of Swiss Sedimentologists**, Fribourg, www.swissed.ch
- 19.03.09** **3. schweizerischer Geologentag**, «Rohstoffe und Energie», Kultur- und Kongresszentrum Luzern, www.geologentag.ch
- 2. – 10.05.09** **basecamp09**, Start der Veranstaltungen von «Science et Cité» und der SCNAT in Zürich. Weitere Austragungsorte: Lugano, Chur, Genève, Neuchâtel, Bern, www.basecamp09.ch
- 18. – 20.06.09** **Journées de la géomatique 2009**, Martigny, www.geomatiktage.ch
- 22. – 26.06.09** **Goldschmidt 2009**, «Challenges to Our Volatile Planet», Congress Center, Davos, www.goldschmidt2009.org
- 31.08. – 4.09.09** **World Climate Conference 3 (WCC-3)**, Climate prediction and information for decision-making, Geneva, www.wmo.int/pages/world_climate_conference
- 2.09.09** **2. Fachtagung «Chloronet»**, Solothurn, www.umwelt-schweiz.ch/chloronet
- 4. – 5.09.09** **Fachsymposium «Darwin in Science and Society»**, Universität Zürich-Irchel, <http://biologie.scnat.ch/d/Darwin/Fachsymposium>
- 27.09. – 2.10.09** **International Snow Science Workshop 2009**, Davos, www.issw.ch
- 28. – 29.05.10** **Erlebnis Geologie**, ganze Schweiz, www.erlebnis-geologie.ch

Melden Sie Ihre Veranstaltung an redaktion@geosciences.scnat.ch. Weitere Veranstaltungen sind im Webkalender unter www.geosciences.scnat.ch zu finden.

Informez-nous sur votre manifestation à redaktion@geosciences.scnat.ch. Une liste plus exhaustive des manifestations se trouve dans le calendrier Web sous www.geosciences.scnat.ch.