

Exkursion Mineralquellen am Samstag, 13. Mai 2006

Mineralquellen sind Abbilder des Gesteinsuntergrundes und von Vorgängen im Erdinnern

Hydrochemisch-geologisch-mikrobiologische Exkursion in den Kanton Graubünden.
Besuch einiger Mineralquellen. Erkundungen im Erdinnern

Leitung

Kurt Hanselmann, Universität Zürich,
Marco Lanfranchi, Amt für Natur und Umwelt, Graubünden

Man sagt, dass das Wasser die Handschrift der Gesteine trage, über welche es geflossen sei. Dies trifft ebenso zu für Wässer, die im Untergrund lange mit dem Fels in Kontakt waren. Beim Quellaustritt enthalten die Untergrundwässer jene Stoffe, die sich in wässriger Lösung aus dem Stein herauslösen lassen. Quellwässer sind demnach ein Abbild der Geologie und der Zeit. Die Gesteinsminerale bestimmen die Inhaltsstoffe des Lösemittels Wasser, und die Kontaktzeit ist massgebend für die Konzentrationen. Aufgrund der Zusammensetzung an gelösten Mineralien kann man Rückschlüsse auf die Gesteine im Untergrund ziehen und abschätzen, wie lange das Wasser mit ihnen in Kontakt gewesen sein muss. Die einen Quellwässer enthalten viel Hydrogencarbonat, andere mehr Sulfat oder Chlorid, Komponenten, nach denen sie als Karbonatwasser, Bitterwasser etc. charakterisiert werden. Zusammen mit den Kenntnissen über den Gehalt an Kationen kann man rückschliessen auf die chemische Form der löslichen Salze im Untergrundgestein und darüber spekulieren, wie diese Gesteine während der Triaszeit, vor ca. 200 Millionen Jahren, gebildet wurden. Im Exkursionsgebiet handelt es sich meist um ehemalige Evaporite, die heute als Rauhacke, Dolomit und Phyllit von Bündnerschieferschichten überdeckt sind. Bei der Alpenfaltung, vor vielleicht 60 – 100 Millionen Jahren, wurden sie von Süden dorthin „geschoben“, wo sie heute sind, und wo deren Zusammensetzung durch die Quellwässer angezeigt wird.

Vielfach tragen Quellwässer nicht nur eine mineralogische, sondern auch eine biologische „Handschrift“. Ihre durch mikrobielle Vorgänge im Erdinnern veränderte chemische Zusammensetzung widerspiegelt „lebensfreundliche“ Bedingungen, die tief unter der Erdoberfläche herrschen müssen. Lebensfreundlich sind sie allerdings nur für jene Mikroorganismen, meist Bakterien und Archäen, die ohne Luftsauerstoff (anaerob) Gesteinsminerale als Nährstoffe für Wachstum verwerten können, den Chemolithotrophen. Beispiele für mikrobiologisch veränderte Quellwässer sind solche, die grosse Mengen an reduzierten Inhaltsstoffen enthalten; Schwefelwasserstoff und Ferro-Eisen sind die auffälligsten. Quellwässer, die solche Verbindungen enthalten, verändern sich meist augenfällig, sobald sie aus dem Berg austreten und mit dem Sauerstoff der Atmosphäre in Kontakt kommen. Sie oxidieren. Dabei entstehen Schwefel und Ferri-Eisen, zwei schlecht lösliche Verbindungen, die sich schon beim Quellaustritt niederschlagen. Am Quellaustritt schaffen sie Bedingungen, die aeroben, chemolithotrophen Mikroorganismen als energetische Lebensgrundlage dienen können.

Seit alters werden hochmineralisierte Quellwässer für Trink- und Bäderkuren am Quellort genutzt, heute werden sie mehrheitlich als Mineralwasser vermarktet. Auf der Exkursion wollen wir uns einige typische Mineralquellaustritte im Einzugsgebiet des Rheins ansehen und in einem ehemaligen Bergwerkstollen die Verhältnisse unter der Erdoberfläche erkunden. An Ort werden wir uns jeweils die oben angedeuteten Fragen stellen: Was ist das Ursprungsgestein, das den Mineraliengehalt der Quelle bestimmt? Woher kam es? Wie wurde es gebildet? Wie erscheint das Wasser geruchlich und geschmacklich an der Austrittsstelle? Können wir daraus schliessen, welche Mikroorganismen an der Umwandlung mineralischer Inhaltstoffe beteiligt gewesen sein könnten, wenn sie das überhaupt waren? Wir sind auch darauf aus, Mikroorganismen zu finden, die sich an der Quelle selbst einen Lebensraum geschaffen haben.

Der einleitende Vortrag und die Vorbereitung zur Exkursion vom darauf folgenden Wochenende (Samstag, 13. Mai), finden am Mittwochabend, 10. Mai um 17.30 im Hörsaal R-611 an der Universität Konstanz statt.

Programm der Exkursion am Samstag, 13. Mai 2006

- 07:30 Konstanz ab Parkplatz der Universität zwischen dem Physik- und dem Z-Gebäude
Die Fahrer werden gebeten, die unten abgebildete Strassenkarte auszudrucken.
- 09:00 Treffpunkt bei der Autobahnausfahrt Zizers, Richtung Untervaz (Kartenposition 1). Besuch der N-haltigen, sauerstofflosen Subthermalquelle Friewis
- 10:00 Gemeindeplatz Rothenbrunnen (N-13 bis Autobahnausfahrt Rothenbrunnen).
Gebührenpflichtige Parkplätze hinter dem Wohnheim Arbes (Kartenposition 2).
Eine Quelle als Wahrzeichen einer Gemeinde. Geschichte der Mineralquelle, heutige Nutzung.
Blick in die genutzte Quelfassung.
Fussmarsch über den Rhein zur Enteisungsanlage der Rhäzünser Mineralquellen AG (Hr. Beckmann).
- 11:15 Weiterfahrt über Thusis – Tiefenkaasel – Surava – nach Alvaneu Bad (Kartenposition 3).
Parkplätze vor dem Restaurant. Es mag auf dem Parkplatz eng sein, da an diesem Tag ein Golfturnier stattfindet.
- 11.45 Fussmarsch entlang der Albula zu den Alvaneuer Eisen- und Schwefelquellen
Geo-hydrologische Herkunft und Zusammensetzung des Quellwassers (Claudia),
mikrobiologische Erscheinungen an den Austrittsstellen
Nutzung der Alvaneuer Schwefelquelle im medizinisch-therapeutischen Zentrum
- 13.00 Mittagspause. Auf Voranmeldung besteht die Möglichkeit, im Restaurant des Badezentrums das Mittagessen einzunehmen. Günstiges Menu für ca. 12 €
- 14:00 Weiterfahrt über Filisur – Bergün – Preda zum Lac da Palpuogna und zu den Igls Plans (2044 müM) auf der Alp Weissenstein (Kartenposition 4). Dolomit mit eingelagerten Gips-linsen, die hier an die Oberfläche treten. Auswirkungen von stark Karbonat-haltigen Gewässern auf die biologische Produktivität. (Dieser Teil der Exkursion ist abhängig vom Wetter und von den Schnee-Verhältnissen)
- 15:15 Weiterfahrt über Bergün – Fillisur - Alvaneu – Wiesen – Davos – Klosters Selfranga (Kartenposition 5)
- 16.00 Kurze Erklärung über die wissenschaftliche Nutzung von Erkenntnissen aus der Tunnelwasserhydrologie beim Bau des Vereina Bahntunnels: Herkunft und Bildung von alkalischen Tunnelwässern. (Alternative, falls der Abstecher zum Palpuognasee nicht durchgeführt werden kann)
- 16:15 Klosters Bad Serneus (Kartenposition 6). Schwefeltrinkbrunnen. Aufstieg, Niedergang und Neuausrichtung im Bäderkur-Tourismus. (Alternative, falls der Abstecher zum Palpuognasee nicht durchgeführt werden kann)
- 16:30 Weiterfahrt über Küblis – Schiers – Landquart nach Sargans.
- 16:50 Ankunft beim Stolleneingang zum ehemaligen Bergwerk Gonzen in Sargans (Kartenposition 7).
- 17.00 Einfahrt in den Bergwerkstollen.
Geführte Tour und Besichtigung des ehemaligen Bergwerkbetriebes. Ferro-Eisenaustritte und Oxidation zu Ferri-Eisen, Massenentwicklung von eisenoxidierenden Bakterien.
- 20.00 Beginn Heimfahrt ab Sargans

Anreise	Private PWs ab Konstanz.
Ausrüstung	<p>Gute, wasserfeste Wanderschuhe, Jacke oder Pullover (die höchster Erhebung ist auf 2044 müM) und für den Stollenbesuch (im Stollen beträgt die Temperatur 13°C, die Luftfeuchtigkeit ist 90% rF). Sonnencreme, Sonnenschutz (Hut), Regenschutz, Schirm (je nach Wettervorhersage und Bedürfnis). Die kurzen Fussmärsche sind nicht anstrengend, das Terrain kann aber feucht sein.</p> <p>Bitte nehmen Sie einen Plastikbecher mit, damit Sie die verschiedenen Quellwässer auch geschmacklich wahrnehmen können. Wer hat, kann kleine Messgeräte für Leitfähigkeit, pH, Temperatur und Indikatoren für pH, Schwefelwasserstoff etc. mitnehmen.</p>
Verpflegung	Im Restaurant Bad Alvaneu (Günstiges Menu für ca. 12 €, Voranmeldung anlässlich der Exkursionsvorbesprechung) oder aus dem Rucksack
Fitness	Die Übertagwanderungen sind kurz; sie bedingen keine besonderen Trainingsvoraussetzungen. Der Parcours im Bergwerkstollen entspricht einer kleinen Bergwanderung mit ca. 300 m Höhenunterschied, der auf Treppen und Wegen überwunden wird.
Versicherung	ist die eigene Verantwortung der Teilnehmer und Teilnehmerinnen.
Anmeldung	am Mittwoch, im Anschluss an den Vortrag.
Teilnehmerzahl	maximal 40, beschränkt durch Kapazität der Stollenbahn
Auskünfte	Kurt Hanselmann, Institut für Pflanzenbiologie / Mikrobiologie, Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich, Tel. 01-63-48284 oder 01-63-48211, Fax 01-63-48204, E-mail: hanselma@botinst.unizh.ch
Kursleitung	Jürgen Felsche, Universität Konstanz, Te. 0170 47 52 928. E-Mail juergen.felsche@uni-konstanz.de
Details	zur Exkursion werden ab Donnerstag, 11. Mai auch im Internet unter http://www.microeco.unizh.ch/excursion/excursions.html publik gemacht.