

Mittwoch 15 Oktober 2008

15:55-16:30

Die Vielseitigkeit der Anwendungsgebiete des hybridseismischen Erkundungsverfahrens

Walter Frei*, dipl. Natw. ETH & Lorenz Keller*, dipl. Natw. ETH

*GeoExpert AG, Ifangstrasse 12b, CH-8603 Schwerzenbach / Schweiz; info@geoexpert.ch

Dank der Fortschritte in der Informationstechnologie stehen dem Geophysiker heute leistungsfähige und kostengünstige Werkzeuge zur seismischen Erkundung des Untergrundes bis in Tiefen von 1000 m zur Verfügung, wie es vor zehn Jahren noch nicht der Fall war.

Dies hat dazu geführt, dass das Verfahren der **hybriden Seismik**, eine Kombination der hochauflösenden Reflexionsseismik und der refraktionsseismischen Tauchwellentomographie, in den vergangenen fünf Jahren eine weite Verbreitung gefunden hat.

Die Methode eignet sich zur flächendeckenden Beschreibung der Untergrundstrukturen und damit zur Optimierung der Standortwahl von Sondierbohrungen auf den folgenden Gebieten:

- **Baugeologie** für die Detektion von Hohlräumen und Auflockerungszonen und zur Bestimmung geotechnischer Größen
- **Hydrogeologie** zur Kartierung von Störungszonen und wasserführender Schichten
- **Umweltschutz** für Abklärungen bei Altlasten und der Standortevaluation von Deponieanlagen
- **Rohstoffsicherung** zur Bestimmung von Kiesvorkommen und zur Beschreibung der Felsqualität in Steinbrüchen
- **Naturgefahren** zur Bestimmung der Lage und des Verlaufs von Gleitflächen bei Hanginstabilitäten sowie die Kartierung der Wasserwegigkeiten in rutschgefährdeten Gebieten

Neben einer kurzen Beschreibung der Methodik kommt vor allem die praktische Anwendbarkeit anhand von Fallbeispielen zur Sprache.

Mittwoch 15 Oktober 2008

16:30-17:05

Möglicher Einfluss des Auftauens des Permafrosts auf das ^{234}U / ^{238}U Aktivitätsverhältnis in alpinen Grundwässern

Heinz Surbeck, Antoine Kies & Philippe Aviolat***

^{238}U ($T_{1/2} = 4.5 \times 10^9$ Jahre) zerfällt unter Emission eines Alphateilchens zum kurzlebigen ^{234}U ($T_{1/2} = 24$ Tage). Beim Alphazerfall wird ein Teil der Zerfallsenergie auf das Tochternuklid übertragen. Diese Rückstossenergie (ca. 80 keV) ist gross genug um das Atom von einem regulären Gitterplatz zu entfernen. Nachfolgende Zerfälle über das kurzlebige $^{234\text{m}}\text{Pa}$ ($T_{1/2} = 1.2$ Minuten) führen zum langlebigen ^{234}U ($T_{1/2} = 2.5 \times 10^5$ Jahre), das sich damit auch auf einem Zwischengitterplatz befindet oder an Korngrenzen gewandert ist. Die chemischen Umgebungen für das ^{238}U und das ^{234}U können daher recht verschieden sein, wobei zu erwarten ist, dass das ^{234}U leichter leichter in Lösung geht, das es sich nicht auf einem regulären Gitterplatz befindet (Osmond & Ivanovich 1992). Dieser Rückstosseffekt könnte erklären, warum das $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ Aktivitätsverhältnis in Grundwässern häufig grösser als 1 ist.

Noch grössere Werte sind für Wässer zu erwarten, die aus Lockergesteinen oder stark zerklüfteten Gesteinen stammen, die für längere Zeit ($> 100'000$ Jahre) nicht mehr mit (flüssigem) Wasser in Kontakt waren. Das trifft zum Beispiel für jetzt auftauende Permafrostgebiete zu. $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ Aktivitätsverhältnisse bis 16 wurden in Grundwässern gefunden, die in Kontakt mit dem auftauenden Permafrost in Sibieren sind (Tokarev et al. 2006).

Es würde sich lohnen, auch in den Alpen nach solchen Effekten Ausschau zu halten. Von besonderem Interesse sind dabei Gebiete mit erhöhten Urangelhalten im Gestein, insbesondere Gebiete in denen erhöhte Urankonzentrationen im Grundwasser gefunden wurden (Surbeck et al. 2006). Solche Gebiete mit bekannten Uranvererzungen und Permafrost befinden sich in den Schweizer Alpen vor allem im Kanton Wallis, südlich der Rhône zwischen dem Val de Trient und dem Val d'Herens und nördlich der Rhône zwischen dem Baltschiedertal und dem Grimselpass (Gebiet des Rhône-gletschers).

Wir beabsichtigen, eine im Val Ferret gefasste alpine Quelle mit einer Uran-Messapparatur auszurüsten. Selektive Adsorption des Urans und nachfolgende Alphaspektrometrie wird es erlauben, das $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ Aktivitätsverhältnis mit einer Zeitauflösung von 1 bis 2 Tagen zu bestimmen (Surbeck 2000). Die Messapparatur soll voll automatisiert sein und es ist vorgesehen die Alphaspektren über das GSM-Netz ans Labor in Neuchâtel zu senden.

Gegenwärtig beträgt das $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ Aktivitätsverhältnis dieses Quellwassers 1.1 ± 0.4 bei einer ^{238}U Aktivitätskonzentration von (34 ± 6) mBq/l (= (2.7 ± 0.5) ppb Uran). Diese Uranaktivität ist für eine gute Zählstatistik gross genug, aber auch klein genug um einen Zufluss stärker uranhaltiger Wässer leicht feststellen zu können.

Literatur:

Osmond, J.K. and Ivanovich, M., 1992, Uranium-series mobilization and surface hydrology, In : Uranium-series disequilibrium : Applications to Earth, Marine and Environmental Sciences, Ivanovich, M. and Harmon, R.S. (Eds), Clarendon Press, Oxford, 260-289

Tokarev, I.V., Kusnetsov, V.J., Polyakov, V.J., Tikhonov, A.I., 2006, Origin of high $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ Ratio in Post-Permafrost Aquifers, , In : Uranium in the Environment,

Mining Impact and Consequences, Merkel, B. And Hasche-Berger, A. (Eds.),
Springer, Berlin, ISBN 3-540-28363-3, 847-856

Surbeck, H. , 2000, Alpha spectrometry sample preparation using selectively adsorbing
thin films, Applied Radiation and Isotopes 53 (2000), 97-100

Surbeck, H., Deflorin, O., Kloss, O. ,2006, Spatial and temporal variations in the
uranium series background in Alpine groundwater, In : Uranium in the Environment,
Mining Impact and Consequences, Merkel, B. and Hasche-Berger, A. (Eds.),
Springer, Berlin, ISBN 3-540-28363-3, 831-839

Mittwoch 15 Oktober 2008

17:05-17:40

Geologische Detailkartierung - nach wie vor unabdingbare Voraussetzung geologischer Arbeiten? - Beispiele aus dem Engadiner Fenster und seinem Rahmen

Mag. Dr. Rufus J. Bertle

GEOGNOS Bertle ZT GmbH, Schruns

Im Vortrag wird über 5 Beispiele aus dem Engadiner Fenster bzw. seinem unmittelbaren Rahmen berichtet – 3 Beispiele zeigen praxisrelevante Auswirkungen der durchgeführten geologischen Kartierung, 2 Beispiele behandeln wissenschaftliche Neuigkeiten.

Im ersten Beispiel wird über die Kartierung des Bereiches Pardatschgrat in Ischgl berichtet. Gemäß der offiziellen geologischen Karte von Österreich sind in diesem Bereich keine Massenbewegungen vorhanden. Die Detailkartierung, die im Zuge der Planung und Errichtung eines Restaurantneubaus durchgeführt wurde, zeigt, dass der Gebirgsstock tiefreichend einlang breiter Kluftgassen zerlegt ist. Die zerlegte Gebirgskappe ist zusätzlich mit Permafrost durchsetzt. Daher wurde eine bewegliche Gründungskonstruktion für den Restaurantneubau entwickelt sowie eine mit Dauerankern gesicherte Unterfangung einer Seilbahnstation empfohlen und ausgeführt.

Im zweiten Beispiel wird über einen bisher unbekanntem holozänen See im Val S-charl berichtet, der von P. SCHLUSCHE im Zuge seiner Kartierungen entdeckt wurde. Nach einem gewaltigen Bergsturz wurde das Val S-charl über mehrere km Länge aufgestaut. Dieser See brach in einem „tsunamiähnlichen“ Ereignis in der Bronzezeit aus. Die feinkörnigen Seeablagerungen im See sowie die Flutwellenablagerungen sind heute in trotz intensiver Bautätigkeit noch kartierbar – in der offiziellen Karte der Schweiz fehlen sie.

In einem weiteren Beispiel wird über die Kartierung des Piz-Mundin-Stockes zwischen Samnaun und Nauders berichtet. Nach der Etablierung einer Schichtfolge für die Bündnerschiefer (u. a. auch auf mikropaläontologischer Basis) konnte eine bisher unbekannte Großfaltenstruktur innerhalb der Bündnerschiefer – ähnlich jener die seit langem in der Glocknerdecke des Tauernfensters bekannt ist – auskartiert werden.

Im vierten Beispiel wird über den bisher unbekanntem (aber von SCHLUSCHE kartierten) gewaltigen Bergsturz aus der Piz Mundin S-flanke berichtet, der in die Schlucht von Finstermünz niederging und das Unterengadin auf viele km Länge aufstaut. Kriech-, Gleit- und Rotationsbewegungen in der