

Zur Diskriminierung von Grundwasserkörpern mithilfe der Hydrochemie und Isotopenhydrologie (H-3, C-14, O-18 und S-34)

G. Schubert

Geologische Bundesanstalt, Wien, Österreich

Die Hydrochemie und die Isotopenhydrologie können - zusätzlich zur Kenntnis des geologischen Baus und der hydraulischen Verhältnisse - wertvolle Anhaltspunkte für die Abgrenzung von Grundwasservorkommen liefern. Bei hydrogeologischen Projekten wird jedoch trotz guter Datenlage die Hydrochemie und Isotopenhydrologie oft nicht entsprechend ausgewertet und bleiben somit wertvolle Informationen ungenutzt. Anhand von ausgewählten Beispielen wird gezeigt, welche Aussagekraft die routinemäßig untersuchten hydrochemischen Parameter und die gängigsten Umweltisotope in Hinblick auf die Unterscheidung von Grundwasserkörpern haben können.

Besonderes Augenmerk wird auf einen Diagrammtyp gelegt, der bisher auf dem Gebiet der Hydrogeologie nur sehr vereinzelt angewandt wurde und - zumindest im deutschen Sprachraum - noch keinen Eingang in einschlägige Lehrbücher gefunden hat, obwohl er eine höhere Aussagekraft besitzt als die üblichen Diskriminierungsdiagramme. Es handelt sich beim besagten Diagrammtyp um XY-Diagramme, in denen die diversen Lösungsinhalte gegen den Gesamtlösungsinhalt aufgetragen werden. In ihnen können unterschiedliche Grundwassertypen voneinander abgegrenzt bzw. Entwicklungstrends und Mischreihen erkannt werden. Auf einem anderen Gebiet der Geowissenschaften, nämlich der magmatischen Petrologie, wird ein derartiger Diagrammtyp schon seit Jahrzehnten angewandt, um Magmatite zu diskriminieren und Entwicklungspfade bzw. Mischreihen

darzustellen. Es handelt sich dabei um die sogenannten HARKER-Diagramme, die dem Verfasser als Vorbild für die Anwendung von XY-Diagrammen auf dem Gebiet der Hydrogeologie dienen.

Beispiele werden aus dem Unterinntal in Tirol (Trennung von drei benachbarten Mineralwasservorkommen), aus dem Raum Lend-Gastein (Unterscheidung von zwei Thermalwasservorkommen), aus dem Dachsteingebiet und aus dem Raum Pulkau (Korrelation von Grundwasserhorizonten) gebracht.

Schubert, G., 1999: Zu den hydrogeologischen Verhältnissen im Obermarkersdorfer Becken. In: Roetzel, R. (Red.), Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999. Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn. Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn. Geologische Bundesanstalt.

Schubert, G., 2000: Water Resources – Drinking Water. In: Neubauer, F. & Höck, V. (Red.), Aspects of Geology in Austria. Mitt. Geol. Ges., 92, S. 295-311.

Schubert, G. & Heim, N., 1997: Ausbau Eisenbahnachse Brenner München-Verona. Teilprojekt Zulaufstrecke Nord. Abschnitt Kundl/Radfeld-Baumkirchen. UVE: Schutzgut Wasser. Weiterführende Unterlagen: Grund- und Bergwasser. Fachbericht W4. Hydrogeologie der Talflanken. Km 21.00-40.20. Unveröffentlichter Bericht der Geol. Bundesanst. im Auftrag der Brenner Eisenbahn GmbH, 203 S.

Untersuchung ionosphärischer und troposphärischer Parameter mittels VLBI und GPS

H. Schuh, J. Böhm, T. Hobiger, E. Messerer, R. Weber

Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien, hschuh@luna.tuwien.ac.at

In der geodätischen VLBI (Very Long Baseline Interferometry) wird auf zwei Frequenzen (2.3 und 8.4 GHz) beobachtet, um den Einfluss der ionosphärischen Refraktion auf die gemessenen Laufzeitdifferenzen zu bestimmen. Dies ermöglicht die Ermittlung des TEC (total electron content) der Ionosphäre aus den VLBI-Beobachtungen. Mittels zahlreicher VLBI-Experimente wurden relative TEC-Werte bestimmt; diese können mit GPS-Ergebnissen verglichen werden, die vom IGS (International GPS Service) veröffentlicht werden. Generell kann eine sehr gute Übereinstimmung festgestellt werden, insbesondere

für Basislinien länger als 2000 km. Ist das VLBI-Netz dicht genug, wie z.B. in Europa, können sogar animierte Ionosphären-Karten erzeugt werden, die die räumliche und zeitliche Veränderung der TEC-Werte zeigen.

Die variable troposphärische Refraktion ist eine der größten Fehlerquellen bei der Bestimmung geodätischer Parameter aus VLBI und GPS. Da in beiden Verfahren im Mikrowellenbereich beobachtet wird, können mittels GPS ermittelte troposphärische Laufzeitverzögerungen in die VLBI-Auswertung eingeführt und festgehalten werden, ohne dass in der VLBI nochmals nach diesen Größen

gelöst werden muß. Dadurch kann die hohe Korrelation zwischen den Höhenkomponenten der Stationen und der troposphärischen Verzögerung in Zenitrichtung vermieden werden. Vergleiche aus über 100 VLBI-Experimenten in den Jahren 1999 und 2000 ergeben eine deutliche Verbesserung der Wiederholbarkeit der VLBI-Stationshöhen, wenn die externen Troposphären-Informationen aus GPS eingeführt werden.

Weiterhin werden die Ergebnisse des 2. Pilot-Projektes des IVS (International VLBI Service) präsentiert, in welchem u.a. Troposphärenparameter verglichen werden

sollten, die von insgesamt 9 Analysezentren aus den o.g. 100 VLBI-Experimenten ermittelt wurden. Betrachtet wurden die totalen (hydrostatischen und feuchten) Laufzeitverzögerungen in Zenitrichtung sowie horizontale Gradienten, mit denen azimutale Asymmetrien beschrieben werden können. Die vielversprechenden Ergebnisse dieser Vergleichskampagne haben dazu geführt, dass der IVS in Zukunft troposphärische Parameter unter Federführung des Instituts für Geodäsie und Geophysik der TU Wien routinemäßig als operationelle Produkte erzeugen wird.

The SAM (southern border of Alpine metamorphism) and its meaning for the Austroalpine basement units (Eastern Alps)

R. Schuster

Institute of Geology, University of Vienna, Austria, Ralf.Schuster@univie.ac.at

The Austroalpine units represent a complex Eo-Alpine (Cretaceous) Nappe pile composed of crystalline rocks and Palaeozoic and Mesozoic cover series. Most of the crystalline rocks experienced more than one metamorphic imprint during Variscan, Permo-Triassic and/or Eoalpine times. In general the Eoalpine imprint shows increasing metamorphic conditions from north to south until it is suddenly truncated along a line defined as the "southern border of Alpine metamorphism" (SAM) by Hoinkes et al. (1999). The SAM is situated in the southern part of the crystalline units close to, but still north of the Periadriatic lineament. It is represented by Tertiary fault zones, which are from west to east the Pejo, Passeier-Jaufen-, Deferegggen-Antholz-Vals-, Zwischenbergen-Wöllatratzen-, Ragga-Teuchl-, Siflitz- and Viktring fault zones. The Austroalpine units to the north of the SAM were affected by intense Eoalpine thrust tectonics and metamorphism. The sedimentary sequences have been stripped off from the basement, which has been buried, metamorphosed up to eclogite facies conditions and exhumed again. To the south of the SAM Eoalpine deformation is restricted to folding and faulting and the metamorphic conditions reached lower greenschist facies for maximum. In this sense the SAM is a very useful tool to subdivide the Austroalpine units, but it bears no genetic implications.

However, with respect to our still incomplete knowledge about the closure of the Meliata oceanic realm and the plate arrangement during the Eoalpine collisional event, the SAM might get a genetic significance in the future: The areas north of the SAM show the typical features of a tectonic lower plate. On the other hand the areas to the south and also the Southalpine units, south of the Periadriatic lineament, stayed in a high tectonic position during the Eoalpine event. Their evolution

reflects a position in the hanging wall of a major detachment zone or in the tectonic upper plate. Consequently an oceanic or continental suture zone has to be expected between the areas representing the lower and upper plate. At present, no Eoalpine suture zone is known within the Eastern Alps and there is no general agreement about the tectonic elements, which formed the tectonic upper plate.

Of course the SAM, represented by Tertiary fault systems is not a suture zone. However it follows a zone to the south and in the hanging wall of Austroalpine units containing Eoalpine high pressure rocks (eclogites and paragonite-amphibolites), which might contain relics of a preexisting suture. In the areas immediately west and south of the Tauern Window and south of the Pohorje Mountains the high pressure rocks are truncated by the SAM. In between the crystalline Bundschuh Complex with its transgressive Permomesozoic cover and the Palaeozoic Gurktal Nappe System are in a hanging wall position to the Eoalpine high-pressure rocks. Even if the contacts are overprinted by Eoalpine normal faults, the units took place by W-NW directed thrusting, prior or at the time of the Eoalpine metamorphic peak at about 100 Ma. On the western side of the Tauern Window the crystalline Ötztal Complex with its Permomesozoic cover and the Palaeozoic Steinach Nappe on top, are in a similar tectonic position. Both areas hold the uppermost tectonic positions to the north of the SAM. It can not be excluded that they represent parts of the tectonic upper plate during the early Eoalpine collision.

Hoinkes, G., Koller, F., Höck, V., Neubauer, F., Rantitsch, G. & Schuster, R., 1999: Alpine metamorphism of the Eastern Alps. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 79: 155-81.