

in den bis zu 200 m mächtigen Altmoränen dem jungen, stark schwankenden Grundwasserkörper in den bis zu 40 m mächtigen Schottern gegenübergestellt werden. Randlich kommunizieren diese Grundwasserkörper. Vor allem im Bereich der jungen, stark schwankenden Grundwasservorkommen liegen mächtige Seetonablagerungen. Die genaue Geometrie dieser Körper konnte noch nicht

exakt ermittelt werden und ist nur mit fazieskundlichen Ansätzen zu lösen. Die Seetone werden vom Grundwasser umflossen oder sie bilden dessen Stauer.

Die Auswertung der chemischen Analysen ermöglichte einen Einblick in den rezenten Vorgang der Konglomeratbildung in den Hügeln der Altmoränen.

Die Genese der Edelmetallvorkommen auf der Erzwies, Bad Hofgastein, Salzburg

C.G. Höfer¹, W. Paar², G. Zagler²

¹ *Geoconsult ZT GmbH, Sterneckstr. 52, 5020 Salzburg;* ² *Inst. f. Mineralogie, Univ. Salzburg, 5020 Salzburg, Österreich*

Die Erzwies ist eine plateauförmige Landschaft unter der Nordflanke des Silberpfennigs oberhalb des Angertals bei Bad Hofgastein, Salzburg. Sie ist durch das Auftreten der Angertalmarmore als transgressiver Kontakt zu den Zentralgneisen charakterisiert. Die Marmore sind nach einem orthogonalen Kluftsystem zerlegt und an diesen Strukturen verkarstet. Verschiedenartige Sulfidvorkommen wurden teils den sog. „Tauerngoldgängen“ zugeordnet, teils einer synsedimentären Entstehung in den Marmoren zugeschrieben.

Diese These konnte durch detaillierte Geländeaufnahme nun widerlegt werden. Alle Vererzungen sind strukturkontrolliert und hängen mit der Bildung der jungalpinen Tauerngoldvererzung (Typus „Tauerngoldgänge“) zusammen. Bei den Untertagekartierungen konnte festgestellt werden, dass selbst die gebänderten Blei-Zink-Vererzungen strukturkontrolliert sind. Es konnten vier Erztypen festgestellt werden:

Goldreiche Kiesvererzung direkt in den „Tauerngoldgängen“.

Pb-Zn-Vererzung in Marmoren in unmittelbarer Nähe zu den „Tauerngoldgängen“.

Metasomatische Verdrängungskörper in Marmoren, die infolge Oxidation durch Verkarstung nur mehr aus Limonit bestehen.

NE-streichende Quarzgänge im Gneis mit Glaserz, Silbersulfosalzen und Freigold.

Die Quarzgänge mit den Silbersulfosalzen sind durch eine interessante Paragenese von wismuthältigen Sulfosalzen, Galenit und Telluriden des Wismut und des Silber charakterisiert und stellen damit eine Besonderheit im alpinen Raum dar.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des von der Kommission für Grundlagen der Rohstoffforschung der ÖAW initiierten Projektes „Stoffmobilitäten und die Bildung von Minerallagerstätten in den Ostalpen während der alpidischen Orogenese“ gefördert.

Quantifizierung von synsedimentärer Deformation in einem miozänen Delta (Ingering-Formation, Fohnsdorfer Tertiärbecken)

M. Hölzel, M. Wagreich, B. Grasemann

Institut für Geologie, Universität Wien, Geozentrum, 1090 Wien

Innerhalb der bis zu 2000 m mächtigen Ingering-Formation (Unter- bis Mittel-Badenium) des Fohnsdorfer Tertiärbeckens treten im Liegenden Pelite und geringmächtige Sandsteinlagen einer Prodeltafazies auf. Darüber folgen sandreichere Partien mit großformatigen Schrägschichtungen der Deltafront, die in quarzreiche Konglomerate und kiesführende Sande der Delta-Plattform übergehen. Diese lakustrine Coarsening-Upward-Abfolge der Ingering Formation weist im tieferen Abschnitt marin-brackischen Einfluss auf. Die

Abfolge kann als ein aus Norden gegen Süden progradierendes Delta interpretiert werden.

In den feinkörnigen Sedimenten der Prodelta-Fazies treten Congerenschillschuttströme auf. Die Lagen erreichen Mächtigkeiten von über einem Meter, zwischengelagert sind wenige cm-dünne Congerenschichten. In den dickeren Lagen bilden Congerenschalen und sandige Matrix eine Grundmasse, in der bis zu einigen dm-große, meist kantige kristalline Gesteinsklasten und inkohlte Wurzelstöcke schwimmen.

Bemerkenswert an diesem Abschnitt ist eine durchgreifende synsedimentäre Deformation. Nach Ablagerung der Congerienlagen kam es im Sedimentstapel zu Rutschungen. Die größeren, kompetenteren Congerenschichten wurden durch Extension subparallel zum sedimentären Lagenbau boudiniert, wobei vor allem dünnere Lagen deutliche *pinch-and-swell* Geometrien aufweisen. Platzprobleme im *neck* von zerrissenen Congerienlagen wurden durch das Eindringen von umgebenden Feinsediment gelöst. Neben Boudinagebildungen ist auch eine scherende Deformation nachweisbar, wobei die *necks* zwischen Boudinagen gegen Süden einrotierten. Der synthetische Versatz entlang der rotierten *necks* resultiert in scheinbare Aufschiebungen, welche jedoch mit der starken lagenparallelen Extension nicht kompatibel wären.

Spektakulär ist die Entstehung eines dm-großen, trapezförmigen, rotierenden Klasten innerhalb einer Congerienlage. Nach oben konvex deformierte, anlagernde Tonlagen belegen eine Rückrotation des Klasten gegen die Scherrichtung des rutschenden Sedimentstapels. Mit dem mechanischen Finiten Elemente-Programm BASIL wurde das Rotationsverhalten eines trapezförmigen Klasten bei unterschiedlichen Deformationsgeometrien modelliert. Dabei kann eindeutig gezeigt werden, dass für eine Rückrotation eine beträchtliche Ausdünnungskomponente normal und Streckungskomponente parallel zur sedimentären Lagerung nötig ist, ein Ergebnis, welches gut zu den häufigen Boudinagen in den Congerienlagen passt.

Groundwater Protection and the European Water Framework Directive

H. Hötzl

Dept. of Geology, University of Karlsruhe, Germany

Groundwater, forming in nearly all European countries the main resource for potable water, has suffered in the last four decades in large areas by strong pollution due to human activities. The continuing pollution causes threats not only to the availability of high quality freshwater resources but generates also economic and social pressure due to increasing conflicts between land use and demands for protection of water resources. The task of ensuring good status of groundwater demands an integrated water management and stable long-term planning of protective measures. In order to achieve this goal the European Parliament and Council have adopted the new European Water Framework Directive (WFD).

The purpose of the Directive is to establish a framework for the protection of water, which prevents further deterioration, enhances the status of aquatic ecosystems and promotes sustainable water use. Including all types of natural water it focus therewith also on the protection of groundwater. Within the programmes specified in the river basin management plans the EU Member states shall implement the measures necessary to prevent or limit the input of pollutants into groundwater, to restore or to reverse any significant and sustained upward trend of pollution resulting from the impact of human activity with the aim of achieving good groundwater status. These requires to analyse natural characteristics of river basins and to review the impacts of human activity on groundwater. The Directive requires an initial characterisation of all groundwater bodies to assess their uses and the degree to which they are at risk of failing the environmental and health objectives. Following this initial step a further characterisation of those groundwater bodies should be carried out, which have been identified as being at risk in order to establish a

more precise assessment of the significance of such risk and to identify any measures required for the good status of the groundwater body.

The risk of contaminating aquifers and groundwater depends on the vulnerability of the geologic system as well as on the land use type and resulting human impacts. Though different approaches and regulations exist in the EU Member States for groundwater protection, currently there is no appropriate methodology nor even a common or standard approach available to assess the potential vulnerability and the hazards on a river basin scale as it is required in the WFD. For the assessment of groundwater bodies being at risk therefore new methods have to be developed and validated, as well as presented to decision-makers for implementation.

Beside the up to now mainly used purpose-orientated concepts of groundwater protection, which were focused on existing water captures, and their rather simple approaches for delineation of protect zones, new concepts of risk assessment have been developed for groundwater on the base of vulnerability and hazard mapping during the last ten years. Nowadays various definitions and methods are in use to assess vulnerability of groundwater in general or of a specific aquifer or of a single spring. Following the terminology of EC-COST ACTION 65 (1995) and EC-COST ACTION 620 (in Daly et al. 2000) two different types of groundwater vulnerability are distinguishable: The intrinsic vulnerability is used to define the general vulnerability of the geologic sequence that contaminants can infiltrate and pass through, while the specific vulnerability is used to define the vulnerability of groundwater to a particular contaminant or a group of contaminants. The risk of a groundwater finally results from the intrinsic vulnerability and the