©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

Ber. Inst. Erdwiss. K.-F.-Univ. Graz	ISSN 1608-8166	Band 9	Graz 2004

HYDROGEOLOGIE IM BERG- UND VERKEHRSWEGEBAU

Peter REICHL & Gerfried WINKLER

Joanneum Research, Institut für WasserRessourcenManagement, Hydrogeologie und Geophysik, A-8010 Graz, Elisabethstraße 16/II

Große Bergwasserzutritte im Stollen- und Tunnelbau (siehe Abb. 3) stellen immer wieder große Probleme für den Vortrieb bzw. Abbau dar. Nicht nur hinsichtlich der Prognose sondern auch für Fragen der technischen Umsetzung bei der Bewältigung großer Bergwassermengen kommt der Hydrogeologie ein sehr großer Stellenwert zu. Auch für die Beantwortung der Fragen hinsichtlich Abdichtung oder aber allfälliger Nutzungen der Bergwässer sind die Ergebnisse von hydrogeologischen Untersuchungen und die laufende hydrogeologische Betreuung vor allem von Tunnelprojekten unumgänglich.

Abbildung 3: Massive Bergwasserzutritte beim Tunnelbau

Inwieweit Abdichtungsmaßen zu setzen sind, bzw. gezielte Nutzungen von Bergwässern ins Auge gefasst werden können, hängt in erster Linie von den vorgegebene Rahmenbedingungen ab. So kann es sein, dass durch entsprechende Auflagen Abdichtungen zur Hintanhaltung von Bergwasserzutritten bescheidmäßig vorgeschrieben sind. Ganz wesentlich werden dabei Fragen zu beantworten sein, wie sich die Art der Bergwasserzutritte darstellt und wie der zeitliche Verlauf im Schüttungsverhalten, im Chemismus udgl. aussieht. Auch die Kenntnis der Einzugsgebiete der Bergwässer ist von großer Bedeutung.

Für all diese Fragen und noch viel mehr für den Themenkreis der hydrogeologischen Prognosenerstellung ist es unumgänglich, dass den entsprechenden hydrologisch-hydrogeologischen Untersuchungen auch die dafür notwendigen Zeiträume - im Besonderen die für die Erfassung der dynamischen hydrologischen Prozesse erforderlichen Vorlaufzeiten - zur Verfügung stehen.

Neben umfangreichen hydrogeologischen Geländetätigkeiten und Bilanzrechnungen zum Wasserhaushalt gelangen auch Methoden zur Anwendung, mit deren Hilfe man das Wasser als Fingerabdruck des durchflossenen Gesteins erkennt und genaue Aussagen über die Entwässerungsdynamik einzelner Gesteinseinheiten getroffen werden können. Es ist auch möglich, das Speicherverhalten der Wässer im Untergrund zu definieren und Angaben über die mittlere Verweildauer von Bergwässern im Gebirge zu machen. Aus all diesen

©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

Untersuchungsergebnissen können auch Prognosen über die Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes abgeleitet werden.
Kluft- und Karstwässer werden in hohem Maße mit Bergwässern assoziiert und können im Berg- und Verkehrswegebau einen unterschiedlichen Stellenwert erlangen. Oft stellen sie eine Gefahr dar, vor allem im Untertage-Bergbau, weil bei Wasser- oder Schlammeinbrüchen infolge der Tiefenlage des Abbaues ein freies Ausfließen des Wassers aus dem Grubengebäude nicht möglich ist. Bergwasser wird im Stollen- und Tunnelbau vielfach als Erschwernis des Streckenvortriebes angesehen, weil man auf nicht immer abgesicherte Prognosemodelle von Wassereinbrüchen angewiesen ist. Auch der Frage hinsichtlich der Auswirkungen an der Erdoberfläche (z.B. Quellbeeinträchtigungen, Beeinträchtigungen von Feuchtgebieten) wird heute eine sehr große Bedeutung beigemessen.
Aus dieser synoptischen Betrachtung lassen sich Problemstellungen der Gesellschaft hinsichtlich Verkehrswegebau wiederfinden:
Varianten der Linienführung nach hydrogeologischen Gesichtspunkten
Erarbeitung von Prognosemodellen für Wassereinbrüche sowohl deren Positionierung als auch die zu erwartenden Bergwassermengen (Spitzenzutritte und langfristige ausfließende Bergwassermengen)
Für die wassertechnologische Bewertung von Tunnelstrecken ist es von Bedeutung, die zu durchörternden Zonen hydrogeologisch zu definieren. Dabei sind die ungesättigte und die wassergesättigte Zonen zu unterscheiden. In Karbonatgesteinen spielt außerdem die Lage der Karstbasis eine Rolle, über der die Kluftzonen korrosiv erweitert sind und daher eine besonders starken Wasserführung aufweisen können. Für die Prognose von Wassereinbrüchen und deren umweltrelevante Bewertung (Auswirkungen) ist es notwendig, den unterirdischen Speicherraum und die Grundwasserneubildung zu berechnen. Darüber hinaus ist die Zuordnung von Einzugsgebieten der im Tunnel zu erwartenden Wässer vorzunehmen.
Nicht nur mehrjährige Messreihen und längerfristige Untersuchungszeiträume für die Prognosenerstellung und Einschätzung der hydrogeologischen Situation eines Untersuchungsgebietes sind als absolut notwendig anzusehen, sondern auch die Wahl der Grenzen des Untersuchungsgebietes stellen einen wesentlichen Bestandteil dar. Es ist falsch, nur den unmittelbaren Bereich um ein Bauvorhaben (z.B. den Trassenverlauf einer Tunnelstrecke) zu betrachten und zu kartieren. Vielmehr ist es unbedingt notwendig, das Untersuchungsgebiet nach den geologischen und tektonischen Gegebenheiten abzugrenzen. Speziell in Bereichen von verkarsteten Karbonatgesteinen oder gut geklüfteten Gesteinen können sich Auswirkungen in Festgesteinsaquiferen über sehr weite Entfernungen ergeben, die bei einer unmittelbaren Fixierung auf den Baubereich nicht erfasst werden könnten.
Die Erstellung von hydrogeologischen Prognosen setzt neben einer ausreichenden hydrogeologischen Vorerkundung auch die Einbeziehung von Ergebnissen fachverwandter Disziplinen voraus. Die genaue Erfassung der geologisch/tektonischen Situation ist ebenso ein unverzichtbarer Bestandteil wie auch die Auswertungen von geophysikalischen Untersuchen, von meteorologischen Daten, Laboranalysen, Bohrlochtests und einige Fachrichtungen mehr.

Literatur

HOFRICHTER, J., WINKLER, G. (2003): Statistical analysis for the hydrogeological evaluation of the fracture networks in hard rocks.- ICCGE-2003 selected papers; Special issue of Environmental Geology; in press

REICHL, P. & H. ZOJER (1994): Hydrogeologische Voruntersuchungen für den Semmering Basistunnel mit besonderer Berücksichtigung von Isotopenmessungen.- Felsbau 12 (1994) Nr. 6 (Die Vorträge des 43. Geomechanik-Kolloquiums „Franz Pacher Kolloquium“ am 13. und 14. Oktober 1994 in Salzburg), 458-465, Salzburg (Österreichische Gesellschaft für Geomechanik), Essen (Verlag Glückauf GmbH).

REICHL, P. & E. STROBL (1998): Tunnelbau - Prognosen für Wassereinbrüche.- Artikel in Austria Innovativ, Das Magazin für Forschung-Technologie-Wirtschaft, 2/1998, Wien.

©Institut f. Erdwissensch., Geol. u. Paläont., Karl-Franzens-Universität Graz; download www.biologiezentrum.at

SCHNEIDER, J. F. , H. ZOJER & P. REICHL (1998): Die hydrogeologische Vorerkundung im Hohlraumbau.- Felsbau 16 (1998) Nr. 5 (Vorträge des XLVII. Geomechanik-Kolloquiums in Salzburg), 276-283, Salzburg (Österreichische Gesellschaft für Geomechanik), Essen (Verlag Glückauf GmbH).

REICHL, P. (1998): Gedanken zur Bedeutung der Hydrogeologie im Untertagebau anhand ausgewählter Beispiele.- In: MONTE, E. & POTOK 8 (Hrsg., 1998): Festschrift Ralf Benischke.- Wasserkunde®, Sh. 3, 63-70, Eggersdorf (Postro-Eigenverlag).

REICHL, P. & J. KAISER (1999): Der Semmering Basistunnel - Pilotstollen: Hydrogeologische Routinearbeit unter Tag.- In: ÖWAV-Handout zum ÖWAV-Syposium „Bergwässer“ (Wasserzutritte in Bergbauen sowie in Stollen- und Tunnelbauten und deren Nutzungsmöglichkeiten), 21.-22. Oktober 1999, Fieberbrunn/Tirol.

REICHL, P. & D. DOMBERGER (2001): S6 Semmering Schnellstraße - Scheiteltunnel - Hydrogeologische Prognose und Dokumentation des Erkundungsstollens.- In: GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg., 2001): Arbeitstagung 2001 Neuberg a.d. Mürz, 3.-7. September, Beiträge.- 275-283, Wien.

REICHL P., S. STROBL & G. WINKLER (2002): Hydrogeologische Systembeschreibung – Eine Grundlage für die Bewertung umweltrelevanter Auswirkungen von Untertagebauwerken; Felsbau – Rock & Soil engineering 5/2002

WINKLER, G., KUPFERSBERGER, H. & E. STROBL (2003): Estimating the change of fracture volume with depth at the Koralm Massive, Austria.- Proceeding: IAH Internat. Conference „Groundwater in fractured hard rocks“, S.117-118; Prague

WINKLER, G., REICHL, P.& E. STROBL (2003): Hydrogeological conceptual model - fracture network analyses to determine hydrogeological homogeneous units in hard rocks.- RMZ - Material and Geoenvironment; Groundwater in Geological Engineering; Vol. 50-No.1, p. 417-421; Ljubljana

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Institutes für Geologie und Paläontologie der Karl-Franzens-Universität Graz

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Reichl Peter, Winkler Gerfried

Artikel/Article: Hydrogeologie im Berg- und Verkehrswegebau 337-339