

Hydrogeologische Geländemessungen - Verbesserung der Datenqualität durch den Einsatz einer Durchflusszelle

STROBL, E.¹ & STROBL, S.²

¹ Technisches Büro - Ingenieurbüro, Technische Geologie -
Hydrogeologie, Untere Mölten 37, A-8045 Weinitzen;

² Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz,
Heinrichstraße 26, A-8010 Graz

Der möglichst genauen Erfassung von hydrogeologischen Geländeparametern, wie zum Beispiel elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur, pH-Wert und Sauerstoffgehalt, im Rahmen von Beweissicherungs- und Monitoringprogrammen wird oft nicht die ihr zustehende Bedeutung zugemessen. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Messgeräten und durch unterschiedliche Messbedingungen am Messort bei einzelnen Messserien kann es bei den gewonnenen Messwerten zu Abweichungen kommen, die weit über der Messgenauigkeit des eingesetzten Messsystems liegen. Werden aus den im Gelände erhobenen Daten Messreihen gebildet, ergeben sich oft scheinbare Schwankungen einzelner Parameter und in weiterer Folge mögliche Fehlinterpretationen dieser Schwankungen. Im Zuge eines langjährigen Beweissicherungsprogramms beim 2-gleisigen Ausbau der Tauernbahn im Abschnitt Mallnitz - Lindisch (RAMSPACHER et al. 2000) wurde eine Durchflusszelle entwickelt. Diese sollte möglichst vergleichbare Messbedingungen am Messort schaffen. Vor allem die Einflüsse durch Sonneneinstrahlung und Niederschlag sollten weitgehend ausgeschaltet und die Fließbedingungen im Bereich der Messsonde durch Vermeidung von Turbulenzen vereinheitlicht werden. Die Durchflusszelle sollte weiters sehr flexibel im Gelände einsetzbar sein, wie z. B. durch den direkten Anschluss an Überlaufrohre bei gefassten Quellen oder durch den leichten und schnellen Einbau bei ungefassten Quellen direkt am Quellaustritt.

Die Durchflusszelle kann in Selbstbauweise einfach hergestellt werden, wobei die Abmessungen an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden können. Die Einzelteile sind im Baustoffhandel erhältlich. Der Korpus der Durchflusszelle (Messabschnitt) besteht aus einem Polokalrohr auf das beidseitig ein Polokalrohr-Bogen aufgesetzt wird. Die Bögen sind mit den Öffnungen nach oben anzubringen, sodass eine Vollfüllung im Bereich des Messabschnittes gewährleistet ist. Je nach Anzahl der verwendeten Messsonden sind Bohrungen im Polokalrohr herzustellen. In diese Bohrungen werden PE-Verschraubungen wasserdicht eingesetzt. In die Öffnungen der PE-Verschraubungen werden Gummidichtungen, deren Innendurchmesser dem Sondendurchmesser entsprechen, und je eine Beilagscheibe eingelegt. Durch die Gummidichtungen werden die Messsonden geführt und mit der Verschraubung fixiert. Die Messsonden sollen den Boden der Durchflusszelle nicht berühren.

Im September 2009 wurde die hier vorgestellte Ausführung der Durchflusszelle an einer ungefassten Quelle im Bereich der Reißbeckgruppe einem 24-Stunden-Test unterzogen, bei dem die elektrische Leitfähigkeit und die Wassertemperatur gemessen wurden. Dabei wurde das

Quellwasser mit einem Polokalrohr direkt beim Quellaustritt gefasst und der Durchflusszelle zugeleitet. Eine zweite Sonde wurde unmittelbar nach dem Quellaustritt in eine kleine Vertiefung im Quellabflussgerinne eingelegt. Die Datenaufzeichnung erfolgte im 5-Minuten-Intervall mittels Datensammler. Der Test erfolgte bei Regenwetter, die Lufttemperatur lag bei etwa 10 °C. Die aufgezeichneten Wassertemperaturdaten wiesen sowohl in der Durchflusszelle als auch direkt im Quellabfluss nur Schwankungen von 0,1 °C bei einer Wassertemperatur von etwa 5,5 °C auf. Bei den vorherrschenden Umfeldbedingungen (relativ gleichbleibende Lufttemperatur) konnte also durch die Durchflusszelle keine bessere Datenqualität erreicht werden. Die aufgezeichneten Daten der elektrischen Leitfähigkeit zeigten im Quellabflussgerinne starke Schwankungen. Die mittlere elektrische Leitfähigkeit lag bei 180,7 µS/cm, das Maximum bei 192,7 µS/cm und das Minimum bei 168,7 µS/cm. Die Messung in der Durchflusszelle zeigte hingegen geringe Schwankungen und ergab einen Mittelwert von 178,7 µS/cm, ein Maximum von 179,5 µS/cm und ein Minimum von 178,1 µS/cm. Bei den vorherrschenden Umfeldbedingungen (Regen) während des Tests konnte durch den Einsatz der Durchflusszelle also eine deutlich bessere Datenqualität erzielt werden. Die ersten Testergebnisse sollen in Folge durch weitere Versuche abgesichert werden.

RAMSPACHER, P., STEIDL, A. & STROBL, E. (2000): Hydrogeologische Untersuchungen im Raum Kaponig - Dösen im Rahmen der Errichtung des Kaponig Eisenbahntunnels (Kärnten, Österreich). - Beiträge zur Hydrogeologie, **51**: 111-168, Graz.

Petrologische und mineralchemische Untersuchungen an Brauneisensteinen und deren begleitenden Lithologien im Raum des Hüttenberger Erzbergs

STÜCKLER, P.¹ & PROCHASKA, W.²

¹ Lehrstuhl für Geophysik, Montanuniversität Leoben,
Peter-Tunner-Strasse 25, A-8700 Leoben;

² Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre,
Montanuniversität Leoben, Peter-Tunner-Strasse 5,
A-8700 Leoben

Zur Unterstützung geophysikalischer Prospektionsarbeiten im Gebiet um den heimgesagten Bergbau am Hüttenberger Erzberg wurden Proben anstehenden Limonites aus dem Schaubergwerk, aus dem Fuchstagebau und Limonit im Kontakt zum Nebengestein aus dem Tagebau nahe der Kreuztratte entnommen. Für die 2010 durchgeführte geomagnetische Detailkartierung wurde auf Basis der geologischen Karten von CLAR & MEIXNER (1953) der Bereich rund um den Hüttenberger Erzberg ausgewählt. Es wurden Proben des Nebengesteins der Hüttenberger und Plankogelserie entnommen. Marmore, Glimmerschiefer und Pegmatite stellen die dominante Lithologie dar. Skapolith wurde ausschließlich im Schaubergwerk vorgefunden und beprobt.

Aus den limonitischen Proben wurden neben petrophysikalischen Untersuchungen Dünnschliffe und Anschliffe gefertigt, sowie AAS und XRD Analysen durch-

geführt. Die Brauneisensteine zeigen im Hangenden einen deutlich höheren silikatischen Anteil als im Liegenden. Eisen und Mangengehalt variieren deutlich vom Hangenden (12-31 % FeO; 1-3 % MnO) zum Liegenden (44-69 % FeO, 5-8 % MnO) der 300 m mächtigen Oxidationszone. Quarz, Glimmer, serizitisierte Feldspäte, Lepidokrokit, Graphit, Markasit, Titanit, Rutil Hämatit und niedrig-traubige Verwachsungen von Karbonaten, wahrscheinlich Calcit mit Limonit, dominieren in den Limoniten.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen der Erze und die petrographischen Beschreibungen stehen mit den Ergebnissen von PROCHASKA (2008) im Einklang. Der Skapolith konnte auf Grund der Mineralparagenese der Gruppe der kalksilikatischen Skapolithe zugeordnet werden, wobei dessen poikiloblastische Textur als Anzeichen später metamorpher-metasomatischer Bildung gedeutet werden kann (RAITH 1994).

Zur Charakterisierung des magnetischen Mineralbestandes aller Lithologischen Einheiten im Prospektionsgebiet werden die 2010 beprobten Limonite und Nebengesteine nach selber Systematik untersucht. Die petrologischen und petrophysikalischen Ergebnisse werden in Folge zur Interpretation der geomagnetischen Anomalien herangezogen.

Diese Arbeit wurde durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstützt (FWF Projekt P20688-N19).

- CLAR, E. & MEIXNER, H. (1953): Die Eisenspatlagerstätte am Hüttenberger Erzberg und ihre Umgebung. - *Carinthia* 2, **143**/63: 67-92 (Klagenfurt).
- PROCHASKA, W. (2008): Die Geologische Lagerstättenkundliche Stellung der Hüttenberger Vererzungen. - *Austria Antiqua*, 2: Die Produktion von Ferrum Noricum am Hüttenberger Erzberg, S: 7-13 (Wien).
- RAITH, J.G. (1994): Fluidentwicklung und Skapolithbildung in metamorphen Gesteinen der Saualpe - *Mittl. Österr. Mineral. Ges.*, **139**: 169-183.

Geophysikalische Prospektion im Raum der heimgesagten Sideritlagerstätte am Hüttenberger Erzberg

STÜCKLER, P. & SCHOLGER, R.

Montanuniversität Leoben, Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Lehrstuhl für Geophysik, Peter-Tunner-Strasse 25, A-8700 Leoben

Die geomagnetische Prospektion von Lagerstätten erfordert einen komplexen methodischen Ansatz unter Einbeziehung petrophysikalischer, geologischer, geochemischer und petrologischer Informationen. Das Ziel der Untersuchungen ist eine optimierte Prospektionsmethodik für Siderit-Vererzungen.

In der ersten Prospektionsphase wurde eine geomagnetische Totalfeldmessung mit einem GEM19OH Protonenmagnetometer im kontinuierlichen Messmodus (walkmag) im Raum Hüttenberg-Knappenberg zwischen Görtschitztal, Löllingtal und Mosinzal in einer Fläche von ca. 7 x 5 km durchgeführt. Es wurden 9 Profile in Nord-Süd Richtung in einem Abstand von jeweils ca. 500 Metern zwischen

den Profilen, sowie Querprofile für die Qualitätskontrolle bearbeitet. Die nachfolgende Detailprospektion des Siderit-Lagerstättenareals im Bereich des Hüttenberger Erzberges im Gradientenmodus umfasst 16 Profile mit einer Profillänge von jeweils ca. 1600 m, einem Messpunktabstand von 10 m und 50-100 m Profilabstand. Die Messung der magnetischen Totalintensität und des Vertikalgradienten erfolgte mit einem GEM19T Protonenmagnetometer mit 2 Sensoren in 0,5 und 2,0 Meter Höhe. Die tägliche Variation des Erdmagnetfeldes im Untersuchungsgebiet wurde mit einem Protonenmagnetometer Geometrics 856 als Basisstation während der gesamten Dauer der Messungen registriert. Die Ortsbestimmung erfolgte mit einem GPS GARMIN etrexvista. Koordinaten für Messpunkte, an denen keine GPS Messung möglich war, wurden durch lineare Interpolation berechnet.

Der gesamte Datensatz umfasst 63700 Messpunkte aus kontinuierlichen Messungen, sowie 2400 stationäre Messpunkte in der Detailprospektion. Messpunkte mit erkennbaren Störeinflüssen wurden durch zurücksetzen der Werte auf die nächsten ungestörten Nachbarwerte korrigiert. Die Reduktion der täglichen Variation erfolgte mit den Messwerten der Basisstation im Prospektionsgebiet. Für die Berechnung der magnetischen Anomaliewerte wurden die Messwerte (2,0 Meter Sensorhöhe) auf die Normalfeldwerte im Untersuchungsgebiet reduziert. Der Wertebereich der magnetischen Anomalien im Untersuchungsgebiet liegt in der Größenordnung von 250 nT (2,0 Meter Sensorhöhe).

Zur Unterstützung der geophysikalischen Modellierung und Interpretation wurden die erforderlichen petrophysikalischen Parameter an orientierten Gesteinsproben sowie Lesesteinen im Petrophysiklabor der Montanuniversität Leoben bestimmt. Zur Identifikation der magnetischen Trägerminerale wurden die Anisotropie und Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität an Brauneisensteinen, Marmoren, Glimmerschiefen und Pegmatiten untersucht. Die für die Modellierung der magnetischen Anomalien erforderlichen Remanenzparameter wurden im Paläomagnetiklabor Gams gemessen.

Im Bereich der von CLAR & MEIXNER (1953) ausgewiesenen „Alten Pinggen“ treten magnetische Anomalien mit einem Kontrast zum Nebengestein von ca. 25 nT auf, die über mehrere Profile korrelierbar sind und mit der SO-NW streichenden, an Bruchstufen in Lager zerlegten Vererzungszone im Hüttenberger Marmor in Verbindung gebracht werden. Mit Hilfe moderner Modellierungsverfahren werden die charakteristischen Anomalietypen für die Prospektion von Sideritlagerstätten des Hüttenberger Typs erarbeitet. Geologisch bedingte, magnetische Anomalien zeigen deutliche Unterschiede zu vereinzelt vorkommenden, historischen, antropogenen Störkörpern. Die petrologischen und petrophysikalischen Untersuchungen liefern die für eine Modellierung der magnetischen Anomalien potentieller, erzthöfiger Bereiche notwendigen Eingangsdaten.

Diese Arbeit wurde durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstützt (FWF Projekt P20688-N19).

- CLAR, E. & MEIXNER, H. (1953): Die Eisenspatlagerstätte am Hüttenberger Erzberg und ihre Umgebung. - *Carinthia* 2, **143**/63: 67-92 (Klagenfurt).