

geophysical techniques and automatic ground temperature as well as climate monitoring. Results of the different disciplines and synoptical considerations are presented.

### **Blockgletscher und deren hydrologische Einzugsgebiete in alpinen Regionen Zentralösterreichs**

KELLERER-PIRKLBAUER, A.<sup>1,2</sup>, PAURITSCH, M.<sup>1</sup> & WINKLER, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 26, 8010 Graz;

<sup>2</sup> Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, 8010 Graz

Blockgletscher sind markante Leitformen des Gebirgspermafrostes und zeigen Permafrostbedingungen während ihrer Bildungs- und Aktivitätszeit an. In den alpinen Regionen Zentral und Ostösterreichs gibt es rund 1530 Blockgletscher, die eine Fläche von immerhin 120 km<sup>2</sup> bedecken. Der Großteil dieser Blockgletscher stellt reliktsche Formen dar, die Periglazialformen des Spätglazials sind und heute im Wesentlichen keinen Permafrost mehr beinhalten. Sie bilden jedoch markante und mächtige Sedimentkörper, welche vor allem in kristallinen alpinen Regionen wichtige Grundwasserkörper darstellen. Die Entwässerungsdynamik und das Speicherverhalten reliktscher Blockgletscher wurde bisher nur wenig erforscht. Jüngste Untersuchungen lassen komplexe Entwässerungssysteme mit mehreren gekoppelten Speichern vermuten. Für das Auslaufverhalten von Blockgletscherquellen ist neben der Ausprägung des Blockgletschers (z.B. Aufbau, Struktur, Größe, Geometrie) auch das hydrologische Einzugsgebiet darüber von wesentlicher Bedeutung. In einer regionalen Studie der steirischen Niederen Tauern (Arbeitsgebiet mit einer Fläche von 2440 km<sup>2</sup>) wurden die hydrologischen Einzugsgebiete von 376 Blockgletschern untersucht. Neben der Einzugsgebietsfläche wurden in einer Attributtabelle zu diesem Einzugsgebietsinventar verschiedene morphometrische und hydrologische Parameter erfasst. Die Ergebnisse zeigen beispielweise, dass den 376 Blockgletschern 295 hydrologische Einzugsgebiete zugewiesen werden können. Rund 9% der Gesamtfläche der steirischen Niederen Tauern oberhalb von 1500 m ü.A. und ca. 23% oberhalb von 2000m ü.A. entwässern über reliktsche Blockgletscher. Im blockgletscherreichen Teilarbeitsgebiet Seckauer Tauern sind diese Werte mit ca. 16% der Fläche oberhalb von 1500m ü.A. und über 40% der Fläche oberhalb von 2000 m ü.A. deutlich am höchsten. Fasst man die vier relevanten Teilarbeitsgebiete Schladminger, Wölzer, Rottenmanner und Seckauer Tauern zusammen, so sind ca. 110 km<sup>2</sup> in ihrem Abflussverhalten von Blockgletscher als wesentliche Zwischenspeicher beeinflusst, wobei die Blockgletscher selbst ca. 29 km<sup>2</sup> einnehmen. Diese Werte von Blockgletschereinzugsgebieten stellen beachtliche Flächenanteile dar und untermauern die große Bedeutung der reliktschen Blockgletscher für das hydrologische Verhalten hoch gelegener alpiner Einzugsgebiete in kristallinen Gebirgszügen.

### **Quecksilbermobilität in der Rannach-Decke des Grazer Paläozoikums**

KLAPF, A., EBNER, F., MALI, H., PROCHASKA, W. & UNTERWEISSACHER, T.

Montanuniversität Leoben, Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik, Peter Tunnerstr. 5, A- 8700 Leoben

In der Rannach-Decke des Grazer Paläozoikums treten im Raum Gratwein nahezu monomineralische Zinnermineralisationen auf, die in mikritischen Kalken der Kanzel Subfm. (Givet) an Quarz-Calcit Gänge und intergranular an Nester grobspätiger eisenschüssiger Karbonate gebunden sind. Bodenproben über der Kanzel Subfm. und fazieller Äquivalente führen Hg-Gehalte, die über mineralisierten Bereichen bis auf 7000 ppb ansteigen. Die Anomalien sind an einen E-W Streifen von Gratkorn bis St. Pankrazen gebunden, in dem nicht mineralisierte Givetkalken gegenüber den anderen karbonatischen Schichtgliedern stark erhöhte Hg- (bis zum 50-fachen des Kalk Clark-Wertes) Sb- und Co-Gehalte zeigen. Bemerkenswert sind in diesen Kalken auch wenige Einschaltungen basischer Tuffe, die ebenfalls stark erhöhte Werte dieser Elemente aufweisen.

Die Bindung der Hg-Anomalien und der Tuffe an die Givetkalken legt eine primäre nicht visualisierbare vulkanogene Hg-Anreicherung in Teilbereichen des damaligen Karbonatschelfs nahe. Danach erfolgte in niedrig temperierten Bereichen (80 - 160°C; Mikrothermometrie, Kationen-Geothermometer) die Mobilisierung des Hg und ± zeitgleiche Bildung der grobkörnigen Karbonate und Quarz-Calcit Gänge mit den Zinnermineralisationen. Die Position der Mineralisationen und C/O-Isotopencharakteristik zeigt, daß die Fluidbewegungen und Stofftransporte nur lokal und auf den Nahbereich der Kanzel Subfm. beschränkt waren. Offen ist der Zeitpunkt der Vererzungen. Für eine frühere diagenetische Mineralisation spricht die Verfügbarkeit

intraformationeller Wässer während dieser Phase. Alternativ ist auch an spätalpidische Fluidaktivitäten nach Aufstieg des Gleinalm-Domes während der neogenen Escape-Tektonik zu denken, die zu E-W verlaufenden Störungszonen und Anlage des Reiner Beckens am Rand des Hg-Anomaliestreifens führte.

### **Ingenieurgeologie heute: Welche Kenntnisse sind notwendig und welche wünschenswert für eine erfolgreiche Karriere im Ingenieurbüro?**

KLEBERGER, J.

iC consulenten ZT GmbH, Salzburg/Bergheim

Ingenieurgeologie ist eine "Service"-Leistung zur Unterstützung von Planungsaufgaben, welche durch Bauingenieure abgearbeitet werden. Die typischen Aufgabenstellungen für Ingenieurgeologen sind Baugrunduntersuchungen und Baugrundmodellierungen. Solche Baugrundmodelle sind in unterschiedlicher Detailliertheit für alle Interaktionen des Menschen mit der Erdkruste erforderlich. Meist handelt es sich um Ingenieurbauwerke (z.B. Siedlungsbau, Verkehrsinfrastruktur, Kraftwerksbau) und Rohstoffgewinnung (z.B. Bergwerke über- und untertage) und umfasst Fachgebiete wie Untertagehohlrumbaue, Erdbau, Gründungen, Tiefbau, Bauen in Erdbebengebieten, Fels und Lockermaterial als Baumaterialien etc.

Notwendige Basis für die umfassende Behandlung dieser Themen ist eine fundierte Ausbildung in allen geowissenschaftlichen Grundlagen, solide mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse, und selbstverständlicher Umgang mit gängigen Computer-Programmen. Die verlässliche Arbeit im Gelände - im Aufschluss und zur flächigen Kartierung - ist unverzichtbar. Neben fachlichen Voraussetzungen ist die Fähigkeit zur zielorientierten und nachvollziehbaren Arbeitsweise und zur strukturierten Berichtsführung (zumindest Deutsch & Englisch) grundlegende Bedingung für selbständiges Arbeiten.

Wünschenswerte Vorkenntnisse, die den Einstieg in die Ingenieurgeologie erleichtern, umfassen vor allem Erfahrungen mit Erkundungsmaßnahmen (Sondierungen, Bohrungen, Geophysik, Labor) und Boden- und Felsmechanik, sowie die Anwendung von in der Ingenieurgeologie üblichen software-Programmen (ACAD, GIS, verschiedene 3D-Modellierungen).

Im Übrigen gilt das Prinzip:

***Nichts kommt ohne Interesse zustande!***

*von Georg Friedrich Wilhelm Hegel*

### **Tiefenwässer in Bayern und Oberösterreich - Unterirdische Thermalgrenze, gibt's die?**

KOLMER, CH.

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Im niederbayerisch-oberösterreichischen Molassebecken erstreckt sich ein ausgedehntes Thermalwasservorkommen, das auf bayerischer und oberösterreichischer Seite der Grenze sowohl balneomedizinisch als auch in immer stärkerem Maße geothermisch genutzt wird. Die Nutzung dieses wertvollen Grundwasservorkommens stellt einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar.

Gemeinsames Ziel Bayerns und Österreichs war und ist es, das Thermalwasservorkommen langfristig bestmöglich zu schützen. Nach übereinstimmender Ansicht kann dieses Ziel nur dann erreicht werden, wenn die Bewirtschaftung des Thermalwasservorkommens so erfolgt, dass weder die natürlichen hydrogeologischen, die wasserwirtschaftlichen und die geothermischen Verhältnisse, noch bereits bestehende Nutzungen beeinträchtigt werden.

Der Aquifer wird von einem bis zu 3000 m mächtigen Sedimentpaket überlagert. Dieses besteht vornehmlich aus Kiesen, Sanden und Tonen des Tertiärs. Die mächtige Überdeckung hat zur Folge, dass die Neubildungsrate sehr gering ist und das Grundwasservorkommen ein Alter von mehreren tausend Jahren aufweist.

Das Thermalwasserdargebot im niederbayerisch-oberösterreichischen Molassebecken ist eng begrenzt. Mit der Nettoentnahme im zentralen (grenznahen) Bereich im Jahr 1996 von insgesamt etwa 70 l/s bei einem Dargebot von 280–290 l/s war der Thermalwasser-Erschließungsgrad mit ca. 25 % bereits als sehr hoch einzustufen. Dabei hatte sich im Zentralbereich eine ausgedehnte Absenkungszone mit einer Druckabsenkung in Bad Füssing von bis zu 30 Metern bei weiter fallender Tendenz ausgebildet. Derzeit liegen die Nettoentnahmen im zentralen Bereich durch die Vornahme von mehreren Reinjektionen bei ca. 47 l/s (2009).