

Vergleich von Gebirgsklassifikationssystemen – Vergleich von Prognose und tatsächlich angetroffenen Verhältnissen

G. Furtmüller, C. Melzer

Institut für Ingenieurgeologie, Technische Universität Wien, Österreich

Um Gebirgsklassifikationssysteme anwenden zu können, müssen komplexe natürliche Zusammenhänge auf wenige, möglichst aussagekräftige qualitative und/oder quantitative, Kennwerte reduziert werden. Im Laufe der Zeit wurden viele Gebirgsklassifikationssysteme entwickelt. Diese unterscheiden sich in der Auswahl der Eingangsparameter sowie in deren Gewichtung. Der Grund liegt darin, dass die Klassifikationssysteme in verschiedenen Ländern mit unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten entwickelt wurden. Die Ermittlung der Eingangsparameter soll in der Regel kostengünstig sein, möglichst rasch erfolgen und eindeutige Ergebnisse liefern. Je repräsentativer die Eingangsparameter sind, desto „treffsicherer“ ist die Prognose.

Im Vortrag werden Ergebnisse eines Vergleichs dreier quantitativer Gebirgsklassifikationssysteme (RSR-Verfahren von Wickham, RMR-Verfahren von Bieniawski und Q-System von Barton) präsentiert. An Hand aktueller Tunnelbauprojekte wurden Klassifikationen nach den drei Systemen durchgeführt. Aussagen bezüglich der Gewichtung der Eingangsparameter sowie bezüglich der Korrelation der Klassifikationsergebnisse andererseits sind möglich. Des weiteren wurden die

Prognosedaten den tatsächlich angetroffenen Verhältnissen gegenübergestellt.

Die Klassifikationsergebnisse der Prognose wirken sich auf die Ausschreibung und somit auch auf die zu erwartenden Baukosten aus. Wie groß sind die Unterschiede durch die in den verschiedenen Klassifikationssystemen ermittelten Ausbauskosten? Gibt die neue Richtlinie für die geomechanische Planung von Untertagebauarbeiten mit zyklischem Vortrieb (ÖGG, 2001) dem prognostizierenden Geologen Hilfestellungen und trägt die Richtlinie zur Minimierung der Prognoseunschärfe bei?

Barton, N., 1988: Rock Mass Classification and Tunnel Reinforcement Selection Using the Q-System. Rock Classification Systems for Engineering Purposes. In: Kirkaldie, L. (Ed.) ASTM STP 984, 59-84. Philadelphia, Pennsylvania.

Bieniawski, Z.T., 1989: Engineering Rock Mass Classifications. Wiley Verlag.

Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (Hrsg.) 2001: Richtlinie für die Geomechanische Planung von Untertagebauarbeiten mit zyklischem Vortrieb. – Salzburg.

Geochemical investigations of the orthogneisses from the Kellerjoch (Northern Zillertal, Tyrol, Eastern Alps)

S. Gangl, A. Piber, P. Tropper

Institute of Mineralogy and Petrology, University of Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria

This investigation is part of the ongoing project on the tectonometamorphic evolution of the Austroalpine nappes in the northern Zillertal area, Eastern Alps, in the course of the TRANSALP project. The unit studied is the Kellerjochgneiss (Schwazer Augengneiss) which is of debated paleogeographic origin, since it has been attributed over the last years to either the lower- or the middle Austroalpine.

Petrological investigations show a pervasive low-T/high(?)P metamorphic overprint, which can be attributed to the Eo-Alpine orogeny. Thermobarometric calculations yield pressures ranging from 5.5 to 10.5 kbar and temperatures ranging from 380 to 430°C. Pre-metamorphic minerals present are K-feldspar and albite porphyroblasts and Ti-rich biotite porphyroblasts, which now contain abundant inclusions of Ti-phases such as

rutile (sagenite grid) and ilmenite. The Eo-Alpine mineral assemblage is: muscovite + biotite (Ti-poor) + albite + chlorite + quartz ± stilpnomelane. In addition, a pegmatite sample in the Kellerjochgneiss contains the assemblage garnet₁ (Alm₆₈ Spess₂₇ Pyr₃ Gro₂) + garnet₂ (Gros₅₂ Alm₃₃ Spess₁₅) + biotite + stilpnomelane + muscovite + chlorite + albite + quartz. Due to the discontinuous chemical zoning of the garnets this pegmatite probably represents evidence for an earlier metamorphic (possibly Permian or Variscan) event. Backscatter images reveal that the muscovites in some of the Kellerjochgneiss samples are chemically zoned with newly grown outer rims of ca. 5 µm in diameter. They exhibit a zonation with increasing paragonite- and celadonite component from the core to the rim.

Geochemical investigations of the major-, minor- and trace elements of 18 samples with XRF and ICP-MS show that the Kellerjochgneiss is a peraluminous granite/granodiorite in composition. The SiO_2 content ranges from 66 – 72 wt% and $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ is 6.8 – 8.4 wt%. Major- and minor element correlations (SiO_2 vs. TiO_2 , Ni vs. Zr/TiO_2) indicate a magmatic (I-Type) origin, although further investigations to obtain the Sr-initial are on the way. The geotectonic classification of these orthogneisses still remains uncertain. Based on the geotectonic discrimination (Rb vs. Y + Nb, Rb vs. Yb + Ta) of Pearce et al. (1984), the orthogneisses plot along the discrimination line between within plate granites (WPG) and volcanic arc granites (VAG). Based on the classification of Tischendorf and Förster (1991), they classify as collisional granites (COLG). According to Boynton (1984) the REE data show a typical enrichment

of light REE ($\text{La/Yb} = 8.5 - 16.7$, $\text{La/Sm} = 4.8 - 7$), characteristic for acid magmatic rocks. In addition, the strong negative Eu-anomaly suggests feldspar fractionation of these orthogneisses. Further geochemical investigations will focus on the geochronology, stable isotope geochemistry and determination of the Sr-initial of these orthogneisses. Especially the geochronological investigations should help to reveal the age of the intrusion and help to correlate it with a specific geotectonic setting.

Boynton, W.V., 1984: In: Rare Earth Element Geochemistry (ed. Henderson, P.), 63-114.

Pearce, J. A. et al., 1984: J. Petrol., 25, 956-983.

Tischendorf, G. & Förster, H. J., 1991: Bh. Eur. J. Mineral., 3, 272.

GPS Monitoring der Hangrutschung Gradenbach

G. Gassner, F. Zobl, F.K. Brunner

Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, Österreich

Der Talzusub Gradenbach liegt in der östlichen Schobergruppe/Kärnten, ca. 5 km südlich von Heiligenblut. Die instabile SE-orientierte Talflanke am Ausgang des Gradentales weist eine Höhe von ca. 1100 m, eine Breite von ca. 1000 m auf und liegt in den Gesteinsserien der Matreier Zone. Die Hauptabrissskante verläuft etwas unterhalb des Eggerwiesenkopfes. Um die Bewegungsprozesse, die periodisch oder z.B. durch Starkniederschlag oder Schneeschmelze ruckartig verlaufen, besser verstehen zu können, ist eine kontinuierliche bzw. periodische Überwachung erforderlich.

Für die Beobachtung von langsamen Hangbewegungen wurde im Rahmen eines IDNDR (International Decade of Natural Disaster Reduction) Forschungsprojektes der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ein kontinuierliches GPS-Deformationsüberwachungssystem (Continuously Operating Deformation Monitoring System, kurz CODMS) entwickelt. Für die Auswertung der GPS Messungen wurde eine GPS Auswertesoftware (GRAZIA) entwickelt, die speziell auf die Bestimmung langsamer Deformationen ausgerichtet ist.

Die Vorteile von GPS gegenüber terrestrischen Messungen liegen in dem hohen Genauigkeitspotential

bei großräumigen Messungen und der Wetterunabhängigkeit des Systems. Vor allem müssen keine Sichtverbindungen zwischen den Stationen bestehen. Die Beobachtung von Deformationen kann kontinuierlich und vollautomatisch erfolgen. Um GPS im alpinen Bereich einsetzen zu können, müssen die Stationen hinsichtlich Satellitensichtbarkeit günstig gewählt werden, da Bewaldung und enge Täler die Satellitensignale stark abschatten, und häufig auch Signalverzerrungen auftreten können. Entscheidend für ein repräsentatives Ergebnis ist aber auch die Positionierung der Referenzstationen in stabilen Bereichen bzw. der Monitorpunkte in signifikanten Bewegungsbereichen mit Hilfe geologischer Informationen.

Die seit dem Jahr 1999 durchgeführten CODMS Messkampagnen am Gradenbach zeigen, dass die Rutschung als Folge von starken Regenperioden sehr hohe Bewegungsraten hat (~10–20 cm/Monat). Durch die GPS Messungen wurde aber auch festgestellt, dass die Bewegungstendenz durch eine kontinuierliche Beschleunigung charakterisiert wird.