

Mass balancing in shear zones cutting plutonic rocks: Geochemical approaches versus quantitative studies on accessory zircons

H.P. Steyrer¹, R. Sturm²

¹ *Inst. für Geologie und Paläontologie, Univ. Salzburg,* ² *Inst. für Physik und Biophysik, Univ. Salzburg*

Accessory zircons and geochemistry of a ductile shear zone cutting tonalitic rocks (Western Tauern Window, Austria) have been studied. The shear zone of interest formed, like many others in this area, during Alpine deformation under deep crustal conditions (25 – 30 km). Within the 50 cm wide deformation zone, the high-Si metatonalite from the wallrock is transformed into a sub-silicic garnet-chlorite-biotite schist. Geochemical profiles running from wall rock to the centre of the shear zone display a dramatic decrease of the elements Si, Na and Sr during deformation, while Al, Fe, Mg, Rb, and noteworthy Zr are subject to a significant increase. Classical mass balance considerations that are mainly based on the comparison of element concentrations between wall rock and shear zone suggest a volume loss of about 35 % during deformation, but are characterized by several uncertainties due to the identification of immobile elements, if any.

Our quantitative approach compares the number of zircon crystals per unit volume between wall rock,

transition zone and shear zone. The estimation of volume changes is based on the consideration that volume-loss shear zones should be characterized by a passive enrichment of zircons and, as a consequence by an increased number of zircon crystals per unit volume. This enables us to use zircon crystals as passive markers for volume changes during deformation. The result of the zircon quantification indicate that the amount of volume loss during deformation of the metatonalite reached 32 ± 10 %. This calculation is independent from the problematic distinction between mobile and immobile elements in shear zones, but also allows a reliable determination of element gains or losses during deformation.

Application of this method confirms that the deformation of the tonalite proceeded under simple shear, considerable volume loss, and major chemical alterations. These results are in good correspondence with those of the classical geochemical mass balancing.

Paläomagnetische Untersuchungen der Profile Retznei und Wagna (Mittleres Miozän, Steirisches Becken)

K. Stingl¹, S. Coric², R. Scholger¹

¹ *Inst. für Geophysik, Montanuniv. Leoben, A-8700 Leoben;* ² *Inst. für Paläontologie, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Österreich*

Das Steirische Becken ist ein Teilbecken des Pannonischen Beckens am Nordostrand der Ostalpen. Es ist durch die Südburgenländische Schwelle vom Pannonischen Becken getrennt. Die Beckenfüllung umfaßt marine und terrestrische Sedimente vom Oligozän bis in das Pliozän. Im Mittleren Miozän und im Pliozän ist das Becken durch intensiven Vulkanismus gekennzeichnet. Entlang der Mittelsteirischen Schwelle, die das Becken in ein Ost- und Weststeirisches Teilbecken trennt wird das Mittlere Miozän (Karpatum, Badenium) in mehreren Profilen ausgezeichnet aufgeschlossen (Abb. 1.). Die Schichtfolge besteht aus karpatischen Turbiditen (Steirischer Schlier) die durch eine Diskordanz ("Steirische Diskordanz") von den überlagernden badenischen, flachmarinen Karbonatabfolgen (Leithakalke) getrennt sind. Den Abschluß der Schichtfolge bilden küstennahe Sande.

Drei Profile (Wagna, Retznei-Hauptstock und Retznei-Rosenberg, Abb. 1.) wurden magnetostratigraphisch beprobt. Die Aufnahme der Profile wurde im Zuge des vom FWF geförderten Projektbündels *Changes in the Eastern Alpine Miocene Ecosystems and their Geodynamic Control* durchgeführt. Zu den Profilen liegen biostratigraphische, paläoökologische und sedimentologische Daten vor.

Die magnetostratigraphischen Ergebnisse zeigen mehrfache Polaritätenwechsel (bis zu 6 Magnetozyklen) in allen drei Profilen. Neben der bekannten Steirischen Diskordanz (Diskordanz zwischen dem Schlier und den Leithakalken) zeigt sich zumindest noch eine weitere Diskordanz. Es wird deutlich, dass mehrere verschiedene lange Schichtlücken in den Profilen ausgebildet sind. Die stratigraphische Reichweite aller drei Profile ist größer als bisher angenommen.

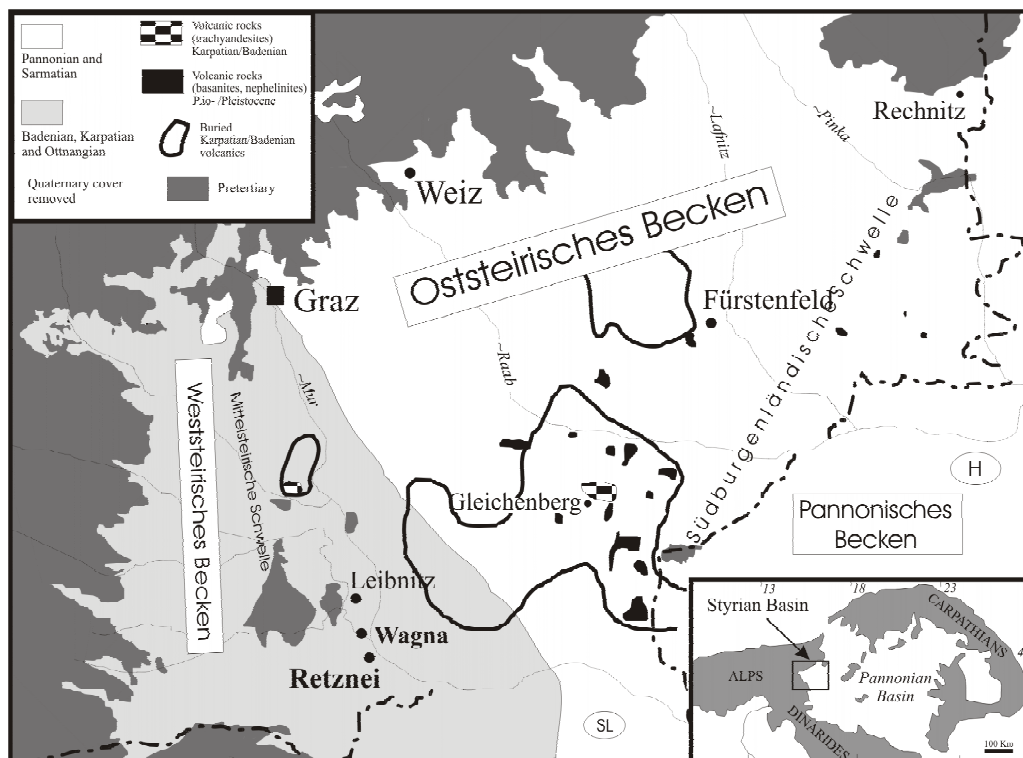


Abb. 1. Die Lage des Steirischen Beckens und die Position der Profile Retznei und Wagner an der Mittelsteirischen Schwelle.

Hydraulische Modellierung in Kluftgesteinsaquiferen – ohne hydrogeologisches Konzept kein numerisches Strömungsmodell

E. Strobl

Institut für Hydrogeologie und Geothermie, Joanneum Research, Graz, Österreich

Die numerische Strömungsmodellierung in Porengrundwasserleitern ist heute ein Standardwerkzeug zur mathematischen Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse in Porenaquiferen. Sowohl bei der Errichtung von großen Untertagebauwerken, als auch bei wasserwirtschaftlichen Fragestellungen wird vermehrt - auch für klüftige Gesteine - eine „Modellierung“ der Grundwasserströmung gefordert. Auswirkungen menschlicher Eingriffe aber auch natürlicher Änderungen im System Wasser-Gestein sollen damit prognostiziert und beurteilt werden. Dazu ist es aber notwendig, dieses System, das hydrogeologische System sowohl in seinem Istzustand möglichst genau zu erfassen, als auch eine Beschreibung hinsichtlich eines zukünftigen Zustandes vorzunehmen und in Form eines hydrogeologischen Konzept-Modells für die numerische Beschreibung vorzulegen.

Die Schwierigkeit bei der Beschreibung des hydrogeologischen Systems liegt in der Komplexität dieses Systems, welche sich aus der Kombination von statischen und dynamischen Systemkomponenten ergibt.

Die Gesteine (statische Systemkomponente), Festgesteine und Lockersedimente, sowie diese bedeckende Bodenbildungen, stellen das Gerüst für die Wasserbewegung dar, welche zum Großteil in den Kluft- bzw. Porenhohlräumen erfolgt. Die Erfassung und Darstellung der „gesteinspezifischen Eigenschaften“ (z.B. Lithologie, Trennflächensystem) ergibt ein geologisches Modell, in dem für jeden Punkt des Raumes diese Systemeigenschaften angegeben werden können. In Hinblick auf das Ziel einer hydrogeologischen Systembeschreibung müssen diese „gesteinspezifischen Eigenschaften“ hinsichtlich ihres Einflusses auf die Wasserbewegung bewertet und zur besseren Übersichtlichkeit zu Gruppen – den hydrogeologischen Homogenbereichen – zusammengefasst werden. Das Ergebnis dieser Bewertung ist ein 3-dimensionales hydrogeologisches Homogenbereichsmodell.

Schwieriger ist die Erfassung und Beschreibung der dynamischen Systemkomponente „Wasser“. Nicht nur, dass die „wasserspezifischen Eigenschaften“ mit unterschiedlicher Periodizität (z.B. jahreszeitlich oder langjährig) schwanken, sondern es können sich auch