

# Geowissenschaftliche Bedeutung von Mikrorissen in Kristallingesteinen

## Poster

Joerg Ruedrich<sup>1</sup> Axel Vollbrecht<sup>1</sup>

In Kristallingesteinen (Magmatite, Metamorphite, Migmatite) sind Mikrorisse allgegenwärtig. Ihre Entstehung ist auf unterschiedliche treibende Kräfte (i.W. Tektonik, Thermik) und Mechanismen wie z.B. volumetrische Verformung oder plastische Rissinitiierung zurückzuführen (z.B. Vollbrecht et al. 1999). Die heute in oberflächennahen Kristallingesteinen zu beobachtenden Mikrorisspopulationen repräsentieren i.d.R. die Summe verschiedener geologischer Ereignisse in unterschiedlichen Krustenstockwerken, wobei generell die jüngsten Generationen das höchste Erhaltungspotential besitzen. Abhängig von den jeweiligen stofflichen Rahmenbedingungen (Wirtsminerale, Krustenfluide) zeigen die Mikrorisse unterschiedliche Ausbildungsformen (offen, verheilt, versiegelt), die häufig gemeinsam in einem Gestein auftreten und damit komplexe, mehrphasige Entwicklungen dokumentieren (Abb. 1a).

Analysen von natürlichen und experimentell erzeugten Rissen belegen, dass die überwiegende Anzahl als Zugrisse zu interpretieren sind, d.h. sie werden primär senkrecht zur kleinsten Normalspannung angelegt. Zusätzlich ist bekannt, dass Mikrorisse innerhalb größerer Gesteinsvolumina meistens in Form von mehreren richtungs-konstanten Scharen auftreten (Abb. 1b) und damit den Gesteinen ein Anisotropieelement aufprägen. Das Beispiel in Abb. 1b zeigt zusätzlich, dass die Bildung der

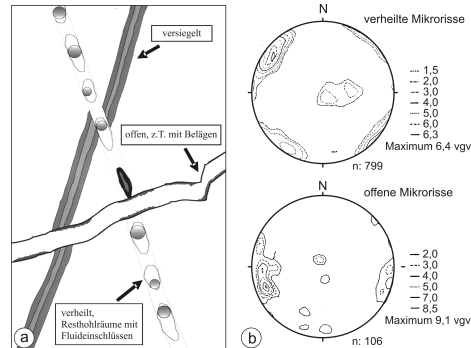


Abbildung 1: Unterschiedliche Mikrorisszustände (a) und Quarz-Mikrorisse im Sultz Granit (b); Belegungsdiagramm Schmidt'sches Netz untere Halbkugel; vgv = vielfaches der Gleichverteilung; n = Anzahl der gemessenen Risse, aus Schild et al. (1998).

verheilten und offenen Mikrorisse unter verschiedenen Spannungsrichtungen stattfand.

Aufgrund der genannten Eigenschaften besitzen Mikrorisse sowohl für die Rekonstruktion geodynamischer Entwicklungen als auch für die Interpretation der physikalischen/mechanischen Gesteinseigenschaften besondere Bedeutung. Das Vernetzungsschema in Abb. 2 zeigt, welche Informationen aus Mikrorissen durch Verknüpfung verschiedener analytischer Methoden gewonnen werden können. Beispielhaft seien folgende Forschungs- und Anwendungsfelder genannt:

### 1. Geodynamik

Mikrorisse stellen zum einen sensible (Paläo-) Spannungsindikatoren dar, zum anderen erlauben die Rissfüllungen (Fluide, Minerale) z.T. weitreichende Rückschlüsse auf die Entwicklungsgeschichte des Gesteins. In günstigsten Fällen kann durch eine Datierung der

<sup>1</sup> Geoscience Centre University Göttingen, Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen



- EPS-1 drillhole, Soultz-Sous-Forêts. Paleostress directions, paleofluids and crack-related  $V_p$ -anisotropies. *Geologische Rundschau* 86, 775–785
- Vollbrecht A, Dürrast H, Kraus J, Weber K (1994) Paleostress directions deduced from microcrack fabrics in KTB core samples and granites from the surrounding field. *Sci. Drilling* 4, 233–241
- Vollbrecht A, Stipp M, Olesen, NØ (1999) Crystallographic orientation of microcracks in quartz and inferred deformation processes — a study on gneisses from the German Continental Deep Drilling (KTB). *Tectonophysics* 303, 279–297
- Weiss T (1998) Gefügeanisotropie und ihre Auswirkung auf das seismische Erscheinungsbild: Fallbeispiele aus der Lithosphäre Süddeutschlands. *Geotektonische Forschungen* 91, pp 156