

Interpretation von Strukturen in der Lithosphäre mit Hilfe magnetischer Gefügeuntersuchungen*

Interpretation of structures in the lithosphere based on magnetic fabric studies

REINHARD O. GREILING, JENS C. GRIMMER & AGNES KONTNY (Karlsruhe)

Key words: Anisotropy of magnetic susceptibility (AMS), primary igneous fabric, deformational fabric, metamorphic core complex, mafic dykes

Zusammenfassung

Die Arbeit gibt eine kurze Einführung in die Grundlagen der Anwendung der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität (AMS) für strukturgeologisch-tektonische Fragestellungen und die dafür relevanten Parameter, besonders Anisotropie, Formfaktor und Gefügeorientierung. Drei geologische Beispiele erläutern Ergebnisse der AMS Arbeit: Spättektonische Granitoide im variskischen Odenwald zeigen überwiegend oblate Gefüge mit relativ geringer Anisotropie, die als Folge der primären Regelung parallel zum Rand der Plutone während der Platznahme interpretiert werden. Bewegungszonen in den Randbereichen des Plutons führten daneben zu triaxialen und prolaten Gefügen. Das zweite Beispiel aus einem tieferen Krustenbereich des pan-afrikanischen Orogens dokumentiert AMS Ergebnisse von subhorizontalen Scherzonen zwischen oberer und mittlerer/unterer Kruste. Frühe Kompressionsgefüge mit hoher Anisotropie entwickeln sich durch Überprägung spät-orogener Extension zu Gefügen mit niedriger Anisotropie. Schließlich zeigen feinkörnige mafische Gänge, die im Vorland und den Decken der skandinavischen Kaledoniden progressiv deformiert und metamorph überprägt wurden, Übergänge von primären Texturen mit niedriger Anisotropie zu stärker anisotropen Deformationsgefügen. Eine zunehmende Metamorphose führt zur Entwicklung neuer Gefügen mit wieder geringerer Anisotropie.

Abstract

This publication briefly introduces the anisotropy of magnetic susceptibility (AMS) and its use for structural geological applications. The most relevant parameters are anisotropy, shape factor, and fabric orientation. Three geological examples from granitoids, shear zones, and mafic dykes, respectively, show the use and interpretation of AMS methods: an oblate fabric with relatively low anisotropy in Variscan granitoid bodies of the Odenwald hills, is interpreted as a primary texture, which is related to the emplacement of the plutons. Deformation zones along the margin produced triaxial and prolate fabrics. The second example shows a deeper part of the crust in the Pan-African orogen. There, AMS data document subhorizontal relative motion between upper and middle crustal domains along moderately dipping shear zones. A section across these shear zones shows early compressional fabrics with high anisotropy, which are overprinted by late-orogenic, extensional fabrics with resulting lower anisotropy. Thirdly, fine-grained mafic dykes were progressively deformed in the foreland and the nappes of the Scandinavian Caledonides. AMS results show transitions from primary textures with low anisotropy in unmetamorphic dykes to more strongly anisotropic deformational fabrics, which developed during very low grade metamorphism. Further metamorphic changes under low grade conditions led to the development of new, secondary fabrics with a relatively lower anisotropy.

* Vortrag gehalten in der Sitzung der Klasse Naturwissenschaften der Leibniz-Sozietät zu Berlin am 8.11.2007 im Zusammenhang mit dem Kolloquium anlässlich des 50. Todestages von Serge v. Bubnoff „Grundprobleme der Geologie“, Neues Stadthaus Berlin, Parochialstraße 3