

Diffraction measurements with synchrotron radiation on superimposed deformed composite of quartzite and dunite*

Diffraktionsexperimente mit Synchrotronstrahlung an einer überprägt deformierten, aus Quarzit und Dunit zusammengesetzten Probe

KURT WALTHER (Freiberg and Potsdam), ALEXANDER FRISCHBUTTER (Potsdam), CHRISTIAN SCHEFFZÜK (Potsdam and Dubna), THOMAS KENKMANN (Berlin), FRANK EICHHORN (Dresden)

Key words: residual strain, texture, superimposed deformation, dunite, quartzite, synchrotron diffraction

Abstract

A composite specimen (cylinder) consisting one half each of dunite and quartzite was superimposed (shock) deformed (16–34 GPa). Intracrystalline residual strain was determined from diffraction pattern, obtained using synchrotron radiation at beam line ROBL (ESRF Grenoble). Considerable differences in residual microstrain were determined as the interface is approached. Moreover, the tendencies in size evolution of scattering crystallites were evaluated by diffraction peak shape analysis. The superimposed deformation produced a new microsize structure in dunite, but was only modifying the macrostructure in quartzite, which already exists before the superimposed deformation. Otherwise, the size of scattering crystallites (related to foliation) of quartzite was reduced about six times more than that of dunite (in relation to the newly formed structure).

Zusammenfassung

Eine künstlich aus zwei Zylinderhälften (Dunit und Quarzit) zusammengesetzte Probe wurde durch Schockdeformation (16–34 GPa) überprägt. Änderungen der Reststrainverteilung in beiden Probenhälften mit Annäherung an die Grenzfläche sind aus Beugungsdiagrammen, aufgenommen mit Synchrotronstrahlung am Strahl ROBL (ERSF Grenoble) untersucht worden. Es konnten charakteristische Unterschiede residueller Mikrostrainwerte mit Annäherung an die Grenzfläche zwischen beiden Materialien bestimmt werden. Außerdem sind die Beugungsspektren zur Abschätzung von Korngrößenverhältnissen der beugenden Kristallite (Peakformanalyse) benutzt worden. Während die überlagerte Deformation lediglich eine Modifizierung der Makrostruktur im Quarzit erzeugte, wird im Dunit ein neues Flächensystem angelegt. Weiterhin ist die Körnung streuender Kristallite im Quarzit etwa sechsmal stärker als im Dunit verringert worden.

* This paper is dedicated to the 75th birthday of Prof. Dr. Peter Bankwitz. He promoted texture investigations on rocks using neutron diffraction already during the early eighties of the last century. The present paper reflects a similar direction to use synchrotron radiation for those tasks.