

Thomas Kenkmann

Verformungslokalisierung in gabbroiden Gesteinen

Mikrostrukturelle und mineralogische Untersuchungen
in einer Hochtemperatur-Scherzone
der Ivrea-Zone, Italien

Vom Fachbereich Geowissenschaften
der Freien Universität Berlin
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Dr. rer. nat.
genehmigte Dissertation
Berlin, 1997

Scientific Technical Report STR97/12

1 EINFÜHRUNG UND ZIELSETZUNG	6
2 GEOLOGISCHER RAHMEN	9
2.1 Übersicht Ivrea-Zone	10
2.2 Hochtemperatur-Scherzonen der Ivrea-Zone	11
2.3 Hochtemperatur-Scherzone südöstlich Finero	12
2.3.1 Finero-Komplex	12
2.3.2 Probenlokation	14
2.3.3 Makroskopischer Aufbau	14
3 METHODIK	16
3.1 Probenentnahme, Probenpräparation & lichtoptische Gefügeuntersuchung	16
3.2 Chemische Analysen	16
3.3 Fourier transformierte Infrarot-Spektroskopie (Ft-IR)	16
3.4 Röntgen-Texturmessung und U-Tisch	17
3.5 Raster-Elektronenmikroskop (REM)	18
3.6 Transmissions-Elektronenmikroskop (TEM)	18
3.7 Bildverarbeitung mit DIAna	18
4 GESTEINSHEMISMUS UND PETROLOGIE DER SCHERZONE	20
4.1 Gesteinschemismus	20
4.2 Mineralogische Charakterisierung	21
4.2.1 Metagabbro	21
4.2.2 Protomylonite	24
4.2.3 Mylonite und Ultramylonite	24
4.3 Thermobarometrie in der Scherzone	26
4.4 Metamorphe Entwicklung	28
4.5 Fluide	29
5 VERFORMUNGSLOKALISATION IN GABBROIDEN ULTRAMYLONITEN	33
5.1 Einführung	33
5.2 Gefügeentwicklung	35

5.2.1 Metagabbro	35
5.2.2 Protomylonit	43
5.2.3 Mylonit & Ultramylonit	46
5.3 Mikrostruktur (TEM)	52
5.3.1 Metagabbro	52
5.3.2 Protomylonit	54
5.3.3 Mylonit & Ultramylonit	58
5.4 Textur	64
5.4.1 Plagioklas	64
5.4.2 Amphibol	69
5.4.3 Klinopyroxen	69
5.5 Spannungsabschätzungen	69
5.5.1 Rekristallisationskorngröße	70
5.5.2 Versetzungsdichte	70
5.6 Verformungsabschätzungen	73
5.6.1 Scherversatz	73
5.6.2 Fry-Analyse	73
5.6.3 Rf-phi-Analyse	74
5.7 Diskussion	76
5.7.1 Spannungsgradienten	76
5.7.2 Deformationsmechanismen	78
5.7.3 Monomineralische & polymineralische Aggregate	83
5.7.4 Deformationsinkremente	84
5.7.5 Verformungslokalisierung und Entfestigungsmechanismen	85
5.8 Zusammenfassung	89
6 SPANNUNGSGRADIENTEN IM UMFELD VON PORPHYROKLASTEN: PALÄOPIEZOMETRIE UND NUMERISCHE MODELLIERUNG	90
6.1 Einführung	92
6.2 Gefüge und Mikrostruktur	93
6.2.1 Porphyroklasten	93
6.2.1.1 Form	93
6.2.1.2 Textur	93
6.2.2 Umfeld	95
6.3 Paläopiezometrie	96
6.3.1 Rekristallisationskorngröße	98
6.3.2 Versetzungsdichte	98
6.4 Numerische Modellierung der Spannungsverteilung im Zwei-Phasen-System	99
6.4.1 Beschreibung des FE-Modells	100
6.4.2 Modell-Ergebnisse	101
6.5 Diskussion	104

6.5.1 Anwendbarkeit auf Mylonite	104
6.5.2 Stabilität von Porphyroklasten	106
6.5.3 Rotationsverhalten der Porphyroklasten	108
6.5.4 Verformungslokalisation	108
6.6 Zusammenfassung	109
7 STOFFTRANSPORT IM PORPHYROKLASTENUMFELD	110
7.1 Einführung	110
7.2 Chemische Alteration der Porphyroklasten	111
7.3 Zusammensetzung der mylonitischen Matrix im Klastenumfeld	111
7.4 Diskussion	117
7.4.1 Porphyroklastenabbau	117
7.4.2 Stofftransport im Umfeld von Porphyroklasten	120
7.4.3 Wechselwirkungen von Metamorphose und Deformation	126
7.5 Zusammenfassung	128
8 LITERATUR	129
9 ANHANG	139