

Geotektonische Forschungen 94

Herausgegeben von Klaus Weber

Inhalt/Contents • *André Steenken*

The emplacement of the Rieserferner
Pluton and its relation to the DAV-Line
as well as to the kinematic and thermal
history of the Austroalpine basement
(Eastern Alps, Tyrol)

With 14 plates, 52 figures and 5 tables in the
text and on 1 folder and 3 appendices



E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Nägele u. Obermiller) • Stuttgart 2002

HLuHB Darmstadt



15743964

1 Beilage

Einfluß auf die Tiefenlage der Isothermen infolge advektiven Wärmetransports. Es wird daher vermutet, daß variable Abkühlalter innerhalb des Basements im Norden der DAV-Linie unterschiedlichen Exhumierungsbeträgen entsprechen.

Die höchsten Exhumierungsbeträge im Bereich von 0,5 mm/a werden von der Intrusion des Rieserferner-Plutons bei 31 ± 3 Ma und der Apatit-PAZ eingeklammert. Die endgültige Exhumierung findet bei reduzierten Exhumationsraten von 0,2 mm/a statt. Die aus den variablen Exhumationsraten hervorgehende Ost-West-Kippung beeinflusst insbesondere den westlichen Teil des Untersuchungsgebiets zwischen dem Rensen-Pluton und dem Zentralen Rieserferner, während weiter Richtung Osten der Rotationsbetrag geringer wird. K/Ar-Biotit- und Zirkon-Spaltspuralter lassen eine Exhumierungsdifferenz zwischen dem Westlichen und Östlichen Rieserferner von rund 2,2 km (5° Kippung) erkennen. Diese ist beim Erreichen der PAZ für Apatit ausgeglichen.

Weiterhin wurde die Signifikanz der Abkühlalter, insbesondere für Biotit, überprüft durch Berechnung eines mathematischen Annäherungsverfahrens mittels Finiter Elemente. Verschiedene numerische Modelle bestätigen ein schnelles Abkühlen der Schmelze, bevor sie gemeinsam mit den Rahmengesteinen die Schließungstemperatur für das K/Ar-System durchschreitet.

Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß die Orientierung der Gefüge des Rieserferner-Plutons annähernd der bei der Verfestigung des Magmas entspricht. Die Gefügeorientierung deutet darauf hin, daß das Magma in einer sich nach Westen öffnenden Pull-Apart-Struktur zwischen der DAV-Linie und den Myloniten am Nordrand des Plutons aufgenommen wurde. Darüber hinaus lassen vorherrschend oblate magmatische Gefüge sowie synintrusive Deformation in den Rahmengesteinen den Schluß zu, daß Ballooning als Platznahemechanismus während des finalen Stadiums in der Intrusionsgeschichte zum Tragen kommt. Thermogeochronologische Datierungen belegen, daß der Östliche Rieserferner den höchsten Teil des Pluton repräsentiert.

Schlüsselworte: Alpen · Rieserferner-Pluton · Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität · Geochronologie · thermische Modellierung

Table of Contents

Abstract

Kurzfassung

1. Introduction	7
1.1. Granite tectonics	8
1.2. Cooling vs. exhumation, methodical considerations	10
1.3. Geographical setting	11
1.4. Geological setting	12
2. Geology	12
2.1. The Periadriatic Lineament and the Deferegggen-Antholz-Vals-Line	12
2.2. The Rieserferner Pluton	15
3. Field observation	17
3.1. Petrologic sub-units	18
3.2. Macroscopic fabric	20
3.2.1. Central and southern domain	21
3.2.2. Northern marginal domain	21
3.3. Enclaves	23
3.3.1. Country rock xenoliths	23
3.3.2. Microgranular enclaves	23

3.4.	Late stage intrusions	25
3.5.	Deformation in the country rocks	29
3.5.1.	Syn-intrusive mylonites	31
4.	Microfabric	33
4.1.	Magmatic to sub-magmatic deformation	33
4.2.	High temperature solid-state deformation	34
4.3.	Low temperature solid-state deformation	39
4.4.	Results	39
5.	Anisotropy of magnetic susceptibility (AMS)	43
5.1.	Methods	43
5.2.	Sample preparation and measurement	46
5.3.	Significance of magnetic fabrics	47
5.3.1.	Biotite texture	47
5.3.2.	Curie balance.....	48
5.3.3.	HFA-analysis.....	48
5.4.	Discussion of the magnetic parameters	50
5.5.	Directional data.....	52
5.6.	Results	53
6.	Bulk susceptibility versus petrography	56
6.1.	Calculating the bulk susceptibility.....	57
7.	Age constraints	61
7.1.	Data acquisition and experimental procedure.....	62
7.1.1.	K/Ar-dating.....	62
7.1.2.	Fission-track dating.....	64
7.1.2.1.	Theoretical background of fission-track dating	66
7.1.3.	Closure temperatures.....	67
7.1.4.	Significance of Rb/Sr- and K/Ar-muscovite cooling ages.....	68
7.1.5.	Regional distribution of Rb/Sr- and K/Ar-biotite cooling ages	70
7.1.6.	Regional variation in FT-ages.....	72
7.2.	Thermal history and constraints on the exhumation rates	78
7.3.	Results	83
8.	Exhumation versus post-intrusive cooling of the Rieserferner Pluton: numerical modelling	84
8.1.	Basic assumptions	86
8.1.1.	Melt temperature	88
8.2.	The thermal anomaly of the Rieserferner Pluton: results of modelling.....	89
9.	Discussion and conclusion	94
9.1.	Implications for the emplacement of the Rieserferner Pluton.....	94
	Danksagung	99
	References	100
	Appendices	
I.	AMS data	109
II.	Apatite radial plots and track length distribution	110
III.	Zircon radial plots	119

1.

As any other science, structural geology and concepts. Fundamental results of petrological descriptions provide a fruitful advanced awareness of geological and deformation. Among these improvements microstructures in weakly deformed granitoid emplacements the basic conundrum of granitoid emplacement space is created in country rocks for actual (CHIEZ 1997). Petrological evidences base position of magmatic amphibole (e.g. HURFORD 1986, RATSCHBACH 1995) provides in combination with other depths in the range between 3 km and way of exhumation towards final exposed crustal scale tilting. The introduction (WAGNER 1968) and its renaissance in years (HURFORD 1986, RATSCHBACH 1995) provides in combination with other the timing of vertical displacement along the emplacement of large magmatic bodies of thermo-chronological data in the interior the establishment of a thermal anomaly magma. Distinction between both petrographic data should be supported by numerical simulations was recently demonstrated by a numerical (LINGER 1990, KOSAKOWSKI et al. 1999, SIEGEL 1999).

The aim of this thesis is the establishment with respect to the kinematics along by the analysis and documentation of the in and outside the Oligocene Rieserferner the Austroalpine basement to the south of north of the syn-intrusively active Deferation of fabric orientation within the interior of magnetic susceptibility (AMS) and the magnetic data; additional magnetic temperature balance measurements were performed, and obtained from U-stage measurements and magmatic enclaves in the field. Detailed information provides information whether fabrics are deformation.