

Paläostress Analyse mit PALSTR - ein Beispiel aus dem Zentralgneis des Westlichen Tauernfensters

Matthias WEGER, Institut für allgemeine und angewandte Geologie,
Ludwig-Maximilians Universität München, Luisenstr. 37, D 8000
München 2, BRD

Für die Paläostress Analyse wurden in den letzten Jahren graphische Methoden entwickelt (Angelier & Mechler, 1977; Angelier, 1979; Lisle, 1987). Diese erlauben es die Orientierungen der Hauptspannungs Richtungen $\sigma_1 - 3$ aus den geometrischen Daten relativ weniger Bewegungsflächen (Streichen/Fallen der Fläche, Streichen/Fallen der Lineation auf dieser Fläche, Bewegungssinn) zu bestimmen. Die manuelle Ausführung dieser Methoden ist aber zeitaufwendig und kompliziert. Deswegen wurde von Lisle (1988) das Computerprogramm "ROMSA" entwickelt, das diese Analyse ausführt. Das Programm "ROMSA" hat aber einige Nachteile. Es ist in Basic für den BBC B Microcomputer geschrieben, einem wenig verbreiteten Computer. Ausserdem muss der Benutzer des Programms jeweils die Richtung eingeben, für die die Wahrscheinlichkeit, dass dort σ_1 liegt in Prozent berechnet wird. Nachdem dies für viele Richtungen geschehen ist, werden die berechneten Daten von Hand in ein Projektionsnetz eingetragen und von Hand kontouriert - alles Arbeiten, die man dem Computer überlassen kann. Das neu entwickelte Turbopascal Programm PALSTR ist auf IBM kompatiblen PC's lauffähig. PALSTR benutzt den Algorithmus zur Wahrscheinlichkeits Berechnung von ROMSA, aber berechnet die Wahrscheinlichkeit in zehn Grad Schritten für alle Richtungen. Diese Werte werden dann vom Computer mit dem Algorithmus von Yates (1987) contouriert und in ein flächentreues Projektionsnetz geplottet. Abb. 1 - 4 zeigen Zeichnungen von solchen kontourierten Projektionsnetzen. PALSTR wurde nun benutzt, um im Tuxer Zentralgneiskern unweit des Pfitscher Joches den Paläostress zu analysieren. Dort vorhandene

Bewegungsflächen sind zerscherte Lamprophyrgänge, duktile und bruchhafte Scherzonen. Nimmt man alle diese Strukturelemente zusammen und versucht die Paläostress Richtungen zu analysieren, so ergibt sich keine bevorzugte Richtung (Abb. 1). Trennt man jedoch den Datensatz auf in Lamprophyrgänge (Abb. 2), duktile Scherzonen (Abb. 3) und bruchhafte Scherzonen (Abb. 4), so kann man für jedes Strukturelement die Paläostressrichtung bestimmen. σ_1 aus zerscherten Lamprophyrgängen liegt sehr nahe zur Lineation im Zentralgneis, was vermuten lässt, dass diese Stressrichtungen wohl das Stressregime während der Hauptdeformation des Zentralgneises darstellen. In einem sich ändernden Stressregime bildeten sich nach der Hauptdeformation zunächst duktile, dann bruchhafte Scherzonen aus.

Die Zentralgneise des Tauernfensters sind also hervorragend geeignete Gesteine, um mit dem neu entwickelten Programm PALSTR sich überlagernde Paläostress Richtungen zu bestimmen.

Literatur:

ANGELIER, J., 1979, Determination of the mean principal directions of stresses for a given fault population: Tectonophysics, v. 56, S. T17 - T26.

ANGELIER, J., & MECHLER, P., 1977, Sur une methode graphique de recherche des contraintes principales egalement utilisables en tectonique et en seismologie: La methode des diedres droits: Societe Geologique de France, Bulletin, v. 19, S. 651 - 662.

LISLE, R.J., 1987, Principal stress orientations from faults: An additional constraint, Annales Tectonicae, v. 1, S. 155 - 158.

LISLE, R.J., 1988, ROMSA: A BASIC program for paleostress analysis using fault striation data: Computers and Geosciences, v. 14, S. 255 - 259.

YATES, S.R., 1987, CONTUR: A FORTRAN algorithm for two-dimensional high-quality contouring, Computers and Geosciences, v. 13, S. 61 - 76.

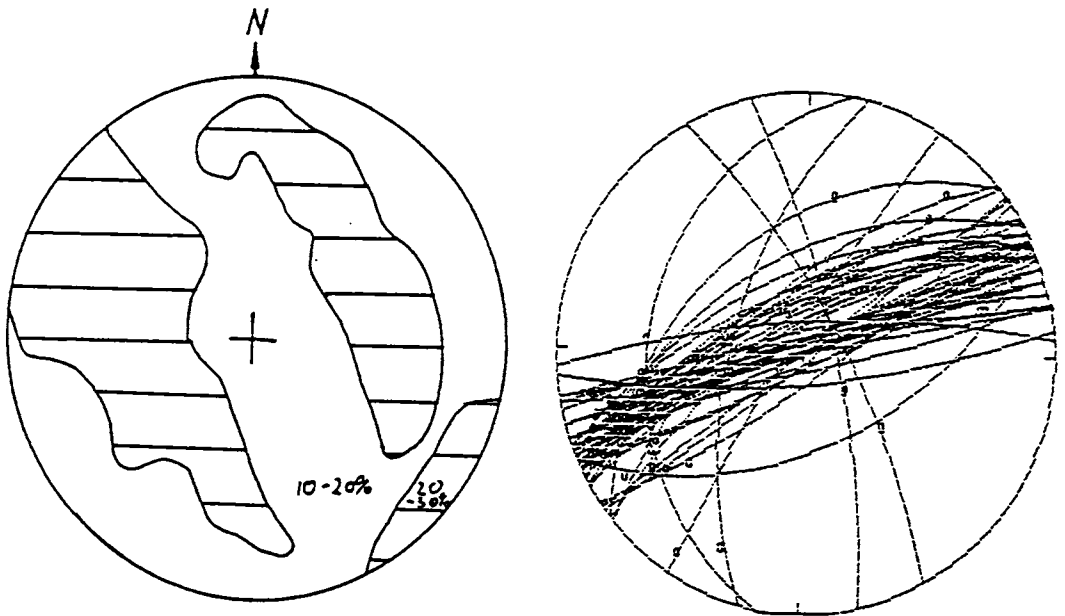


Abb. 1: Alle Daten zusammengefasst (zerscherte Lamprophyre, duktile und bruchhafte Scherzonen).

Rechts: Orientierung der Daten (0: Lineation)

Links: Ergebnis der Paläostress Analyse in Prozent Wahrscheinlichkeit σ_1 , keine Stress Bestimmung möglich, 48 Flächen

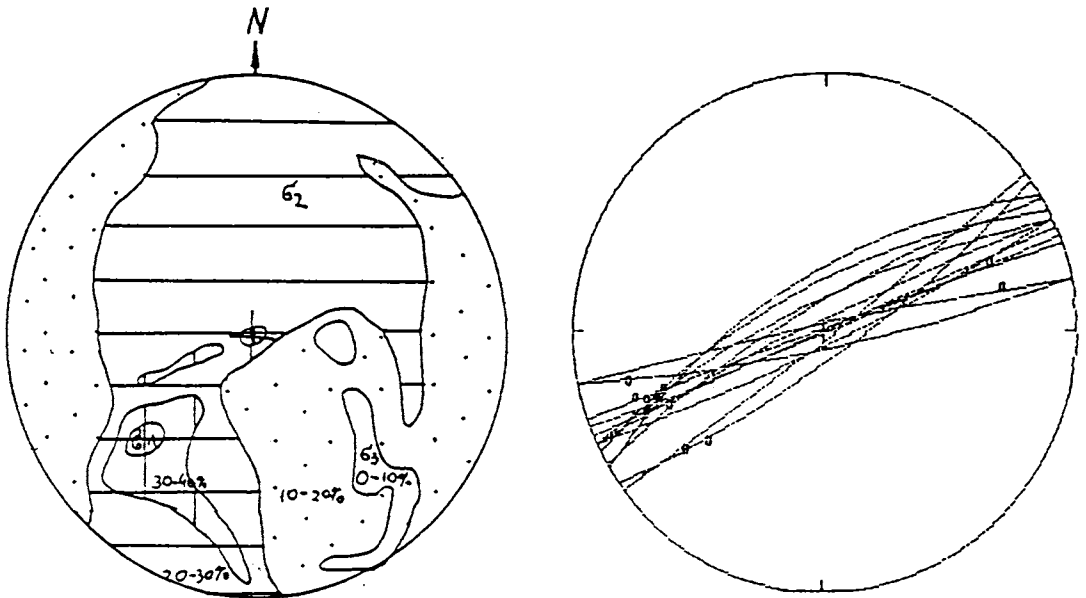


Abb. 2: Zerscherte Lamprophyre

Rechts: Orientierung der Daten (0: Lineation)

Links: Ergebnis der Paläostress Analyse, Maximum bei σ_1 : 47,9% bei 240/30, σ_2 : 5/45, σ_3 : 130/30, 13 Flächen

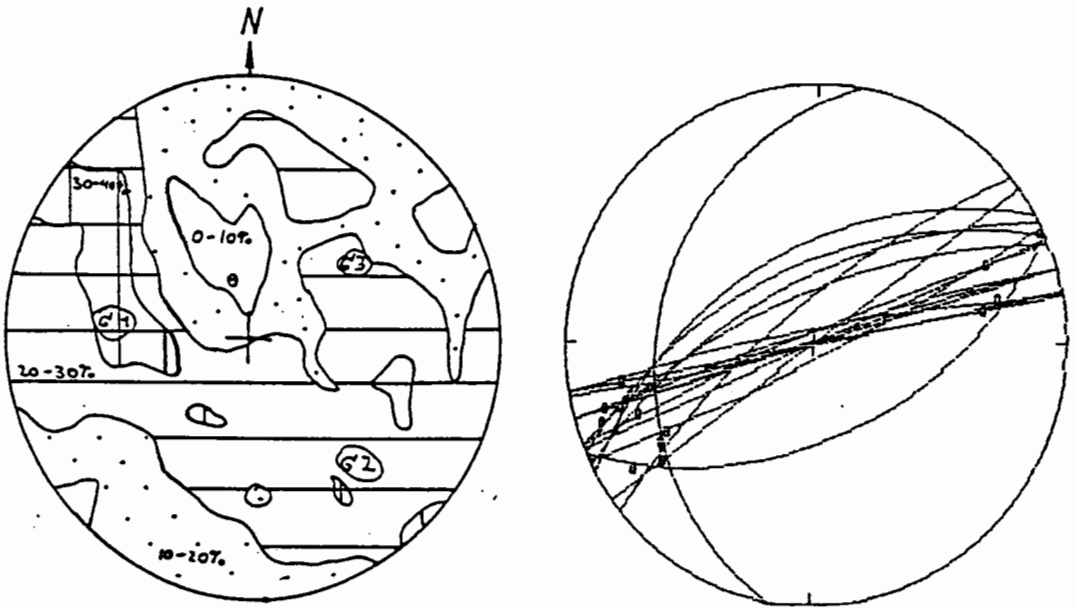


Abb. 3: Duktile Scherzonen

Rechts: Orientierung der Daten (o: Lination), 17 Daten

Links: Ergebnis der Paläostress Analyse, Maximum bei σ_1 : 35,2% bei 270/40, σ_2 : 142/37, σ_3 : 80/70

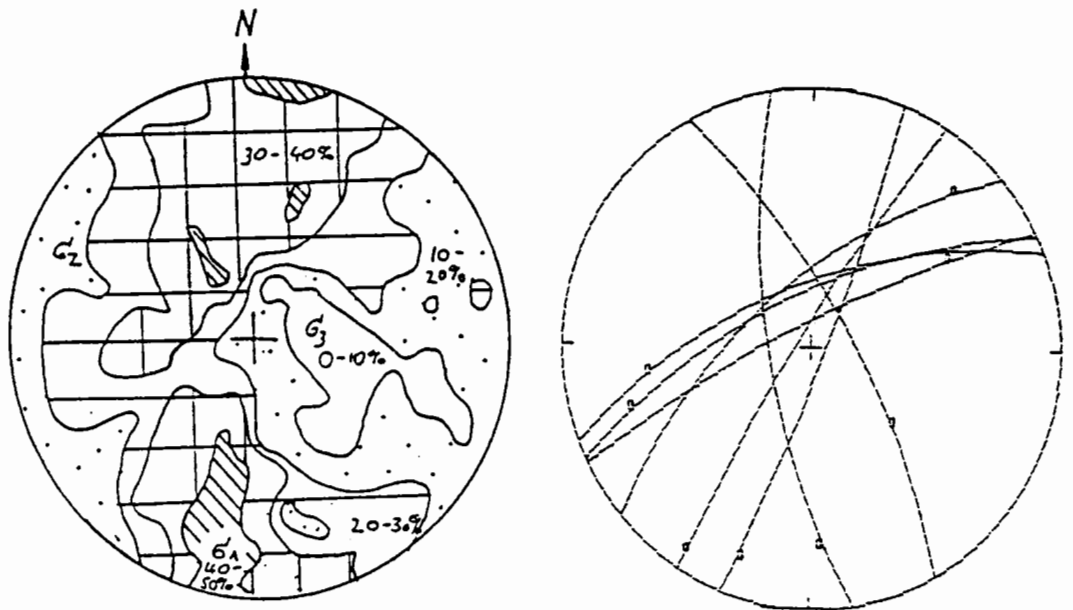


Abb. 4: Bruchhafte Scherzonen

Rechts: Orientierung der Daten (o: Lination), 8 Daten

Links: Ergebnisse der Paläostress Analyse, Maximum bei σ_1 : 41,0% bei 200/10, σ_2 : 293/17, σ_3 : 80/70