

**Berichte des Instituts für Geophysik der Ruhr-Universität  
der  
Ruhr-Universität Bochum**

Reihe A

Nr. 35



**Frank Roth**

Modellierung von Vorgängen an Verwerfungen

mit Hilfe der Dislokationstheorie

Dezember 1992

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	1
2.	Dislokationen	9
2.1	Statische Deformationen bei Entstehung eines Risses	12
2.2	Abstrahlung seismischer Wellen bei Entstehung eines Risses	18
2.3	Ausdehnung eines vorhandenen Risses	22
2.4	Energiebetrachtungen	26
3.	Überblick über die vorhandenen Verfahren	29
3.1	Grundlegende Arbeiten	29
3.2	Erweiterungen, Alternativen, Inversionsverfahren	39
4.	Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten der statischen Dislokationstheorie	42
4.1	Deformationen innerhalb eines geschichteten elastischen Halbraums	42
4.1.1	Einführung	42
4.1.2	Die Ergebnisse	45
4.1.3	Zusammenfassung zur Berechnung von Deformationen unter Tage	59
4.2	Das Deformationsfeld sich öffnender Risse im geschichteten Halbraum	60
4.2.1	Einführung	60
4.2.2	Mathematische Herleitung der Integrale für den Verschiebungsvektor	60
4.2.3	Ausgewählte Ergebnisse	65
4.2.4	Zusammenfassung zum Deformationsfeld sich öffnender Risse	80

5.	Anwendung der Theorie auf komplexere statische Probleme	81
5.1	Variation des Spannungsfeldes an Verwerfungen durch eine Serie von Erdbeben	81
5.1.1	Kurzer Abriß der Methode	82
5.1.2	Die zugrundegelegten Daten	84
5.2	Anwendung auf zwei Verwerfungen	86
5.2.1	Variation des Spannungsfeldes an der Nordanatolischen Verwerfung	86
5.2.2	Erweiterung der Modellierung für die Xian-shui-he-Verwerfung	104
6.	Modellrechnungen zur Ausbreitung und Wechselwirkung von Rissen	113
6.1	Einführung	113
6.2	Zwei alternative Methoden zur Berechnung der Spannungen um die Rißspitze	120
6.2.1	Berechnung der Spannungen mit Hilfe der Dislokationstheorie	120
6.2.2	Die „boundary element“-Methode als Alternative	125
6.3	Ergebnisse nach beiden Methoden	129
6.3.1	Das einfache Grabenmodell	129
6.3.2	Anwendungen auf geologische Grabenstrukturen	136
6.3.2.1	Das Modell zum Oberrheingraben	136
6.3.2.2	Das Modell zum Pan-xi-Rift	144
7.	Zusammenfassung	153
	Danksagung	157
	Literaturverzeichnis	159
	Anhang 1	175
	Anhang 2	183
	Verzeichnis der Abbildungen	184
	Verzeichnis der Tabellen	189
	Tabelle der verwendeten Symbole	190