

# Einführung in die Geophysik

Band 1  
Erdkörper

von  
Prof. Dr. Walter Kertz  
Technische Universität Braunschweig



**Wissenschaftsverlag**  
Mannheim/Leipzig/Wien/Zürich

## INHALTSVERZEICHNIS

Untersuchungsobjekte im Raum und in der Zeit . . . . .	9
1. Räumliche Struktur . . . . .	9
2. Zeitliche Struktur . . . . .	14
3. Altersbestimmungen mit Hilfe der Radioaktivität . . . . .	20
a) Grundlagen . . . . .	20
b) Rubidium-Strontium-Methode . . . . .	23
c) Kalium-Argon-Methode . . . . .	24
d) Uran-Thorium-Methode . . . . .	25
e) Durch die Kosmische Strahlung erzeugte Isotope . . . . .	25
f) Bestimmung des Alters von Meeressedimenten . . . . .	27
g) Spontane Kernspaltung . . . . .	28
Physik des Erdkörpers . . . . .	30
4. Seismologie . . . . .	30
a) Die Erdbeben . . . . .	31
b) Mathematische Darstellung von Wellen . . . . .	37
c) Elastische Wellen . . . . .	39
d) Strahlausbreitung, Laufzeitkurve . . . . .	44
e) Seismogrammauswertung . . . . .	52
f) Die Geschwindigkeitsverteilung im Erdinneren . . . . .	54
g) Oberflächenwellen . . . . .	60
5. Eigenschwingungen des Erdkörpers . . . . .	66
a) Historisches . . . . .	66
b) Theorie. Erste Begegnung mit den Kugelfunktionen . . . . .	68
c) Grundbegriffe der Statistischen Frequenzanalyse . . . . .	73
d) Ergebnisse . . . . .	76
6. Erdfigur, Rotation und Schwerkraft . . . . .	79
a) Kugel und Ellipsoid als Erdmodelle . . . . .	79
b) Das Schwerfeld der Erde im Außenraum . . . . .	88
c) Geoid, Normalschwere und Schwereanomalien . . . . .	93
d) Erdrotation und Rotationsschwankungen . . . . .	98
7. Gezeiten . . . . .	102
a) Gezeitenpotential und -beschleunigungen . . . . .	103
b) Gezeiten in Meeren und Meeresteilen . . . . .	110
c) Atmosphärische Gezeiten . . . . .	115
d) Gezeiten des Erdkörpers . . . . .	119
e) Gezeitenreibung . . . . .	122

8.	Erdmagnetisches Innenfeld . . . . .	125
	a) Der magnetische Dipol . . . . .	126
	b) Das Dipolfeld der Erde . . . . .	132
	c) Kugelfunktionsanalyse des erdmagnetischen Feldes . . . . .	135
	d) Säkularvariation . . . . .	141
	e) Zur Theorie des Permanentfeldes und der Säkularvariation . . . . .	144
	f) Magnetismus der Krustengesteine . . . . .	147
9.	Magnetfeldmessungen als Beispiel geophysikalischer Meß- technik . . . . .	154
	a) Anforderungen an geophysikalische Meßgeräte . . . . .	154
	b) Gaußsches Verfahren zur Bestimmung der Horizontal- intensität . . . . .	156
	c) La Cour's Quarz-H-Magnetometer (QHM) . . . . .	159
	d) Magnetische Feldwaagen . . . . .	162
	e) Intensitätsmessungen mit Hilfe von Stromspulen . . . . .	166
	f) Induktionsspulen . . . . .	169
	g) Messung der Deklination . . . . .	170
	h) Saturationskern- oder Förster-Sonden . . . . .	171
	i) Protonenpräzessions-Magnetometer . . . . .	174
	j) Absorptionszellen-Magnetometer . . . . .	176
10.	Thermodynamik des Erdinneren . . . . .	181
	a) Der Wärmefluß aus dem Erdinneren . . . . .	181
	b) Wärmeproduktion durch Radioaktivität der Gesteine . . . . .	186
	c) Temperaturverteilung und thermische Geschichte der Erde . . . . .	187
11.	Elektromagnetische Induktion im Erdkörper . . . . .	194
	a) Ermittlung der Verteilung des elektrischen Widerstandes . . . . .	194
	b) Interpretation der Widerstandsverteilung . . . . .	200
	c) Leitfähigkeitsanomalien . . . . .	202
12.	Der Aufbau des Erdkörpers. Zusammenfassung . . . . .	205
	a) $\rho$ , $g$ , $p$ , $K$ und $G$ als Funktionen der Tiefe . . . . .	206
	b) Einzelheiten über Kruste und Mantel . . . . .	209
	c) Unelastische Prozesse . . . . .	211
13.	Angewandte Geophysik . . . . .	214
	a) Seismische Verfahren . . . . .	216
	b) Gravimetrische Verfahren . . . . .	221
	c) Magnetische Verfahren . . . . .	224
	d) Geoelektrische Verfahren . . . . .	227
	e) Bohrlochmessungen . . . . .	230