

Inhaltsverzeichnis

1.	Geoelektrik	13
1.1.	Allgemeine Grundlagen	13
	Dr. rer. nat. habil. ROLF RÖSLER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
1.1.1.	Physikalische Gesetze	13
1.1.1.1.	Vorbemerkungen	13
1.1.1.2.	Die Feldgrößen und ihre Verknüpfungen	13
1.1.1.3.	Skalar- und Vektorpotentiale und die Wellengleichung	15
1.1.1.3.1.	Magnetisches Vektorpotential und elektrisches Skalarpotential	15
1.1.1.3.2.	Elektrisches Vektorpotential und magnetisches Skalarpotential	16
1.1.1.4.	Periodische Vorgänge, harmonische Felder	17
1.1.1.5.	HERTZsche Vektoren	18
1.1.1.6.	Stetigkeitsbedingungen	19
1.1.1.7.	Berechnungsmethoden für elektromagnetische Felder	20
1.1.1.7.1.	Analytische Lösungen	20
1.1.1.7.2.	Primär- oder Normalfelder	21
1.1.1.7.3.	Numerische Näherungsverfahren	21
1.1.2.	Die Einteilung der Geoelektrik	23
1.1.2.1.	Einteilung nach den Ursachen der Felder	23
1.1.2.2.	Einteilung nach den wesentlichen Merkmalen der Felder	24
1.1.3.	Physikalische Eigenschaften der Gesteine	25
1.1.3.1.	Übersicht.	25
1.1.3.2.	Meßprinzipien zur Bestimmung des spezifischen elektrischen Wider- standes.	27
1.1.3.2.1.	Messungen im Labor	27
1.1.3.2.2.	Messungen in situ	29
1.1.3.3.	Meßprinzipien zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstante	29
1.2.	Gleichstrommethoden	30
	Dr. rer. nat. habil. HEINZ MILITZER, ordentlicher Professor für Geo- physik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. rer. nat. habil. GOTTFRIED PORSTENDORFER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. rer. nat. habil. ROLF RÖSLER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. phil. FRANZ WEBER, ordentlicher Professor für Erdölgeologie und angewandte Geophysik an der Montanuniversität Leoben	
1.2.1.	Theoretische Grundlagen	30

1.2.1.1.	Kennzeichnung der Gleichstrommethoden	30
1.2.1.2.	Stromzuführung mittels Elektroden und Messung des spezifischen Widerstandes.	31
1.2.1.2.1.	Punktelektroden	31
1.2.1.2.2.	Erdungswiderstand von Elektroden	32
1.2.1.2.3.	Scheinbarer spezifischer elektrischer Widerstand	34
1.2.1.3.	Widerstands-Tiefensondierung	36
1.2.1.3.1.	Potentialverteilung im geschichteten Halbraum	36
1.2.1.3.2.	Numerische Berechnung durch Reihenentwicklung	40
1.2.1.3.3.	Numerische Berechnung mittels Filterkoeffizienten	40
1.2.1.3.4.	Inverse Aufgabe der Widerstandsgeoelektrik	43
1.2.1.4.	Beeinflussung der Potential- und Stromdichteverteilung im Boden durch besser oder schlechter leitende Einlagerungen	46
1.2.1.4.1.	Einlagerung (Störkörper) im homogenen Feld	46
1.2.1.4.2.	Einlagerung im Feld einer Punktelektrode	49
1.2.2.	Allgemeine apparative und methodische Voraussetzungen	49
1.2.2.1.	Widerstands-Tiefensondierung	54
1.2.2.1.1.	Prinzip	54
1.2.2.1.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	55
1.2.2.1.3.	Anwendungen	69
1.2.2.2.	Widerstandsprofilierung (-kartierung)	71
1.2.2.2.1.	Prinzip	71
1.2.2.2.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	75
1.2.2.2.3.	Anwendungen	83
1.2.2.3.	Aufladungsmethode (Methode mise à la masse)	85
1.2.2.3.1.	Prinzip	85
1.2.2.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse, Grundlagen der Auswertung und einige Anwendungen	88
1.3.	Niederfrequenzmethoden	91
	Dr. rer. nat. habil. GOTTFRIED PORSTENDORFER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. rer. nat. habil. ROLF RÖSLER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. mont. habil. RUPERT SCHMÖLLER, Universitätsdozent am Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben	
1.3.1.	Theoretische Grundlagen	91
1.3.1.1.	Charakterisierung der Niederfrequenzmethoden	91
1.3.1.2.	Spezielle Primärfelder	92
1.3.1.2.1.	Homogene magnetische Wechselfelder	92
1.3.1.2.2.	Das Feld eines Dipols	93
1.3.1.2.3.	Das Feld eines magnetischen Dipols	93
1.3.1.2.4.	Der Linienstrom im freien Raum	94
1.3.1.3.	Beeinflussung homogener Felder durch leitende Einlagerungen	95
1.3.1.3.1.	Leitende Kugel im homogenen niederfrequenten Magnetfeld	95
1.3.1.3.2.	Leitender Zylinder im homogenen niederfrequenten Magnetfeld	98
1.3.1.4.	Beeinflussung elektromagnetischer Felder durch den geschichteten Halbraum	100
1.3.1.4.1.	Ebene Wellen	100
1.3.1.4.2.	Vertikaler magnetischer Dipol	102
1.3.1.4.3.	Horizontaler magnetischer Dipol	104
1.3.1.4.4.	Das Feld des elektrischen Dipols	106

1.3.1.5.	Das Feld eines Linienstromes	106
1.3.1.6.	Beschreibung der Wirkung einer leitenden Einlagerung im magnetischen Wechselfeld mit der Leiterkreistheorie	107
1.3.1.7.	Die Kopplung zweier Spulen an der Erdoberfläche	110
1.3.2.	Allgemeine apparative und methodische Voraussetzungen	111
1.3.2.1.	Magneto-Tellurik	114
1.3.2.1.1.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	117
1.3.2.1.2.	Anwendungen	118
1.3.2.2.	Elektromagnetische Profilierung	119
1.3.2.2.1.	Prinzip	119
1.3.2.2.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	122
1.3.2.2.3.	Anwendungen	128
1.3.2.3.	Elektromagnetische Sondierung	131
1.3.2.3.1.	Prinzip	131
1.3.2.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	133
1.3.2.3.3.	Anwendungen	137
1.4.	Hochfrequenzmethoden	139
	Dr. mont. HEINRICH JANSCHKE, a. o. Professor für Gerätekunde in der Geophysik an der Montanuniversität Leoben	
	Dr. mont. HERMANN MAURITSCH, a. o. Professor für angewandte Geophysik und Paläomagnetik an der Montanuniversität Leoben	
	Dr. rer. nat. habil. ROLF RÖSLER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. phil. PETER STEINHAUSER, a. o. Professor für Geophysik an der Universität Wien	
1.4.1.	Theoretische Grundlagen	139
1.4.1.1.	Allgemeine Grundlagen	139
1.4.1.2.	Normale und anomale Felder von Rundfunksendern	140
1.4.1.3.	Modellgesetze	142
1.4.1.4.	Abschirmung und Beugung von elektromagnetischen Wellen an leitenden Schichten	144
1.4.2.	VLF-Methode	146
1.4.2.1.	Allgemeine Grundlagen und Prinzip	146
1.4.2.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	149
1.4.2.3.	Anwendungen	151
1.4.3.	Radiowellendurchstrahlung	151
1.4.3.1.	Allgemeine Grundlagen und Prinzip	151
1.4.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	152
1.4.3.3.	Anwendungen	154
1.4.4.	Radarmessungen	155
1.4.4.1.	Allgemeine Grundlagen und Prinzip	155
1.4.4.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	162
1.4.4.3.	Anwendungen	168
1.5.	Methoden auf der Grundlage physiko-chemischer Felder	174
	Dr. mont. HEINZ AIGNER, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Angewandte Geophysik der Forschungsgesellschaft Joanneum, Leoben	
	Dr. rer. nat. habil. HEINZ MILITZER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
1.5.1.	Eigenpotential- und Filtrationspotentialmethode	174

1.5.1.1.	Allgemeine Grundlagen und Prinzip	174
1.5.1.2.	Methodische und apparative Voraussetzungen	178
1.5.1.3.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	181
1.5.1.4.	Anwendungen	183
1.5.2.	Methode der Induzierten Polarisation	186
1.5.2.1.	Allgemeine Grundlagen und Prinzip	186
1.5.2.2.	Methodische und apparative Voraussetzungen	190
1.5.2.3.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	197
1.5.2.3.1.	Messungen unter Laborbedingungen	197
1.5.2.3.2.	Messungen im Gelände	199
1.5.2.4.	Anwendungen	201
1.6.	Literatur	207
2.	Geothermik	215
	Dr. rer. nat. habil. HEINZ MILITZER, ordentlicher Professor für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. rer. nat. habil. CHRISTIAN OELSNER, a. o. Dozent für Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
	Dr. phil. FRANZ WEBER, ordentlicher Professor für Erdölgeologie und angewandte Geophysik an der Montanuniversität Leoben	
2.1.	Allgemeine Grundlagen	215
2.1.1.	Physikalische Gesetze	215
2.1.1.1.	Wärmeleitung	215
2.1.1.2.	Wärmekonvektion	216
2.1.1.3.	Wärmestrahlung	218
2.1.2.	Einteilung der Geothermik	219
2.1.3.	Physikalische Gesteinseigenschaften und Grundlagen ihrer Bestimmung	219
2.1.3.1.	Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit — Definition; Abhängigkeiten von Druck, Temperatur und anderen petrophysikalischen Parametern	219
2.1.3.2.	Meßprinzipien zur Bestimmung von Wärme- und Temperaturleitfähig- keiten	223
2.1.3.2.1.	Labormessungen (λ und k)	223
2.1.3.2.2.	Messungen in situ (λ)	225
2.1.3.3.	Die radiogene Wärmeproduktion und deren Abhängigkeit von petro- physikalischen Parametern	228
2.2.	Wärmestrommessungen	230
2.2.1.	Theoretische Grundlagen	230
2.2.2.	Meßapparaturen für Wärmestrommessungen auf dem Festland und auf See	231
2.2.3.	Besonderheiten bei der Auswertung und Interpretation von Wärme- strommessungen	232
2.2.3.1.	Einfluß des Reliefs	232
2.2.3.2.	Einfluß geologischer Prozesse	233
2.2.3.2.1.	Zusammenhang zwischen Krustenalter sowie Krustendicke und Wärme- strom	234
2.2.3.2.2.	Wirkung von Intrusionskörpern	236
2.2.3.3.	Einfluß technischer Prozesse	237
2.2.3.3.1.	Einfluß des Bohrvorganges — Ermittlung der ungestörten Gebirgstempe- ratur	237
2.2.3.3.2.	Endlagerung radioaktiver Stoffe	240
2.2.4.	Ergebnisse von Wärmestrommessungen	241

2.3.	Geothermische Oberflächenerkundung	243
2.3.1.	Temperaturmessungen in Flachbohrungen	243
2.3.1.1.	Theoretische Grundlagen	244
2.3.1.1.1.	Wirkung einer periodisch veränderlichen Oberflächentemperatur	244
2.3.1.1.2.	Veränderung des Temperaturfeldes durch Einlagerungen unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit	246
2.3.1.2.	Apparatur und Meßmethodik	248
2.3.1.3.	Anwendungen	249
2.3.2.	Infrarot- (IR-) Oberflächenerkundung	256
2.3.2.1.	Theoretische Grundlagen	256
2.3.2.2.	Allgemeine apparative und methodische Voraussetzungen	259
2.3.2.3.	Punkt- bzw. Profilmessungen	259
2.3.2.3.1.	Meßprinzip und Apparaturen	259
2.3.2.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	260
2.3.2.3.3.	Anwendungen	260
2.3.2.4.	Wärmebildtechnik (Thermographie)	265
2.3.2.4.1.	Meßprinzip und Apparaturen	265
2.3.2.4.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	270
2.3.2.4.3.	Anwendungen	270
2.4.	Literatur	274
3.	Radiometrie und Kerneophysik	279
	Dr. rer. nat. KARL KÖHLER, Honorarprofessor für angewandte Geophysik an der Bergakademie Freiberg	
3.1.	Physikalische Grundlagen	280
3.1.1.	Radioaktive Strahlung	281
3.1.2.	Strahlungsmessung	284
3.1.3.	Kinetik	286
3.1.3.1.	Ein Nuklid	286
3.1.3.2.	Zwei Nuklide	287
3.1.4.	Statistik	290
3.2.	Petrophysikalische (geochemische) Grundlagen	291
3.2.1.	Natürlich radioaktive Nuklide	291
3.2.1.1.	Urnuklide	291
3.2.1.2.	Die Familie des Uraniums-238	292
3.2.1.3.	Die Familie des Uraniums-235	295
3.2.1.4.	Die Familie des Thoriums	296
3.2.2.	Die Verteilung der Radionuklide in der Erdkruste	298
3.3.	Radiometrische Analyse	299
3.3.1.	Allgemeine Grundlagen	299
3.3.2.	Analyse auf ein Nuklid	302
3.3.3.	Meßanordnungen	302
3.3.4.	Analyse auf zwei und mehr Nuklide	304
3.3.5.	Güte der Meßergebnisse	306
3.3.6.	Weitere Analyseverfahren	307
3.3.7.	Vorbereitung der Proben	308
3.3.8.	Analyse von unvorbereiteten Proben	308
3.4.	Radiometrische Aufnahme	309
3.4.1.	Petrophysikalische Aufnahme	309
3.4.2.	Radon-Aufnahme	311
3.4.3.	γ -Aufnahme	313

3.5.	Radiometrische Verfahren im Bergbau auf radioaktive Erze	315
3.5.1.	Suche	315
3.5.1.1.	Radon- und Helium-Aufnahme	316
3.5.1.2.	γ -Aufnahme	317
3.5.2.	Erkundung	319
3.5.2.1.	γ -Bohrlochmessung	320
3.5.2.2.	γ -Probenahme	325
3.5.3.	Gewinnung und Anreicherung	325
3.5.3.1.	γ -Analyse des Fördergutes	325
3.5.3.2.	γ -Anreicherung des Fördergutes	326
3.5.4.	Verarbeitung	326
3.5.5.	Radiometrische Verfahren im Kalibergbau	326
3.6.	Kerngeophysik	327
3.6.1.	Allgemeine Grundlagen	327
3.6.2.	Kernphysikalische Stoffanalyse	328
3.6.3.	Anwendungen in der Ingenieurgeologie	331
3.6.4.	Anwendungen im Bergbau	333
3.7.	Literatur	336
4.	Ausgewählte Kapitel der Aerogeophysik	342
	Dr. phil. WOLFGANG SEIBERL, a. o. Professor für angewandte Geophysik am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien	
4.1.	Aero-elektromagnetische Meßmethoden	342
4.1.1.	Allgemeines und Einsatzgrundsätze	342
4.1.2.	Aero-elektromagnetische Meßverfahren im Frequenzbereich	343
4.1.2.1.	Schleppkörpermethode	343
4.1.2.1.1.	Meßprinzip	343
4.1.2.1.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	344
4.1.2.2.	Meßverfahren mit Festinstallation von Sonde und Empfänger am Flug- gerät.	346
4.1.2.2.1.	Meßprinzip	346
4.1.2.2.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	347
4.1.2.3.	Phasenverschiebungsmethode	348
4.1.2.3.1.	Meßprinzip	348
4.1.2.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	349
4.1.2.4.	Aero-elektromagnetische Methoden mit großen Stromschleifen	350
4.1.2.4.1.	Meßprinzip	350
4.1.2.4.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	350
4.1.2.5.	VLF-Methode	351
4.1.2.5.1.	Meßprinzip	351
4.1.2.5.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	351
4.1.3.	Aero-elektromagnetische Messungen im Zeitbereich	351
4.1.3.1.	Meßprinzip	351
4.1.3.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	353
4.1.4.	Anwendungen	353
4.2.	Aeroradiometrie	356
4.2.1.	Allgemeines, Einsatzgrundsätze, Meßprinzip	356
4.2.2.	Darstellung der Meßergebnisse und Grundlagen der Auswertung	358
4.3.	Literatur	359
	Sachverzeichnis	361