

# INHALTSVERZEICHNIS

<u>Vorbemerkungen</u> .....	1
<u>1. Historisches zur Entwicklung der Begriffe des Feldes und des Potentials</u> .....	3
<u>2. Grundlagen</u> .....	5
2.1 Definition der Potentialfelder, der Nachweis von Quellen ....	5
2.2 Verteilung von Quellen .....	9
2.3 Dipolverteilung .....	14
2.4 Divergenz und Integralsatz von GAUSS .....	18
2.5 Die DIRAC-Funktion, Rechenhilfsmittel bei Grenzübergängen ...	20
2.6 Die LAPLACEsche und POISSONSche Differentialgleichung .....	23
2.7 Das Integral der Schwerestörung und der Schwerpunktsatz ....	28
2.8 Stetigkeit der Feldgrößen im quellenerfüllten und quellenfreien Raum .....	29
2.9 Die Bedeutung des räumlichen Winkels und der ideellen störenden Schicht für Schwerefelder .....	33
2.10 GREENSche Sätze und einige für die Geophysik wichtige Folgerungen .....	36
2.10.1 Der Eindeutigkeitsatz für LAPLACE-Felder .....	37
2.10.2 Der GAUSSsche Satz vom arithmetischen Mittel für LAPLACE-Felder .....	38
2.10.3 Satz, daß das Potential in der Umgebung von Massen keine extremen Werte annimmt .....	39
2.10.4 Unstetigkeit des magnetischen und Stetigkeit des Schwere- potentials an Ecken und Kanten der Massenverteilung .....	39
2.10.5 Randwertaufgaben und GREENSche Funktion .....	41
<u>3. Anwendung der Potentialtheorie auf geophysikalische Felder</u> ...	43
3.1 Randwertaufgabe für die Kugel .....	43
3.1.1 Innere und äußere Quellen (GAUSSsches Verfahren zur Trennung .....	48
3.2 Lösungen der 1. und 2. Randwertaufgabe in der Ebene .....	50
3.2.1 Lösung der ersten Randwertaufgabe für die Ebene .....	50
3.2.2. Lösung der zweiten Randwertaufgabe für die Ebene .....	51
3.2.2.1 Dreidimensionaler Fall .....	51
3.2.2.2 Die GREENSche Funktion der Ebene für 2-dimensionale Felder .....	52
3.2.3 Die Interpretation der Lösungen der 1. Randwertaufgabe für die Ebene durch die FOURIER-Transformierte .....	53

3.3	Feldtransformationen .....	64
3.3.1	Fortsetzung des Feldes nach oben und unten .....	64
3.3.2	Anwendungen der Feldfortsetzungsmethoden zur Tiefen- abschätzung von Störkörpern .....	71
3.3.3	Die Reduktion auf den Pol .....	75
3.3.4	Umrechnung von einer Komponente in eine andere .....	81
3.3.5	Bestimmung des Vertikalgradienten $\partial^2 U / \partial p_3^2$ .....	85
3.4	Modellrechnungen, abgeleitet aus Randwertaufgaben .....	89
3.4.1	Randbedingungen bei Induktionsaufgaben .....	89
3.4.2	Anwendung der sphärischen Spiegelung zur Modellrechnung ..	91
3.4.2.1	Die magnetische Induktion von Kugel und Zylinder .....	91
3.4.2.2	Punktformige elektrische Stromquellen im Halbraum der Leitfähigkeit $\sigma_1$ über einem Halbraum der Leitfähigkeit $\sigma_2$ .....	98
3.4.2.3	Halbraum mit der elektrischen Leitfähigkeit $\sigma_2$ unter einer Schicht $\sigma_1$ .....	99
3.4.2.4	Die Theorie des magnetischen Sturmbeginns (SSC) von CHAPMAN und FERRARO .....	102
3.4.3	Anwendung der Koordinatentransformation zur Modellrechnung	104
3.4.3.1	Methode der konformen Abbildung zur Lösung spezieller Induktionsaufgaben .....	104
3.4.3.2	Die elektrisch leitfähige Kugel im leitfähigen Halbraum	113
3.5	Lösung von Randwertaufgaben nach Iterationsverfahren .....	116
3.6	Die Berechnung des Feldes aus einer theoretisch vor- gegebenen Verteilung der Quellen .....	125
3.6.1	NEWTONsches Potential $\delta W$ und Gravitationsbeschleunigung $\delta g_i$ bei zweidimensionaler Massenverteilung im Außenraum	126
3.6.2	Das komplexe Potential .....	127
3.6.3	Das Magnetfeld homogen magnetisierter zweidimensionaler Körper im Außenraum .....	128
3.6.4	Polygonquerschnitte: Praktische Anwendungsbeispiele komplexer Potentiale .....	129
3.6.5	Vergleich des Magnetfeldes eines Balkens mit konstanter Magnetisierung mit dem, des durch ein homogenes äußeres Feld aufmagnetisierten Balkens .....	135
4.	<u>Die aus Potentialverfahren gewinnbare Information</u> .....	137
4.1	Die Bedeutung der Faltung für Potentialfelder .....	138
4.2	Anwendung des Filter-Modelles .....	140
4.2.1	Zufallsverteilung der Schwere .....	140
4.2.2	Beispiele für die Inversion eindimensionaler Modelle .....	141
4.3	Die Auflösbarkeit von Unterschieden der physikalischen Parameter .....	149
4.3.1	Nachweis, daß beliebig große Änderungen des spezifischen elektrischen Widerstandes im Erdinneren nur endliche Änderungen der Feldverteilung zu Folge haben können .....	149
4.3.2	Der Sättigungseffekt bei Induktionsaufgaben .....	151
4.4	Physikalische, geometrische und Gestaltsparameter von Störkörpern .....	152
4.5	Anwendung des POISSONschen Theorems .....	156
4.5.1	Das POISSONsche Theorem .....	156
4.5.2	Die integrierte Deutung magnetischer und gravimetrischer Anomalien .....	158

<u>Anhang I</u> .....	167
-----------------------	-----

<u>Anhang II</u> .....	170
------------------------	-----

<u>Anhang III: Rechenprogramm "dG-dZ-dT 85" nach TALWANI</u> .....	173
<u>Standardwerke und Lehrbücher zum Thema</u> .....	184
<u>Literaturverzeichnis</u> .....	186
<u>Stichwort- und Namensverzeichnis</u> .....	189