
Inhaltsverzeichnis

Teil I Einführung und Grundlagen

1	Einleitung	3
1.1	Die Berechnung von Spannungen	3
1.2	Die physikalischen Mechanismen	3
1.3	Die gewichtslosen Spannungstensorfelder	4
1.4	Konzept und Ziel der Untersuchung	5
1.4.1	Allgemeines	5
1.4.2	Besonderes	5
2	Balance- und Randbedingungen	7
3	Integraloperatoren	13
3.1	Beispiel, allgemeine Eigenschaften und minimale Modelle	13
3.2	Integraloperatoren	16
3.3	Abhängigkeitskegel und Produkte von Integraloperatoren	20
3.4	Lösungen von Randwertproblemen partieller Differentialgleichungen	21
3.4.1	Randflächen mit Randbedingungen, Definitionsbereiche und minimale Modelle	22
3.4.2	Randwertprobleme in minimalen Modellen	23
3.4.3	Lösungen von Randwertproblemen durch Integral- und Differentialoperatoren	24
3.5	Integrationen von Distributionen mit Integraloperatoren	25
3.5.1	Definitionsbereich	26
3.5.2	Integrationen	27
4	Kräfte und Drehmomente auf Flächen	31
4.1	Der Satz von Gauß	31
4.2	Projektionsschatten	33
4.3	Orientierte Volumenintegrale	34
4.4	Projektionsmassen und -momente	34

5	Spezielle Lösungen der Balancebedingungen	37
5.1	Verschwindende xx -, xy - und yy -Komponenten	38
5.2	Verschwindende nicht-diagonale Komponenten	39
6	Gewichtslose Spannungstensorfelder	41
6.1	Konstruktion	41
6.2	Redundanzen und Normierungen	44
6.2.1	Redundanzfunktionen	44
6.2.2	Normierungen	45

Teil II Die allgemeine Lösung der Balance- und Randbedingungen

7	Gewichtslose Spannungstensorfelder mit Randbedingungen	49
7.1	Begriffe	49
7.2	Struktur	53
7.3	Konstruktion	56
7.4	Redundanzen und Normierungen	59
8	Die allgemeine Lösung der Balance- und Randbedingungen	61
8.1	Darstellungen mit Spannungsfunktionen	61
8.2	Darstellungen mit drei unabhängigen Spannungskomponenten	64
8.2.1	Problemstellung und Lösungsverfahren	64
8.2.2	Berechnung der Lösungen	65
8.2.3	Oberflächengestalt und Definitionsbereich	68
8.2.4	Abhängigkeitskegel der Lösungen	69
9	Modelle und Modellauswahl	71
9.1	Charakterisierung der Modelle	71
9.1.1	Modelle mit Spannungsfunktionen	71
9.1.2	Modelle mit drei ausgewählten, unabhängigen Spannungskomponenten	73
9.2	Modellauswahl	75
9.2.1	Schwimmende Gletscher	75
9.2.2	Landgletscher mit mehrfach zusammenhängender freier Oberfläche	76
9.2.3	Landgletscher mit einfach zusammenhängender freier Oberfläche	77

Teil III Anwendungen und Beispiele

10	Landgletscher	81
10.1	Gletscher mit einfach zusammenhängender freier Oberfläche: Modelle mit drei unabhängigen Spannungskomponenten	81
10.1.1	Unabhängige Komponenten S_{xx} , S_{yy} , S_{xy}	81
10.1.2	Unabhängige nicht-diagonale Komponenten	88
10.1.3	Unabhängige deviatorische Komponenten S'_{xx} , S'_{yy} , S_{xy}	92
10.2	Gletscher mit Oberflächenlast und mit zweifach zusammenhängender freier Oberfläche: Ein Modell mit normierten Spannungsfunktionen	96
10.3	Stagnierende Gletscher: Quasistarre Modelle	101
10.3.1	Starre Gletscher	101
10.3.2	Quasistarre Gletschermodelle	102
10.3.3	Das quasistarre Modell mit horizontal wirkendem Schweredruck	104
11	Schwimmende Gletscher	111
11.1	Gletscher im lokalen Schwimmgleichgewicht	112
11.2	Randspannungen auf geschlossenen Berandungen und die globalen Balancebedingungen für Eisberge	113
11.3	Horizontal isotrop-homogene Tafeleisbergmodelle	115
11.3.1	Horizontal isotrop-homogene Spannungstensorfelder	115
11.3.2	Einfluss des seitlichen Wasserdruckes	116
11.3.3	Fließgeschwindigkeiten und Verzerrungsraten	119
11.3.4	Die eindeutige Lösung, auch bei verallgemeinertem Fließgesetz und bei verallgemeinerten seitlichen Randbedingungen	121
11.3.5	Das Fließgesetz	126
11.3.6	Berechnung der Lösung	128

Teil IV Anhang

12	Vektoren und Tensoren	135
13	Tensoranalysis	139
14	Redundanzfunktionen und Normierungen	141
14.1	Redundanzfunktionen	141
14.2	Normierungen	142
14.2.1	xx - yy - zz -Normierung	142
14.2.2	Die Normierungen xx - yy - xy , xx - yy - xz , xx - xy - yz , xy - yz - xz	143
14.3	Normierungen mit Randbedingungen	144

15	Analysis auf gekrümmten Flächen	147
15.1	Krummlinige Koordinaten	147
15.2	Differentialoperatoren und Ableitungen	150
15.3	Die Randfelder	152
15.4	Die Randfelder als Funktionen krummliniger Flächenkoordinaten	156
16	Berechnung spezieller gewichtsloser Spannungstensorfelder	159
16.1	Berechnung von $\mathbf{T}_*$	159
16.2	Berechnung von $\mathbf{T}_{**}$	161
17	Die allgemeine Lösung, ausgedrückt durch drei unabhängige Spannungs-komponenten	165
17.1	a) Unabhängige xx -, yy -, zz -Komponenten	167
17.2	b) Unabhängige xx -, yy -, xy -Komponenten	169
17.3	c) Unabhängige xx -, yy -, xz -Komponenten	171
17.4	d) Unabhängige xx -, xy -, yz -Komponenten	173
17.5	e) Unabhängige xy -, yz -, xz -Komponenten	175
17.6	f) Unabhängige deviatorische xx -, yy -, xy -Komponenten	177
17.7	g) Unabhängige deviatorische xx -, yy -, xz -Komponenten	179
17.8	h) Unabhängige deviatorische xx -, xy -, yz -Komponenten	182
18	Umformungen	185
18.1	Räumlicher Definitionsbereich	185
18.2	Heaviside- und Deltafunktion	187
18.3	Ableitungen	188
18.4	Integrale	189
18.5	Umformungen in den Modelltypen „a“-„e“	191
18.6	Umformungen in den Modelltypen „f“-„g“	193
18.7	Umformungen im Modelltyp „h“	195
19	Die hyperbolische Differentialgleichung in drei Variablen	197
20	Tafeleisberge	201
20.1	Die Funktionen K_1 , K_2 , χ , I_1 und I_2	201
20.2	Existenz und Eindeutigkeit der Lösung	208
20.3	Beispiele	209
20.4	Die Konstanten C_1 und C_2	212
20.4.1	Räumlich nicht konstante Dichten von Eis und Wasser	212
20.4.2	Räumlich konstante Dichten von Eis und Wasser	213
Erklärung und Verzeichnis der Symbole		215
Literatur		223



<http://www.springer.com/978-3-662-48021-2>

Spannungen in Gletschern

Verfahren zur Berechnung

Halfar, P.

2016, XIV, 223 S. 7 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-48021-2