

Inhalt

I. Gleichungen in abstrakten Räumen	15
§ 1. Einführung	15
1. Lineare Operatoren	16
§ 2. Lineare Funktionale und reflexive Räume	18
1. Endlichdimensionale Räume	19
2. Hilberträume	22
3. Separable Hilberträume	24
4. Räume mit schwach kompakter Kugel	27
§ 3. Minimum-Probleme und Gleichungen mit Potentialoperatoren	28
1. Minimum-Probleme	31
2. Lösung von Minimum-Problemen	34
3. Gleichungen mit nicht notwendig differenzierbaren Potentialoperatoren	38
§ 4. Minimum-Probleme für konvexe Funktionale	39
1. Minimalelemente in beschränkten konvexen Mengen	42
2. Minimalelemente stark konvexer Funktionale	44
§ 5. Gleichungen mit kontraktiven Operatoren	47
1. Metrische Räume	47
2. Kontraktive und monotone Operatoren im Hilbertraum	48
3. Gleichungen mit Lipschitz-stetigen, stark monotonen Operatoren	52
§ 6. Kommentare	53

II. Einige Gleichungen aus der mathematischen Theorie der deformierbaren Festkörper	55
§ 1. Die Grundgleichungen	55
§ 2. Das elastische Gleichgewicht dünner Platten	62
1. Theorie der linear elastischen biegsamen Platte	64
2. Eine geometrisch lineare Theorie nichtlinear elastischer Platten	69
3. Ein Beulproblem für mäßig nichtlineare Platten	74
§ 3. Ebene Probleme der elastisch-plastischen Deformationstheorie	75
1. Elastisch-plastische Torsionsstäbe	77
2. Virtuelle Verschiebungen und virtuelle Änderungen des Spannungszustandes	80
3. Die Prandtlische Spannungsfunktion im Torsionsproblem	82
4. Der ebene elastisch-plastische Spannungszustand	84
§ 4. Probleme der elastisch-plastischen Fließtheorie	85
1. Von-Mises'sche Körper	89
§ 5. Elastisch-idealplastische Körper	92
1. Das Traglastprinzip	95
§ 6. Kommentare	98
III. Konkretisierung und Lösung von Operatorgleichungen und Minimum-Problemen	99
§ 1. Gleichungen in Funktionenräumen	99
1. Operatorgleichungen mit positiven Bilinearformen	101
2. Minimum-Probleme für Funktionale mit positiven quadratischen Formen	104
3. Funktionenräume mit positiven Bilinearformen	106
§ 2. Gleichungen mit Lipschitz-stetigen stark monotonen Operatoren im Hilbertraum	111
1. Die Operatorgleichung eines elastisch-plastischen Torsionsproblems	114
2. Die Operatorgleichung des ebenen elastisch-plastischen Spannungszustandes	116
3. Stark monotone Operatoren in der Theorie nichtlinear elastischer Platten	120
4. Platten mit scharfer Kante	124
§ 3. Gleichungen in Funktionenräumen über unbeschränkten Gebieten	131
1. Die Sobolevsche Integraldarstellung	131
2. Vollständige normierte Unterräume von $\dot{L}_1(\Omega)$	134
3. Vollständige unitäre Unterräume von $\dot{L}_1(\Omega)$	136
4. Die teilweise eingespannte unendliche Rechteckplatte	141

§ 4. Minimum-Probleme für stark wachsende Funktionale und Operatorgleichungen in Sobolev-Orlicz-Räumen	143
1. Formulierung eines Minimum-Problems für Funktionale mit stark wachsendem Hauptteil	143
2. Lösung des Minimum-Problems (4.31)	152
3. Funktionale mit Δ_2 -Eigenschaft	157
4. Ein Minimum-Problem für elastisch-plastische Torsionsstäbe	158
§ 5. Kommentare	161
IV. Parameterabhängige Gleichungen	162
§ 1. Implizite Operatorfunktionen	162
1. Erzeugung stetiger und differenzierbarer Operatoren	162
2. Die Durchbiegung nichtlinear elastischer am Rande aufliegender Platten bei veränderlicher Last und temperaturabhängigem Materialgesetz	169
3. Eigenschaften des Inversen	176
4. Das Inverse von Potentialoperatoren	179
5. Stabile Bereiche und Verzweigungspunkte	184
§ 2. Gleichungen mit vollstetigen Potentialoperatoren	189
1. Existenzsätze	189
2. Ein Einbettungssatz und eine Operatorgleichung in der Theorie der von-Kármánschen Platten	194
3. Lösbarkeit der Operatorgleichung (2.36) der von-Kármánschen Plattentheorie	199
4. Ein Nachweis von Eigenwerten und Bifurkationspunkten	203
5. Untersuchung eines Beulproblems für eingespannte mäßig nichtlineare Platten	209
6. Vollstetige Regularisierung und Bifurkationsäquivalenz	219
§ 3. Trajektorien einer parameterabhängigen Operatorgleichung	227
1. Implizite Operatorfunktion und Operator-Differentialgleichung	232
2. Deformationsprinzip und Näherungslösungen	235
3. Deformationsprinzip und Deformation nichtlinear elastischer Platten	242
4. Bifurkationspunkte und differenzierbare Zweige von Eigenlösungen	245
§ 4. Isoperimetrische Extremalaufgaben	248
1. Das Lemma von LJUSTERNIK	249
2. Lösung isoperimetrischer Maximum-Probleme	253
3. Ein Eigenwert- und Beulproblem	256
4. Existenz eines Bifurkationspunktes	257
5. Das Ausbeulen von-Kármánscher Platten als Bifurkationsproblem	265
§ 5. Operator-Differentialgleichungen	268
1. Die Lösung des Anfangswertproblems	269
2. Darstellung in Normalform	272

3. Die Umkehrung eines Materialgesetzes	274
4. Eine Operator-Differentialgleichung der elastisch-plastischen Fließtheorie	278
§ 6. Kommentare	283
V. Approximation durch Folgen monotoner Operatoren und konvexer Funktionale	285
§ 1. Iterations- und Projektionsverfahren	285
1. Näherungsverfahren für Gleichungen mit strikt kontraktiven Operatoren	286
2. Galerkinsche Näherungslösungen für ein nichtlineares Randwertproblem	289
3. Konstruktive Lösung der Galerkinschen Näherungsgleichungen	290
4. Das Galerkin-Verfahren mit nicht orthonormierten Koordinatenelementen	292
5. Projektions-Iterationsverfahren	293
6. Das Projektionsverfahren für parameterabhängige Gleichungen	297
7. Approximation der Trajektorie einer nichtlinear elastischen Platte	299
8. Das Projektionsverfahren für Operator-Differentialgleichungen	300
9. Approximation differenzierbarer Trajektorien parameterabhängiger Gleichungen durch das Galerkin-Verfahren	305
§ 2. Die Konstruktion von Minimalfolgen	310
1. Das Ritzsche Verfahren	310
2. Anwendung auf eine partielle Differentialgleichung	314
3. Das Gradientenverfahren	317
4. Das Newtonsche Verfahren	321
5. Die Methode der kleinsten Fehlerquadrate	324
§ 3. Modelle mit Nebenbedingungen	327
1. Torsion nichtlinear elastischer Stäbe mit vorgegebenem Moment	327
2. Gleichungen mit Nebenbedingungen	328
3. Das Variationsprinzip von HAAR und VON KÁRMÁN	331
4. Die konvexe Projektion	333
5. Die Torsion elastisch-idealplastischer Stäbe	338
6. Der elastisch-idealplastische Torsionszustand als Grenzwert nichtlinear elastischer Torsionszustände	340
7. Das Traglastprinzip und die Konstruktion statisch zulässiger Spannungsfelder	342
§ 4. Kommentare	347
Literatur	348
Namen- und Sachverzeichnis	353