

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	V
Vorwort	IX
1 Einführung	1
1.1 Vom technischen Prozess zur Computersimulation	4
1.2 Zur Geschichte der Finite-Elemente-Methode	6
1.3 Finite-Elemente-Simulation: Beispiele	10
2 Modellierungsbeispiele	33
2.1 Wärmeleitprobleme	33
2.2 Problemstellungen aus der Festkörpermechanik	52
3 Grundprinzipien der FEM: Ein 1D-Beispiel	71
3.1 Die Funktionenräume $L_2(a, b)$ und $H^1(a, b)$	71
3.2 Variationsformulierung von Randwertaufgaben	78
3.3 FEM zur näherungsweisen Lösung des Variationsproblems	81
3.4 Der elementweise Aufbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors	93
3.5 1D-Lagrange-Elemente höherer Ordnung und Interpolation	115
3.6 Numerische Integration	135
3.7 Auflösung des FE-Gleichungssystems	145
3.8 Diskretisierungsfehlerabschätzungen	150
3.9 Beispiele	166
3.10 FE-Demonstrationsprogramm	191
4 FEM für mehrdimensionale Randwertprobleme 2. Ordnung	197
4.1 Modellproblem	198
4.2 Die Funktionenräume $L_2(\Omega)$ und $H^m(\Omega)$	200
4.3 Variationsformulierung von Randwertproblemen	205
4.4 Galerkin- und Ritz-Verfahren	224
4.5 Finite-Elemente-Technologie	230
5 Lösungsverfahren für lineare Finite-Elemente-Gleichungssysteme	421
5.1 Eigenschaften der FE-Gleichungssysteme	421
5.2 Direkte Verfahren	441
5.3 Iterative Verfahren	476
5.4 Ein Vergleich der Lösungsverfahren	518
5.5 Optimierte direkte Verfahren und Gebietsdekompositionsmethoden	528

6	Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme	531
6.1	Einführende Bemerkungen	531
6.2	Banachsche Fixpunktiteration	534
6.3	Newton-Verfahren	538
6.4	Varianten des Newton-Verfahrens	541
6.5	Nichtlineare Mehrgitterverfahren	552
7	Galerkin-FEM für Anfangsrandwertaufgaben	557
7.1	Parabolische Anfangsrandwertaufgaben	558
7.2	Hyperbolische Anfangsrandwertaufgaben	563
8	Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen	571
8.1	Einführende Bemerkungen	572
8.2	Einschrittverfahren	578
8.3	Mehrschrittverfahren	601
	Literaturverzeichnis	615
	Sachverzeichnis	631

Methode der finiten Elemente für Ingenieure
Eine Einführung in die numerischen Grundlagen und
Computersimulation

Jung, M.; Langer, U.

2013, XVI, 639 S. 172 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-01100-0