

# Inhalt

1 Elliptische und parabolische Differentialgleichungen	7
1.1 Differentialgleichungen für eine und zwei Ortsvariablen	11
1.1.1 Eindimensionale Rand-Anfangswertprobleme . . . . .	11
1.1.2 Beispiel . . . . .	21
1.1.3 Eindimensionale Randwertprobleme . . . . .	24
1.1.4 Beispiel . . . . .	26
1.1.5 Ansatzfunktionen höheren Grades . . . . .	27
1.1.6 Das zweidimensionale Rand-Anfangswertproblem . . . . .	32
1.1.7 Beispiel zum zweidimensionalen Rand-Anfangswert- problem . . . . .	41
1.1.8 Das zweidimensionale Randwertproblem . . . . .	49
1.1.9 Beispiel . . . . .	50
1.1.10 Andere Elementformen . . . . .	52
1.1.11 Ansatzfunktionen höheren Grades . . . . .	54
1.2 Der dreidimensionale Fall . . . . .	55
1.2.1 Rotationssymmetrische Probleme . . . . .	55
1.2.2 Allgemeine dreidimensionale Rand-Anfangswertprobleme	62
1.2.3 Beispiel . . . . .	70
1.2.4 Allgemeine dreidimensionale Randwertprobleme . . . . .	73
1.2.5 Andere Elementformen . . . . .	76
1.2.6 Ansatzfunktionen höheren Grades . . . . .	81

2 Anwendungen der finiten Elemente in der Mechanik	. .	83
2.1 Formänderungsenergie und Hookesches Gesetz	. . .	83
2.1.1 Eindimensionale Beispiele	. . . . .	89
2.1.2 Zweidimensionale Beispiele	. . . . .	91
2.2 Der Verschiebungsansatz	. . . . .	94
2.2.1 Ein eindimensionales Beispiel	. . . . .	95
2.2.2 Ein zweidimensionales Beispiel	. . . . .	98
3 Hilfsmittel für die Anwendung der Finiten-Elemente-Methode	. . . . .	103
3.1 Netzgenerierung	. . . . .	103
3.1.1 Zweidimensionale Netzgenerierung	. . . . .	104
3.1.2 Dreidimensionale Netzgenerierung	. . . . .	108
3.2 Bandbreitenoptimierung	. . . . .	110
3.3 Algorithmen zur Lösung linearer Gleichungssysteme	. .	114
3.3.1 Das Cholesky-verfahren	. . . . .	115
3.3.2 Das Einzelschrittverfahren	. . . . .	119
4.1 Literatur	. . . . .	122
4.2 Sachverzeichnis	. . . . .	124