

FINITE-ELEMENTE-PRAXIS

Von Prof. Dr. sc. techn. JOHANNES ALTENBACH

Prof. Dr. sc. techn. UDO FISCHER

Mit 39 Bildern

R

Technische Hochschule Darmstadt

Fachbereich Mechanik

Bibliothek

Inv. Nr. BM 151/92



FACHBUCHVERLAG LEIPZIG

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Einleitung	1
1.1.	Vorbemerkungen	1
1.2.	Grundlagen der FEM	4
1.3.	Gleichungen der Verschiebungsgrößenmethode	9
2.	Strukturmodellierung	22
2.1.	Vorbemerkungen	22
2.2.	Modelle der Mechanik und ihre FE-Darstellung	24
2.2.1.	Stab- und Balkenmodelle	24
2.2.2.	Ebene Spannungs- und Verzerrungszustände, axialsymmetrische Modelle	28
2.2.3.	Platten- und Schalenmodelle	30
2.2.4.	Räumliche Modelle	33
2.3.	Bauteil- und Strukturdiskretisierung	34
2.3.1.	Elementkopplungen	34
2.3.2.	Beurteilung der Netz- und Elementqualität	38
2.4.	Ergebnisbewertung	42
2.5.	Spezielle Probleme der FE-Modellierung	44
2.5.1.	Allgemeine Anforderungen an den Anwender	44
2.5.2.	Modellierung von Verbindungselementen und Tragwerkselementkopplungen	46
2.5.3.	Zusammenfassende Hinweise	48
3.	Komponenten der FE-Programme	49
3.1.	Vorbemerkungen	49
3.2.	Preprocessing	49
3.2.1.	Struktur von Preprozessoren	49
3.2.2.	Preprozessoren mit alphanumerischer Eingabe	51
3.2.3.	Dialogfähige grafische Preprozessoren	53
3.3.	Ausführung der FE-Berechnungen	55
3.3.1.	Datenstrukturen	55
3.3.2.	Lösung linearer Gleichungssysteme	58
3.3.3.	Elastostatik	61
3.3.4.	Elastodynamik	67

3.3.5.	Stabilitätsprobleme, Eigenfrequenzen vorbelasteter Strukturen	75
3.4.	Substrukturtechnik und Reanalyse	76
3.5.	Postprocessing	79
4.	Datenschnittstellen	84
5.	Nichtlineare Strukturmodellierung	87
5.1.	Nichtlineare Erscheinungen in der Kontinuumsmechanik fester Körper	87
5.2.	Quasistatisches plastisches Materialverhalten ...	88
5.3.	Plastisches Materialverhalten bei hohen Formänderungsgeschwindigkeiten	90
5.4.	Viskoplastisches Materialverhalten	90
6.	Physikalische Feldprobleme	91
7.	Beispiele	95
7.1.	Vorbemerkungen	95
7.2.	Spannungen in einer Dehnschraube	96
7.3.	Spannungen in einer Bremsscheibe	100
7.4.	Eigenschwingungen eines Sattelschleppers	100
7.5.	Magnetischer Fluß in einem Ferritkörper	102
7.6.	Spannungen in der Raupenfahrwerksachse eines Tagebaugroßgerätes	103
7.7.	Stationäres Temperaturfeld in der Spindeltragscheibe einer Werkzeugmaschine	104
7.8.	Spannungen in einem Absperrschiebergehäuse	105
7.9.	Modellierung eines Pumpengehäuses	105
8.	Literaturverzeichnis	106
9.	Sachwortverzeichnis	108