

# **Technische Mechanik**

## **Festigkeitslehre**

### **4. Lehrbrief**

#### **Festigkeitslehre, Teil 4**

Verfaßt von

Dr.-Ing. habil. Klaus Z i m m e r m a n n

Dipl.-Lehrer Reinhard M e t t k e

Technische Universität Ilmenau

Fakultät für Maschinenbau

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	4
<b>1 Energiemethoden in der Festigkeitslehre . . . . .</b>	<b>5</b>
1.1 Prinzip der virtuellen Arbeit . . . . .	5
1.2 Formänderungsenergie . . . . .	6
1.3 Sätze von Castigliano (Satz von Maxwell) . . . . .	9
1.4 Satz von Menabrea . . . . .	13
1.5 Beispiele mit federnder Lagerung . . . . .	15
1.6 Systeme mit gekrümmter Stabachse . . . . .	17
<b>2 Einführung in die Finite-Elemente-Methode (FEM) . . . . .</b>	<b>20</b>
2.1 Prinzip des Minimums der totalen potentiellen Energie . . . . .	20
2.2 Die totale potentielle Energie für den Zugstab und den BERNOULLI-Balken . . . . .	21
2.3 Die Methode von RITZ . . . . .	23
2.4 Beschreibung der Methode der finiten Elemente . . . . .	26
2.5 Elemente und Elementmatrizen /8/ . . . . .	29
2.6 Transformationsbeziehungen . . . . .	31
2.7 Beispiel . . . . .	33
Sachwortverzeichnis . . . . .	36
Symbolverzeichnis . . . . .	37
Literaturverzeichnis . . . . .	39