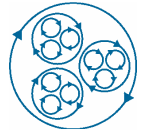




**Scheiben**  
**Ebener Verschiebungszustand**  
**Ebener Spannungszustand**  
**und**  
**Finite Elemente**

*Dr.-Ing. Gerhard Krause*



## Inhaltsverzeichnis

### Ebener Verschiebungs- und Spannungszustand

#### 1. Grundgleichungen

- 1.1 Definition
- 1.2 Verzerrung- Verschiebungsbeziehungen
- 1.3 „Hooke´sches Materialgesetz“
- 1.4 Matrizenschreibweise
- 1.5 Verallgemeinertes „Hooke´sches Materialgesetz“
- 1.6 Formänderungsenergie oder innere Arbeit
- 1.7 Äußere Arbeit
- 1.8 Energiesatz

#### 2. Prinzip der virtuellen Arbeit (P. d. v. A.)

#### 3. Annahmen für den ebenen Verschiebungszustand

#### 4. Formänderungsenergie und Systemmatrizen

- 4.1 Steifigkeitsmatrix
- 4.2 Aufbau der Verzerrungs-Verschiebungsmatrix
- 4.3 Aufbau der Steifigkeitsmatrix

#### 5. Äußere Arbeit und Belastungsvektor

#### 6. Finite Form des Prinzips der virtuellen Verschiebungen

#### 7. Finite Elemente Formulierungen

- 7.1 Grundgedanke
- 7.2 Isoparametrische Ansatzfunktionen
- 7.3 Isoparametrische Ansatzfunktionen für Dreiecke und Vierecke
- 7.4 Numerische Integration
- 7.5 Anforderungen an das numerische Verfahren der Finiten Elemente

#### 8. Beispiele

- 8.1 Kragsscheibe
- 8.2 Kranhaken
- 8.3 Elastischer Halbraum 2D

#### 9. Der 6. Freiheitsgrad „Torsion“

- 9.1 Modellvorstellung
- 9.2 Resultierendes Verschiebungsfeld
- 9.3 Modifizierte B-Matrix
- 9.4 Zusammenfassung

#### 10. Literatur

#### 11. Anhang

- 11.1 Analytische Lösung für ein Scheibenproblem