Informationen zur Vorlesung
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre

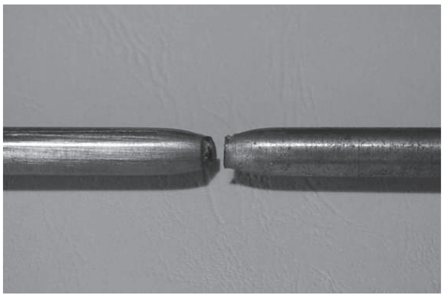


Abb.: Lokalisierung und Bruch (links); Rissbildung und -fortschritt (rechts) (Hibbeler, Technische Mechanik II - Festigkeitslehre, Pearson Studium 2005)

Inhalt der Vorlesung

Das Ziel der Vorlesung ist eine systematische Darstellung der mathematischen Grundlagen und Methoden der Festigkeitslehre. Zu Beginn der Vorlesung steht eine Einführung in die Tensoralgebra und -analysis. Bei den in der Vorlesung diskutierten Anwendungen der Tensorrechnung liegt der Schwerpunkt bei der kontinuumsmechanischen Modellierung von Bauteilen. Die Anwendung der Kontinuumsmechanik bei der Dimensionierung von Bauteilen wird an Hand ausführlicher Beispiele diskutiert.

Termine, Prüfung, Skript

Vorlesungstermin	Di., 08:00-09:30
Vorlesungbeginn	Di., 17.10.2017
Ort	Grashof-Hörsaal, 10.91
Übungstermin	Fr., 08:00-09:30
Übungbeginn	Fr., 20.10.2017
Ort	Grashof-Hörsaal, 10.91
Prüfung	Klausur (180 Min.)
Umfang	V 2 SWS, Ü 1 SWS, 5 LP
Ansprechpartner	Prof. Böhlke, D. Wicht, M. Lobos

Literatur

[1] Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

[2] Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

[3] Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer, 1988.

Inhalt der Vorlesung

I Grundlagen

- Tensoralgebra

Tensoren 1. und 2. Stufe; Basistransformation; Transformation von Tensorkomponenten; Symmetrie, Schiefsymmetrie, Orthogonalität etc. von Tensoren 2. Stufe; Eigenwertproblem; Theorem von Cayley-Hamilton; Invarianten; isotrope Tensorfunktionen; Tensoren höherer Stufe

- Tensoranalysis

Kartesische, schiefwinklige und krummlinige Koordinatensysteme; Metrikkoeffizienten; Differentialoperatoren: Gradient, Divergenz, Rotation, Laplace-Operator; Christoffel-Symbole 2. Art; physikalische Komponenten von Tensoren; kovariante Ableitung; Differentiation von Tensorfunktionen

II Anwendungen

- Kinematik

Bewegung; Verschiebung; Verschiebungs- und Deformationsgradient; Verzerrungstensoren; finite vs. infinitesimale Deformationen; Euler'sche vs. Lagrange'sche Beschreibung; materielle Zeitableitung

- Bilanzgleichungen

Reynold'sches Transporttheorem; Satz von Gauß; Bilanzgleichungen von Masse, Impuls, Drehimpuls und innerer Energie; Spannungstensor und Wärmestromvektor;

- Elastizitätstheorie

Notwendigkeit von Materialgleichungen; Elemente der Materialtheorie; materielle Symmetrie; isotrope und anisotrope lineare Elastizitätstheorie; Hyperelastizitätstheorie; Anfangs-Randwertproblem der Elastizitätstheorie; Wellenausbreitung

- Thermoelastizitätstheorie

Thermische Ausdehnungskoeffizienten, Wärmeleitkoeffizienten, Wärmekapazität; Anfangs-Randwertproblem der Thermoelastizität; Clausius-Duhem-Ungleichung; Gough-Joule-Effekt