



Institut für Mechanik und Thermodynamik

Professur Technische Mechanik/Dynamik

Beschreibung:

Polykonvexe Verzerrungsenergiefunktionen dienen der variationell-konsistenten Beschreibung eines isotropen oder anisotropen elastischen Kontinuums in der Technischen Mechanik. Die sich ergebenden Euler-Lagrange-Gleichungen bilden für beliebige Werte der Materialparameter die Extrema bezüglich der potentiellen Energie in der Statik beziehungsweise der Lagrange-Funktion in der Dynamik ab. Somit führen polykonvexe Verzerrungsenergiefunktionen in einem Newton-Raphson-Verfahren zur Bestimmung von Finite-Element-Knotenverschiebungen weniger zu Konvergenzproblemen. Konvergenzschwierigkeiten und ungenaue Berechnungen können jedoch weiterhin auftreten, wenn ein Finites-Element zu künstlicher Versteifung neigt. Um dieser künstlichen Versteifung für beliebige Finite-Element-Typen (Tetraeder- oder Quaderelemente) entgegen zu wirken, sind gemischte Finite-Element-Formulierungen sehr geeignet. Hier können auch höhere Genauigkeitsordnungen in Raum und Zeit erreicht werden.

Ziele:

In dieser Arbeit soll eine gemischte Finite-Element-Formulierung für polykonvexe Verzerrungsenergiefunktionen eines dreidimensionalen isotropen beziehungsweise transversal-isotropen elastischen Kontinuums implementiert werden. Anhand des dreidimensionalen Netzes eines Cook-Balkens soll die gemischte Finite-Element-Formulierung mit gewöhnlichen Verschiebungselementen vom Quadertyp verglichen werden.

Arbeitsprogramm:

Zuerst soll die vorhandene Implementierung von linearen Verschiebungselementen vom Quadertyp auf quadratische Verschiebungselemente erweitert werden. Hierbei sind Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen für das Beispiel des Cook-Balkens vorzusehen. Danach erfolgt die Anfertigung von Konvergenzdiagrammen für die linearen und quadratischen Verschiebungselemente vom Quadertyp. Abschließend soll die Implementierung der gemischten FE-Formulierung und die Berechnung zugehöriger Konvergenzdiagramme erfolgen.

Bearbeiter: Julian Dietzsch

Erstprüfer: Michael Groß

Zweitprüfer: Sebastian Bär

Tag der Ausgabe: 25.01.2016

Tag der Abgabe: