



Institut für Mechanik und Thermodynamik

Professur Technische Mechanik/Dynamik

Beschreibung:

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) bestehen aus Verstärkungsfasern eingebettet in einer Kunststoffmatrix. Als Matrixmaterial werden oftmals Thermo- und Duroplaste verwendet. Bei den Verstärkungsfasern unterscheidet man zwischen anorganischen Verstärkungsfasern wie Glas, Keramik oder Stahl und organischen Verstärkungsfasern wie Holz und Hanf. FVK besitzen ein richtungsabhängiges Materialverhalten. Im einfachsten Fall ist ein richtungsabhängiges Elastizitätsverhalten zu betrachten. FVK sind leicht, weisen aber hohe spezifische Steifigkeiten in Richtung der Fasern auf, was sie zu geeigneten Werkstoffen in Leichtbauanwendungen macht. Die numerische Simulation von FVK ist daher in der Entwicklung von Leichtbaukonstruktionen notwendig. Besonders Langzeitsimulationen in Lebensdaueranalysen sind unabdingbar. Dazu können numerisch stabile energiekonsistente Zeitintegrationsmethoden eingesetzt werden. Die Entwicklung solcher Zeitintegratoren für FVK ist daher Gegenstand aktueller Forschung.

Ziele:

In dieser Arbeit soll das in MATLAB[®] implementierte energiekonsistente Simulationstool POLY-SIM für praxisrelevante Simulationen transversal-isotroper elastischer FVK erweitert werden. Dazu soll eine gemischte Finite-Element-Formulierung für energiekonsistente Zeitintegratoren beliebiger Genauigkeitsordnung entwickelt und implementiert werden. Ausgangspunkt ist eine an der Professur vorhandene Implementierung für niedrige Genauigkeitsordnung. Diese Formulierung erlaubt die stabile Simulation von Materialmodellen mit realistischen Materialparametern mit kürzeren Laufzeiten.

Arbeitsprogramm:

Zuerst soll eine vorhandene Testumgebung eines transversal-isotropen FVK auf die neue Finite-Element-Formulierung beliebiger Genauigkeitsordnung erweitert werden. Diese Testumgebung soll hinsichtlich numerischer Stabilität und Genauigkeit mit einer Verschiebungselementformulierung verglichen werden. Danach erfolgt die Implementierung in POLYSIM und der Simulation eines FVK-Rotors.

Bearbeiter: N.N

Erstprüfer: Michael Groß

Zweitprüfer: Julian Dietzsch

Tag der Ausgabe:

Tag der Abgabe: