



Studienarbeit

Untersuchungen zur Anwendung fraktionaler Ableitungen bei der Herleitung der Finiten-Elemente Methode für eine Differentialgleichung 1. Ordnung

Am Institut für Nichtlineare Mechanik beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe mit fraktionalen, also nicht ganzzahligen Ableitungen und deren Anwendung. Im Rahmen dieser Arbeit soll versucht werden, das Konzept der fraktionalen Ableitungen anzuwenden auf die Herleitung einer Finite-Elemente-Formulierung zur Lösung einer DGL 1. Ordnung. Ausgangspunkt ist dabei die schwache Form, die im Falle einer DGL 1. Ordnung der Theorie nach durch eine partielle Integration der Ordnung $\frac{1}{2}$ gewonnen wird. Anschließend werden Ansatzfunktionen für die gesuchte Feldgröße angesetzt, die dann fraktional abgeleitet werden müssen.

Offene Fragen bei diesem Vorgehen ist die Definition einer fraktionalen partiellen Integration sowie die einzusetzenden 'Integrationsgrenzen' bei der Bestimmung der fraktionalen Ableitung der Formfunktionen.

Das Arbeitsprogramm umfasst die folgenden Punkte:

- Einarbeitung in die Theorie der fraktionalen Ableitungen
- Programmierung eines Matlab-Codes zur numerischen Berechnung fraktionaler Ableitungen einer Funktion
- Verifikation der Programmierung
- Herleitung der schwachen Form für die Barometrische Höhenformel (DGL 1. Ordnung) aus der Galerkin-Formulierung
- Berechnung der fraktionalen Ableitung von lineare Ansatzfunktionen zur Herleitung der (symmetrischen) Systemmatrix
- Versuch der Beantwortung der o.g. offenen Fragen aus der Kenntnis der zu erwartenden Ergebnisse

Themengebiete : Fraktionale Ableitungen,

Betreuer : Dr. André Schmidt, andre.schmidt@inm.uni-stuttgart.de

Prüfer : Prof. Dr. R. I. Leine

Vorkenntnisse : Mathematische Grundkenntnisse, Matlab-Kenntnisse von Vorteil