

Themengebiete:

Viskoelastizität,
Finite Elemente Methode,
Fraktionale Ableitungen, Numerik

Betreuer:

Matthias Hinze,
hinze@inm.uni-stuttgart.de

Verantwortlicher Professor:

Prof. Dr. Leine

Vorkenntnisse:

Technische Mechanik,
(FEM, MATLAB)

Studienarbeit

Masterarbeit

FE-Formulierung
eines fraktionalen
Stoffgesetzes für
2D-Elemente

Zur Abdichtung von Zugangsstrecken zu Einlagerungsbereichen von radioaktiven Abfällen in tiefen geologischen Schichten werden Abdichtbauwerke aus Beton erstellt. Aufgrund ihrer Funktion ist für diese Bauwerke der Nachweis der Rissbeschränkung zu führen. Daher wird ein Stoffmodell benötigt, welches unter anderem das viskoelastische Verhalten des Betons abbildet. Klassische Modelle zur Beschreibung viskoelastischen Materialverhaltens entstehen durch Verkettung von linearen Federn und viskosen Dämpfern. Dies führt allerdings zu fehlerhaften Prognosen für große Zeitskalen. Eine vielversprechende Alternative bzw. Erweiterung bietet der Einsatz von fraktionalen Ableitungen in viskoelastischen Stoffmodellen (Abb. 1). Dabei wird das Stoffverhalten bereits mit wenigen Parametern über sehr große Zeiträume gut abgebildet. Die Parameter für eine solches Modell werden derzeit bei Druckversuchen mit Betonproben an unserem Institut ermittelt (Abb. 2). Zur Simulation des Verhaltens der oben genannten Betonbauwerke soll das fraktionale Stoffmodell in die Methode der finiten Elemente integriert und die identifizierten Parameter verwendet werden.

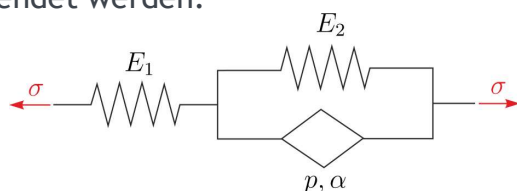


Abb. 1: fraktionales Stoffmodell

Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene Möglichkeiten zur Implementierung eines fraktionalen Stoffgesetzes für zweidimensionale finite Elemente untersucht werden.

Zu Beginn werden klassische viskoelastische Stoffgesetze für eindimensionale und später zweidimensionale Elemente hergeleitet und in MATLAB implementiert. Anschließend soll eine fraktionale Erweiterung erfolgen. Die Methoden werden anhand von Beispielen getestet und die Ergebnisse visualisiert.

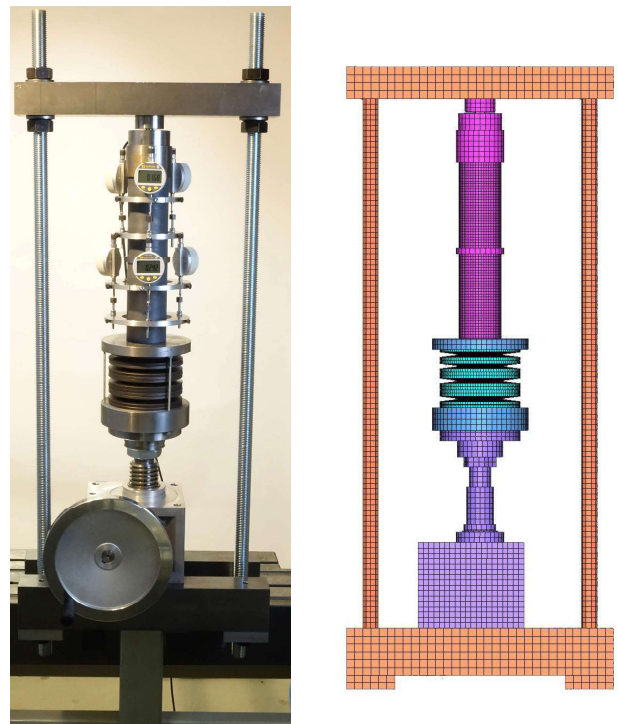


Abb. 2: Druckprüfstand mit Betonproben im Original und als FE-Modell