



Universität Stuttgart

Institute of Applied Mechanics (CE)

Chair for Continuummechanics

Prof. Dr.-Ing. H. Steeb

Masterthesis

Implementation and Validation of regularized Non- Newtonian fluid models in SPH



At the chair of continuum mechanics of the Institute of Applied Mechanics (CE) the following thesis is offered.

The numerical method Smoothed Particles Hydrodynamics (SPH) can be used to perform numerical simulations of Newtonian and Non-Newtonian singlephase flow. To model Non-Newtonian fluid behavior, various rheological models, as for example Bingham, Herschuel-Bulkley or Power law, exist. To implement such models in SPH, the continuummechanical model has to be derived out of the rheological model. Afterwards, the implemented models can be validated using well established benchmark examples.

Tasks:

- Validation of existing implementation of a Papanastasiou-Bingham model
- Literature study on different Non-Newtonian rheological models including derivative of the continuum mechanical equations as basis for the implementations.
- Implementation and validation of different Non-Newtonian models
- Discussion and documentation of results

Requirements:

- Fundamentals of fluid mechanics
- Basic programming skills in python / C++ / LaTeX

Contact:

Nadine Kijanski - (0711) 685-69252

kijanski@mechbau.uni-stuttgart.de

David Krach - (0711) 685-66272

krach@mechbau.uni-stuttgart.de

Daniel Rostan - (0711) 685-66272

rostan@mechbau.uni-stuttgart.de



Universität Stuttgart

Institut für Mechanik (Bauwesen)

Lehrstuhl für Kontinuumsmechanik

Prof. Dr.-Ing. H. Steeb

Masterarbeit

Implementierung und Validierung von regularisierten nicht- Newtonischen Fluidmodellen in SPH



Am Lehrstuhl für Kontinuumsmechanik des Instituts für Mechanik (Bauwesen) wird ab sofort die folgende Abschlussarbeit ausgeschrieben.

Die numerische Methode Smoothed Particles Hydrodynamics (SPH) kann zur Durchführung numerischer Simulationen von Newtonischen und nicht-Newtonischen Einphasenströmungen verwendet werden. Zur Modellierung des nicht-Newtonischen Strömungsverhaltens existieren verschiedene rheologische Modelle, wie z.B. Bingham, Herschel-Bulkley oder das Power law. Um solche Modelle in SPH zu implementieren, muss das kontinuumsmechanische Modell aus dem rheologischen Modell abgeleitet werden. Anschließend können die implementierten Modelle anhand von gut etablierten Benchmark Beispielen validiert werden.

Aufgaben:

- Validierung einer bestehenden Implementierung des Papanastasiou-Bingham-Modells
- Literaturstudie zu verschiedenen nicht-newtonschen rheologischen Modellen
- Implementierung und Validierung verschiedener nicht-newtonscher Modelle
- Diskussion and Dokumentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen:

- Grundlagen Fluid Mechanik
- Programmierkenntnisse in python/C++/LaTeX von Vorteil

Kontakt:

Nadine Kijanski - (0711) 685-69252

kijanski@mechbau.uni-stuttgart.de

David Krach - (0711) 685-66272

krach@mechbau.uni-stuttgart.de

Daniel Rostan - (0711) 685-66272

rostan@mechbau.uni-stuttgart.de