

Viskoelastische Simulation der Entwicklung von subglazialen Wasserkavitäten

Viscoelastic Simulations of the evolution of subglacial cavities



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Bachelor- / Master-Thesis (Mechanik / CE / Maschinenbau / Bauingenieurwesen)
8. August 2024

Aufgabenstellung

Die Eisschilde in Grönland und Antarktis sind über große Flächen an ihrer Unterseite nicht am Felsboden festgefroren, so dass Schmelzen über lange Zeiträume ein hydrologisches System entwickelt. Neben subglazialen Seen und Kanälen, sind auch Wasserkavitäten, die durch das Gleiten von Eis über Undulationen am Felsboden gebildet werden, ein Teil des hydraulischen Systems. Die Entwicklung dieser wassergefüllten Hohlräume ist bisher nur mittels vereinfachter empirischer Ansätze beschrieben worden. Die hohen Gleitgeschwindigkeiten und Änderung der Spannung auf kurzer Zeitskala motivieren die Hypothese, dass die Entwicklung maßgeblich durch die elastischen Eigenschaften von Eis bestimmt sind. Dies soll im Rahmen dieser Masterarbeit mittels Simulationen untersucht werden. Grundlage ist hierfür ein viskoelastisches Maxwell Modell (FEniCSx), das nichtlineare Dehnung, und auch Schmelzen an der Unterseite des Eises einbezieht (Christmann et al., 2019, 2021, Humbert et al., 2022, Sondershaus et al., 2023).

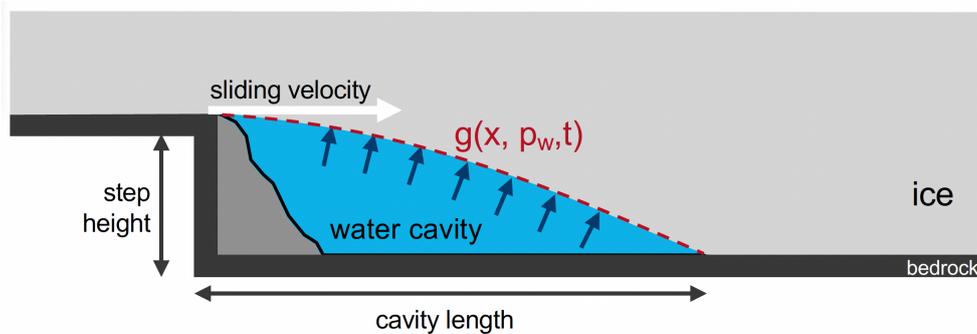
FG Kontinuumsmechanik
Insitut für Mechanik

Prof. Dr. Ralf Müller
ralf.mueller@mechanik.tu-darmstadt.de

mechanik.tu-darmstadt.de

Sektion Glaziologie
Alfred-Wegener-Institut
FB Geowissenschaften
Universität Bremen
Prof. Dr. Angelika Humbert
angelika.humbert@awi.de

awi.de/forschung/
geowissenschaften/
glaziologie



[Schlüter, 2018]



Arbeitschritte

- Einarbeitung in die Theorie des viskoelastischen Maxwellmodells, den aktuellen Kenntnisstand der subglazialen Hydrologie und die Implementierung in FEniCSx
- Simulation verschiedener relevanter Szenarien zur Evolution der Geometrie der Eis-Wasser Grenzfläche
- Analyse des elastischen Anteils der Deformation und Bewertung der Notwendigkeit eines viskoelastischen Materialmodells

