

Physical Modelling and Simulation of Pedestrian Flow Using the Finite Element Method

Die Modellierung und Simulation von Fussgängerströmen ist ein wichtiges Werkzeug zur Planung von Grossanlässen und Evakuationsszenarien. Das *Institute for Computational Physics* der *Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften* hat bereits Forschung in diesem Gebiet betrieben und möchte diese Expertise intensivieren. In dieser Arbeit wird ein einfaches physikalisches Modell auf der Basis von partiellen Differentialgleichungen von Fussgängerströmen mithilfe von *FEniCS*, einer Finite-Elemente-Toolbox in Python, numerisch gelöst. Das Grundmodell ist ein nicht-lineares System partieller Differentialgleichungen bestehend aus einer Kontinuitätsgleichung und einer Hamilton-Jacobi-Gleichung. Es wird aus der Literatur übernommen und mit Neumann-Randbedingungen ausgestattet. Aus modellierungstechnischen und numerischen Gründen wird die Kontinuitätsgleichung mithilfe eines Diffusionsterms stabilisiert und die Hamilton-Jacobi-Gleichung durch eine bekannte Transformation in eine lineare partielle Differentialgleichung überführt. Auf diesem erweiterten System aufbauend werden zwei Modelle mit verschiedenen Randbedingungen vorgestellt: ein vorgeschlagenes Modell (I) und ein Vergleichsmodell (II) für eine qualitative Vergleichsrechnung mit der Simulationssoftware *pFlow* auf einer Referenzgeometrie. Das Modell (I) liefert zum jetzigen Stand nur die Nulllösungen. Das Vergleichsmodell (II) wird in die schwache Form überführt und numerisch auf der Referenzgeometrie gelöst. Ausserdem wird eine Parameterstudie durchgeführt. Das Vergleichsmodell (II) stellt sich als sensitiv auf gewisse numerische Parameter heraus, liefert aber bei geeigneter Wahl dieser Parameter qualitativ ähnliche Resultate wie *pFlow*.

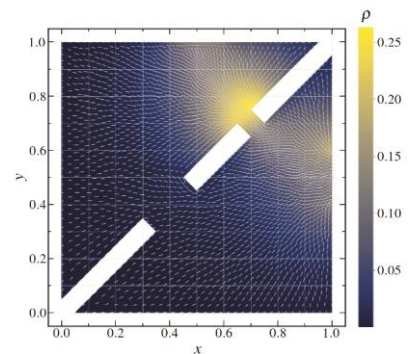


Diplomierende

Aaron Moser
Simon Rufener

Dozent

Matthias Schmid



Stationäre Lösung der
Fussgängerdichte (farbig) und der
Geschwindigkeit (graue Pfeile) auf
der Referenzgeometrie.