



Studien-/Bachelor-/Masterarbeit

Numerische Behandlung von Durchschlag- und Knickproblemen von komplexen Balkenstrukturen

Für statische mechanische Systeme führt das Prinzip der virtuellen Arbeit auf das statische Gleichgewicht, welches als nichtlineare Residuumsleichung der Form $\mathbf{R}(\mathbf{q}) = \mathbf{f}^{\text{int}}(\mathbf{q}) - \mathbf{f}^{\text{ext}}(\mathbf{q})$ geschrieben werden kann. Dieses System von nichtlinearen Gleichungen kann im allgemeinen nicht analytisch gelöst werden und benötigt daher ein numerisches Lösungsverfahren. Eine effiziente Methode dafür ist das Kraft gesteuerte Newton Verfahren, welches aber den Nachteil hat, dass der Gleichgewichtspfad bei verschwindender Tangente nicht mehr verfolgt werden kann, siehe Abbildung 1. Das Bogenlängenverfahren ist eine alternative numerische Methode welche den Gleichgewichtspfad dennoch verfolgen kann.

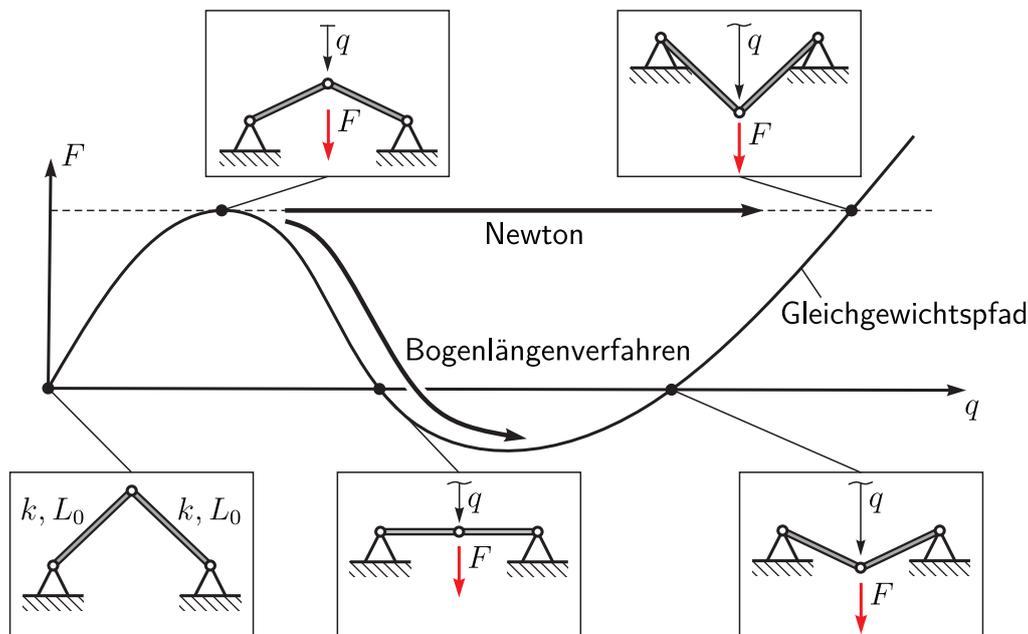


Abbildung 1: Abweichung der Lösung des Newton Verfahrens vom tatsächlichen Gleichgewichtspfad.

Ziel der Arbeit ist die Herleitung und Implementierung des Bogenlängenverfahrens für einfache mechanische Stab-Systeme wie in Abbildung 1 dargestellt. Im weiteren Verlauf sollen Weiterentwicklungen des Bogenlängenverfahrens implementiert und miteinander verglichen werden. Abschließend können die bereits implementierten numerischen Verfahren auf kontinuierliche Systeme angewandt werden. Dabei sollen komplexe Stabilitätsprobleme von Systemen aus Balken untersucht werden.

Themengebiete: Strukturmechanik, Finite Elemente Methode, Numerik
Betreuer: Jonas Harsch, jonas.harsch@inm.uni-stuttgart.de
Verantwortlicher Professor: Prof. Dr. Leine
Vorkenntnisse: Technische Mechanik, Numerische Grundlagen, Programmierkenntnisse
Literatur: [Riks1979](#), [Crisfield1983](#), [Vasios2015](#)