



## Kombinierte Semester- und Bachelorarbeit oder Masterarbeit Finite-Differenzen Verfahren für die Berechnung von quasi-periodischen Schwingungen

Dr.-Ing. Simon Bäuerle, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hetzler

Die Berechnung von stationären Schwingungen ist für viele Bereiche moderner Technologie unablässig: Sie hilft bei der Auslegung von Elektromotoren, Flugzeugturbinen, Windkraftanlagen und vielem mehr.

Neben periodischen Schwingungen gibt es komplexere Schwingungsmuster, sogenannte quasi-periodische Schwingungen. Diese weisen statt einer einfachen eine zweifache Periodizität auf. Man kann diese mittels Finiter-Differenzen Verfahren approximieren, wie sie aus der Strömungsmechanik bekannt sind.

Derzeit wird die Matlab **CoSTAR** (*Continuation of Solution Torus Approximations*) Toolbox am Fachgebiet Technische Dynamik von der Numerik Gruppe entwickelt. Sie ermöglicht die Berechnung von periodischen und quasi-periodischen Schwingungen in einfachen bis hin zu komplexen Systemen mit verschiedenen numerischen Verfahren. Die Toolbox kann auch ganze Lösungs-Pfade analysieren (Beispiel für einen Lösungspfad: Vergrößerungsfunktion des Ein-Massen-Schwingers). Eine erste Version der Toolbox gibt es bereits. Derzeit wird an der zweiten Version gearbeitet, welche dann als Open Source Code veröffentlicht wird.

### Arbeitsschritte:

- Einarbeitung in die Theorie der Quasi-Periodizität und den Finiten Differenzen, sowie in die CoSTAR Toolbox
- Programmierung der Approximation von finiten Differenzverfahren für periodische Schwingungen an einem einfachen Beispiel
- Implementierung des periodischen Verfahrens in die CoSTAR Toolbox
- Erweiterung des Verfahrens auf quasi-periodische Schwingungen und Implementierung in die CoSTAR Toolbox.

### Das bringen Sie mit:

- Eigenverantwortliche und selbstständige Arbeitsweise
- Gute Programmier-Kenntnisse (idealerweise Matlab oder Python)
- Gute bis sehr gute Kenntnisse in Schwingungstechnik und Mathematik

### Darauf dürfen Sie sich freuen:

- Erweitern Ihrer Programmierkenntnisse als essentielle Ingenieurs-Fähigkeit
  - Die Arbeit wird innerhalb eines offenen Teams, sowie einer freundlichen/lockeren Arbeitsatmosphäre geschrieben
  - Ausreichende Einarbeitungsphase und exzellente Betreuung mit regelmäßigen Rücksprachen
  - Arbeitsplatz im Institut oder komplett mobile Arbeit inkl. Betreuung über Zoom.
- Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie eine Email an [baeuerle@uni-kassel.de](mailto:baeuerle@uni-kassel.de).