

Nichtlineare Probleme in der klassische Mechanik

In der klassischen Mechanik werden viele Probleme durch Linearisierung vereinfacht, dies führt z.B. auf das Hooksche Gesetz. Bei großen Anfangsamplituden oder starker Anregung versagt dieser Zugang jedoch, es kann zu qualitativen Änderungen der Eigenschaften des betrachteten Systems kommen. Für Systeme mit wenigen Freiheitsgraden gibt es relativ einfache Methoden, die das qualitative Verhalten des Systems (wie z.B. die Stabilität von Fixpunkten, Bifurkationen und Attraktoren) in Abhängigkeit von Systemparametern analytisch beschreiben können.

Die qualitative Beschreibung autonomer Differentialgleichungssysteme in der Nähe von Fixpunkten und die Diskussion verschiedener Bifurkationen sollen den Hauptteil des Vortrages bilden.

Weiterhin können das Konzept der Poincaréabbildung als wichtige Methode zur vereinfachten Beschreibung dynamischer Systeme sowie der Lyapunovexponent, welcher das Auseinanderlaufen ursprünglich benachbarter Trajektorien quantitativ charakterisiert, diskutiert werden.

Als Abschluss könnte ein mechanisches Problem vorgestellt werden, dessen stationärer Zustand abhängig von der Rotationsgeschwindigkeit eine Heugabelbifurkation durchläuft [4].

Literatur

- [1] P. Plaschko, K. Brod, Nichtlineare Dynamik, Bifurkation und Chaotische Systeme, Vieweg, Braunschweig 1995
- [2] W. Scheck, Theoretische Physik Bd 1, Mechanik, Springer, Berlin, Heidelberg 1999
- [3] M. Tabor, Chaos and Integrability in Nonlinear Dynamics, Wiley, New York 1989
- [4] G. Fletcher, A mechanical analog of first- and second-order phase transitions, Am. J. Phys. **65**, 74 (1997)