

**Universität Stuttgart**

Institut für Nichtlineare Mechanik

Themengebiete:

Numerik,  
Nichtlineare Systemanalyse

Betreuer:

Giuseppe Capobianco  
capobianco@inm.uni-stuttgart.de

Verantwortlicher Professor:

Prof. Dr. Leine

Vorkenntnisse:

Dynamik mechanischer Systeme,  
Technische Mechanik

(Eventuell: Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme)

Bachelorarbeit

Studienarbeit

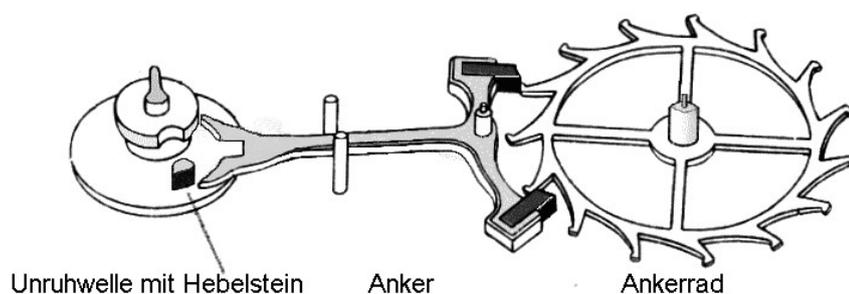
Masterarbeit

**Dynamische Analyse  
der Ankerhemmung  
eines mechanischen  
Uhrwerks**

Ein mechanisches Uhrwerk einer Armbanduhr besteht aus mehreren Baugruppen. Das Federhaus beinhaltet eine Spiralfeder, welche als Energiespeicher für die Uhr agiert. Über ein Zahnradgetriebe, an welchem die verschiedenen Zeiger der Uhr befestigt sind, ist das Federhaus mit der Hemmung verbunden, welche wiederum mit der Unruh, dem Taktgeber der Uhr, verbunden ist. Die Hemmung hat zwei Funktionen. Sie hindert das Getriebe daran frei zu drehen und überträgt den Takt der Unruh auf das Getriebe und somit auf die Zeiger der Uhr. Zudem stößt die Hemmung die Unruh immer wieder an, sodass diese nicht durch Dämpfungseffekte zum Stillstand kommt. Eine weitverbreitete Realisierung der Hemmung in Armbanduhr ist die Schweizer Ankerhemmung, welche in dieser Arbeit untersucht werden soll.

Es ist wichtig, die Hemmung so zu konstruieren, dass die Uhr präzise läuft.

Deshalb soll im Rahmen dieser Arbeit eine periodische Lösung eines Starrkörpermodells der Hemmung gefunden werden. Diese periodische Lösung bestimmt den Takt der Uhr und somit ihre Präzision. Weiter soll eine detaillierte Stabilitäts- und Bifurkationsanalyse dieser periodischen Lösung durchgeführt werden. Damit soll untersucht werden, welche konstruktiven Änderungen der Geometrie genutzt werden können, um die Uhr genauer zu machen und welche die Uhr gar zum Stehen bringen. Sowohl für das Finden als auch für das Analysieren der periodischen Lösung werden numerische Methoden genutzt, welche im Rahmen dieser Arbeit in Python implementiert werden.



Schweizer Ankerhemmung (links) und mechanisches Uhrwerk einer Armbanduhr (rechts)