

# Konzepte der Nichtlinearen Dynamik

HD DR. JENS TIMMER

## Aufgabenblatt 3

### **Aufgabe 0 Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Verstehe, wie man mit der Matlab-Routine `ode45` Differentialgleichungen integriert.

### **Aufgabe 1 Hysterese**

Integriere den getriebenen Duffing-Oszillator

$$\ddot{x} + k\dot{x} + \omega_0 x + \lambda x^3 = F \cos(\Omega t)$$

mit  $k = 0.1$ ,  $\omega_0 = 1$ ,  $\lambda = 0.2$ ,  $F = 0.5$  mit Hilfe von Runge-Kutta 4. Ordnung. Wähle als Integrations- und Samplingzeit  $dt = 0.05$ .

- Verändere während der Integration langsam  $\Omega$  von  $\omega_0 - \delta$  auf  $\omega_0 + \delta$ , resp. von  $\omega_0 + \delta$  auf  $\omega_0 - \delta$  mit  $\delta = 0.2$ .

Bestimme jeweils die Maxima der Zeitreihe und plote sie in Abhängigkeit von  $\Omega$ .

- Sammle Erfahrung mit dem System durch Betrachten der Ergebnisse unter leichter Veränderung der Prozeßparameter.

Münster Aufgabe:

Wie hängt die Höhe der Hahnentürme und die Breite des Münsters mit seiner Namensgeberin zusammen?