

# Konzepte der Nichtlinearen Dynamik

HD DR. JENS TIMMER

## Aufgabenblatt 8

### Aufgabe 1 Das Rössler-System

Untersuche die Bifurkationskaskade des Rössler-Systems:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -y - z \\ \dot{y} &= x + ay \\ \dot{z} &= b + (x - c)z\end{aligned}$$

mit  $a = b = 0.1$  und  $c = 4, 6, 8.5, 8.7, 9, 12, 12.6, 13, 18$ .

Sternchenaufgabe: Betrachte jeweils den Attraktor im Phasenraum und sage vorher, wie das (logarithmierte) Periodogramm der  $x$ -Komponente

$$Per(\omega_k) = \frac{1}{N} \left| \sum_t e^{-i\omega_k t} x(t) \right|^2, \quad \omega_k = \frac{2\pi}{N} k$$

aussehen muß. Hattest Du recht ?

### Aufgabe 2 Der getriebene Duffing Oszillator revisited

Betrachte den getriebenen Duffing-Oszillator, diesmal in der Form

$$\begin{aligned}\dot{y} &= x \\ \dot{x} &= -ky + \omega_0 x - x^3 + F \cos(\Omega t)\end{aligned}$$

mit  $k = 0.5$ ,  $\omega_0 = 1$  und  $\Omega = 1$ .

- Wähle als Integrations- und Samplingzeit  $dt = 0.01 \cdot 2\pi$ .
- Wichtig: Verwerfe Transienten
- Wähle die Länge der Zeitreihen angemessen.
- Betrachte den Attraktor mindestens für  $F = 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 7$ .
- Berechne jeweils den Poincaré Schnitt im Phasenraum für das Maximum der treibenden Kraft, i.e.  $\cos(\Omega t) = 1$ . Tipp: Nutze die geschickte Wahl der Samplingzeit :-)

- Sternchenaufgabe: Wie geht das System ins Chaos ? Und wieder raus ?  
Vorsicht: Lasse Dich nicht von periodischen Fenstern aufs Glatteis führen.

Münster Aufgabe:

Bischhofskirchen haben zwei Türme. Freiburg ist Bischofssitz. Warum hat das Münster nur einen Turm ?