

Übungen zur Vorlesung „Nichtlineare Dynamik I“, WS 2016/17

2. Übungsblatt vom 02. November 2016

Scheinkriterien: Je 50 % der Schriftlichen- und Votierpunkte, sowie Vorrechnen.

Schriftliche Abgaben sind in PDF-Form (möglichst ein Dokument) beim Tutor per Mail abzugeben. Dieses soll eventuelle Rechnungen und geforderte Diagramme enthalten und mögliche Fragen beantworten. Die zusätzliche Abgabe von Quellcode ist ebenfalls möglich, ersetzt jedoch nicht die Abgabe der Lösungen in PDF Form, sondern dient der Auffindung möglicher Fehler.

- **Tutor:** Matthias Feldmaier: matthias.feldmaier@itp1.uni-stuttgart.de

Abgabe: **Sonntag, 13.11.2016**

Besprechung: **Dienstag, 15.11.2016**

Aufgabe 3: Stabilitätsanalyse

10 Punkte

Gegeben sei die eindimensionale Abbildung

$$x_{n+1} = \begin{cases} 3x_n & : 0 \leq x_n \leq \frac{1}{3}, \\ \frac{3}{2}(1 - x_n) & : \frac{1}{3} \leq x_n \leq 1. \end{cases}$$

- (a) Bestimmen Sie die Fixpunkte der Abbildung. Sind sie stabil?
 (b) Finden Sie den Zyklus der Periode zwei und prüfen Sie seine Stabilität.

Aufgabe 4: Liapunov-Exponent

schriftlich, 10 Punkte

Betrachten Sie die Abbildung

$$x_{n+1} = \begin{cases} 2x_n & : 0 \leq x_n \leq \frac{1}{2}, \\ x_n - \frac{1}{2} & : \frac{1}{2} < x_n \leq 1. \end{cases}$$

- (a) Welche invariante Dichte erzeugt eine Bahn mit typischer Anfangsbedingung im Intervall $(0, 1)$?

Hinweis: Die Dichte hat die Gestalt

$$\rho(x) = \begin{cases} \rho_a & : 0 \leq x_n \leq \frac{1}{2}, \\ \rho_b & : \frac{1}{2} < x_n \leq 1 \end{cases}$$

mit Konstanten ρ_a und ρ_b .

- (b) Bestimmen Sie den Liapunov-Exponenten.

Aufgabe 5: Bifurkationen

schriftlich, 10 Punkte

Die Abbildung

$$x_{n+1} = x_n^3 + \alpha x_n$$

hat den Fixpunkt $x_n = 0$. Er ist stabil für Werte des Parameters α in einem Intervall $\alpha_- < \alpha < \alpha_+$.

- (a) Bestimmen Sie α_- und α_+ .
 (b) Beschreiben Sie die Bifurkation bei $\alpha = \alpha_-$. Ist sie generisch?
 (c) Beschreiben Sie die Bifurkation bei $\alpha = \alpha_+$. Ist sie generisch?