Numerische Methoden für komplexe Systeme, SoSe 2013

Dr. S. Gurevich

Übungen im WWW: http://pauli.uni-muenster.de/tp/

---

**Aufgabe 1: Swift-Hohenberg-Gleichung: Bistabilität**

Lösen Sie die zweidimensionale Swift-Hohenberg-Gleichung

$$\partial_t \psi = \epsilon\psi - (\nabla^2 + 1)^2 \psi + \delta\psi^2 - \psi^3,$$

$\psi = \psi(x,\, y,\, t)$ für $\epsilon = 0.2$ und $\delta = 0.5$ mit Hilfe des Pseudospektralverfahrens. Die Anfangsbedingung ist durch $\psi(x,\, y,\, 0) = \sin(1.178\, x)$ zuzüglich Rauschen kleiner Amplitude gegeben.

**Aufgabe 2: Zigzag- und Eckhaus-Instabilitäten**

Lösen Sie die zweidimensionale Swift-Hohenberg-Gleichung

$$\partial_t \psi = \epsilon\psi - (\nabla^2 + 1)^2 \psi + \delta\psi^2 - \psi^3,$$

$\psi = \psi(\mathbf{r},\, t)$, $\mathbf{r} = (x,\, y)$ mit Hilfe des Pseudospektralverfahrens auf dem Grundgebiet $\mathbf{r} \in [0,\, 32] \times [0,\, 32]$ für den Fall $\epsilon = 0.3$ und $\delta = 0$.

a) Zigzag-Instabilität: Die Anfangsbedingung ist durch Streifen mit der Wellenzahl $k = 0.88357$ zuzüglich Rauschen kleiner Amplitude gegeben.

b) Eckhaus-Instabilität: Die Anfangsbedingung ist nun durch Streifen mit der Wellenzahl $k = 1.178$ plus Rauschen kleiner Amplitude gegeben.

**Aufgabe 3: Quadrate**

Lösen Sie nun die Gleichung in der Form

$$\partial_t \psi = \epsilon\psi - (\nabla^2 + 1)^2 \psi - b\,\psi^3 - c\,\psi\,\Delta^2(\psi^2),$$

wobei $\psi = \psi(\mathbf{r},\, t)$, $\mathbf{r} = (x,\, y)$ mit Hilfe des Pseudospektralverfahrens für $\epsilon = 0.1$, $c = \frac{1}{16}$ und

a) $b = 0$,

b) $b = -0.1$.