

# Schöll:

# Strukturbildung unter dem Einfluss von zeitverzögerter Rückkopplung und Rauschen

KONTROLL

CND

YNAMIK

**FRONTD** 

CHE

**TIS** 

CHA



# Zeitverzögerte Rückkopplungssteuerung

Kontrollkraft  $F(t) = -K[s(t) - s(t - \tau)]$  (Pyragas)  $\longrightarrow$  Autosynchronisation

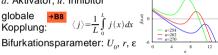
Chaoskontrolle

• Kontrolle rauschinduzierter Oszillationen

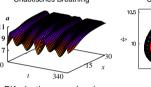
### Chaoskontrolle in Reaktions-Diffusions-Modellen

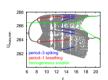
$$\frac{\partial a(x,t)}{\partial t} = f(a,u) + \nabla |D(a)\nabla a| + F_a(t)$$
(1)
$$\frac{\partial u(t)}{\partial t} = \frac{1}{\epsilon} |U_0 - u - r\langle j \rangle| + F_u(t)$$
(2)

a: Aktivator, u: Inhibitor



Chaotisches Breathing Stabilisierung periodischer Orbits





Nichtinvasive Kontrolle: verschwindende Kontrollkraft



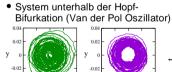


- Bifurkationsmechanismen
- Ankopplung der Kontrollkraft F., F. \* Beck et al. PRE (2002) \* Unkelbach et al. PRB (2003)
- Floquet-Moden-Kontrolle
- Latenzzeiten. Tiefpassfilter
- Baba et al, PRL (2002) 

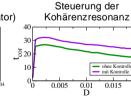
  Just et al, PRE (2002)

#### Kontrolle rauschinduzierter Oszillationen









Kontrolle der Zeitskalen

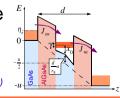
- anregbar (FitzHugh-Nagumo)
- bistabil (Doppelmuldenpotenzial)
- Rauschinduzierte Muster
  - →A1, A4 →B9

## Anwendung: Resonante Tunneldiode

Dimensionslose Modellgleichungen (1), (2) mit Stromdichte  $j(a, u) = \frac{1}{2}(J_{ew} + J_{wc}) = \frac{1}{2}(f(a, u) + 2a)$ 

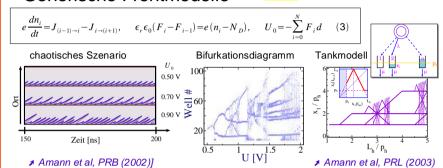
a(x,y,t) ~ Elektronendichte im Quantentopf,

u(t) ~ Spannung über der Diode ★ Schöll et al, Physica B (2002)

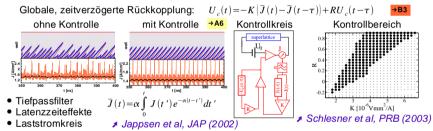


#### Generische Frontmodelle

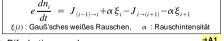




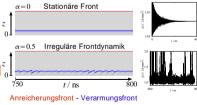
# • Selbststabilisierung chaotischer Oszillationen



#### Rauschinduzierte Muster



- Bifurkationsanalyse
- zeitverzögerte Rückkopplungskontrolle →A6 →B6 • Kontrolle der Kohärenz und der Zeitskalen
- Robustheit



## Anwendung: Halbleiterübergitter

Gleichungen (3) mit globaler Kopplung

: Elektronendichte im Topf i,  $N_p$ : Dotierungsdichte  $J_{i\rightarrow i+1}$ : Stromdichte von Topf i nach i+1

: Elektrisches Feld zw. Topf i und i+1

*≯* Wacker. Phys. Rep. (2002)

