



# Reaktions-Diffusions-Advektionsgleichung in 2D

Etienne Ott, Moritz Schleicher, Patrick Buchfink  
Numerische Simulation WS16/17

10. Februar 2017



# Inhalt

- Einführung und Motivation
- Theorie: Populationsdynamik
- Theorie: Gray-Scott Modell
- Implementierung
- Ergebnisse



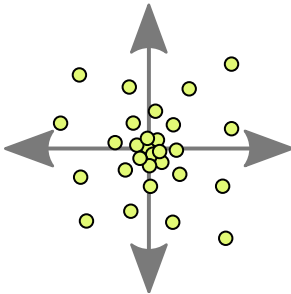
# Einführung und Motivation



# Wiederholung: Diffusions-Advektionsgleichung

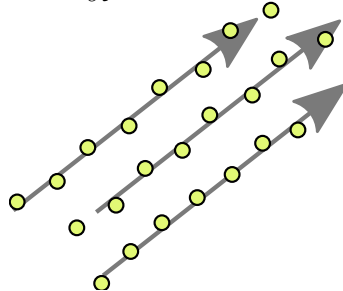
Diffusion

$$\frac{\partial s(t, \mathbf{x})}{\partial t} = \nabla \cdot (\mathbf{D} \nabla s(t, \mathbf{x}))$$



Advektion

$$\frac{\partial s(t, \mathbf{x})}{\partial t} = -\nabla \cdot (\mathbf{v} s)$$

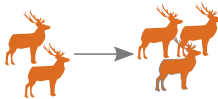




# Motivation: Reaktionen

Reaktion

$$\frac{\partial s(t, \mathbf{x})}{\partial t} = R(s, t, \mathbf{x})$$





# Theorie: Populationsdynamik



# Idee der Populationsdynamik



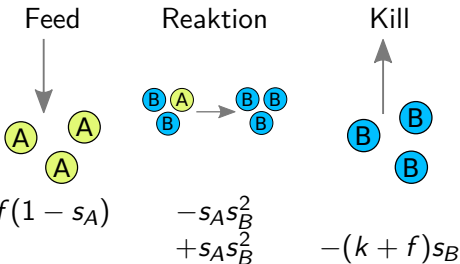
# Theorie: Gray-Scott Modell





## Idee des Gray-Scott Modells

- Zwei Substanzen A: Futter, B: Räuber
- Phänomene

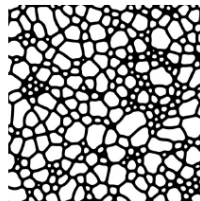
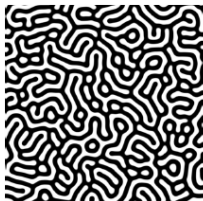


- Parameter
  - ▶ Kill-Rate  $k$
  - ▶ Feed-Rate  $f$
  - ▶ Diffusions-Konstanten  $d_A, d_B$



# Gray-Scott Modell ohne Advektion

- Muster bekannt von
  - ▶ Blättern
  - ▶ Tierfellen (Rehe, Giraffen, Schmetterlinge, ...)
  - ▶ Miktose



Quelle: <http://www.karlsims.com/rd.html>



# Implementierung



# Implementierung der Substanzen und deren Reaktionsterms





# Ergebnisse



# Ergebnisse - Populationsdynamik



# Ergebnisse - Gray-Scott Modell



Danke für die Aufmerksamkeit!  
Fragen?