

# Partikelsysteme zur Simulation sozialer Netzwerke

CS561 Seminar Verteilte Systeme

Vitali Nesterov

Andreas Thüring

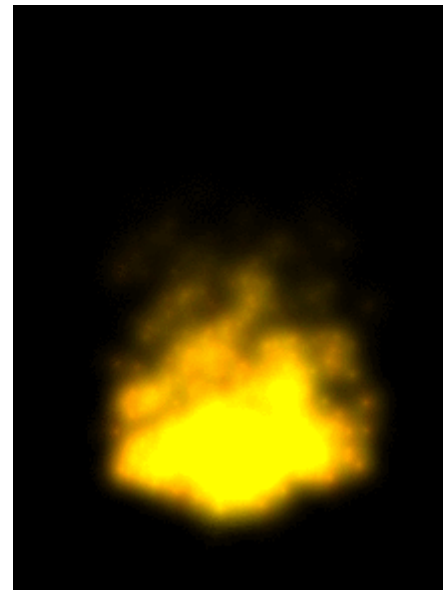
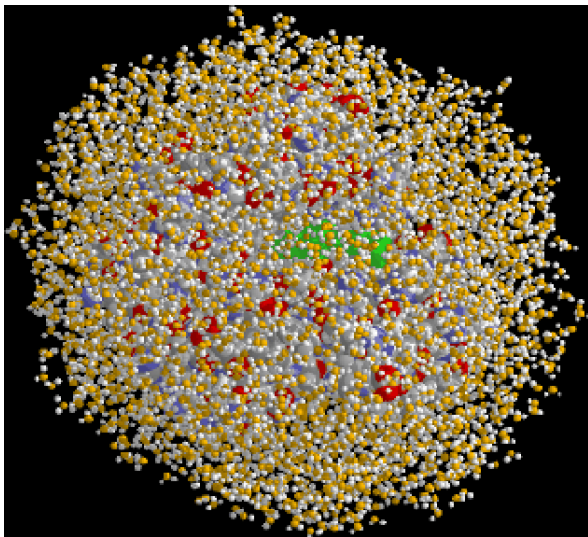
Ernad Hodzic

# Ausblick

- **Partikelsysteme**
- **Darstellung von Sozialen Netzwerken**
- **Soziale Netzwerke als Partikelsysteme**

# Partikelsysteme

- Simulation von physikalischen Vorgängen als System einer meist grossen Anzahl von Einzelakteuren
- Spezialeffekte in Film, Videospielen
- Chemie (Simulation von Proteinstrukturen etc.)



# Partikelsysteme

- Besteht aus mehreren „Partikeln“
- Partikel zunächst nur Punkt in einem Raum
  - Bsp. Flüssigkeitströpfchen, Atom, Person
- Partikeleigenschaften
  - Grösse
  - Position
  - Farbe

# Partikelsysteme

- Anfangszustand:
  - Partikel werden im System eingefügt
    - Zufällige bzw. geschätzte Position
- Partikeldynamik
  - Berechnung der Kräfte zwischen den Partikeln
  - Verschieben der Partikel an neue Positionen
  - Formveränderung

# Partikelsysteme

Demo

# Implementation eines Partikelsystems

- Wahl einer geeigneten Kraft
  - Abhängig von Zweck der Simulation
- Anzahl Partikel
  - Jedes Partikel tritt (maximal) mit jedem in Verbindung!
  - $n$  Partikel,  $n$  über 2 Kraftberechnungen pro Simulationsschritt  $\rightarrow O(2^n)$ 
    - $\rightarrow$  Simulation eines Partikelsystems wird schnell extrem aufwändig

# Soziales Netzwerke als Graph

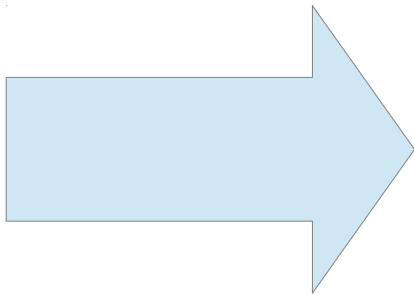
- Zum Beispiel Beziehungen zwischen Beteiligten Akteuren
  - Knoten (Person)
  - Kante (Beziehung)
- Wichtige Messgrösse
  - betweenness centrality





# Soziales Netzwerk als Partikelsystem

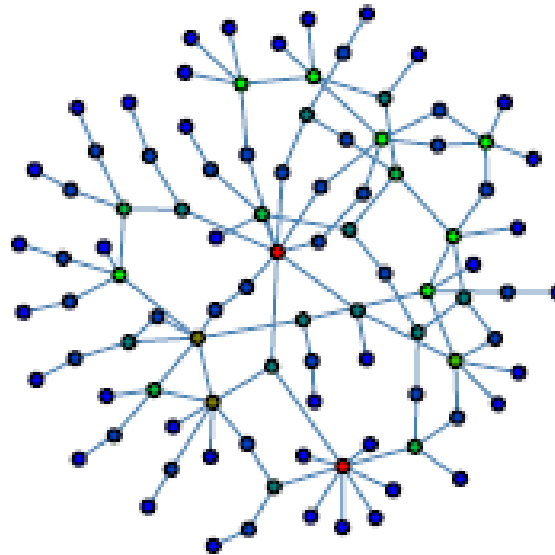
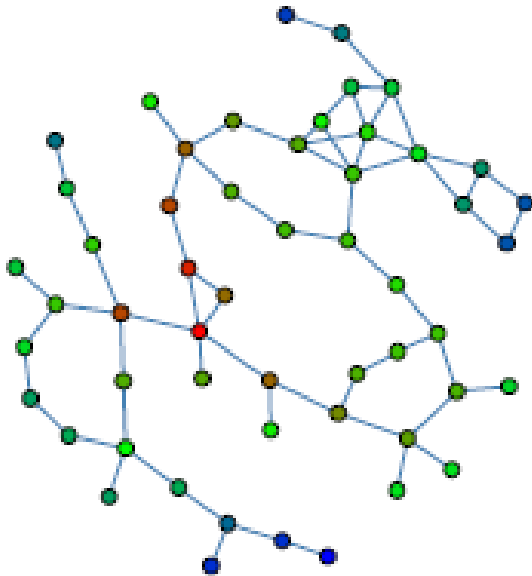
- Partikel stellt eine Person dar
- Wirkende Kraft:
  - Beziehung zwischen den Beteiligten  
(abgewandelte Federkraft)



Ziel Equilibrium der Kräfte

# Soziales Netzwerk als Partikelsystem

Endzustand: Akteure die zentral positioniert sind hohe „betweenness centrality“



# Soziales Netzwerk als Partikelsystem

DEMO

Fragen?

# Quellen / weiterführende Informationen

- <http://natureofcode.com/book/chapter-4-particle-systems/>
  - Beispielhafte Implementierung eines Partikelsystems in Processing
- Particle Systems – a Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects, ACM Transactions on Graphics, 1983
  - <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/networks/nettext.pdf>
- Force-Directed Graph Drawing Using Social Gravity and Scaling (Michael J. Bannister et al) 2012
  - <http://arxiv.org/abs/1209.0748>