

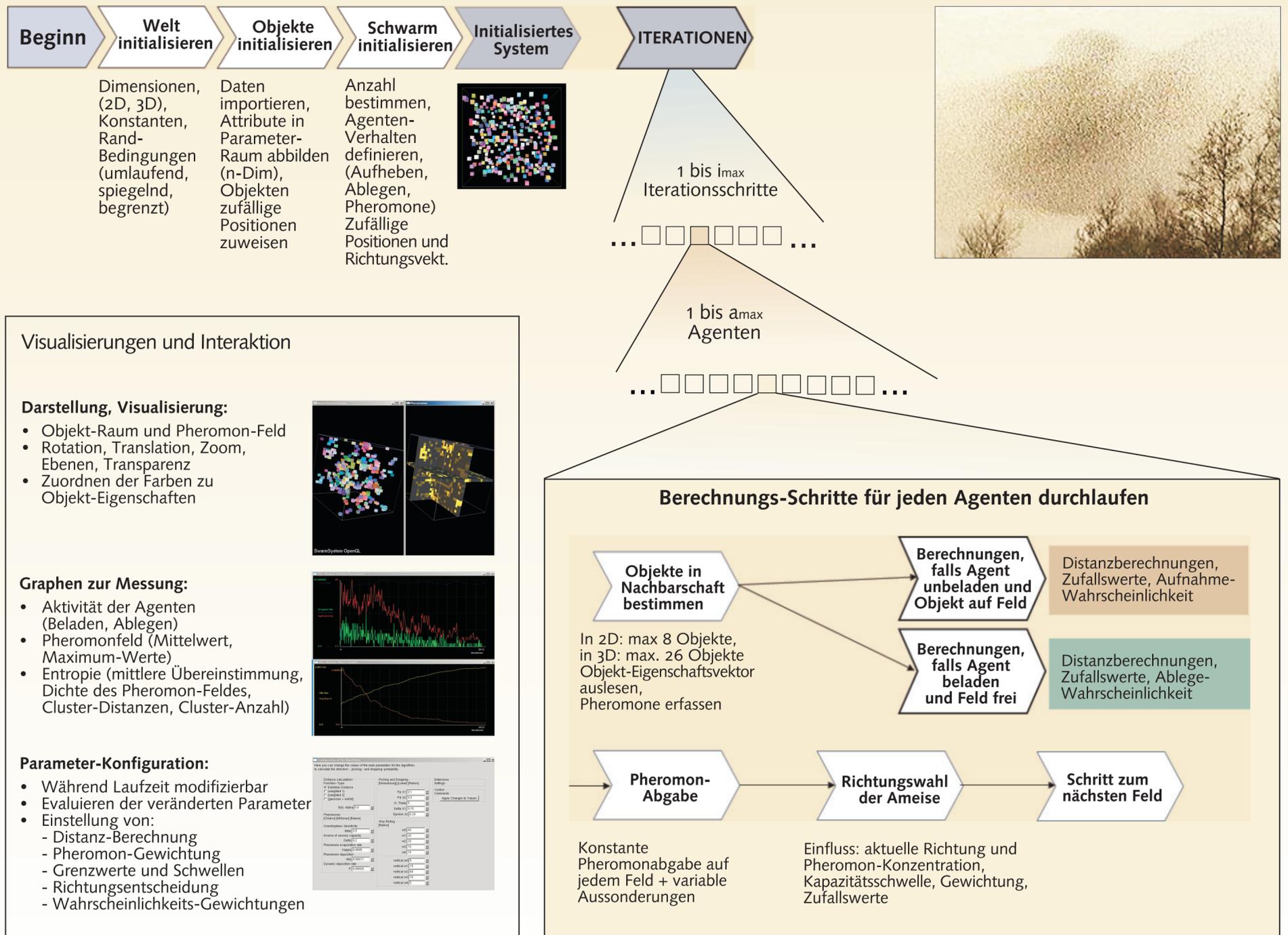


# Swarm Intelligence

Forschungsprojekt 2004  
 Professur Virtuelle Realität, Fakultät Medien  
 Projektleitung: Hendrik Wendler, Prof. Bernd Fröhlich  
 Teilnehmer: Andrea Lahn, Christian Nitschke, Nicolai Marquardt

## Aufbau des Algorithmus

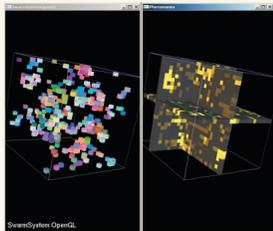
Eine wichtige Aufgabe bei der Implementierung der SI-Algorithmen liegt in der Beschreibung des Agentenverhaltens und seinen auf die lokale Umgebung eingeschränkten Aktionen. Die Lösung der Probleme ergibt sich jedoch (für den Agenten nur indirekt feststellbar) erst auf globaler Ebene, ohne dass jemals eine solcher Top-Down-Algorithmus angegeben werden musste. Die wesentlichen Bestandteile des SI-Algorithmus sind in den Grafiken näher erläutert:



### Visualisierungen und Interaktion

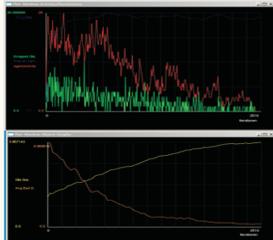
#### Darstellung, Visualisierung:

- Objekt-Raum und Pheromon-Feld
- Rotation, Translation, Zoom, Ebenen, Transparenz
- Zuordnen der Farben zu Objekt-Eigenschaften



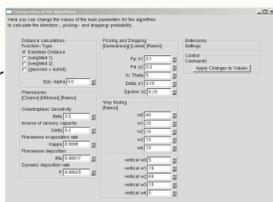
#### Graphen zur Messung:

- Aktivität der Agenten (Beladen, Ablegen)
- Pheromonfeld (Mittelwert, Maximum-Werte)
- Entropie (mittlere Übereinstimmung, Dichte des Pheromon-Feldes, Cluster-Distanzen, Cluster-Anzahl)



#### Parameter-Konfiguration:

- Während Laufzeit modifizierbar
- Evaluieren der veränderten Parameter
- Einstellung von:
  - Distanz-Berechnung
  - Pheromon-Gewichtung
  - Grenzwerte und Schwellen
  - Richtungsentscheidung
  - Wahrscheinlichkeits-Gewichtungen



## Anwendungen von Swarm Intelligence und Multi-Agenten Systemen

Es existieren zahlreiche Anwendungsfälle, in denen die Vorteile der SI-Systeme eine wichtige Rolle zur Lösung der Probleme darstellen. Eine Auswahl davon ist in der folgenden Liste aufgeführt.

- **Ant Colony Optimization (ACO)**  
Mathematische Optimierungsprobleme (Travelling salesman problem, QAP, JSP etc.)
- **Ant-based Control (ABC)**  
Verteilung von Produktionslast, Ant-based Routing, Netzwerk-Optimierungen
- **Robotik**  
Dynamische Arbeitsteilung, Skalierung, Team-Work
- **Dezentralisierung**  
Strukturen in Firmen, Ubiquitous Comp.
- **Ant-based Clustering / Sorting**  
Strukturierung großer Datenmengen

