

# Projekt Emergenz

**Dennis Schulmeister, Michael Fabritius,  
Sebastian Hafner, Hans-Peter Bruder,  
Michael Zundl, Sebastian Wolf,  
Jens Bleier, Fabian Höger,  
Sebastian Volkert**

**30. Januar 2008**

**Studiengang Wirtschaftsinformatik**

# Agenda

---

- Emergenz in der Biologie  
(Fabian Höger)
- Zelluläre Automaten  
(Michael Fabritius, Sebastian Hafner)
- Fraktale  
(Sebastian Wolf)
- Evolutionäre Algorithmen  
(Michael Fabritius, Sebastian Wolf, Sebastian Hafner)
- Scrum und Xtreme Programming  
(Fabian Höger, Sebastian Volkert)







# Emergenz in der Biologie

---

- Evolution und Evolutionstheorien  
(Fabian Höger)



---

# **Evolution und Evolutionstheorien**



# Was ist Evolution?

---

- Grundlagen

  - 媿 Vererbung

  - 媿 Genetische Variabilität

- Mechanismen

  - 媿 Natürliche Selektion

  - 媿 Gendrift



# Evolutionstheorien

---

- Katastrophismus
- Lamarckismus
- Darwinismus
- Synthetische Evolutionstheorie
- Systemtheorie
- Frankfurter Evolutionstheorie



# Synthetische Theorie

---

- Determinismus
- Neutralismus
- Gradualismus
- Punktualismus
- Egoistische Gene



# Systemtheorie

---

- Makroevolution
- Präadaption



# Evolution in der Nanowelt

---

- Moleküle

- 媿 Selbsorganisation

- Aktive Selektion
    - Selbserkennung
    - Fehlerkorrektur



# Zelluläre Automaten

---

- Einführung in zelluläre Automaten  
(Sebastian Hafner)
- Langton's Ameise  
(Sebastian Hafner)
- Wolfram Universum  
(Michael Fabritius)



---

# **Einführung in zelluläre Automaten**



# Zelluläre Automaten

---

**Zelluläre** oder auch **zellulare Automaten** dienen der Modellierung räumlich diskreter dynamischer Systeme, wobei die **Entwicklung einzelner Zellen** zum Zeitpunkt  **$t+1$**  primär von den Zellzuständen in einer vorgegebenen **Nachbarschaft** und vom **eigenen Zustand** zum Zeitpunkt  **$t$**  abhängt.



---

# Langton's Ameise



# Regeln - Langton's Ameise

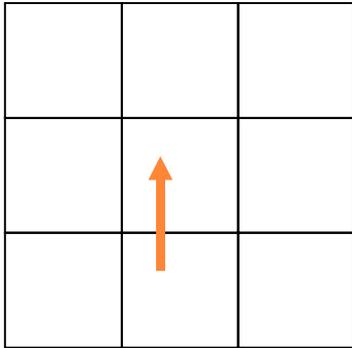
---

- Gehe geradeaus
  - 媿 Wenn Feld schwarz, färbe Feld weiß
  - 媿 Wenn Feld weiß, färbe Feld schwarz
- Ändere Richtung entsprechend der Farbe
  - 媿 Wenn schwarz, dann nach links
  - 媿 Wenn weiß, dann nach rechts

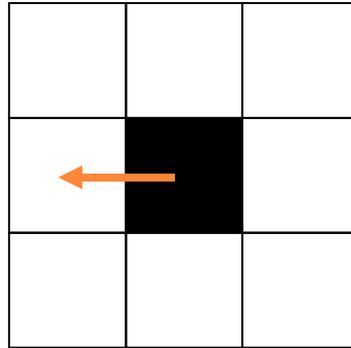


# Ameise Beispiel

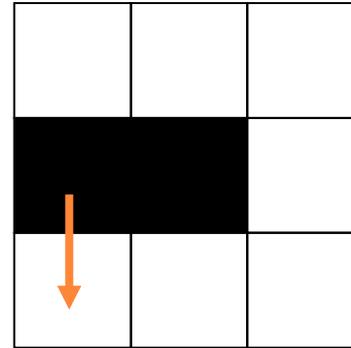
---



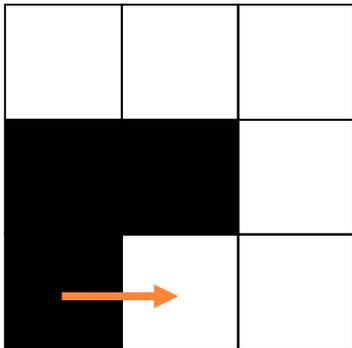
0



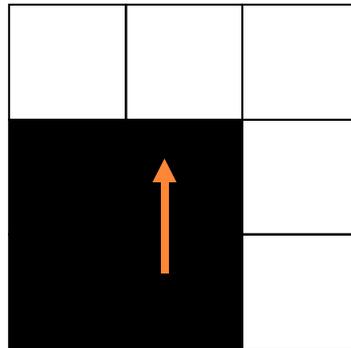
1



2



3



4



---

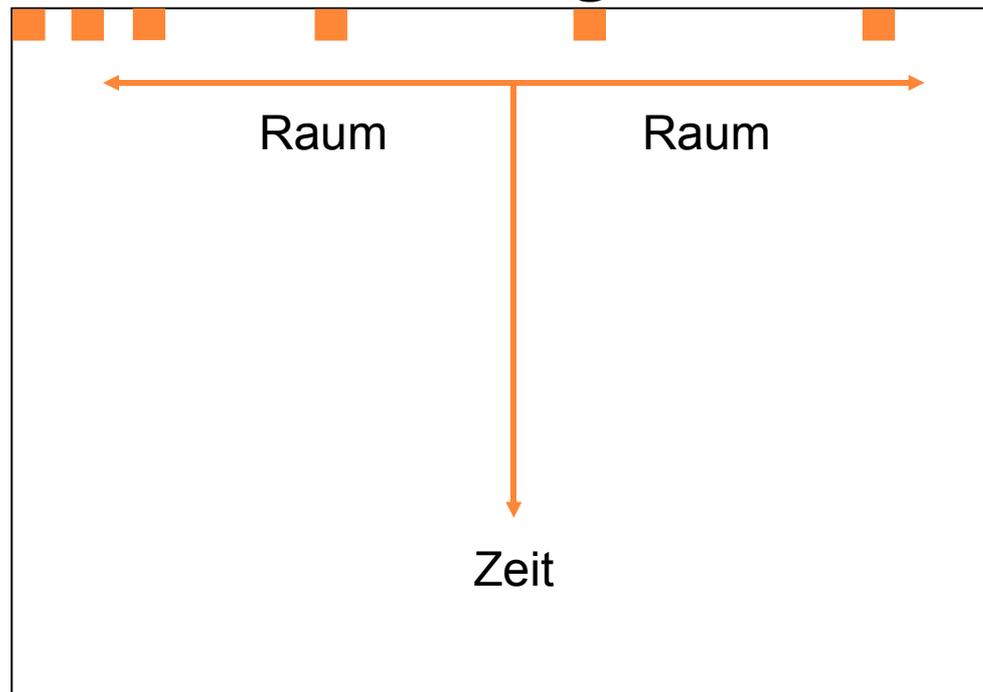
# Wolfram Universe



# Wolfram Universum

---

- 1 Raum und 1 Zeitdimension
- Enthält leere oder volle Raum-Zeit-Elemente
- Urknall: Elemente zufällig füllen



# Regeln Universum

---

- Betrachtet wird das Element selbst und je 2 direkte Nachbarn rechts und links.
- Wenn 2 oder 4 dieser Elemente gefüllt sind, ist das Element selbst im nächsten Zeitschritt auch gefüllt, ansonsten leer.



# Fraktale

---

- Einführung in Fraktale  
(Sebastian Wolf)
- Video und Live-Demo  
(Sebastian Wolf)



---

# **Einführung in Fraktale**



# Fraktale

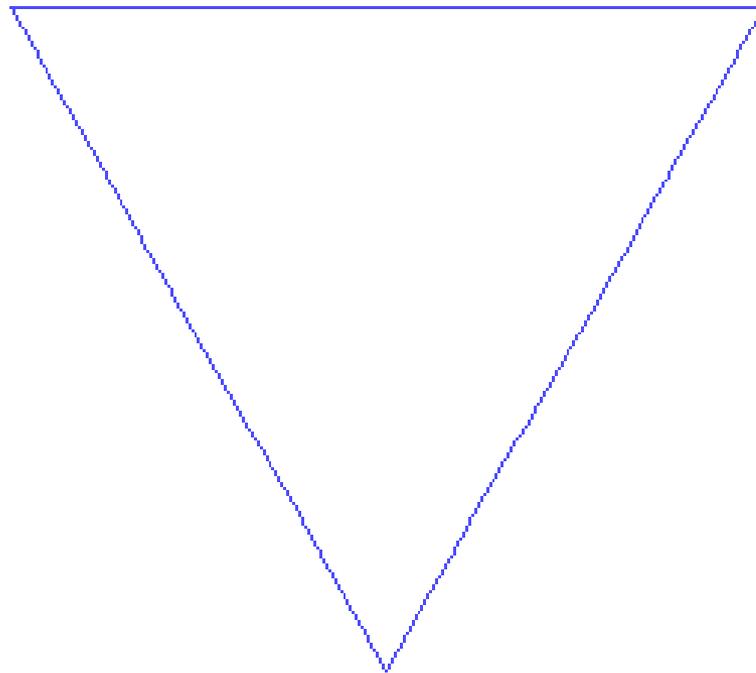
---

- Muster mit hohem Grad von Selbstähnlichkeit:  
Ein Objekt besteht aus mehreren verkleinerten Kopien seiner selbst
- Benoît Mandelbrot (1975)
- lat. *fractus*: gebrochen



# Koch'sche Schneeflocke

---



# Selbstähnlichkeit in der Natur

---



# Komplexe Zahlen

---

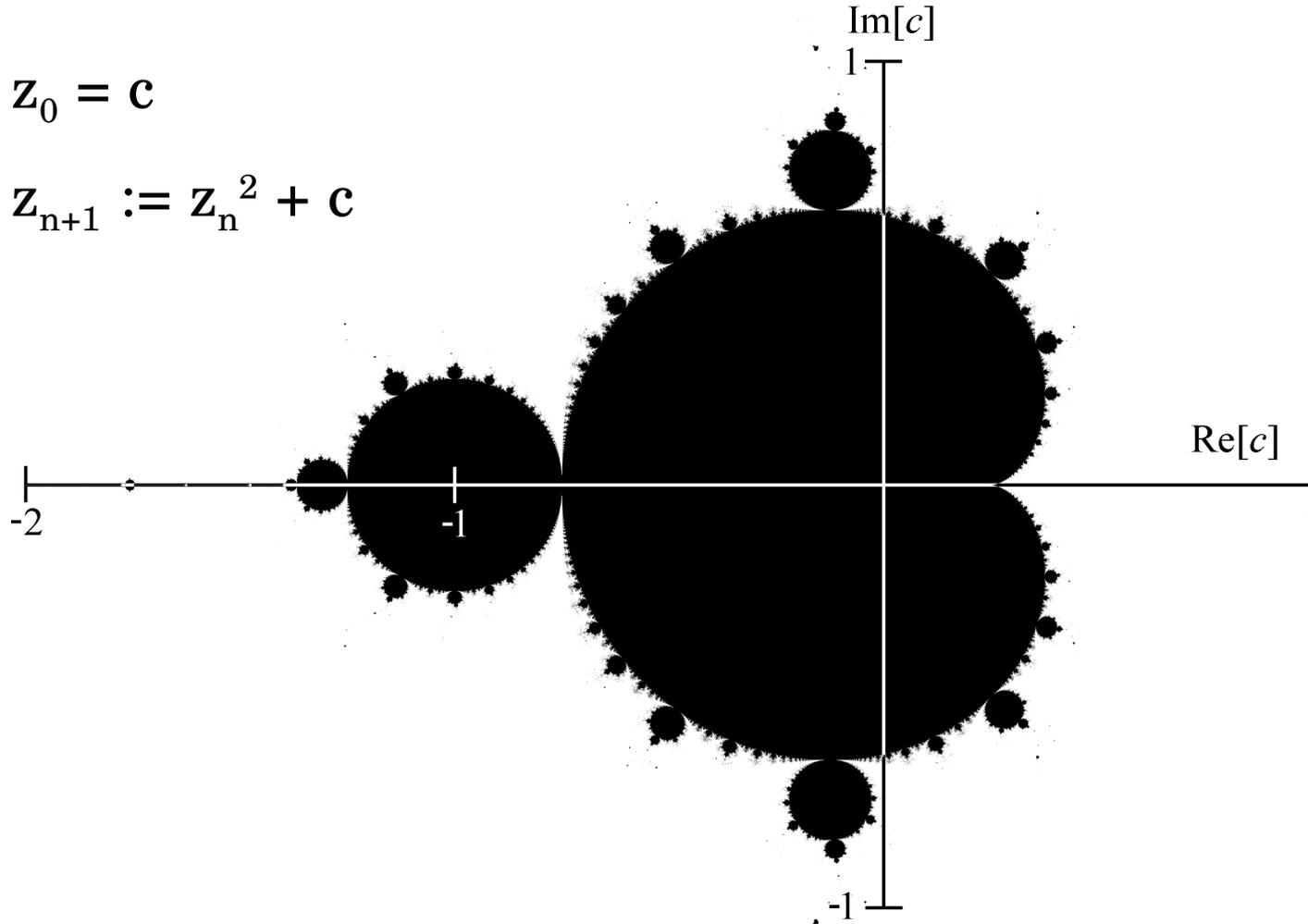
Beispiel:

- $z = 1,4 + 2,3i$
- $\operatorname{Re} = 1,4$
- $\operatorname{Im} = 2,3$



# Mandelbrot Menge

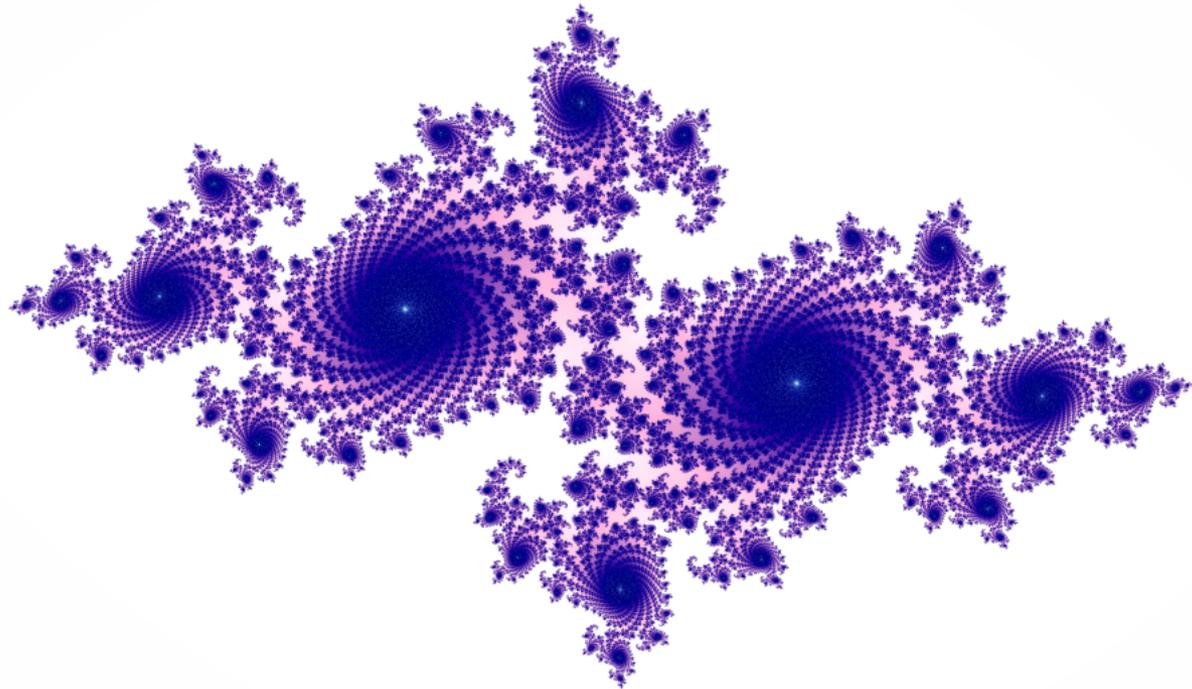
- $z_0 = c$
- $z_{n+1} := z_n^2 + c$



# Julia Menge

---

- $z_0 = c$
- $z_{n+1} = z_n^2 + k$



# Fraktale Bildkompression

---



---

# **Video und Live-Demo**



# Evolutionäre Algorithmen

---

- Einführung in die Theorie  
(Michael Fabritius)
- Das magische Quadrat  
(Sebastian Wolf)
- Bin-Packaging Demo  
(Dennis Schulmeister)



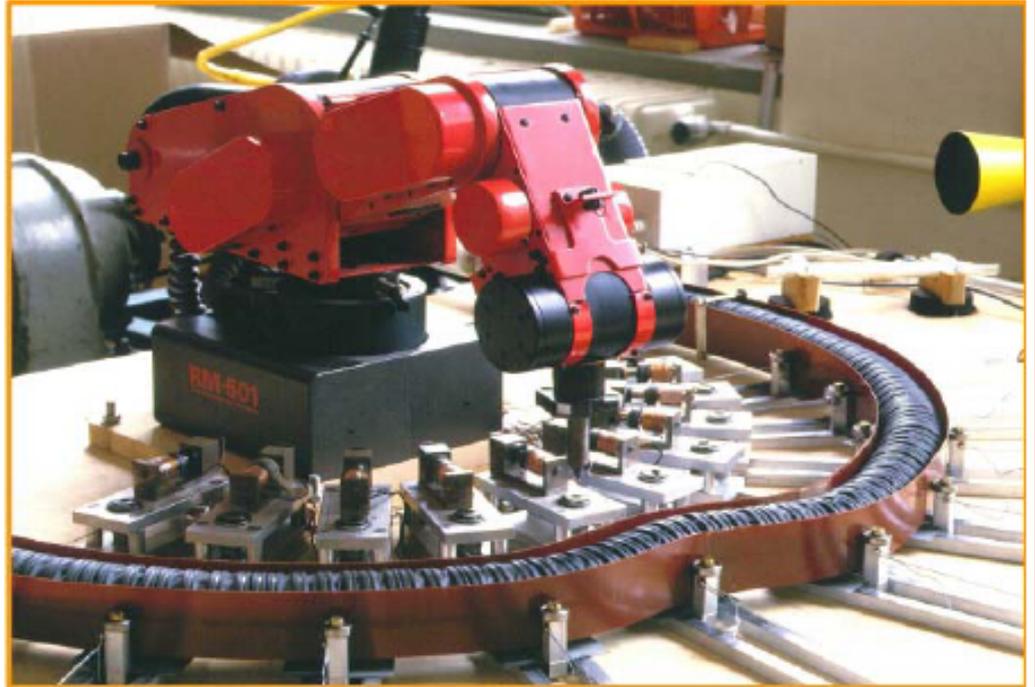
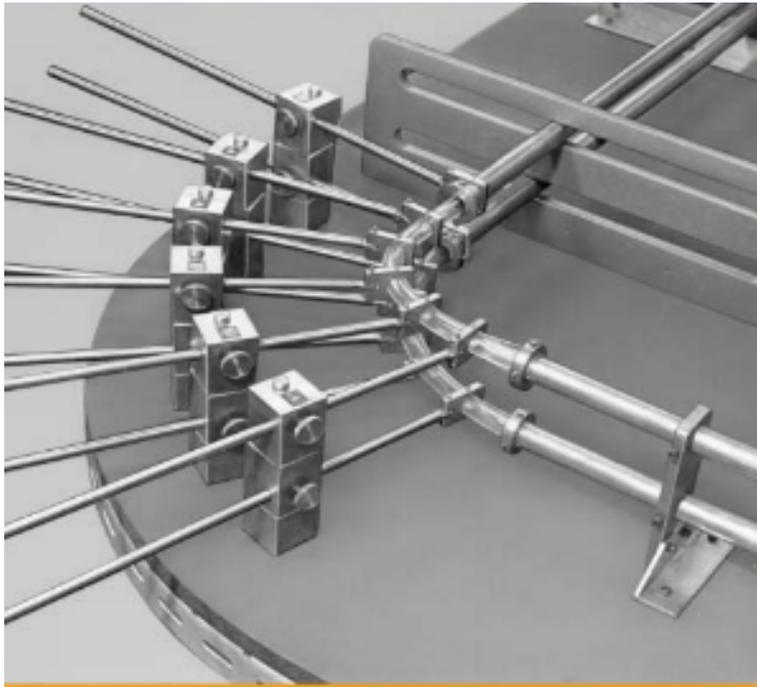
---

# **Einführung in die Theorie**



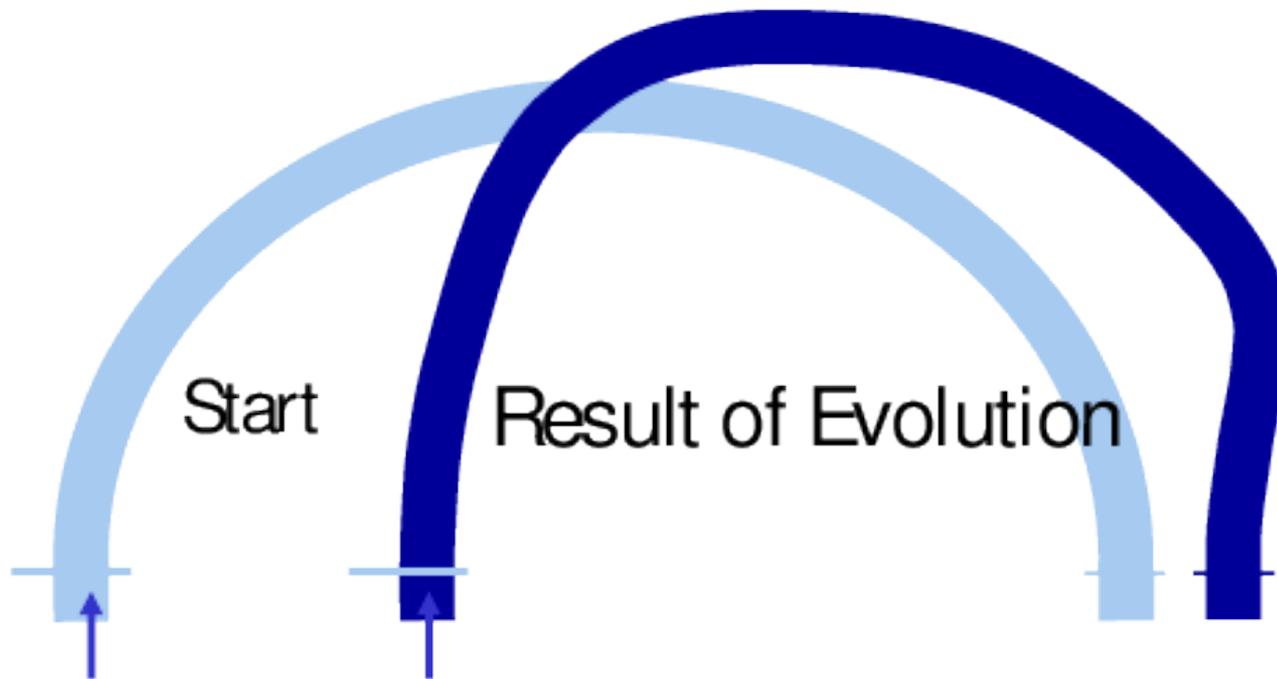
# Evolutionäre Algorithmen

---



# Anwendung evolutionärer Algorithmen

---



# Vorgehen bei Optimierungsproblemen

---

- Fitness-Funktion festlegen
- Startlösung / Greedy
- Optimierung bzw. Mutation (Mutation ist immer eine kleine Änderung)



# Mutation beim magischen Quadrat

<b>5</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
<b>1</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>45</b>
<b>25</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	

**Optimum: 34**



# Mutation beim magischen Quadrat

5	3	12	7	27
1	16	2	14	33
8	9	10	4	31
11	6	15	13	45
25	34	39	38	

Optimum: 34



# Mutation beim magischen Quadrat

5	3	12	7	27
1	16	2	14	33
8	9	10	4	31
11	6	15	13	45
25	34	39	38	

Optimum: 34



# Mutation beim magischen Quadrat

5	3	12	7	27
1	16	2	14	33
8	9	10	4	31
11	6	15	13	45
25	34	39	38	

Optimum: 34



# Mutation beim magischen Quadrat

5	3	13	7	<del>27</del> 28
1	16	2	14	33
8	9	10	4	31
11	6	15	12	<del>45</del> 44
25	34	<del>39</del> 40	<del>38</del> 37	

Optimum: 34



---

# Das magische Quadrat



---

# **Bin-Packaging Demo**



# Scrum & Xtreme Programming

---

- Vorstellung des Projekts  
(Fabian Höger, Sebastian Volkert)



---

# **Vorstellung des Projekts**



# Scrum

---

- Scrum (engl. das Gedränge)
- Schlanke Produktion (engl. lean production)
  - 媿 Individuen und Interaktionen
  - 媿 Funktionierende Programme
  - 媿 Zusammenarbeit mit dem Kunden
  - 媿 Mut und Offenheit



# Rollen und Meetings

---

- Rollen

  - 媿 Product Owner

  - 媿 Team

  - 媿 Scrum Master

- Meetings

  - 媿 Sprint Planning (vor Sprint)

  - 媿 Daily Scrum

  - 媿 Retrospective (nach Sprint)



---

**That's all folks!**

