

# Spiele und Mathematik

Ingo Althöfer

Fakultät für Mathematik und Informatik

Friedrich-Schiller Universität, Jena

# Gliederung

- \* Zum Mühle-Spiel
- \* Aspekte des Spiele-Erfindens
- \* Monte - Carlo - Technik
- \* Zum Spiel "EinStein würfelt nicht"

# Das Mühle-Spiel

- \* Gewinn, wenn der Gegner nur noch zwei Steine hat
- \* Gewinn, wenn der Gegner festgesetzt ist
- \* Korrektes Spiel ergibt Unentschieden.

# Das Mühle-Spiel

- \* Gewinn, wenn der Gegner nur noch zwei Steine hat
- \* Gewinn, wenn der Gegner festgesetzt ist
- \* Korrektes Spiel ergibt Unentschieden.
- \* Die Remisbreite ist sehr groß !

# Zum Mühle-Spiel

- \* Das Endspiel "3 gegen 3" ist spannend. Es gibt "Siege in 25" , "Verluste in 26".
- \* Stellungen mit 6 Steinen gegen 4 Steine sind spannend. Es gibt "Siege in 157", durch Festsetzen des Gegners.
- \* Lasker-Mühle, mit 10 gegen 10 Steinen.

## Das Mühle-Spiel

- \* Mühle "9 gegen 9" ist (relativ) lahm.
- \* Mühle "10 gegen 10" ist spannender.  
Der Nachziehende hat es leichter.
- \* Mühle "11 gegen 11" ist gewonnen für den Nachziehenden. Der Sieg ist kompliziert.
- \* Mühle "12 gegen 12" ist leicht gewonnen für den Nachziehenden.

# Referenzen zum Mühle-Spiel

- \* E. Lasker: Brettspiele der Völker, 1931.
- \* R. Gasser: Dissertation an der ETH Zürich, 1995.
- \* P. Stahlhacke: Externer Doktorand in meiner Gruppe, seit 2002.

# Aspekte des Spiele-Erfindens

- \* Gute Testspieler sind selten.
- \* Testspieler leiern aus.

Idee: Computer machen einen großen Teil des Test-Spielens.

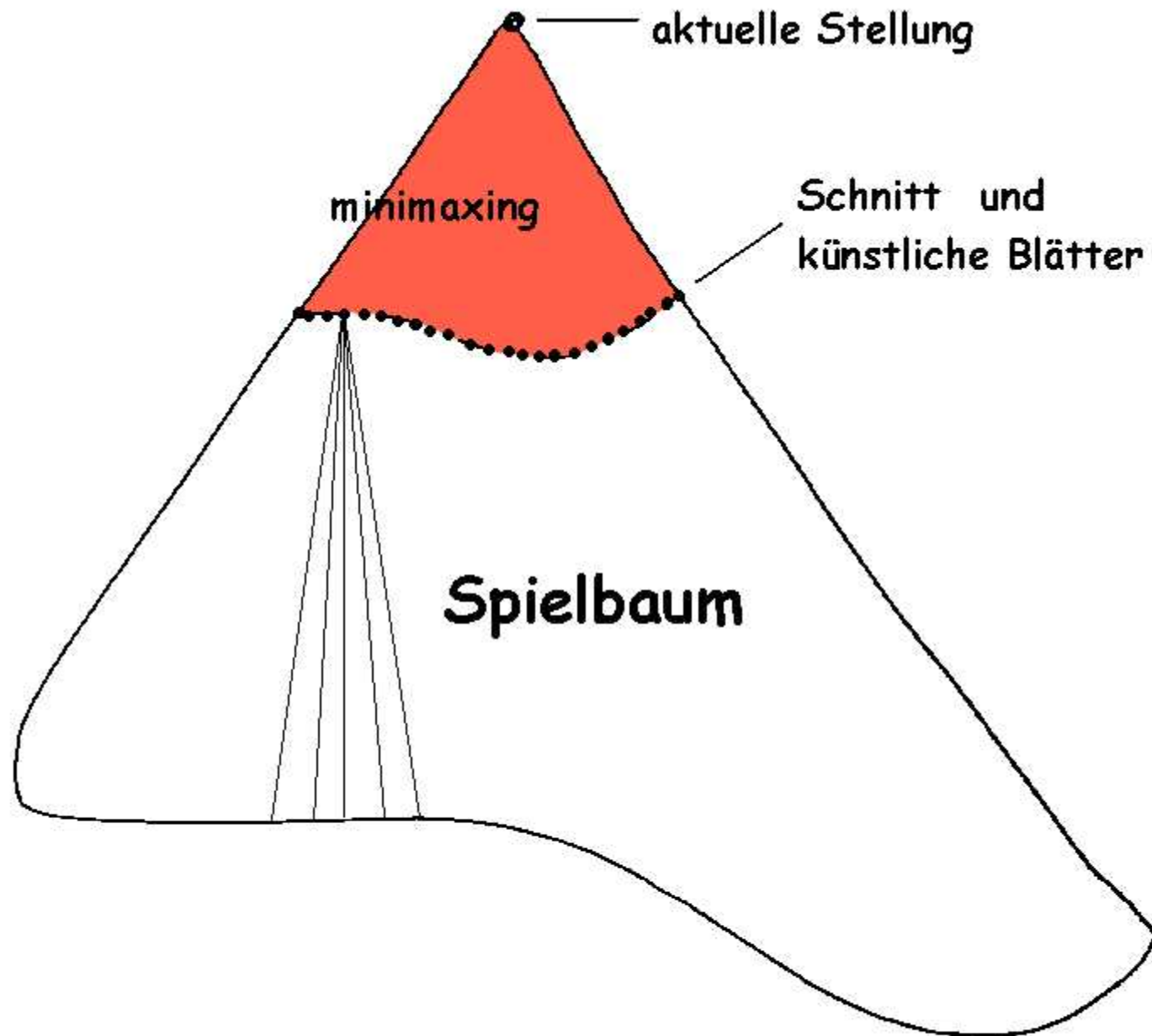


# Computer als Spiele-Erfinder

- \* Hoffnung: "nur" Spielregel einzugeben;  
Computer versteht das Spiel sofort.
- \* 1.000 Testpartien des Computers  
gegen sich selbst (über Nacht)
- \* Ergebnisse in übersichtlicher Form

# Referenzen

- \* M. Lefler und J. Mallett:  
"Zillions of Games" für Windos, 1998.
- \* I. Althöfer: Computer-aided game inventing.  
Report, 2002.
- \* J. Sameith: McRandom für Windows, 2005.
- \* Cameron Browne: Fully-automatic game  
inventing; Dissertation, 2008.



**Shannon:** bewerte künstliche Blätter direkt

**Monte Carlo:** bewerte durch Zufalls-Partien

# McRandom !

von Dr. Jörg Sameith

"Mc" steht für "Monte Carlo"

EinStein würfelt nicht

5				
	1		4	
	2			
	2		5	1





EinStein würfelt nicht

	6			
	1	5		
		5		6

# „EinStein ...“ optimieren

jeweils 1.000 Partien - Weiß beginnt - MC=1000 vs MC=1000

<b>Brettgröße</b>	<b>4 x 4</b>	<b>5 x 5</b>	<b>6 x 6</b>
<b>Bilanz Weiß</b>	<b>56,8 %</b>	<b>55,6 %</b>	<b>54,4%</b>

# „EinStein ...“ optimieren

jeweils 1.000 Partien - Weiß beginnt - MC=1000 vs MC=1000

<b>Brettgröße</b>	<b>4 x 4</b>	<b>5 x 5</b>	<b>6 x 6</b>
<b>Bilanz Weiß</b>	<b>56,8 %</b>	<b>55,6 %</b>	<b>54,4%</b>
<b>geschlagene Gegner-Steine</b>	<b>3,93</b>	<b>2,98</b>	<b>2,20</b>
<b>geschlagene eigene Steine</b>	<b>2,29</b>	<b>3,93</b>	<b>5,10</b>



# Pläne für die Zukunft

## Monte Carlo Methoden für

- \* Spiele mit mehr als 2 Spielern
- \* Spiele mit gleichzeitigen Zügen
- \* Nicht-Nullsummen-Spiele
- \* Oligopol-Spiele (in der Ökonomie)

Mißbrauch von Regelsystemen erkennen,  
z.B. bei neuen Steuergesetz-Ideen ...