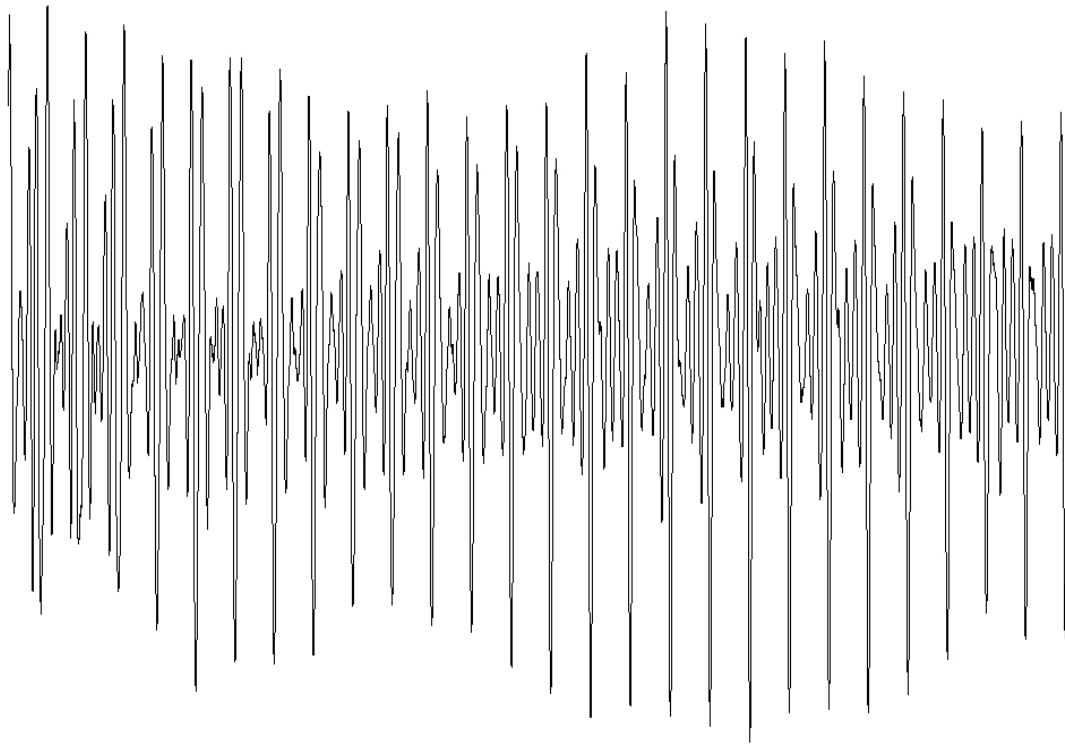
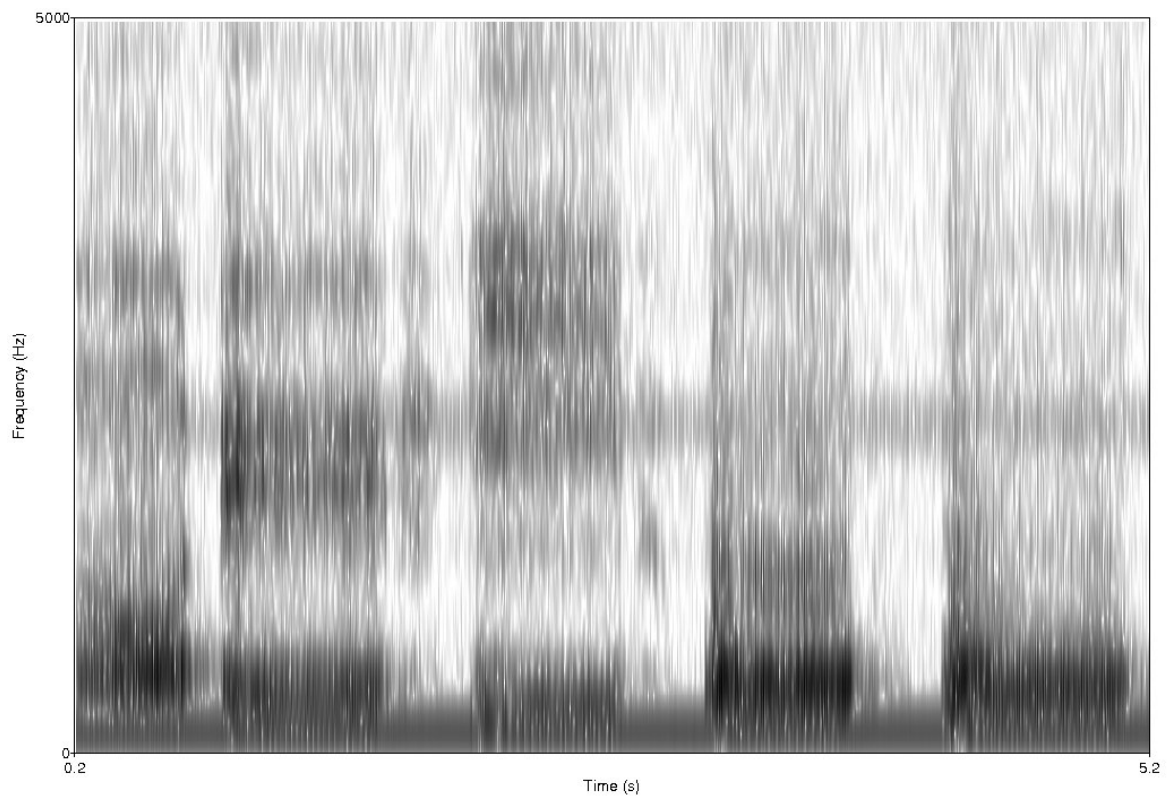


Beispiel

- Amplitude





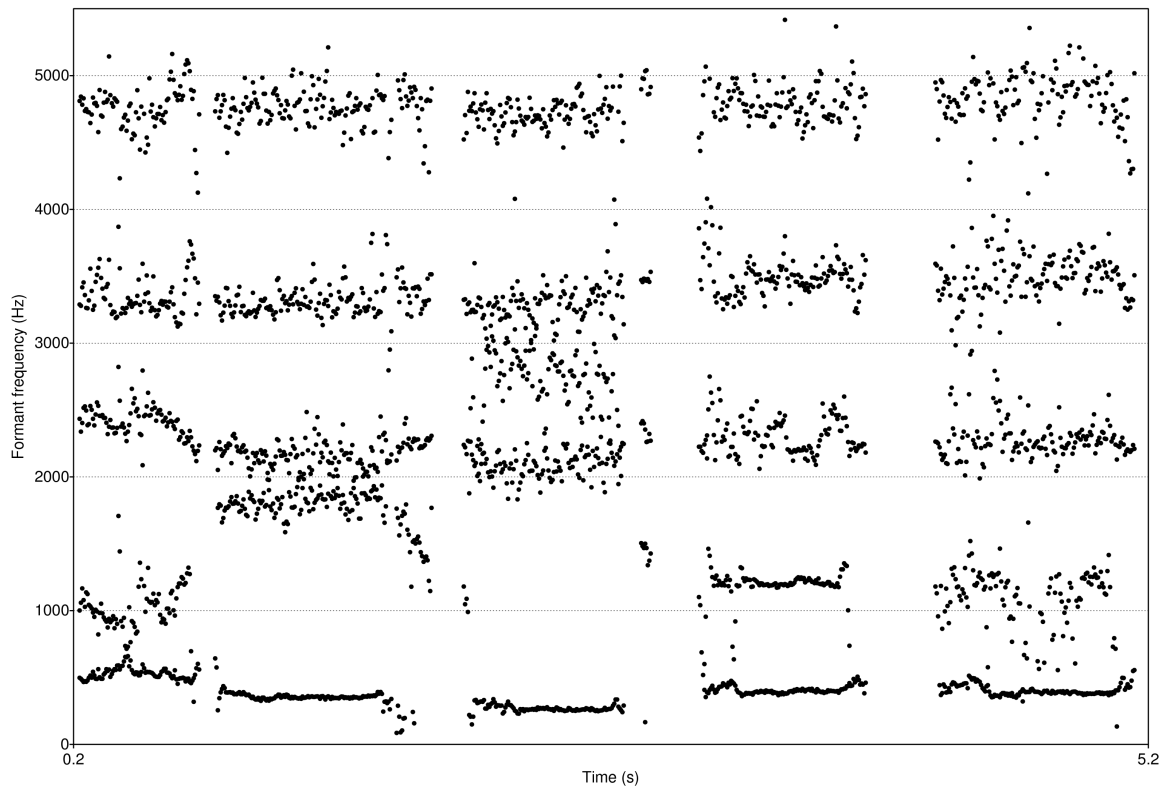
a

e

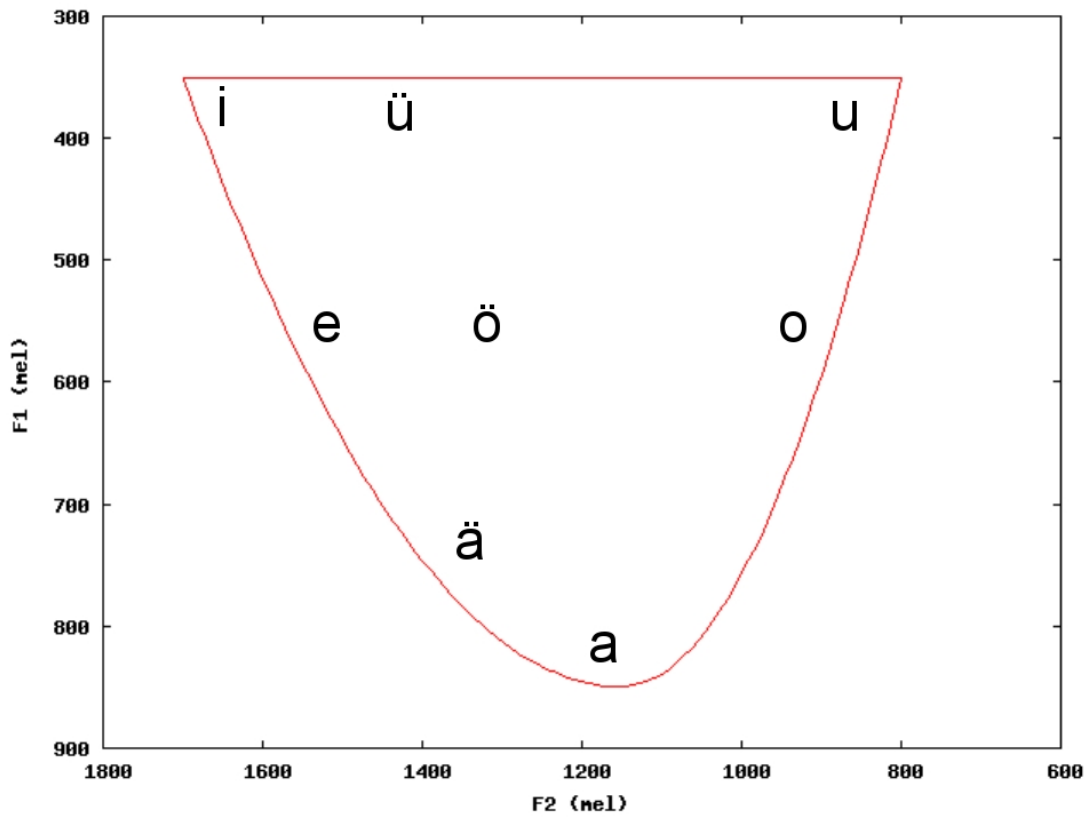
i

o

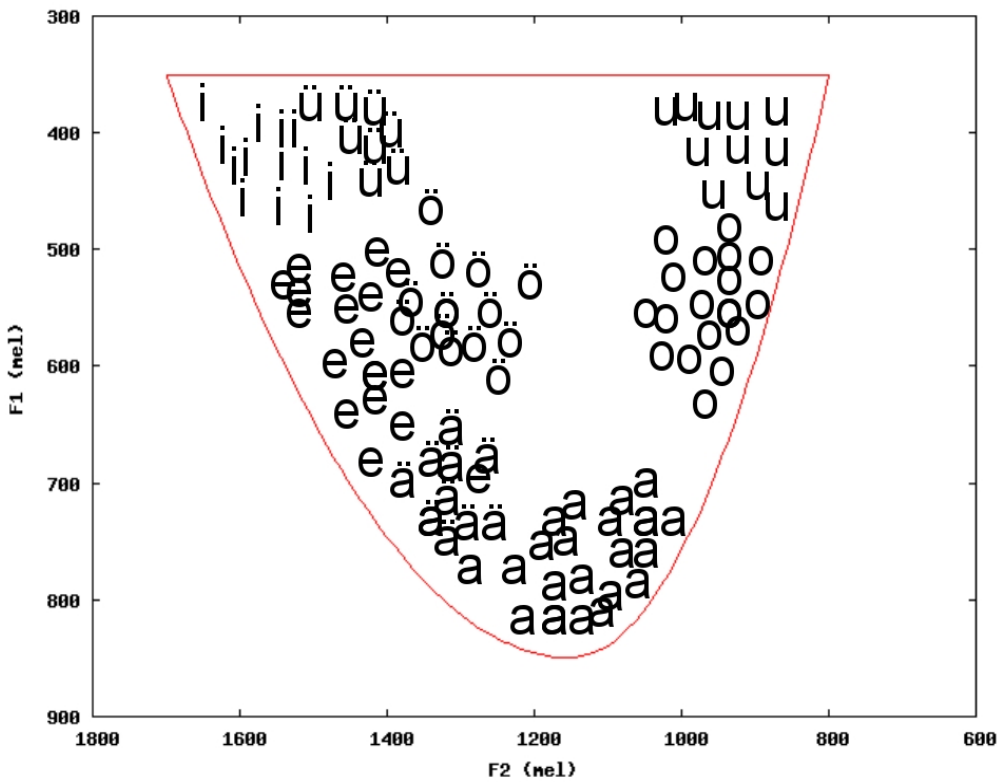
u



- für jeden Vokal charakteristische F1/F2-Konfiguration:

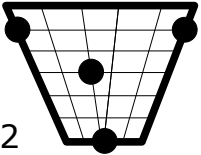
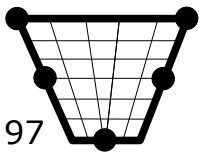
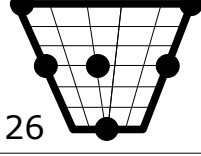
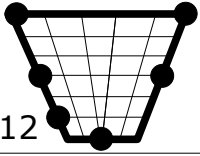
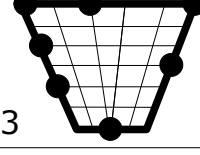
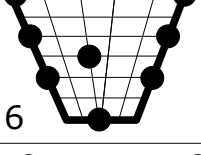
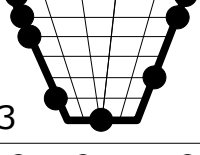
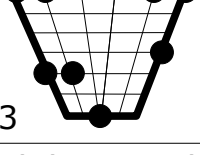
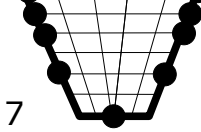
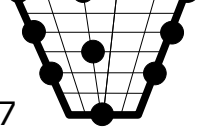
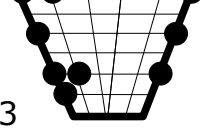


- idealisierte Werte; realistischeres Bild wäre



Typologie von Vokalsystemen

- fast alle Sprachen verwenden a, i, u
- fast alle Vokale in allen Sprachen sind peripher innerhalb des akustischen Vokalraums
- Vokalinventare sind meistens symmetrisch

Anzahl der Vokale	Vokalsysteme und ihre Häufigkeit				
3	 14				
4	 14	 5	 4	 2	
5	 97	 3			
6	 26	 12	 12		
7	 23	 6	 5	 4	 3
8	 6	 3	 3	 2	
9	 7	 7	 3		

- *Warum gibt es solche Muster?*
- **Liljencrants und Lindblom (1972):**
 - Vokalsysteme maximieren perzeptuelle Distanz zwischen Vokalen
 - vergleichbar mit Magneten oder elektrischen Teilchen gleicher Ladung, die sich gegenseitig abstoßen
- Warum maximieren natürliche Sprachen die perzeptuelle Distanz zwischen Vokalen?

Kommunikationsspiel

Computersimulation

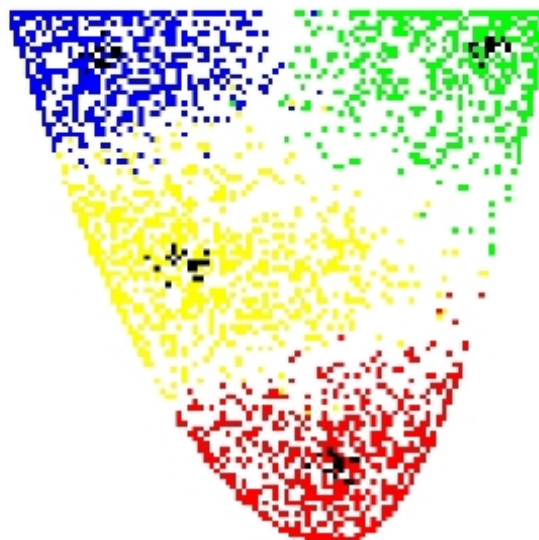
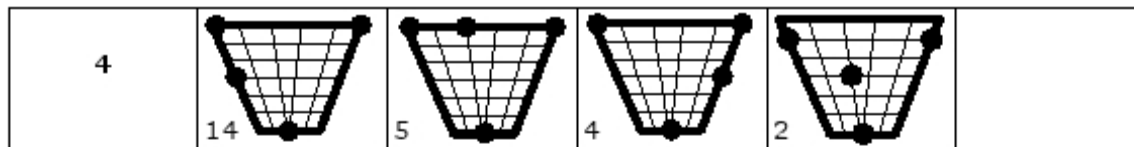
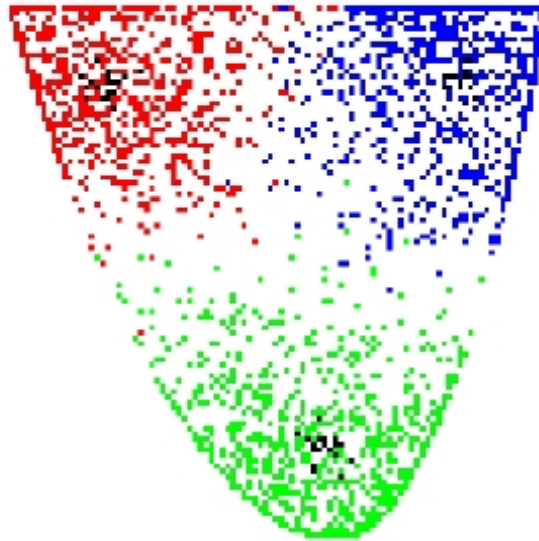
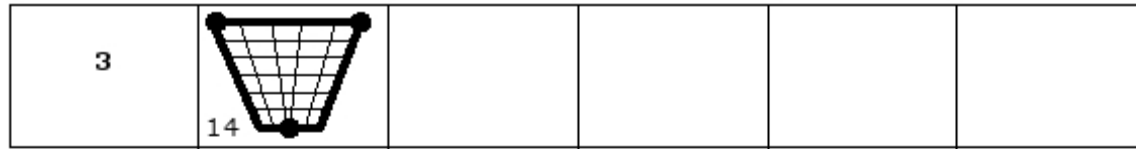
- Population von 20 künstlichen Agenten
- In jeder Runde wird ein „Sprecher“ *S* und ein „Hörer“ *H* zufällig ausgewählt
- Außerdem wird nach dem Zufallsprinzip eine Vokalkategorie *v* ausgewählt
- *S* muss *v* an *H* kommunizieren:
 1. *S* wählt eine bestimmte Kombination von *F1* und *F2*, also einen Punkt im Vokalraum
 2. Dieser Punkt wird um einen Zufallsbetrag verfälscht
„Rauschen“
 3. *H* nimmt verfälschten Punkt wahr und muss erraten, welche



Vokalkategorie gemeint war

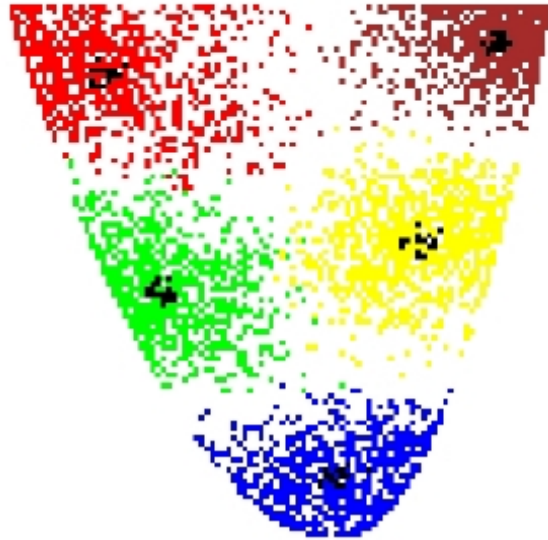
4. Wenn v korrekt erraten wird, bekommen beide Spieler einen Punkt




- Alle Agenten tendieren dazu, erfolgreiche Strategien zu wiederholen

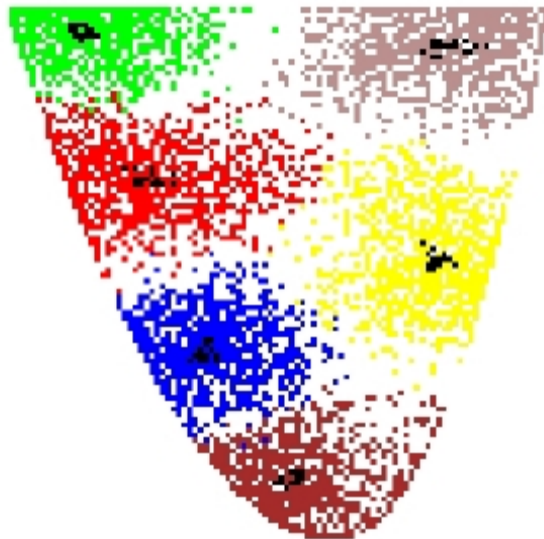
Simulationsergebnisse

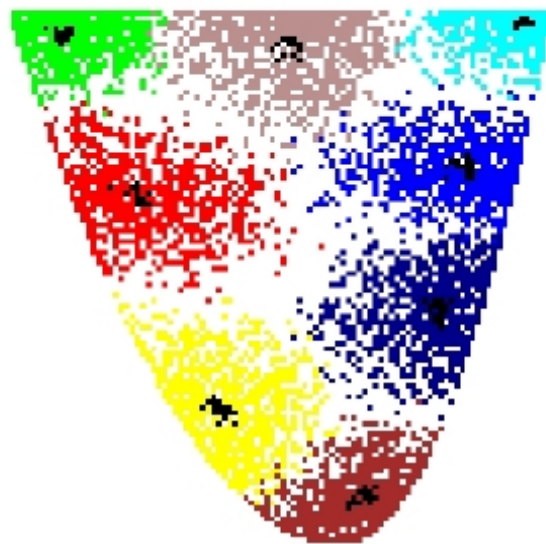
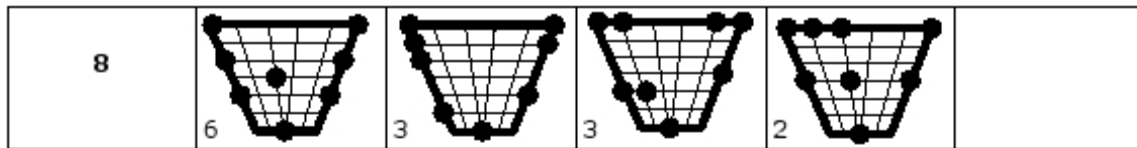
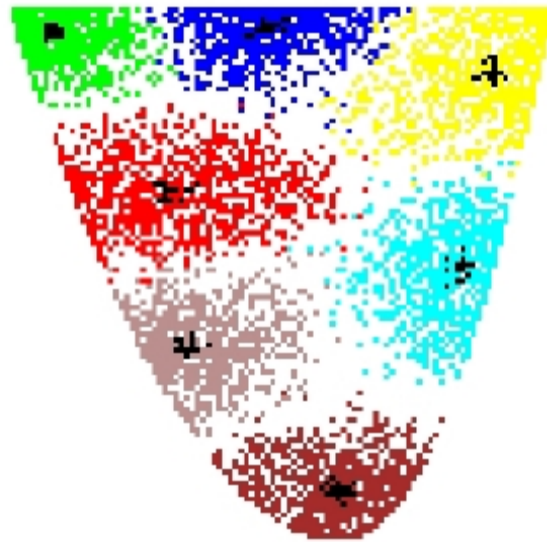
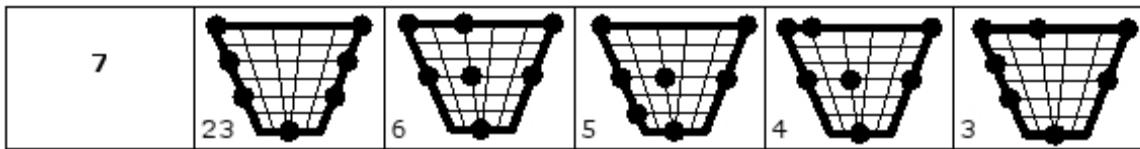


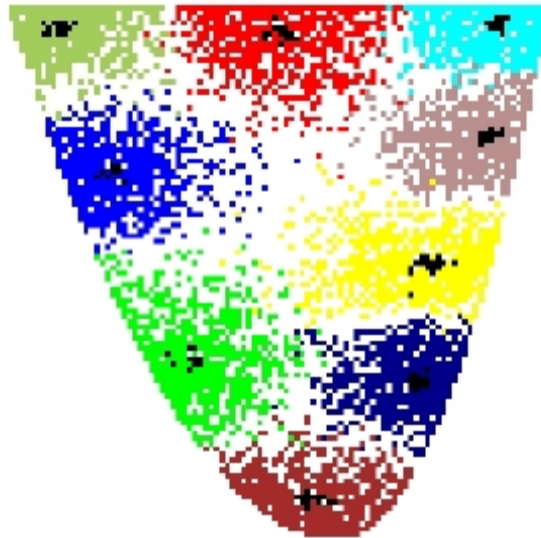
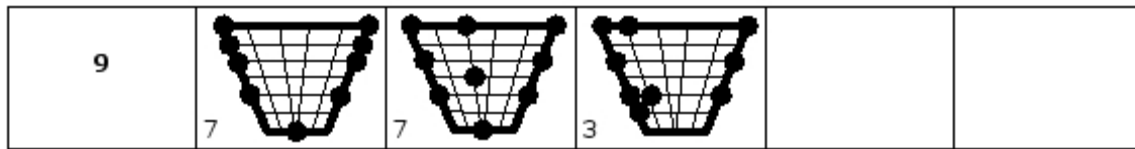
5	 97	 3			
---	---	--	--	--	--



6	 26	 12	 12		
---	---	---	---	--	--







- über die Hälfte der typologisch dominanten Vokalsysteme kristallisieren sich in der Computersimulation als stabil heraus
- von den sieben Systemen, die sich bei der Simulation als stabile erweisen, entsprechen fünf natürlich vorkommenden Systemen