

# Einführung Evolutionäre Algorithmen

---

Carsten Gips (FH Bielefeld)

Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

# Evolution sehr erfolgreich bei Anpassung



Quelle: Photo by Johannes Plenio on Unsplash.com (Unsplash License)

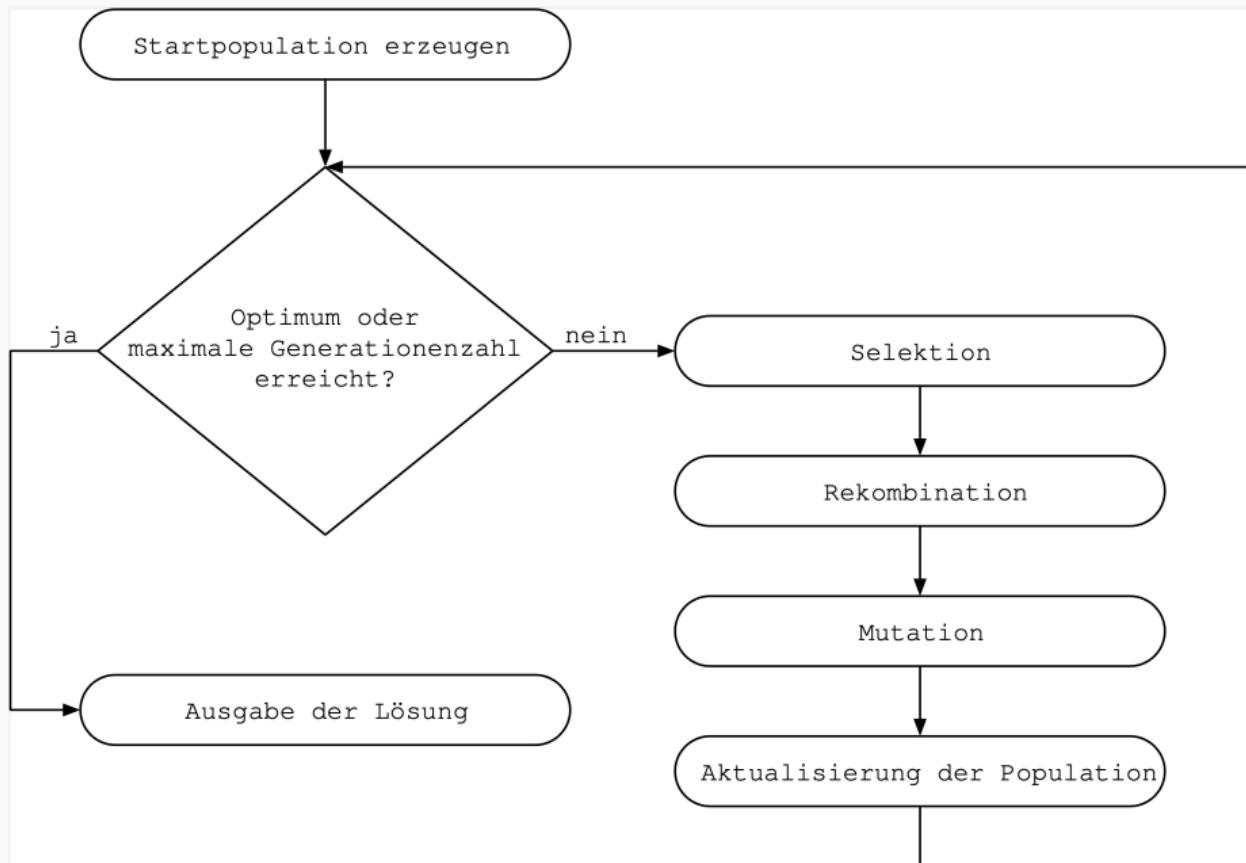
Wie funktioniert's?

kurze Diskussion

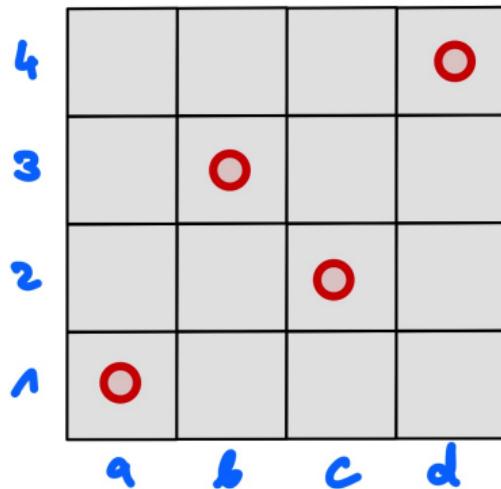
# EA – Zutaten und Mechanismen

- Zutaten:
  - **Individuen**: Kodierung möglicher Lösungen
  - **Population** von Individuen
  - **Fitnessfunktion**: Bewertung der Angepasstheit
- Mechanismen (“Operatoren”):
  - Selektion
  - Rekombination (Crossover)
  - Mutation

# EA – Allgemeiner Ablauf



# EA – Beispiel



Beispiel mit 4-Queens-Puzzle

## 1. Genetische Algorithmen (GA)

- Holland und Goldberg (ab 1960)
- Binäre Lösungsrepräsentation (Bitstring):  $\mathbf{g} = (g_1, \dots, g_m) \in \{0, 1\}^m$
- Fitnessbasierte stochastische Selektion
- $\mu$  Eltern erzeugen  $\mu$  Kinder

## 2. Evolutionsstrategien (ES)

- Rechenberg und Schwefel (ab 1960)
- Kodierung reellwertiger Parameter:  $\mathbf{g} = (\mathbf{x}, \sigma)$  mit  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$
- $\mu$  Eltern erzeugen  $\lambda$  Kinder mit  $\mu \leq \lambda$

## 3. Evolutionäre Programmierung (EP)

# Anwendungsbeispiele für Evolutionäre Algorithmen

- Berechnung und Konstruktion komplexer Bauteile: beispielsweise Tragflächenprofile (Flugzeuge), Brücken oder Fahrzeugteile unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen
- Scheduling-Probleme: Erstellung von Stunden- und Raumplänen oder Fahrplänen
- Berechnung verteilter Netzwerktopologien: Wasserversorgung, Stromversorgung, Mobilfunk
- Layout elektronischer Schaltkreise

# Wrap-Up

Lokale Suchverfahren: Nur das Ergebnis zählt!

- Evolutionäre Algorithmen: Unterschied GA und ES (grober Überblick)

# LICENSE



Unless otherwise noted, this work is licensed under CC BY-SA 4.0.

## Exceptions

- Figure “Evolution Walk”: Photo by Johannes Plenio on Unsplash.com (Unsplash License)