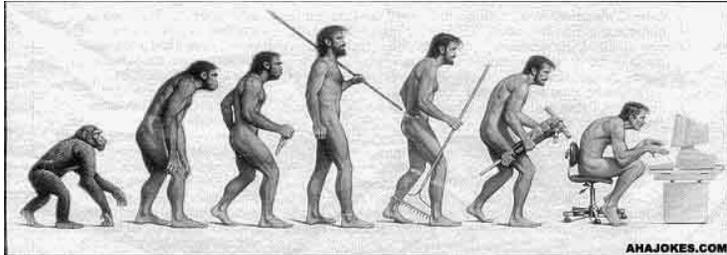


Evolutionäre Algorithmen

Vorlesung 1

Karsten Weicker



Was sind evolutionäre Algorithmen?

- Methoden zur Lösung von **Optimierungsproblemen**
- Ideen aus der natürlichen **Evolution**
- randomisierte Verfahren

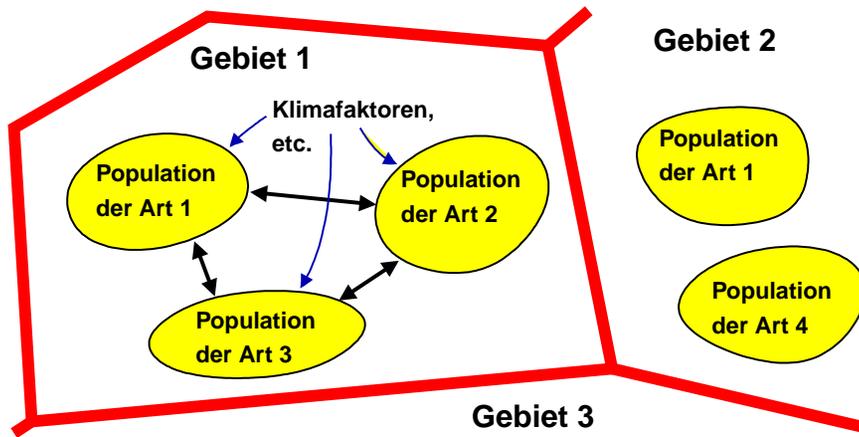
Lernziele

1. Überblick über natürliche Evolution
2. Übertragung auf Optimierungsprobleme
3. Evolutionsfaktoren
4. grobes Schema evolutionärer Algorithmen

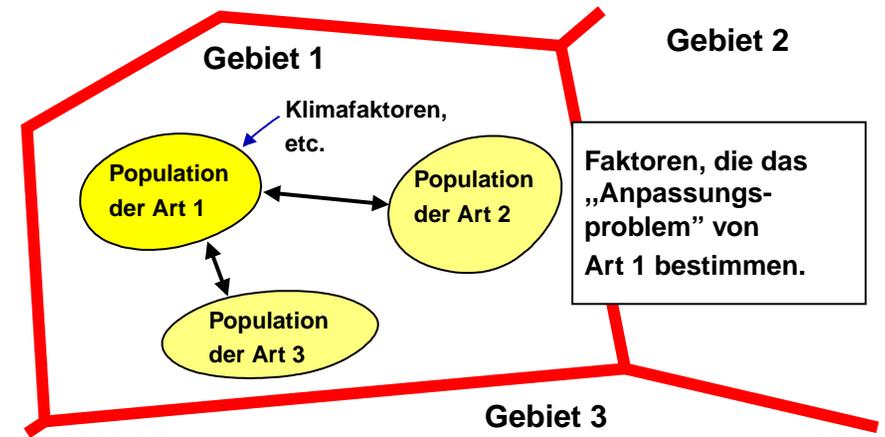
Evolution in der Biologie

- Theorie, dass sich Lebewesen allmählich aus einfachen zu immer komplizierteren Formen entwickelt haben
- reine Beobachtung und Hypothesenbildung: Lamarck (1809), Darwin (1859)
- wissenschaftliche Erklärungen auf der Ebene der Populationen: Populationsgenetik (1908)
- Erklärungen aus der Molekulargenetik: Watson und Crick (1953)

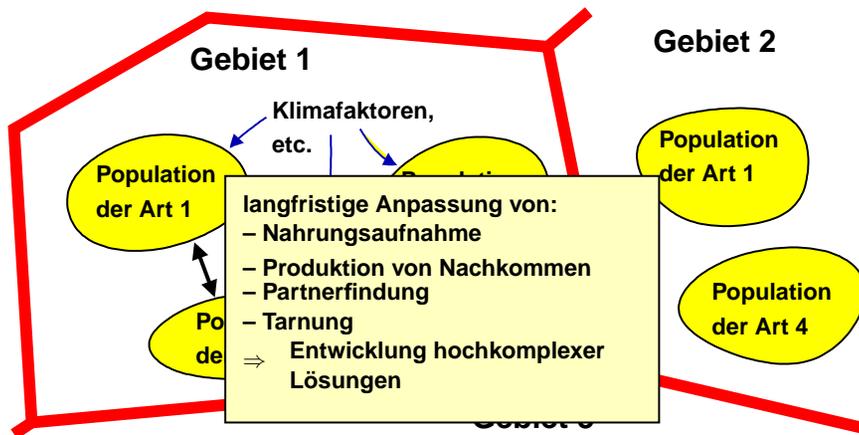
Modell in der Biologie



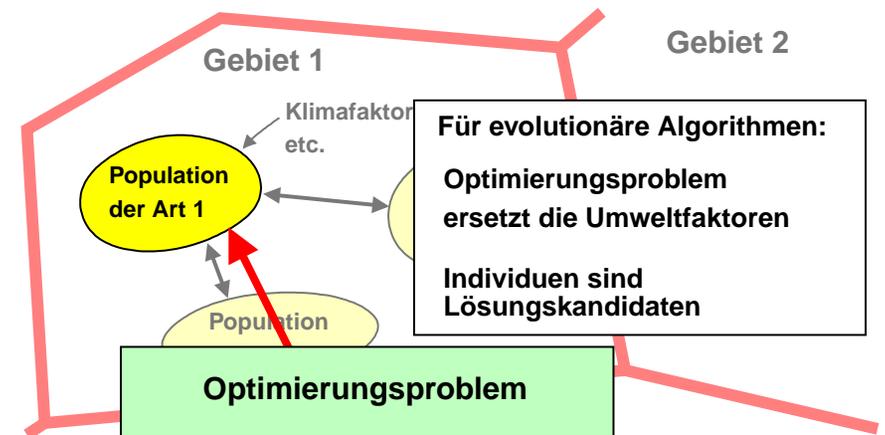
Modell in der Biologie



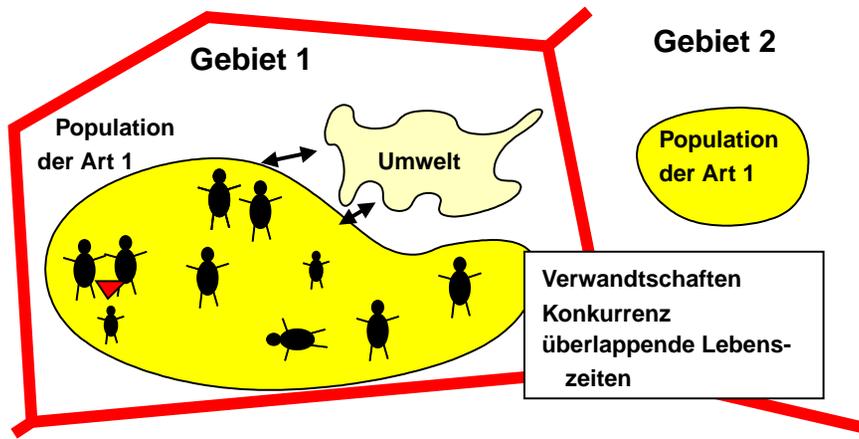
Modell in der Biologie



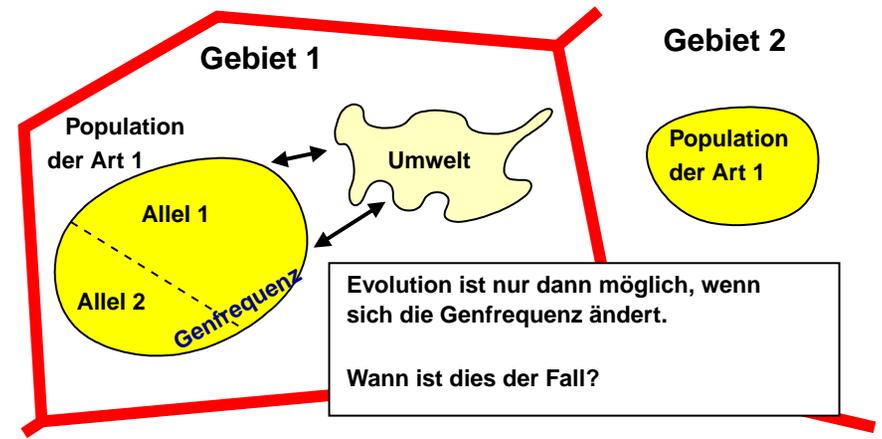
Modell: evolutionäre Algorithmen (EA)



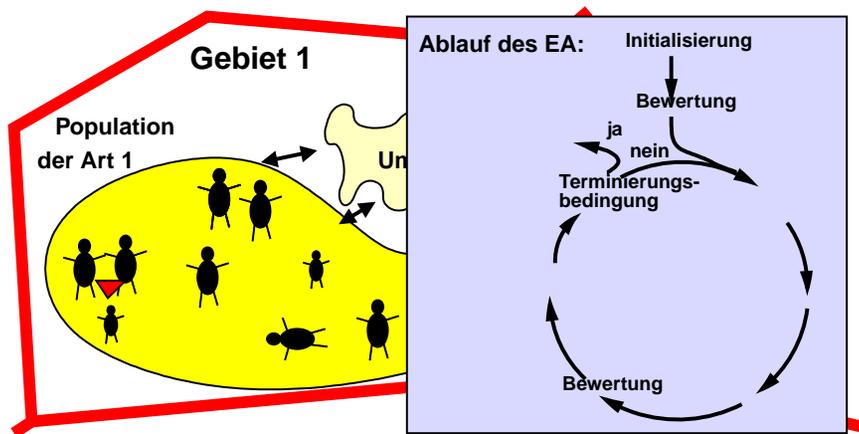
Komplexes System Biologie



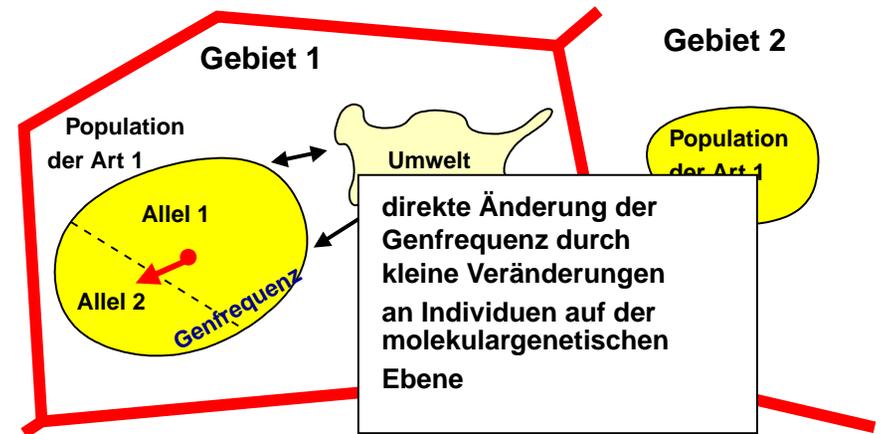
Evolutionsfaktoren in der Biologie



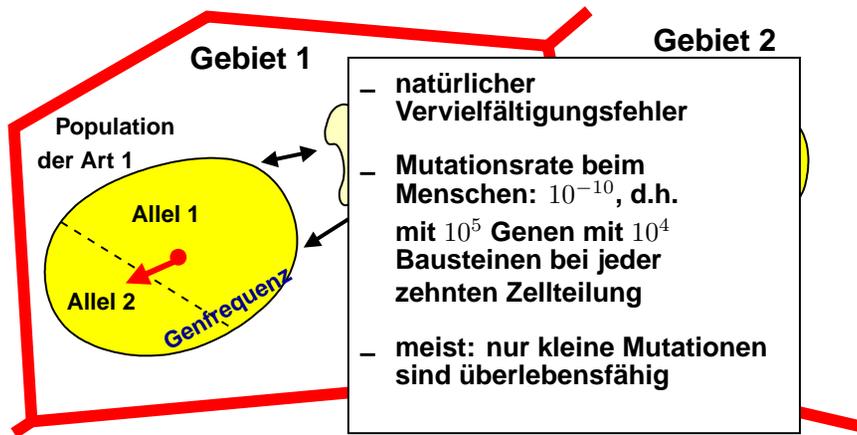
Vereinfachung der EA



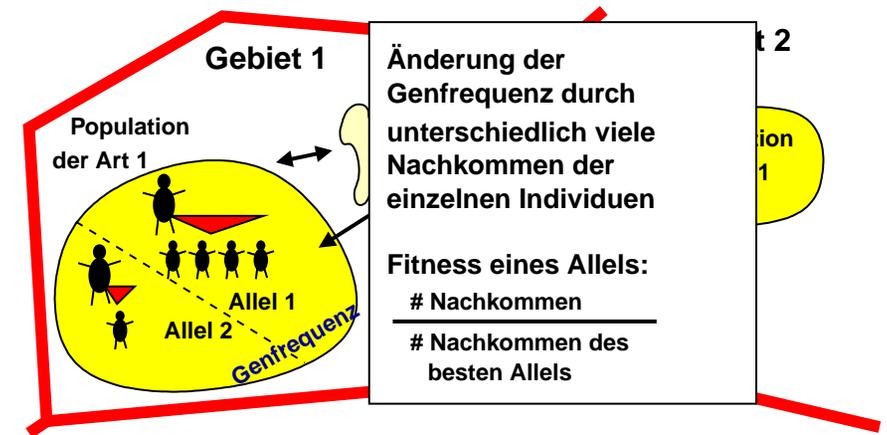
Faktor: Mutation



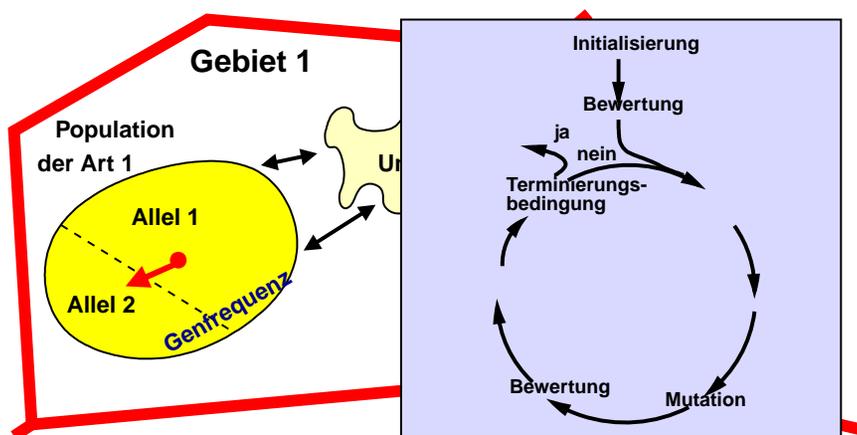
Faktor: Mutation



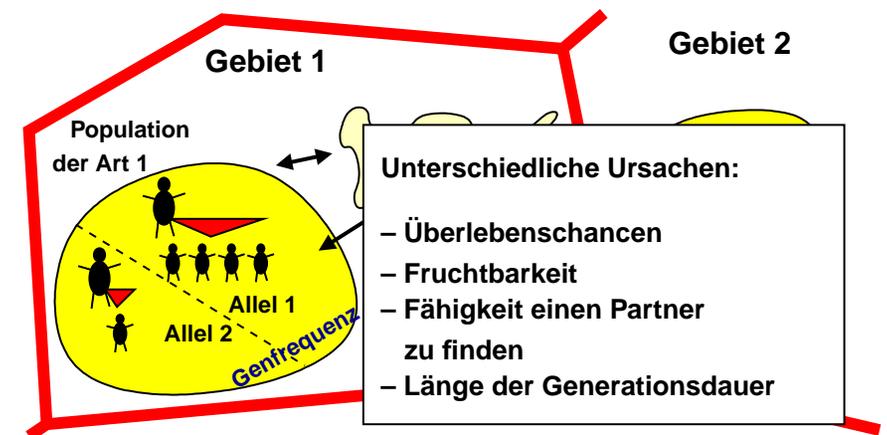
Faktor: Selektion



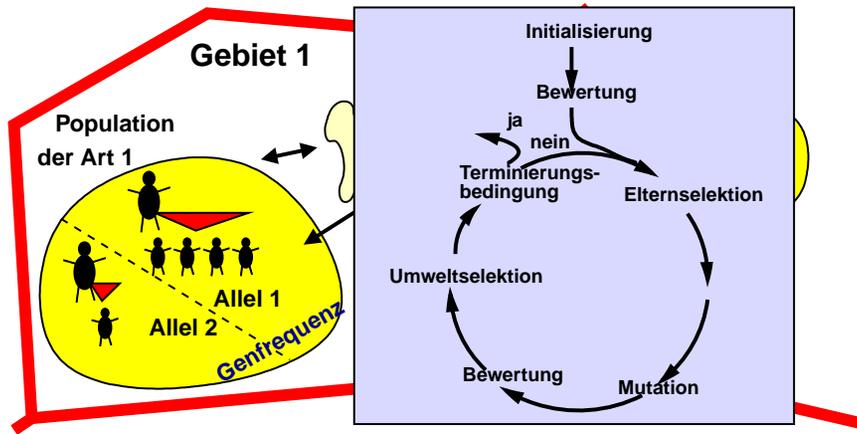
EA: Mutation



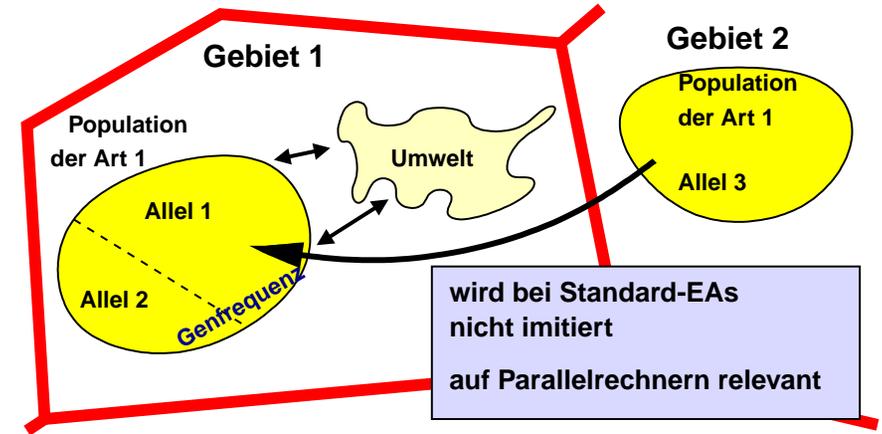
Faktor: Selektion



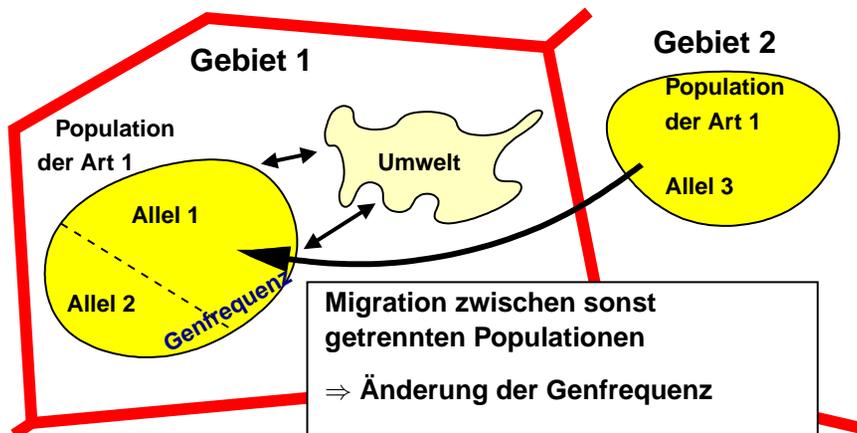
EA: Selektion



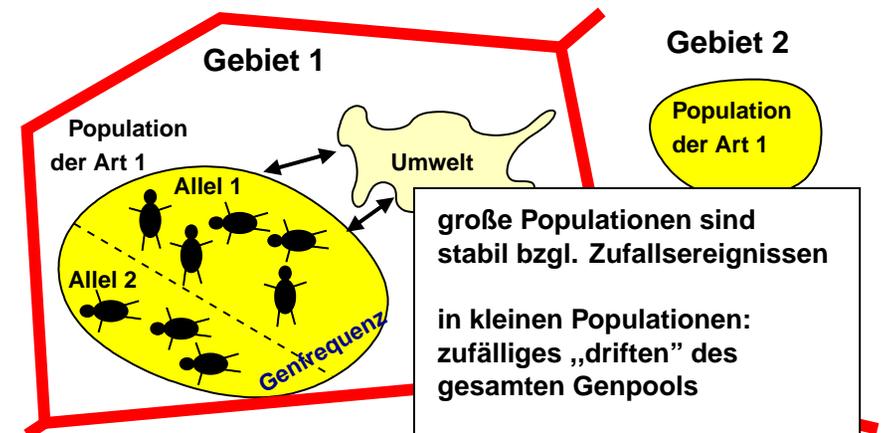
EA: Genfluss



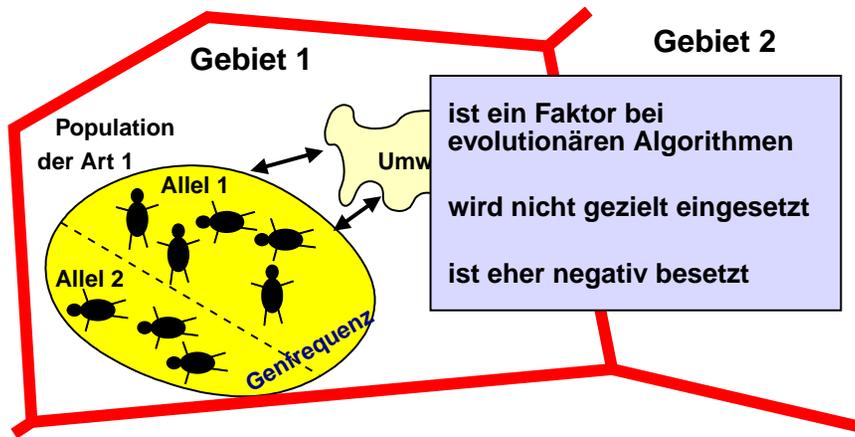
Faktor: Genfluss



Faktor: Gendrift



EA: Gendrift

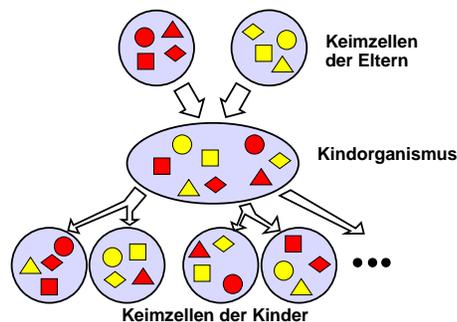


Evolutionsfaktor: Rekombination

- Sichtweise der Populationsgenetik ist mechanistisch:
Gene sind ein Bauplan
⇒ Rekombination: stellt nur neu zusammen
- modernere Sichtweise: genetisches Netzwerk
Gene sind abhängig von anderen Genen aktiv
- selbstorganisierter, zyklischer „Wachstumsprozess“
⇒ Rekombination kann neue Zusammenhänge erschaffen

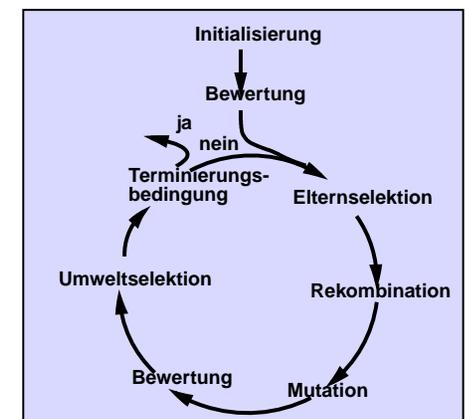
Und die Rekombination?

- Ist die Rekombination ein Evolutionsfaktor?
- Gemäß der Populationsgenetik: nein, da in großen Populationen die Genfrequenz gleich bleibt

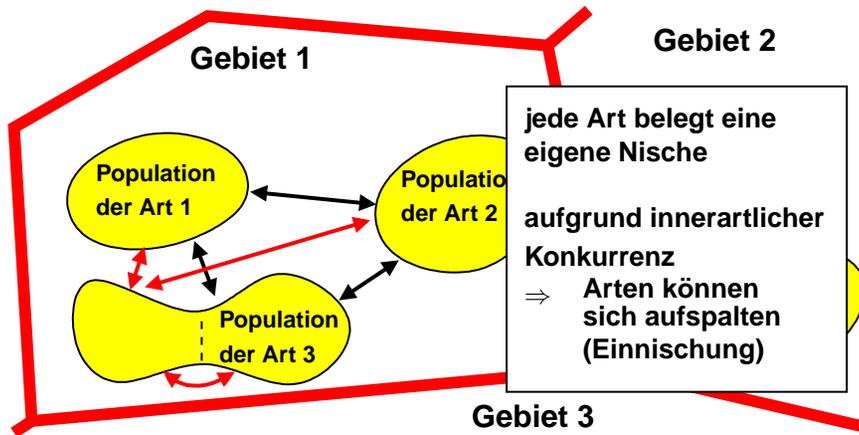


EA: Rekombination

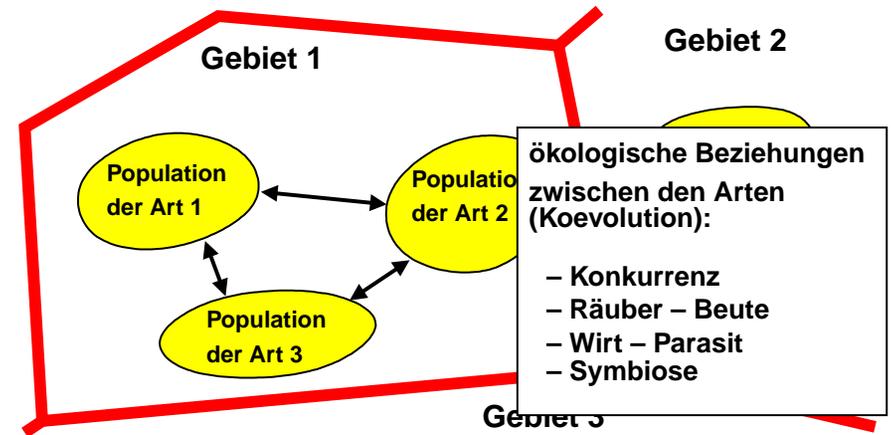
- Rekombination wird benutzt
- meist: zufälliges Durchprobieren anderer Kombinationen
- unberücksichtigt: Selbstorganisation



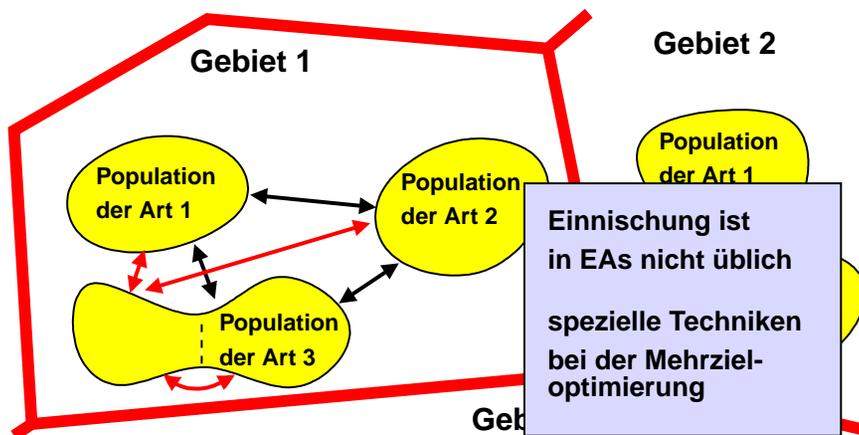
Anpassung: Nischenbildung



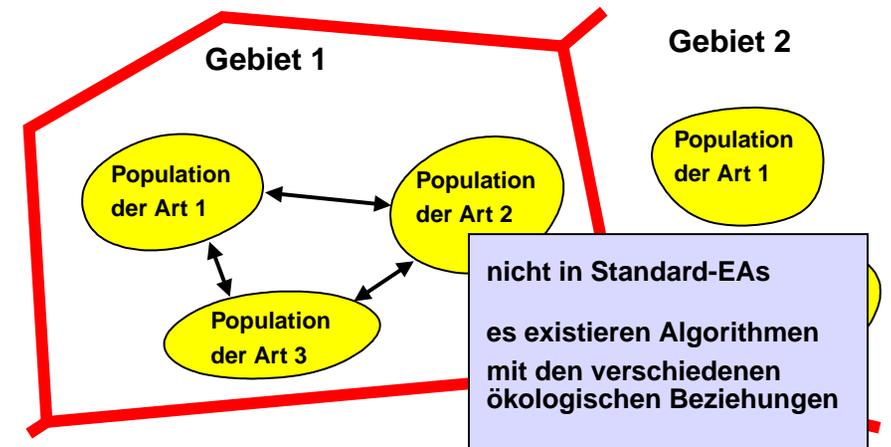
Anpassung: Koevolution



EA: Nischenbildung



EA: Koevolution



Zunächst unberücksichtigt bleiben

- dynamische Populationsgrößen
- selbstorganisierte Interpretation der DNA
- Sexualität
- Nischenbildung
- Koevolution
- Genfluss
- dynamische Umgebungen

Evolutionäre Algorithmen

- Population, Individuen
- (randomisierte) Operationen
Rekombination, Mutation,
Selektion
- definierte Gütebewertung
- Verwendung von Begriffen
z.T. anders als in Biologie

