

18

Konsequenzen der Evolution

18.1 Natürliche Selektion fördert Kompromisse

Es gibt eine Handvoll Kerneigenschaften, die als nahezu universale Lösungen in den Lebewesen realisiert sind. Dazu gehören genetischer Code, Zellzyklus und Meiose, Entwicklungsgene und Stoffwechselwege. Dort scheinen nahezu optimale Anpassungen vorzuliegen, es herrscht wenig Variation. Für viele Merkmale gilt aber, dass sie nicht optimal sind. Das ist auf Folgendes zurückzuführen: Die stammesgeschichtliche Entwicklung ist nicht rückgängig zu machen (Beispiel: Wale), es liegen konstruktive Zwänge vor. Auch positive Mutationen benötigen viel Zeit, um sich in einer Population dauerhaft zu etablieren. In solchen Zeiträumen ändern sich auch die Umweltbedingungen. Selektion wird durch Genfluss zwischen Populationen geschwächt. Viele Merkmale sind nicht unabhängig voneinander. Solche Kopplungen (**Tradeoffs**) kommen z. B. bei Abhängigkeit von Merkmalen von einer gemeinsamen Ressource zustande, z. B. mehr Blüten oder mehr Wachstum, schwerere Körper oder höhere Geschwindigkeit etc. Dadurch produziert die Selektion bei verschiedenen Arten unterschiedliche Lösungen für ähnliche Probleme.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 93 „Anpassungen sind Kompromisse“

18.2 Lebensdauer ist ein durch Selektion angepasstes Merkmal

Wenn nur ältere Tiere sich vermehren, setzt in späteren Generationen die Alterung später ein und die Lebensdauer verlängert sich, nachgewiesen bei Bakterien, Taufiegen und Fadenwürmern. Vorteile in der reproduktiven Phase erhöhen außerdem die Fitness auch, wenn sie mit Nachteilen nach der reproduktiven Phase verbunden sind.

18.3 Manche Formen der Selektion fördern genetische Vielfalt

Betrachtet man die Variation eines Merkmals, so vermindert **Selektion** die **Variabilität**. **Mutation** ist der Gegenspieler. Inzuchtvermeidung und negative häufigkeitsabhängige Selektion erhöhen aber die genetische Vielfalt. Das letztere ist z. B. der Fall, wenn ein Räuber gezielt immer die häufigere Variante auswählt. Dann wechselt die Häufigkeit der Varianten, denn was selten ist, wird häufig und damit bleibt die Vielfalt erhalten.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 94 „Selektion kann häufigkeitsabhängig sein“

18.4 Sexuelle Fortpflanzung beschleunigt die Evolution

Sexuelle Rekombination bringt auch günstige Eigenschaften zusammen. Neue Merkmalkombinationen erleichtern eine Verbreitung unter unterschiedlichen Umweltbedingungen. Nur bei kurzer Generationszeit, vorteilhaften Mutationen und großen Populationen kann auch ohne Sexualität eine rasche Anpassung erfolgen. Ungünstige Mutationen werden durch Sexualität schneller eliminiert. Denn klonale Arten können keine Nachkommen erzeugen, denen die ungünstigen Mutationen fehlen. Asexualität allerdings verhindert, dass günstige Genkombinationen auseinandergerissen werden, man findet diese häufig bei Organismen, die extreme Lebensräume erobert haben.

18.5 Die Evolution von Geschlechtsmerkmalen wird durch sexuelle Selektion erklärt

Bei der sexuellen **Selektion** werden Merkmale ausgelesen, die die Verpaarungschancen erhöhen. Sie ist ein Teil der natürlichen Selektion. Intrasexuelle Selektion fördert Merkmale wie Hörner oder Drohrufe, die den Erfolg in der direkten Konkurrenz um das andere Geschlecht erhöhen. Diese sind bei Kampf und Territorialität wichtig. Bei der intersexuellen Selektion wählt das eine Geschlecht aus dem anderen einen bevorzugten Partner. Hier werden Merkmale selektiert, die attraktiver machen, wie Gesang und Aussehen oder Futtergeschenke.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 95 „Sexuelle Selektion erklärt Geschlechtsmerkmale“

18

Konsequenzen der Evolution

18.6 Koevolution ist eine Quelle fortwährender Selektion

Evolvieren zwei Arten durch wechselseitigen Selektionsdruck, spricht man von **Koevolution**. Evolution ist immer auch eine Koevolution der Arten, die miteinander in Beziehung stehen.

18.7 Evolution findet auf jeder Ebene statt, die Vererbung und Vermehrung zeigt

Vererbare Variabilität liegt auf den verschiedenen Organisationsebenen vor. Gene, Genome, Zellen, Individuen, Gruppen, Populationen und Arten unterliegen der Evolution, denn Individualselektion ist die wichtigste Form der Auslese. Gene liegen gekoppelt auf Chromosomen und werden kaum einzeln selektiert. Individuen dagegen unterliegen immer der Selektion. Im Gegensatz zu Gruppen und Arten entstehen und sterben Individuen schneller. Gruppen und Arten evolvieren daher langsamer. Selektion auf einer Ebene wird durch Selektion auf einer anderen Ebene begrenzt.

Markl Biologie Arbeitsbuch → S. 96 „Infantizid kann die Fitness erhöhen“