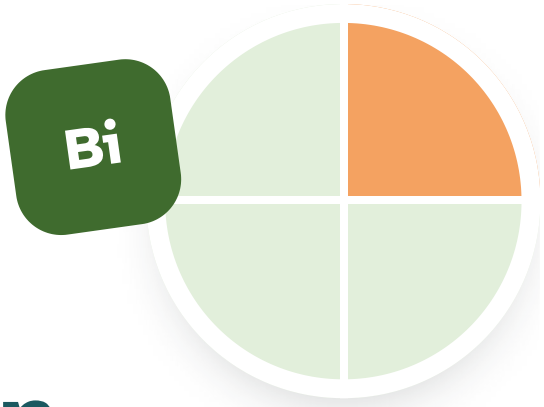
DYS+ Campus



Übungsheft · Biologie · Klasse 13

Evolutionsfaktoren und Artbildung

Erklärungen, 25 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich berechne Allelfrequenzen.
- Ich erkläre Veränderungen im Genpool mit Evolutionsfaktoren.
- Ich erläutere reproduktive Fitness und Kosten-Nutzen.
- Ich erkläre Artwandel und Artbildung.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-13/biologie/evolutionsfaktoren-und-artbildung/population-und-genpool

Kurz erklärt

Merksatz: $p + q = 1$. Hardy-Weinberg: $AA = p^2$, $Aa = 2pq$, $aa = q^2$.

Faktor	Wirkung
Mutation	neue Allele, ungerichtet
Rekombination	neue Kombinationen
Selektion	verschiebt Allelhäufigkeiten
Gendrift	Zufall, stark bei kleinen Populationen
Isolation	trennt Genpools

Allelfrequenz

1. 10 AA, 30 Aa, 10 aa → 100 Allele.
2. A: 10 · 2 + 30 = 50 → p = 0,5.

Tipp: Rechne mit Allelen, nicht mit Tieren.

Typischer Fehler: Selektion „plant“ nichts. Wer unter den Bedingungen mehr Nachkommen hat, gibt mehr Allele weiter.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Die Gesamtheit der Allele einer Population heißt _____. ☐ **Genom** ☐ **Genpool**

b) Neue Allele entstehen durch _____. ☐ **Mutation** ☐ **Rekombination**

c) Zufällige Änderung der Allelhäufigkeit heißt _____. ☐ **Selektion** ☐ **Gendrift**

d) Wenige Gründer besiedeln eine Insel: _____. ☐ **Flaschenhals** ☐ **Gründereffekt**

e) Ein Gebirge trennt zwei Populationen: _____ Isolation. ☐ **geografische** ☐ **zeitliche**

f) Der Begriff Koevolution beschreibt die _____ Anpassung zweier Arten. ☐ **einseitige** ☐ **wechselseitige**

2 Setze ein: Allel, Fitness, Population, Selektion.

a) Eine _____ ist eine Fortpflanzungsgemeinschaft in einem Gebiet.

b) Ein _____ ist eine Variante eines Gens.

c) Die _____ wirkt auf den Phänotyp.

d) Reproduktive _____ ist die Zahl der Nachkommen, die sich selbst fortpflanzen.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Einzelne Lebewesen entwickeln sich evolutiv weiter. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Mutationen sind ungerichtet. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Gendrift wirkt vor allem in großen Populationen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Rekombination schafft keine neuen Allele. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Anwenden

4 Kreuze an.

a) 32 AA, 56 Aa, 12 aa (100 Tiere): Häufigkeit von A ist _____. ☐ **0,6** ☐ **0,4**

b) Erwartete Aa bei p = 0,6, q = 0,4 und 200 Tieren: _____. ☐ **96** ☐ **120**

c) Gründer Aa, aa, aa: Häufigkeit von a ist _____. ☐ **0,83** ☐ **0,50**

d) Hamilton-Regel: Helfen lohnt sich, wenn _____. ☐ **r · B < C** ☐ **r · B > C**

5 Rechne.

a) 2 · 2 · 2 = _____ mögliche Chromosomenkombinationen bei 3 Paaren.

b) 6 · 7 = _____ Chromosomen bei hexaploidem Weizen (x = 7).

6 Aufgaben zum Nachdenken.

a) Erkläre, warum ein Flaschenhals die genetische Vielfalt senkt.

b) Unterscheide stabilisierende, gerichtete und disruptive Selektion.

c) Beschreibe die Koevolution von Komet-Orchidee und Schwärmer.

d) Erkläre allopatrische Artbildung in vier Schritten.

e) Erkläre an den Darwinfinken das Zusammenspiel der Faktoren.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich berechne Allelfrequenzen.	☐	☐	☐
Ich erkläre Veränderungen im Genpool mit Evolutionsfaktoren.	☐	☐	☐
Ich erläutere reproduktive Fitness und Kosten-Nutzen.	☐	☐	☐
Ich erkläre Artwandel und Artbildung.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Genpool

→ Genom ist das Erbgut eines Individuums.

b) Mutation

→ Rekombination mischt nur.

c) Gendrift

→ Zufall.

d) Gründereffekt

→ Neubesiedlung durch wenige Tiere.

e) geografische

→ Räumliche Barriere.

f) wechselseitige

→ Beide verändern sich.

2 Setze ein: Allel, Fitness, Population, Selektion.

a) Eine **Population** ist eine Fortpflanzungsgemeinschaft in einem Gebiet.

b) Ein **Allel** ist eine Variante eines Gens.

c) Die **Selektion** wirkt auf den Phänotyp.

d) Reproduktive **Fitness** ist die Zahl der Nachkommen, die sich selbst fortpflanzen.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Populationen verändern sich über Generationen.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Gendrift wirkt vor allem in kleinen Populationen.

d) Stimmt.

●●○ Standard: Anwenden

4 Kreuze an.

a) 0,6

→ (64 + 56) : 200 = 0,6.

b) 96

→ 2 · 0,6 · 0,4 · 200 = 96.

c) 0,83

→ 5 : 6 ≈ 0,83.

d) r · B > C

→ Nutzen mal Verwandtschaft größer als Kosten.

5 Rechne.

a) **$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ mögliche Chromosomenkombinationen bei 3 Paaren.**

→ $2^3 = 8$.

b) **$6 \cdot 7 = 42$ Chromosomen bei hexaploidem Weizen (x = 7).**

→ Sechs Sätze zu je 7.

6 Aufgaben zum Nachdenken.

a) **Wenige Tiere überleben und tragen nur einen Teil der Allele. Viele Allele gehen durch Zufall verloren.**

→ Denke an die Zahl der Überlebenden.

b) **Stabilisierend: Mitte bevorzugt. Gerichtet: ein Extrem bevorzugt. Disruptiv: beide Extreme bevorzugt.**

→ Wo liegt der Vorteil?

c) **Der lange Sporn und der lange Rüssel haben sich wechselseitig als Selektionsfaktor aufeinander abgestimmt entwickelt.**

→ Wer profitiert von wem?

d) **Barriere trennt Populationen. Genfluss bricht ab. Mutation, Selektion und Drift wirken getrennt. Fortpflanzungsbarriere entsteht.**

→ Beginne mit der Barriere.

e) **Gründereffekt bei der Besiedlung, Variation durch Mutation und Rekombination, Selektion durch Nahrung, Isolation durch das Meer, Drift in kleinen Populationen. Es entstehen mehrere Arten.**

→ Gehe die Faktoren der Reihe nach durch.