Biologie · Abi auf 2 Seiten · 8 / 8

Evolution

Darwin und Lamarck, Evolutionsfaktoren, Selektion, Artbildung, Homologie, Stammbäume, Hardy-Weinberg

Im Abitur

Überall Pflicht. Fast immer gefragt: ein Phänomen mit den Evolutionsfaktoren erklären, ohne zielgerichtet zu formulieren.

Darwin statt Lamarck

	Lamarck (widerlegt)	Darwin (gilt, erweitert)
Ursache	inneres Bedürfnis, Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen	zufällige **Variation** in der Population
Weitergabe	erworbene Eigenschaften werden vererbt	nur erbliche Merkmale werden weitergegeben
Giraffe	streckt sich, Hals wird länger, Junge erben das	Tiere mit längerem Hals erreichen mehr Futter, haben mehr Nachkommen

Kernidee Darwin

Überproduktion, Variabilität, Konkurrenz („struggle for life"), Selektion der Angepassten (survival of the fittest).

Evolutionsfaktoren (synthetische Theorie)

Faktor	Wirkung auf den Genpool
Mutation	neue Allele, zufällig und ungerichtet
Rekombination	Meiose und Befruchtung mischen die Allele neu
Selektion	Träger günstiger Merkmale haben mehr Nachkommen, ihre Allele werden häufiger
Gendrift	zufällige Änderung der Allelhäufigkeit, stark in kleinen Populationen (Flaschenhals, Gründereffekt)
Isolation	trennt Genpools, Grundlage der Artbildung
Genfluss (Migration)	Zu- und Abwanderung bringt Allele in eine Population

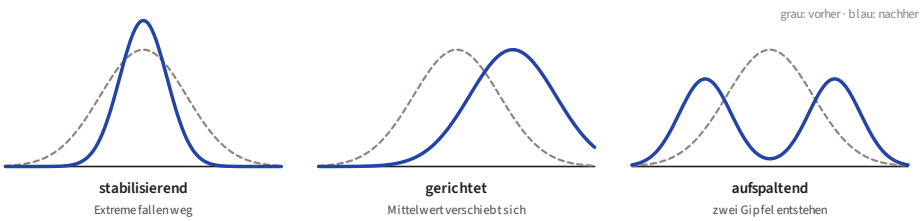
Fitness

Fortpflanzungserfolg: Anteil eigener Allele in der nächsten Generation. Nicht Kraft oder Größe.

Population

Evolution ist die Änderung der Allelhäufigkeiten im **Genpool** einer Population.

Selektion



- **Selektionsfaktoren:** abiotisch (Klima) und biotisch (Fressfeinde, Parasiten, Konkurrenz, Partnerwahl = **sexuelle Selektion**).
- **Birkenspanner:** Ruß färbte Birken dunkel, dunkle Falter wurden seltener gefressen und häufiger (Industriemelanismus).
- **Antibiotikaresistenz:** Resistente Bakterien gibt es schon vorher durch Mutation. Das Antibiotikum tötet die anderen, die resistenten vermehren sich.

Koevolution

Zwei Arten als Selektionsfaktor füreinander, z. B. Blüte und Bestäuber, Wirt und Parasit.

Artbildung

- **Biologischer Artbegriff:** Eine Art umfasst alle Individuen, die sich miteinander fruchtbar fortpflanzen können.
- **Allopatrisch:** Geografische Trennung (Gebirge, Meer), getrennte Genpools verändern sich unterschiedlich, später keine Fortpflanzung mehr möglich.
- **Sympatrisch:** im selben Gebiet, z. B. durch **Polyploidie** bei Pflanzen oder Nutzung anderer Nischen.
- **Adaptive Radiation:** Aus einer Stammart entstehen viele Arten mit unterschiedlichen Nischen (Darwinfinken auf Galapagos).

Isolationsmechanismen

Präzygotisch (vor der Befruchtung): Balz, Zeit, Ort, Bau der Geschlechtsorgane. **Postzygotisch:** Hybride sterben oder sind unfruchtbar (Maultier).

Homologie und Analogie

	homolog	analog
Ursprung	gemeinsamer Vorfahr, gleicher Grundbauplan	verschiedene Herkunft, ähnliche Funktion
Beispiel	Vorderbeine von Mensch, Wal, Fledermaus	Flügel von Vogel und Insekt
Aussage	zeigt **Verwandtschaft** (divergente Entwicklung)	zeigt nur gleiche Umweltanforderung (**Konvergenz**)

Homologiekriterien

Lage, spezifische Qualität, Kontinuität (Zwischenformen).

Stammbäume lesen und erstellen

- **Molekulare Belege:** DNA- oder Aminosäuresequenzen vergleichen. Je weniger Unterschiede, desto näher verwandt und desto kürzer die Zeit seit der Trennung.
- Gruppen nach **gemeinsamen abgeleiteten Merkmalen** bilden. Jede Verzweigung ist ein gemeinsamer Vorfahr.
- Weitere Belege: Fossilien und Brückentiere (Archaeopteryx), Rudimente (Steißbein, Blinddarm), Embryonalentwicklung.

Mensch

Mensch und Schimpanse haben gemeinsame Vorfahren, der Mensch stammt nicht vom Schimpansen ab. *Homo sapiens* entstand vor rund 300 000 Jahren in Afrika.

eA: Hardy-Weinberg

$p + q = 1$ und $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

Beispiel: 4 % zeigen ein rezessives Merkmal, also $q^2 = 0{,}04 \rightarrow q = 0{,}2$, $p = 0{,}8$. Heterozygote Träger: $2pq = 0{,}32 = 32\,\%$.

Voraussetzung

Ideale Population: sehr groß, keine Mutation, Selektion, Migration, zufällige Paarung. Abweichung zeigt Evolution.

Verhalten und Evolution

- Verhalten wird nach **Kosten und Nutzen** für die Fitness bewertet, z. B. Reviere verteidigen lohnt nur bei mittlerer Nahrungsdichte.
- **Altruismus** lohnt über **Verwandtenselektion**: Helfer fördern Kopien eigener Allele (Hamilton-Regel $r \cdot B > C$). Dazu reziproker Altruismus: Hilfe gegen spätere Gegenhilfe.

Proximat und ultimat

Wie entsteht das Verhalten (Hormone, Nerven)? Welchen Fitness-Vorteil hat es?

Typische Fehler

- „Die Tiere passen sich an, weil sie müssen." Zielgerichtet und lamarckistisch. Besser: Variation da, Selektion wirkt.
- Ein Individuum evolviert. Nein, Populationen verändern sich über Generationen.

Formulieren

Nie „um zu", immer „dadurch, dass".

Weiter lernen

mehr Zettel folgen

- Mehr Überblicke gibt es kostenlos.

Alle Zettel kostenlos:

Link im Profil

von randnotiz