

Lösungen Evolutionsbiologie

W 1

- a. Atavismus, zB Überdichte Körperbehaarung beim Mensch, Bauchflossen beim Delfin
- b. Genetische Drift oder Gendrift, zB Einbringen weniger Individuen in einen neuen Lebensraum durch Sturm
- c. Homologe Merkmale, zB Vordergliedmaßen bei Wal, Fledermaus, Mensch
- d. Rudimente, zB Beckenknochenreste bei Bartenwalen
- e. Lebende Fossilien, zB Quastenflosser, Ginkgo, Schwertschwanz
- f. (biologische) Fitness, zB dichteres Fell erhöht die Fitness bei kälter werdendem Klima
- g. Analoge Merkmale, zB Stromlinienform bei schnell schwimmenden Wassertieren

W 2 Aus einer Prozyte, die an Größe zunahm, wurde in Folge mehrerer Ereignisse die Euzyte. Durch Einstülpungen der Zellmembran entstanden Kompartimente, wie das Endoplasmatische Reticulum, Golgi-Apparat etc. Proteinfilamente bildeten ein Cytoskelett, aus Mikrotubuli bildete sich die Geißel. Ein symbiontischer Prokaryot wurde zum Mitochondrium. Später kam es zu weiteren Endosymbiose-Ereignissen in bestimmten Eukaryoten-Gruppen, wo Cyanobakterien aufgenommen wurden, aus denen Chloroplasten wurden.

W 3 Laut der Lamarck'schen Evolutionstheorie verkümmern Organe und Strukturen bei geringem Gebrauch, während sie bei häufigem Gebrauch wachsen. Diese erworbenen Änderungen würden an die Nachkommen vererbt werden. Diese Theorie ist mit den Gesetzen der Genetik nicht vereinbar, da erworbene Eigenschaften sich nicht in den Genen manifestieren (Ausnahme: Epigenetische Veränderungen). Die Darwin'sche Theorie dagegen geht davon aus, dass die Individuen einer Population eine gewisse vererbte Variation ihrer Merkmale zeigen. Je nach Umweltbedingungen können sich diejenigen am erfolgreichsten fortpflanzen, deren Merkmale für die momentanen Umweltbedingungen am besten geeignet sind („survival of the fittest“). Diese geben die erfolgreichen Eigenschaften so an die nächsten Generationen weiter.

W 4 Anhand des Verzweigungsmusters in Abb. 16 im Schulbuch auf S. 72 ergibt sich die folgende zeitliche Abfolge:

1. Zeitraum vor ca. 55–50 Mio. Jahren: Übergang zur halbaquatischen Lebensweise, Verlust des Fells
2. Zeitraum vor ca. 48–46 Mio. Jahren: Entwicklung der folgenden äußeren Merkmale: Schwanzfluke, flossenartige Vordergliedmaßen, Verlagerung der Nasenlöcher auf Kopfoberseite
3. Zeitraum vor ca. 46–45 Mio. Jahren: allmähliches Verschwinden der Hintergliedmaßen
4. Zeitraum vor ca. 42–40 Mio. Jahren: Komplettverlust der Hintergliedmaßen

W 5 Volvox ist eine vielzellige Alge, allerdings sind die Körperzellen allesamt gleich gebaut – es gibt keine Arbeitsteilung, bis auf folgende Ausnahme: Neben den Körperzellen gibt es auch einzelne größere Zellen, die der Fortpflanzung dienen. Volvox ist also ein Vielzeller, allerdings ohne die (für die eigentlichen Vielzeller typische) Differenzierung von Zelltypen in verschiedene Gewebe.

E 1 a. Gründe für das Aussterben: Auf dem sumpfigen Boden haben die schweren Tiere Nachteile, zB durch Einsinken. Im Wald ist das große Geweih von Nachteil bei der Suche nach Nahrung. Beide Merkmale (Gewicht und Größe des Geweihs) erweisen sich in der neuen Umwelt also als Nachteile, die in Konkurrenz mit anderen Arten zum Aussterben geführt haben könnten.

b. „Survival of the fittest“ bezieht sich nicht auf einen „Trainingszustand“. Es leitet sich ab von engl. to fit „passen, anpassen“. Damit ist die Passung bzw. Angepasstheit an die herrschenden Umweltbedingungen gemeint. Je besser angepasst, desto höher die Fortpflanzungschancen und desto mehr Nachkommen. Fitness meint also die relative Anzahl überlebender Nachkommen eines Individuums im Vergleich zu seinen Artgenossen.

E 2 Strukturen sind homolog, wenn sie in der Stammesgeschichte eine gemeinsame Vorläuferstruktur hatten bzw. eine gemeinsame genetische Grundlage haben.

1. Kriterium der Lage: Strukturen sind homolog, wenn sie in einem Gefüge eine vergleichbare Lagebeziehung einnehmen.

2. Kriterium der spezifischen Qualität: Strukturen sind homolog, wenn sie aus den gleichen Baumaterialien aufgebaut sind.

3. Kriterium der Verbindung durch Zwischenformen: Strukturen sind homolog, wenn zwischen ihnen fossile, rezente oder embryonale Zwischenformen existieren.

→ 2. Kriterium trifft eindeutig zu; 1. Kriterium trifft für die Placoidschuppen am Kiefer zu, nicht aber für die Placoidschuppen der Haut. Zum 3. Kriterium liegen keine Daten vor. Man könnte daher sagen, dass die Placoidschuppen der Kiefer unseren Zähnen homolog sind, am übrigen Körper haben wir sie aber im Laufe der Evolution verloren.



Lösungen Evolutionsbiologie

E 3 Die Endosymbionten-Theorie nimmt an, dass Bakterien durch Endozytose von Ur-Euzyten aufgenommen wurden. Das erklärt, warum Mitochondrien eine Doppelmembran aufweisen. Damit entspräche die innere Mitochondrienmembran der Zellmembran einer Bakterienzelle und die äußere Mitochondrienmembran der Zellmembran einer Euzyte. Diese Vorhersage wird durch die Daten in der Tabelle gestützt: Die Zellmembran der Euzyte und die äußere Mitochondrienmembran bzw. die Zellmembran von *E. coli* und die innere Mitochondrienmembran ähneln sich hinsichtlich Membranlipiden und dem Lipid:Protein-Verhältnis. Außerdem ist nach der Endosymbionten-Theorie zu fordern, dass Mitochondrien hinsichtlich der DNA und der Ribosomen *E. coli* ähneln, nicht aber der Euzyte. Auch diese Vorhersage wird durch die Daten in der Tabelle (Ribosomengröße; Erbmaterial) bestätigt.

S 1 Die Schöpfungsgeschichte ist im Gegensatz zur Evolutionstheorie keine wissenschaftliche Theorie. Der Begriff Theorie beschreibt in den Naturwissenschaften eine Erklärung, die vielfach durch Daten und Fakten bestätigt wurde. Eine Theorie stimmt mit unzähligen Belegen überein und ist in der Wissenschaft, im Gegensatz zum allgemeinen Sprachgebrauch, eben nicht nur eine Schätzung. Eine neue Erklärung, die noch unbestätigt ist, bezeichnet man im Gegensatz dazu als Hypothese.

Die Evolution belegen unzählige Fakten aus der Natur, zB lebende Fossilien, Atavismen und Rudimente, Übergangsformen, usw.