

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Note
Punkte	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	
Erreichte Punkte												

Familienname:Vorname:

Matrikelnummer: Studienfach:
(BSc Biol., LA etc.)

Nachklausur Evolutionsbiologie (Modul Biologie III) 25. 9. 2013

*Bitte Familiennamen und Vornamen sofort auf **alle Blätter** eintragen, da die Blätter getrennt korrigiert werden!*

*Bei eventueller Benutzung der Rückseiten der Prüfungsbögen bitte stets die Nummer der Frage angeben!
Formulieren Sie knapp, gegebenenfalls nur in Stichworten!*

- 1) Nennen Sie kurz drei grundlegende Unterschiede zwischen den Vorstellungen von Charles Darwin und Jean-Baptiste Lamarck zu Ursprung und Evolution des Lebens!

Darwin: einmaliger Ursprung des Lebens / Lamarck: andauernde Spontanentstehung von Leben (1P)

Darwin: zufällige Mutationen / Lamarck: Veränderung durch Gebrauch / Nichtgebrauch (1P)

Darwin: erworbene Eigenschaften nicht vererbt (in frühen Auflagen von „Origin“) / Lamarck: Vererbung erworbener Eigenschaften (1P)

Darwin: Evolution durch Mutation und natürliche Selektion / Lamarck: Höherentwicklung (1P)

Max. 3P

- 2) Kritiker der Evolutionstheorie argumentieren, dass zufällige Mutationen immer einen Nachteil, aber eigentlich nie einen Vorteil für den Organismus bedeuten. Entkräften Sie diese Behauptung an konkreten Beispielen für sich positiv auswirkende Mutationen beim Menschen, anderen Tieren und Pflanzen.

Mensch: Mutation im Laktase-Gen ermöglicht Erwachsenen Milch zu verwerten (1P)

Tiere: Insektizidresistenz (1P)

Pflanzen: Herbizidresistenz; Veränderung der Samengröße bei „Ackerunkräutern“ (1P)

- 3) In einer Population zeigen 16% aller Individuen an einem diallelischen Locus ein rezessives Merkmal. Bestimmen Sie die Häufigkeit p des dominanten Allels! Die genetische Analyse zeigt, dass 20% der Population an diesem Genort heterozygot sind. Wie groß ist der Fixationskoeffizient $F = 1 - H_{\text{obs}}/H_{\text{exp}}$? Besteht eine Abweichung vom Hardy-Weinberg Gleichgewicht, und wenn ja, worauf könnte diese zurückzuführen sein?

$$q^2 = 0,16 \rightarrow q = 0,4 \rightarrow p = 0.6 \quad 1P$$

$$F = 1 - 0.2/0.48 = 0.583 \quad 1P$$

Wahlund, Inzucht etc. 1 P

- 4) Was versteht man unter „Atavismus“? Erläutern Sie an einem Beispiel, was sich daraus schließen lässt?

Wiederauftreten von anatomischen Merkmalen bei einem Lebewesen, die bei den entfernteren evolutionären Vorfahren ausgebildet waren, dem unmittelbaren Vorfahren jedoch abgingen (1P)

Kiemen / Schwanz beim Menschen, Hinterextremität bei Walen (Beispiel 1P) → Abstammung von Vorfahren, die entsprechende Merkmale aufwiesen (1P).

- 5) Was besagt Kimuras „Neutrale Theorie der Evolution“ und welche Konsequenzen hat sie für die Evolution? Zeigen Sie an einem Beispiel, dass sie nicht komplett zutreffend ist!

Die meiste vorhandene genetische Variabilität in Populationen ist selektionsneutral (1P).

Gendrift ist wichtiger als Selektion (1P)

Zahlreiche vormals als neutral eingestufte Allele unterliegen tatsächlich der Selektion: ADH bei Drosophila, Blutgruppen beim Menschen (u.U. wg. Cholera) (1P)

- 6) Wofür steht die Abkürzung h^2_n und wie genau ist sie definiert? Welche Rolle spielt h^2_n für die Vorhersagbarkeit der Auswirkung von Selektion auf ein quantitatives Merkmal?

Heritabilität im engeren Sinn (1P)

h^2_n = Anteil der additive genetischen Varianz an der Varianz des Phänotyps (1P)

Die Verschiebung eines Maßes (R) durch Selektion (S) entspricht $R = h^2_n S$

- 7) Erläutern Sie die Begriffe Pleiotropie, Epistasie und phänotypische Plastizität (je 1P).

Pleiotropie: ein Gen bestimmt mehrere Merkmale des Phänotyps

Epistasie: die Auswirkung eines Gens auf den Phänotyp wird von anderen Genen mitbestimmt

Phänotyp. Plastizität: gl. Genotyp kann sich aufgrund der Umwelt zu unterschiedlichen Phänotypen (Reaktionsnormen) entwickeln

- 8) Das Allel *E4* eines Apolipoprotein-Gens erhöht die Wahrscheinlichkeit, im hohen Alter an Alzheimer zu erkranken, auf 91% wenn es homozygot vorliegt und auf 47%, wenn es heterozygot vorliegt. Bei anderen Genotypen liegt die Wahrscheinlichkeit zu erkranken nur bei rund 20%. Nennen Sie mögliche Gründe, warum dieses Allel *E4* dennoch bei Mitteleuropäern sehr häufig vorkommt (7% sind homozygot *E4/E4*).

Pleiotropie; Hitchhiking; zus. 1 P

Keine Selektion im Alter! 2P

- 9) In ihrem „evolutionskritischen Lehrbuch“ behaupten Reinhard Junker und Siegfried Scheer, die Farbenpracht mancher Mollusken in der Lichtlosigkeit der Tiefsee sei ein „Design-Signal“, also ein Merkmal für die Aktivität eines Schöpfers. Finden Sie alternative Erklärungen!

z.B. Abstammung von farbigen Vorfahren; Pleiotrope Effekte der Farbgene; nicht alles muss adaptiv sein! Je 1P, max 3 P

10) Erklären Sie, wieso die Entstehung und Aufrechterhaltung der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung für Evolutionsbiologen ein Problem darstellte. Gehen Sie dabei auch auf Maynard Smiths „twofold costs of sex“ ein.

Populationswachstum ist in einer asexuellen / unisexuellen Population, in der jedes Individuum Nachkommen produzieren kann, viel höher als in einer Population mit zweigeschlechtlicher Fortpflanzung.

Twofold costs of sex:

Produktion „unnützer“ Männchen 1P

Weitergabe nur der Hälfte der eigenen Gene an die Nachkommen 1P

Dazu kommen Kosten durch Suche und Auswahl geeigneter Paarungspartner, Risiken bei der Paarung selbst etc. 1P