

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.)

Klausur Evolutionsbiologie (Modul Biologie III) 22. 7. 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) Erläutern Sie kurz das Experiment von Urey und Miller zur Entstehung der Bausteine von Biopolymeren auf der Ur-Erde (2P).

Welche Grundannahme des Experiments wird angezweifelt? (0,5P)

Nennen Sie einen potenziellen Ausweg aus diesem Problem! (0,5P)

Elektr. Entladungen (0.5)

in Atmosphäre aus Wasserdampf (0.5), Methan (0.5), Ammoniak (0.5), Wasserstoff (0.5) →
Biopolymere (max. 1.5 P)

Zusammensetzung der Uratmosphäre anders (CO₂, N₂?) (0.5)

Urpizza / Wolken / hydrothermal vents / Panspermie (0.5)

- 2) Verfechter der Ende des 19. Jahrhunderts von vielen Biologen vertretenen Orthogenese-Theorie der Evolution erklärten die morphologischen Ähnlichkeiten zwischen giftigen und ungiftigen Schmetterlingen (z.B. Monarch und Viceroy) dadurch, dass Organismen im Laufe ihrer Evolution ähnliche vorgegebene Stadien durchlaufen. Finden Sie für die Ähnlichkeiten eine Erklärung auf Basis der Darwin'schen Evolutionstheorie (3P).

Zufällige Mutationen bei einem vormals unauffällig gefärbten Schmetterling 1P → Phänotyp ähnelt dem des auffälligen, giftigen Schmetterlings (Mimikry) 1P →
Höhere Überlebensrate, da Fressfeinde die giftigen und ihnen ähnliche meiden 1P.

- 3) Am ABO-Blutgruppenlocus sind die Allele A und B kodominant und beide sind dominant über 0.

Die genetische Analyse zeigt, dass in einer Inselformation 4 % der Individuen den Phänotyp Blutgruppe 0, 45% den Phänotyp Blutgruppe A und 30% den Phänotyp Blutgruppe AB haben.

Bestimmen Sie die Häufigkeit der Allele 0 und A (je 1 P) sowie den erwarteten Heterozygotenanteil H_{exp} (1P) unter der Annahme, dass sich die Population im Hardy-Weinberg Gleichgewicht befindet.

Hardy-Weinberg mit drei Allelen:

$$1 = p_A + q_B + r_0 \text{ und } 1 = p_{AA}^2 + q_{BB}^2 + r_{00}^2 + 2p_Aq_B + 2q_Br_0 + 2p_Ar_0$$

$$\text{Gegeben sind: } r_{00}^2 = 0,04, p_{AA}^2 + 2p_Ar_0 = 0,45, 2p_Aq_B = 0,3$$

$$\text{Aus } r_{00}^2 = 0,04 \rightarrow r = 0,2$$

$$\rightarrow p_{AA}^2 + 2p_Ar_0 = p_{AA}^2 + 2 * 0,2 * p_A \rightarrow 0,45 = p_{AA}^2 + 0,4 p_A \rightarrow$$

$$1. \quad p_{AA}^2 = 0,45 - 0,4p_A$$

$$\text{Da } q_B = 1 - p_A - r_0 \rightarrow 2p_Aq_B = 2p_A(1 - p_A - 0,2) = 2p_A - 2p_{AA}^2 - 0,4 p_A \rightarrow$$

$$0,3 = 1,6p_A - 2p_{AA}^2 \rightarrow$$

$$2. \quad p_{AA}^2 = 0,8p_A - 0,15$$

$$\text{aus 1. und 2. } \rightarrow 0,45 - 0,4p_A = 0,8p_A - 0,15 \rightarrow 1,2p_A = 0,6 \rightarrow p_A = 0,5$$

$$H_{exp} = 1 - p_{AA}^2 - q_{BB}^2 - r_{00}^2 = 1 - 0,25 - (1 - 0,5 - 0,2)^2 - 0,04 = 0,62$$

- 4) Die Blutgruppenerhäufigkeiten der oben untersuchten Inselformation unterscheiden sich signifikant von der auf dem benachbarten Festland. Nennen Sie zwei mögliche Erklärungen hierfür (je 1P). Wie könnte man zwischen ihnen unterscheiden? (1P)

1. Genetische Drift (inkl. a) Flaschenhals, b) Gründereffekt)

2. Unterschiedliche Selektionsdrücke

Zw. 1 und 2:

Analyse der Fitness verschiedener Blutgruppen / „common garden experiment“

Zw. 1a und 1b: schwierig; u.U. liegen unabh. Daten zur Besiedlungsgeschichte vor.

- 5) Wodurch kann es prinzipiell zur sympatrischen Bildung neuer Arten kommen? Nennen Sie drei Mechanismen durch die sympatrisch Artenpaare entstehen können und belegen Sie sie mit jeweils einem Beispiel! (3P)

Hybridisierung / Allopolyploidie (*Tragopogon*)

Spezialisierung auf unterschiedl. ökol. Nischen (Cichliden Lake Victoria / Stichlinge; karibische Anolis; *Pediculus*; *Rhagoletis*)

pos. assortative Paarung (Hawai'i *Drosophila*...)

- 6) Erläutern Sie den Begriff der „frequenzabhängigen Selektion“ an einem frei gewählten Beispiel! (3P)

Fitness eines Alleles variiert mit seiner Häufigkeit – z.B. wenn sich Räuber / Parasiten auf häufige Phänotypen spezialisieren oder wenn Weibchen Männchen mit ausgefallenem / seltenen Phänotyp bevorzugen.

- 7) Was versteht man unter genetischer Kanalisierung (1 P)?

Nennen Sie zwei Mechanismen, die dafür verantwortlich sein könnten (2 P)!

Phänotyp ist gegenüber Umwelt- (0,5P) und genet. Veränderungen (0,5P) abgepuffert

Chaperone; Dominanz; Polygenie; modifier Gene, zus. 2 P

- 8) Durch Verwandtenvergleiche erkennen Sie, dass ein bestimmtes Verhalten eine hohe Heritabilität hat. Mit welcher Methode könnte man versuchen, herauszufinden, wie viele und welche Gene für dieses Verhalten verantwortlich sind? (1P) Schildern Sie kurz das Vorgehen (2P).

QTL-Analyse 1P

Genotypisierung vieler Individuen (0,5P) mit unterschiedlichem Verhalten an zahlreichen hoch variablen Loci (z.B. Mikrosatelliten). 0,5P

Bestimmung der variablen Loci, die mit dem Verhalten besonders stark korreliert sind (0,5P)

Genauere Analyse der Umgebung dieser Loci durch Sequenzierung (0.5).

9) Nach Charles Darwin ist die Konkurrenz zwischen biologischen Einheiten eine wichtige Triebkraft der Evolution.

Erklären Sie, wieso es zwischen den Zellen eines vielzelligen Organismus und zwischen den einzelnen Polypen einer Staatsqualle nicht zu Konkurrenz und Konflikten kommt. (3P)

Zellen stammen durch Zellteilung alle von einer Zygote ab (0,5)

Polypen der Staatsqualle alle durch Knospung vom gleichen Mutterpolypen (0,5)

→ Genetische identisch / klonal (1)

→ daher keine unterschiedlichen Interessen, was die Weitergabe der eigenen Erbinformation betrifft (1)

10) Entkräften Sie den Einwand von Evolutionskritikern, dass nach Darwins Evolutionstheorie komplexe Organe alleine durch zufällige Ereignisse entstehen und dass dies viel zu unwahrscheinlich sei.

Präsentation sollte beinhalten: kleine Schritte, keine großen Sprünge; zwar zufällige Mutationen, aber Selektion wirkt nicht zufällig, sondern gerichtet; Variieren von Vorhandenem