



Beispielaufgaben zum Auswahlverfahren

Verständnis naturwissenschaftlicher Texte

Beispiel 1 Darwins Evolutionstheorie¹

Darwins Lebensgeschichte ist vielfach beschrieben und sogar verfilmt worden. Als Naturforscher an Board der Beagle, eines Vermessungsschiffes der britischen Marine, kam er im Rahmen einer mehrjährigen Seereise unter anderem auf die Galapagosinseln. Dort konnte er aufschlussreiche Beobachtungen der Anpassung der Tierarten an die auf den einzelnen Inseln jeweils unterschiedlichen Lebensbedingungen machen. Besonders bekannt geworden sind seine Untersuchungen an 14 unterschiedlichen Finkenarten, deren Schnabelform an ihre jeweiligen Nahrungsgewohnheiten angepasst war. Auf der Basis dieser und ähnlicher Beobachtungen formulierte er seine Theorie über die Entwicklung der Arten (Darwin, 1859). Dabei schloss er sich weder der Lamarck'schen Auffassung von der Entstehung dieser Unterschiede an, noch fand er die christliche Schöpfungslehre als Erklärung überzeugend. Vielmehr vermutete Darwin, die verschiedenen Arten hätten sich durch natürliche Selektion auseinander entwickelt. Die Grundannahmen der Darwinschen Evolutionstheorie lassen sich wie folgt zusammenfassen: Innerhalb jeder Art werden deutlich mehr Individuen geboren als die Geschlechtsreife erreichen und zur Fortpflanzung gelangen. Es bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Individuen einer Art. Diese individuellen Differenzen gehen ganz oder teilweise auf genetische Faktoren zurück. Wenn die Zahl der Nachkommen eines Organismus auch nur geringfügig durch ein bestimmtes Merkmal gefördert wird, sollten die Nachkommen der zur Fortpflanzung gelangten Individuen das Merkmal durchschnittlich etwas stärker aufweisen als die vorangegangene Generation. So verändern sich die Charakteristika einer Population nach und nach, und über einen hinreichend langen Zeitraum sind die kumulierten Veränderungen so deutlich, dass im nachhinein die spätere und die frühere Population effektiv verschieden sind.

Frage 1 von 2

Welche der folgenden Aussagen lassen sich aus dem Inhalt dieses Textes ableiten?

1. Die Galapagosinseln wurden nach den von Darwin entdeckten Galapagosfinken benannt, von denen er 14 verschiedene Arten entdeckte.
 2. Darwin lehnte die christliche Schöpfungslehre ab, da auch Lamarck vor ihm schon dagegen war, der stattdessen die Entwicklung der Arten aufgrund natürlicher Selektion postulierte.
 3. Innerhalb der Arten werden aufgrund individueller Differenzen zwischen den Organismen mehr Individuen geboren als geschlechtsreif werden und sich fortpflanzen können.
 4. Frühere und spätere Populationen derselben Art können sich voneinander unterscheiden, wenn die Nachkommenanzahl durch ein bestimmtes Merkmal gefördert wird.
- A. 1, 2 und 3 sind richtig
B. 1 und 3 sind richtig
C. 2 und 4 sind richtig
D. nur 4 ist richtig
E. alle sind richtig

¹ Text adaptiert nach Borkenau, P. (1993). Anlage und Umwelt: Eine Einführung in die Verhaltensgenetik. Hogrefe: Verlag für Psychologie, Göttingen, S. 8 ff.

Beispiel 2

Von einfachsten zu höchsten Lebensformen²

Die Entwicklung des Lebendigen ist Teil eines Entfaltungsprozesses von einfachsten Strukturen zu immer komplexeren Ordnungssystemen hin, vom Atom über Amöbe und Amphibie bis hin zum Menschen. Der dabei wohl wichtigste Schritt war der Übergang vom Einzeller zum Vielzeller, die Entdeckung der zellulären Spezialisierung. Bei der funktionellen Differenzierung ergibt sich zunächst eine Zweiteilung in vegetative Funktionen (Stoffwechsel, Gasaustausch, Fortpflanzung usw.) und animalische Funktionen (Reizaufnahme, Erregung, Bewegung, Wahrnehmung, Bewusstsein). Mit der Entstehung großer, vielzelliger Organismen entstanden neuartige Transportprobleme. Stoff- und Gastransporte über kurze Strecken, bis etwa 1 mm, können durch Diffusion der Moleküle bewältigt werden (für verschiedene Stoffe sind die Diffusionsbedingungen recht unterschiedlich). Für weitere Strecken ist ein konvektiver Transport erforderlich, d. h. der zu transportierende Stoff wird von einem strömenden Medium mitgenommen. Die Lösung, die die Natur gefunden hat, ist durchaus originell und hat in unserer Zivilisation keine Entsprechung. In den Extrazellulärraum ist ein Kanalsystem eingebaut, das alle Zellen umgibt. In diesem Gefäßsystem strömt ein universelles Transportmittel, das Blut, das alle „Bedarfsartikel“ enthält und zugleich auch alle Abfallstoffe aufnimmt. Das ist so ähnlich, wie wenn auf unseren Straßen ein Transportband liege, auf dem wir jederzeit ein komplettes Warenhausangebot vorfinden und dem wir zugleich auch alle unsere Abfälle anvertrauen dürfen. Das größte Problem bei den Transportaufgaben des Blutes ist die Beförderung des Sauerstoffes. Traubenzucker beispielsweise löst sich leicht in Wasser und kann ohne weiteres aufgrund seiner Wasserlöslichkeit in hinreichender Menge im Blut transportiert werden – rund 100 mg sind in 100 ml Blutplasma enthalten. Zur Verbrennung dieser Glucosemenge werden etwa 80 ml Sauerstoff benötigt. Bei Körpertemperatur und dem in der Lunge herrschenden O₂-Partialdruck von 100 mmHg können aber von 100 ml Wasser nur 0,3 ml O₂ aufgenommen werden. Für den Transport der 300 ml O₂, die der Körper unter Ruhebedingungen pro Minute verbraucht, wären mindestens 100 l Wasser erforderlich. Das Herz müsste also mindestens ein solches Volumen pro Minute umwälzen – im Gegensatz zu den 5 l/min, die es in Wirklichkeit leistet. Die Konstruktion eines ökonomischen Blutkreislaufs hing also entscheidend davon ab, ob es gelingt, dem Blut ein geeignetes O₂-Transportmittel beizugeben. Mit der Konstruktion des Hämoglobin-Moleküls ist dieses Problem – in einer sehr langen Evolution – blendend gemeistert worden. Dicht gepackt in besonderen Zellen, den Erythrozyten, ist dieser Stoff, der dem „besonderen Saft“ seine Farbe gibt, in hoher Konzentration im Blut enthalten. Die Sauerstofftransportkapazität des Blutes wurde auf diese Weise auf 20 ml pro 100 ml Blut erhöht. Die Konstruktion des Hämoglobins gehört zu den wichtigsten „Erfindungen“ in der Evolution des Lebendigen. Auch für andere vegetative Funktionen mussten spezielle Transportsysteme geschaffen werden. Mit zunehmendem Größenwachstum wird das Oberflächen-Volumen-Verhältnis immer kleiner, so dass die Bedingungen für den Gasaustausch zwischen Körper und Umwelt (äußere Atmung) immer ungünstiger werden. Ein 2 mm großer kugelförmiger Einzeller besitzt ein Oberflächen-Volumen-Verhältnis von 3 m² pro kg Masse, während beim Menschen das Verhältnis von Hautoberfläche zu Masse nur noch 1/40 m²/kg beträgt (rund 1/100 im Vergleich zum Einzeller). Bei den gegebenen Diffusionseigenschaften des Sauerstoffes wäre unter diesen Bedingungen eine ausreichende Sauerstoffaufnahme nicht mehr möglich, selbst wenn die Dicke der Grenzschicht nur Bruchteile eines Millimeters betragen würde. Es war also nötig, ein spezielles Gasaustauschorgan mit großer Grenzfläche zur Luft im Inneren des Organismus anzulegen: die Lunge.

² Text adaptiert nach Golenhofen, K. (1997). Physiologie: Lehrbuch, Kompendium, Fragen und Antworten. Urban und Schwarzenberg. S. 12 ff.

Frage 2 von 2

Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus dem Inhalt dieses Textes ableiten?

1. Konvektiver Gastransport ist nur aufgrund der Entwicklung der Lunge möglich.
 2. Im Extrazellulärraum von einzelligen Organismen wird Sauerstoff durch Diffusion transportiert.
 3. In den Lungen von Amöben kann Sauerstoff auch ohne Hämoglobin transportiert werden.
-
- A. Nur Aussage 1 lässt sich aus dem Text ableiten.
 - B. Nur Aussage 3 lässt sich aus dem Text ableiten.
 - C. Nur Aussage 1 und 2 lassen sich aus dem Text ableiten.
 - D. Nur Aussage 2 und 3 lassen sich aus dem Text ableiten.
 - E. Keine Aussage lässt sich aus dem Text ableiten.