

I. Erläuterungen

Aufgabenart

materialgebundene Aufgabenstellung

Voraussetzungen gemäß Lehrplan und Erlass „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2016“ vom 20. Juni 2014

Vorschlag B2

Q3 Verhaltensbiologie

Reize und Rezeption: Bau und Funktion sensorischer Rezeptoren mit adäquatem Reiz und Rezeptorpotenzial an einem Beispiel; Methode Beobachtung: Arbeitsschritte an beliebigem Beispiel; Theoretische Detailplanung und praktische Organisation der Beobachtungssituation; Steuerung von Verhalten durch äußere Faktoren und innere Bedingungen: Prinzip der Abhängigkeit von physiologischen Zuständen; Verhaltensänderungen: klassische und operante Konditionierungen; Überlebenswert von Verhaltensmerkmalen (Gesamtfitness): Prinzip des Selektionsprozesses

II. Lösungshinweise und Bewertungsraster

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Selbstverständlich sind jedoch Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, ebenso zu akzeptieren.

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
1	<u>Unterrichtsbezogene Beschreibung der klassischen Konditionierung:</u> Klassische Konditionierung bezeichnet eine Form des Lernens, bei dem ein ursprünglich neutraler Reiz zu einem bedingten Reiz wird, der ein bestimmtes Verhalten auslöst. Dazu muss der neutrale Reiz zunächst mit dem unbedingten Reiz, der dieses Verhalten auslöst, zeitlich gekoppelt werden. Nach einer ausreichenden Anzahl von Wiederholungen löst der bedingte Reiz allein das Verhalten aus.	5			
	<u>Unterrichtsbezogene Beschreibung der operanten Konditionierung:</u> Bei der operanten Konditionierung wird eine neue Verhaltensweise durch Belohnung oder Bestrafung gelernt. Ein zunächst zufälliges Verhalten wird mit einem positiven oder negativen Ereignis in Verbindung gebracht, wodurch in der Folge dieses Verhalten häufiger auftritt bzw. gehemmt wird, um das Ereignis auszulösen bzw. zu vermeiden.	5			
	<u>Begründete Zuordnung der dargestellten Dressur zu einer Konditionierungsform:</u> Die Dressur kann sowohl der klassischen als auch der operanten Konditionierung zugeordnet werden. Erwartet wird eine schlüssige und begründete Zuordnung zu einer der beiden Konditionierungsformen. – entweder: Die Dressur ist der klassischen Konditionierung zuzuordnen. Der unbedingte Reiz ist das Futter im geöffneten Futterspender, das die unbedingte Reaktion Hinfliegen auslöst. Das gelbe Licht ist anfangs ein neutraler Reiz, der durch die Kombination mit dem Futter zu einem				

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
	bedingten Reiz wird. Nach der Konditionierung löst das gelbe Licht alleine die Reaktion Hinfliegen aus, auch wenn der unbedingte Reiz Futter fehlt. – oder: Die Dressur ist der operanten Konditionierung zuzuordnen. Aufgrund von Erfahrungen, die durch Versuch und Irrtum gemacht wurden, zeigt der Vogel eine zunächst zufällig ausgeführte Verhaltensweise häufiger, nämlich das Anfliegen des gelb beleuchteten Futter-spenders, an dem sein Verhalten belohnt wird. Material 2 basiert auf: Timothy H. Goldsmith: Vögel sehen die Welt bunter, in: Spektrum der Wissenschaft Januar 2007, S. 96-103. http://www.wissenschaft-schulen.de/sixcms/media.php/1308/Materialv3.pdf, S. 5 (abgerufen am 08.04.2015).		4		14
2	<u>Entwicklung eines Experiments zur Überprüfung der Hypothese, dass Wellensittiche Weißlicht mit UV-Anteil von Weißlicht ohne UV-Anteil unterscheiden können:</u> Man könnte den Versuchsaufbau ähnlich wie in Material 2 gestalten. Dabei müsste in der Lernphase die Scheibe über dem geöffneten Futterspender mit weißem Licht mit UV-Anteil (Xenon-Lampe) mehrfach beleuchtet werden. Die Scheibe über dem geschlossenen Futterspender könnte unbeleuchtet sein oder mit weißem Licht ohne UV-Anteil (Glühlampe) beleuchtet werden. Nach einer ausreichend großen Zahl von Wiederholungen müssten beide Futterspender geschlossen werden. Eine der beiden Scheiben müsste jetzt mit Weißlicht mit UV-Anteil beleuchtet werden, die andere mit Weißlicht ohne UV-Anteil. Wenn der Vogel die beiden Lichtqualitäten unterscheiden kann, müsste er das Weißlicht mit UV-Anteil bevorzugt anfliegen. <u>Begründung der Details der Versuchsdurchführung:</u> – Der Vogel sollte hungrig sein, damit eine Motivation zum Anfliegen des Futterspenders gegeben ist. – Man muss in unregelmäßigen Abständen die Seite des geöffneten Futterspenders wechseln, um sicherzustellen, dass der Vogel nicht auf „links“ oder „rechts“ dressiert wird, sondern auf das Vorhandensein des UV-Anteils im Weißlicht. – Die Lichtintensitäten der Lampen müssen immer wieder verändert werden, damit ausgeschlossen ist, dass der Vogel die Lampen aufgrund der Helligkeit unterscheiden kann. Material 1 basiert auf: Georg Pohland, Peter Mullen: Farben aus der Vogelperspektive, in: Biologie in unserer Zeit Nr.1 2005, S. 31-38. Timothy H. Goldsmith: Vögel sehen die Welt bunter, in: Spektrum der Wissenschaft Januar 2007, S. 96-103. Katharina Scheu: Dressurexperimente zur Unterscheidungsfähigkeit zwischen weißem Licht und Spektralfarben beim Goldfisch, Dissertation Mainz 2011, S. 14, http://d-nb.info/1012930947/34 (abgerufen am 08.04.2015).		5		10

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
3	<u>Beschreibung der Ergebnisse des Experiments in Material 3:</u> In allen drei Messungen ist erkennbar, dass das Membranpotenzial nach Gabe des Lichtblitzes negativer wird. Der Zapfen hyperpolarisiert. Bei einer relativen Reizstärke des Lichtblitzes von 1 sinkt das Membranpotenzial für die Dauer von ca. 0,2 Sekunden allmählich von ca. -21 mV auf ein Minimum von ca. -25 mV ab. Absinken und Rückkehr zum Ausgangszustand erfolgen fast gleich schnell. Bei einer relativen Reizstärke von 4 sinkt das Membranpotenzial rasch auf fast -30 mV ab. Das Ausgangspotenzial wird nach ca. 0,3 Sekunden nach Gabe des Reizes wieder erreicht. Bei einer Reizstärke von 16 sinkt das Membranpotenzial sehr schnell, d.h. bereits nach ca. 0,05 s, auf ca. -35 mV ab. Die Rückkehr zum Ausgangspotenzial dauert bis etwa 0,5 Sekunden nach Gabe des Reizes. <u>Vergleich des Verlaufs der Rezeptorpotenziale eines Zapfens mit dem Verlauf eines Aktionspotenzials:</u> Gemeinsamkeit: Es erfolgt eine kurzfristige Änderung des Membranpotenzials, das nach Reizung wieder auf den Ruhewert zurückkehrt. Unterschiede: - Rezeptorpotenziale am Zapfen sind nur Hyperpolarisationen, bei einem Aktionspotenzial findet zunächst eine Depolarisation statt. - Rezeptorpotenziale eines Zapfens dauern deutlich länger als Aktionspotenziale. - Beim Rezeptorpotenzial des Zapfens nehmen das Ausmaß und die Dauer der Hyperpolarisation mit der Stärke des Reizes zu. Der Verlauf eines Aktionspotenzials ist dagegen unabhängig von der Reizstärke immer gleichförmig, wenn der Schwellenwert überschritten wird. Es gilt das „Alles-oder-Nichts-Gesetz“. Material 3 basiert auf: Robert F. Schmidt (Hg.): Grundriß der Sinnesphysiologie, Berlin 4. Aufl. 1980, S. 189.	5			
			7		12

Aufg.	erwartete Leistungen	BE			
		I	II	III	Σ
4	<u>Deutung der Untersuchungsergebnisse:</u> Bei Vogelarten, die sich vermehrt in Bodennähe aufhalten, ist die Menge an mRNA für den für das UV-Sehen verantwortlichen Farbstoff nur gering (relativer Wert von ca. 2). Die Herstellung des Sehfarbstoffs ist bei diesen Vogelarten nicht notwendig, da in ihrem Aufenthaltsbereich am Waldboden kaum UV-Licht durch das Blätterdach dringt und die UV-Licht-Wahrnehmung ihnen keinen Nutzen bringt. Durch die verminderte Produktion des Sehfarbstoffs können die Vögel Energie einsparen. Bei Vogelarten, die sich weiter oben in den Bäumen aufhalten, ist die mRNA-Menge für den UV-Sehfarbstoff ca. dreimal so hoch. Im Kronenbereich sind sie vermehrt Licht mit UV-Anteilen ausgesetzt und können von der Fähigkeit zur Wahrnehmung des UV-Lichtes stärker Gebrauch machen. <u>Erörterung der Bedeutung des UV-Sehens im Hinblick auf die Fitness der Vögel:</u> – UV-Sehen ermöglicht Vögeln, ihre Nahrung besser zu finden und gut geeignete Nahrung auszuwählen, da sie reife Früchte von unreifen Früchten und Blättern unterscheiden können. So ist gewährleistet, dass sie nur Früchte mit möglichst hohem Nährstoffgehalt zu sich nehmen. Die Nahrungssuche und -aufnahme kann mit dem größtmöglichen Nutzen effizient gestaltet werden, was Gesundheit und Überleben des Individuums verbessert. Dadurch könnte es mehr Nachkommen haben und damit seine Fitness steigern. – Anhand der UV-Reflexion der Federn können die Vögel männliche und weibliche Artgenossen unterscheiden. Das erleichtert das Auffinden eines Geschlechtspartners und kann damit die Fitness steigern. – Dadurch, dass das Gefieder gesunder Tiere UV-Licht in stärkerem Maße reflektiert, können potentielle Geschlechtspartner ihre Wahl von ihrer UV-Wahrnehmung abhängig machen. Die Fähigkeit, UV-Licht wahrnehmen zu können, kann für die Vögel eine Steigerung ihrer Fitness bedeuten, denn sie ermöglicht ihnen den besten Fortpflanzungspartner zu finden und einen hohen Fortpflanzungserfolg zu erzielen. – Der Nutzen des UV-Sehens ist jedoch auch abhängig von den Lichtbedingungen im Lebensraum der Vögel, sodass eine Steigerung der Fitness durch UV-Sehen nur auf bestimmte Arten zutrifft. Material 4 basiert auf: Natasha I. Bloch: Evolution of opsin expression in birds driven by sexual selection and habitat, in: Proceedings of the Royal Society of London B vol. 282 no. 1798 (2015), fig.4, http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/282/1798/20142321 (abgerufen am 08.03.2015). Cornelia Dick-Pfaff: Vogelevolution - Farbenpracht will gesehen werden, http://www.wissenschaft-aktuell.de/artikel/Vogelevolution_Farbenpracht_will_gesehen_werden1771015589696.html (abgerufen am 08.03.2015).		4	2	
	Summen	15	25	10	50

III. Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt gemäß den Bestimmungen in der OAVO in der jeweils geltenden Fassung, insbesondere § 33 OAVO in Verbindung mit den Anlagen 9a und ggf. 9b bis 9f, sowie in den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA). Für die Umrechnung von Prozentanteilen der erbrachten Leistungen in Notenpunkte nach § 9 Abs. 12 der OAVO gelten die Werte in der Anlage 9a der OAVO. Darüber hinaus sind die Vorgaben des Erlasses „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2016“ vom 20. Juni 2014 zu beachten.

Bei der Bewertung und Beurteilung ist auch die Intensität der Bearbeitung zu berücksichtigen. Als Bewertungskriterien dienen über das Inhaltliche hinaus qualitative Merkmale wie Strukturierung, Differenziertheit und Schlüssigkeit der Argumentation.

Im Fach Biologie besteht die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung je eines Vorschlags aus den Aufgabengruppen A und B, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass insgesamt 46% der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass insgesamt 76% der zu vergebenden BE erreicht werden.