

Biodiversität bei Wirbeltieren in der 6. Klasse

Liste der LehrplanPLUS-Anforderungen

- *In diesem Skript werden alle Anforderungen aus dem LehrplanPLUS aus dem Lernbereich 1.3 „Biodiversität bei Wirbeltieren – Variabilität und Anpasstheit“ genannt und kurz erläutert.*
- *Die allgemeinen Prinzipien gelten für alle vier Teilbereiche dieses Lernbereichs.*
- *Die Auflistungen bei den Teilbereichen, die den Anforderungen an Lebewesen entsprechen, können wie eine Abhakliste verwendet werden.*

Allgemeine Prinzipien

Biodiversität / Variabilität: Bandbreite unterschiedlicher Strategien verschiedener Arten bezüglich der Anforderungen an Lebewesen / Unterschiede zwischen den Individuen innerhalb der selben Art

Vertreter aus unterschiedlichen Wirbeltierklassen: Auch wenn im LehrplanPLUS keine konkreten Arten genannt werden, soll eine Reihe von Referenz-Arten thematisiert werden; dabei sollen alle Wirbeltier-Klassen berücksichtigt werden.

Artenkenntnis: Die Schüler sollen eine Reihe von konkreten Tierarten (bzw. -gattungen) erkennen und benennen können. Weil es in vielen Fällen durchaus genügt, die Gattung anzusprechen (z. B. Molch, Eidechse) bzw. noch höhere systematische Gruppen (z. B. Unterscheidung von Frosch und Kröte), spricht man besser von Formen-Kenntnis.

Angepasstheit: Biodiversität drückt sich dadurch aus, dass Individuen innerhalb einer Art bzw. auf höherer Ebene verschiedene Arten unterschiedlich ausgeprägte Körper-Merkmale besitzen. Diese Unterschiede entstehen nicht zielgerichtet als Reaktion auf eine veränderte Umwelt, sondern treten zufällig auf. Ein besonderes Körper-Merkmal befähigt das Tier in besonderer Weise zu einem bestimmten Verhalten, das ihm nützt und insofern eine Anpasstheit darstellt. Die Formulierung „Anpassung“ ist zu vermeiden, weil sie sowohl den evolutionären Prozess als auch dessen Produkt bezeichnen kann und somit nicht eindeutig ist.

arttypische Merkmale vs. Gruppen-Merkmale: Bei jeder Referenz-Art wird ihre spezielle Anpasstheit exemplarisch besprochen (also nicht „der Vogelflügel“, sondern „der Flügel des Mäusebussards“). Allgemeine Merkmale übergeordneter systematischer Gruppen, bei den Wirbeltieren also Klassen-Merkmale, werden am besten im Vergleich mehrerer Arten herausgearbeitet und von den artspezifischen Besonderheiten unterschieden. So gibt es nicht „den typischen Vogel“, sondern vielmehr eine Reihe von vogeltypischen Merkmalen, die bei vielen oder allen Vögeln in unterschiedlicher Weise ausgeprägt sind.

Vergleich: Vergleichende Betrachtung bei diversen Aspekten steht im Vordergrund.

Aktive Bewegung

Fortbewegung an Land: z. B. Laufbein beim Wolf, Sprungbein beim Frosch, Schlingeln ohne Beine bei der Ringelnatter, Reduktion der Zehenanzahl bei Fluchttieren wie Pferd oder Rind; stumpfe Krallen zum Abstoßen beim Dauerläufer Wolf

Fortbewegung im Wasser: physikalische Eigenschaften des Wassers untersuchen (z. B. Strömungslinien in einer Untersuchung sichtbar machen, Sinkgeschwindigkeit unterschiedlich geformter Körper messen); z. B. Bau und Funktion der Flossen beim Lachs; Anpasstheit an den Lebensraum Wasser durch kurze, breite Flächen der Flossen, Stromlinienform des Kör-

pers; ggf. auch Schweben durch die Schwimmblase; ggf. Vergleich mit Pinguin, der im Wasser „fliegt“, Ringelnatter, die sich auch im Wasser schlängelt, Wale

Fortbewegung in der Luft: physikalische Eigenschaften der Luft untersuchen (Lernzirkel Luft); physikalische Eigenschaften von Federn untersuchen (Lernzirkel Vogelfeder); ggf. Federtypen (Daunen-, Deck-, Schwung-Federn); Strömungslinien am Querschnitt durch den Flügel einer bestimmten Vogelart; Gleitflug: Gewichtskraft wird kompensiert durch Auftriebskraft; Vergleich der Flügel von Mäusebussard und Fledermaus; Anpasstheit an den Lebensraum Luft durch geringes Körpergewicht sowie breite, lange und bewegliche Tragflächen

Vorteile durch Fortbewegung: v. a. Nahrungsbeschaffung, Flucht

Vergleich: Die Schüler vergleichen die Anpasstheit der aktiven Fortbewegung an verschiedene Lebensräume miteinander.

Bionik, z. B. Schiff, Flugzeug: Die Schüler leiten aus den Erkenntnissen über den Bau von Fortbewegungsstrukturen bei Wirbeltieren Konstruktionsmöglichkeiten zur technischen Unterstützung menschlicher Mobilität ab wie Stromlinienform von Schiffen und Flugzeugen, Flugzeugflügel (aber: starr!), Winglets am Flugzeugflügel entsprechen dem Daumenfittich, Ribletfolie für Rennschiffe entspricht der Struktur der Hai-Haut

Stoffwechsel: Stoff- und Energie-Umwandlung

Stoffwechsel: Verlangt sind hierbei nur die Aspekte Stoffaufnahme (einschließlich der Beschaffung der jeweiligen Nahrung) sowie der Energiehaushalt. Dennoch ist es sinnvoll, v. a. bei der Energiebetrachtung die Stoff- und Energie-Umwandlung bei der Zellatmung erneut zu thematisieren.

Strategien zum Nahrungserwerb und zur Nahrungsverwertung mit folgenden verbindlichen Fachbegriffen: Räuber (z. B. Wolf, Katze, Mäusebussard, Lachs) und Weidegänger (z. B. Pferd, Rind); Fleisch- und Pflanzenfresser (hoher Energieinhalt bei Fleisch, geringer bei Blatt- oder Grasnahrung; der Begriff Pflanzenfresser ist unglücklich, denn Früchte oder Knollen sind pflanzlich, aber sehr energiereich)

Temperaturregulation: Thermokonforme, Thermoregulatoren als Klassenmerkmale (ich bin nicht überzeugt, dass die neu formulierten Fachbegriffe besser funktionieren werden als die alten); Kosten-Nutzen-Betrachtung (hoher Bedarf an Energie-Nährstoffen bei Thermoregulatoren, dafür hohe Aktivität auch in kalten Phasen); Abhängigkeit der Aktivität von der Außentemperatur bei Thermokonformen z. B. Eidechse; Isolation (Haut, Haare, Federn) bei Thermoregulatoren; Untersuchungen und Experimente zur Isolation

Umgang mit Energiemangel: Kältestarre, Winterschlaf, Winterruhe, Vogelzug, Anlegen von Vorräten; Anpasstheiten an einen Jahreszeitenwechsel (Hinweis: An dieser Stelle findet sich keine Einschränkung wie „z. B.“, d. h. alle die genannten Phänomene sind anzusprechen.) Die Schüler sollen erklären können, wie die jeweilige Strategie bewirkt, den Energiemangel auszugleichen.

Aufnahme von Sauerstoff aus verschiedenen Medien: Atmen im Wasser (vgl. dazu mein Skript beim Kapitel Fische); Atmen in der Luft: Vergleich mit der Atmung beim Menschen, unterschiedlicher Sauerstoffgehalt in Wasser und Luft, Hautatmung und Lungenatmung (unterschiedliche Komplexität der Lunge bei Amphibien, Reptilien, Säugetieren); Atmung bei Kaulquappe und Frosch im Vergleich; die Vogellunge ist derart komplex, dass ich von ihrer Behandlung abrate; Zusammenhang zwischen Sauerstoffbedarf, Lebensweise und Bau der Atmungsorgane (Thermokonforme heizen nicht und haben deshalb erheblich geringeren

Sauerstoffbedarf als Thermoregulatoren; Tiere mit hoher Aktivität haben hohen Sauerstoffbedarf)

Fortpflanzung, Wachstum und Individualentwicklung

innerartliche Kommunikation durch Signale: z. B. Lautäußerungen, Balztracht; hier lässt der LehrplanPLUS die volle Freiheit bei der Auswahl der Beispiele; ich empfehle ein Programm zum Erlernen einiger Vogelstimmen (vgl. mein Skript beim Kapitel Vögel), weil der Alltagsbezug hoch ist und gleichzeitig Artenkenntnis gelernt wird; Bedeutung dieser Signale bei der Balz (bei Vogelstimmen: Revier abstecken gegen Rivalen, Weibchen anlocken)

Fortpflanzung im Wasser, Fortpflanzung an Land: äußere Befruchtung z. B. bei Lachs, Frosch; innere Befruchtung z. B. beim Haushuhn; einfache Eier bei einem Fisch, einem Amphib; zunehmende Unabhängigkeit vom Wasser: amphibische Lebensweise z. B. beim Frosch; große, weichschalige Eier bei einem Reptil, die an Land abgelegt werden; große, hartschalige Eier bei einem Vogel, die an Land abgelegt und bebrütet werden; Erinnerung an die Fortpflanzung beim Menschen als Referenzart für Säugetiere mit sehr kleinen Eizellen und Embryonalentwicklung in der Gebärmutter; Vergleich der Anpasstheit der Fortpflanzung an verschiedene Lebensräume (Austrocknungsgefahr an Land, deshalb große Eier; Eier bzw. Gebärmutter tragen das Wasser in sich, sodass die Embryonalentwicklung bei allen Wirbeltieren sozusagen im Wasser abläuft)

Individualentwicklung: Metamorphose bei Amphibien, z. B. Frosch; Vögel: Nesthocker z. B. Mäusebussard, Nestflüchter z. B. Haushuhn

Elternaufwand: u. a. Anzahl der Nachkommen, Brutpflege im Vergleich (hoher Aufwand bei der Brutpflege sorgt für hohe Überlebensrate und erlaubt niedrige Anzahl der Nachkommen); konkrete Problemstellung z. B. „Warum wandern Lachse unter Einsatz ihres Lebens zur Fortpflanzung die Flüsse hinauf?“ – „Warum sammeln Mäusebussarde bzw. Kohlmeisen wochenlang Nahrung für ihre Kinder?“ – „Warum legt ein Froschweibchen so viele Eier ab?“

Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Reaktion

Angepasstheiten im Bereich der Informationsaufnahme: vorgestellt an konkreten Referenzarten, aber völlig frei in der Auswahl der Beispiele; z. B. Geruchssinn beim Wolf bzw. Hund (lange Schnauze => sehr große Oberfläche der Riechschleimhaut), Sehsinn und Tastsinn bei der Hauskatze (reflektierender Augenhintergrund als Lichtverstärker, Schnurrhaare als breiteste Stelle des Katzenkörpers), Geruchssinn beim Lachs (Orientierung bei der Lachswanderung), Sehsinn beim Mäusebussard (Oberflächenvergrößerung in der Netzhaut bewirkt enorme Sehschärfe)

spezielle Sinnesleistungen: z. B. sehr differenzierte Wahrnehmung durch das Seitenlinienorgan beim Lachs, denn der Sehsinn reicht im Wasser nicht weit; Ultraschallortung bei der Fledermaus; Grubenorgan als Thermofühler für die Jagd auf Säugetiere z. B. bei der Kreuzotter

Unterschiede in der Sensibilität von Sinnesorganen: Vergleich der Anpasstheit der Sinnesorgane an verschiedene Lebensräume und Lebensweisen; jeweils in die Behandlung der konkreten Beispiele integriert, z. B. Sehsinn (Vergleich Wolf bzw. Hund und Katze; wesentlicher Sinn beim Mäusebussard, untergeordnete Bedeutung im Wasser)