BioFrankfurt
Das Netzwerk für Biodiversität

Methoden, Praktische Einheiten und Lösungen zu der Arbeitsmappe „Biologische Vielfalt“

Sekundarstufe I

Nr.	Inhalt/ Themen	Lernziele	Methoden	Materialien und Arbeitsblätter	Lehrplan Hauptschule Hessen	Lehrplan Realschule Hessen	Lehrplan Gymnasium Hessen
1	Einleitung Biodiversität	Begriffserklärung „Biodiversität“, Bezug zum eigenen Alltag herstellen, Begriffserklärung und Unterscheidung „Biologische Art“ und Biologische Rasse“, Begriffserklärung „Ökosystem“	Lehrerimpuls, Einzel- oder Partnerarbeit, anschließende Diskussion	„Was ist Biodiversität?“ Arbeitsblätter 1–4	5/6.9 Abschlussprofil der Jahrgangsstufe 9/10	6.2 9.4	7G.4
2	Einleitung Ökosystem	Kennenlernen der wichtigsten Begrifflichkeiten eines Ökosystems (z. B. Nahrungskette, Ökologische Nische…), interdisziplinärer, handlungsorientierter Bezug zum Alltag der Schüler („Jobsuche“)	Lehrerimpuls, Einzelarbeit, Diskussion, selbständige Recherche, Schülerpräsentation	„Was ist ein Ökosystem?“ Arbeitsblätter 1–4	5/6.9	6.2	7G.1
3	Anpassung von Pflanzen an tropische Standorte	Kennenlernen von verschiedenen tropischen Pflanzen, Unterscheidung der abiotischen Faktoren an tropischen Standorten, Wahrnehmung der tropischen Regenwälder als gefährdete Lebensräume, Anpassung von Pflanzen am Beispiel Kannenpflanze **Praktische Einheit:** Ertasten und Zuordnen verschiedener tropischer Pflanzen in ihre Lebensräume	Diskussion, Gruppen- oder Partnerarbeit, selbständige Recherche, haptische Erfahrung mit Pflanzen	„Von der Wüste bis zum Regenwald“ Arbeitsblätter 1–4 Praktische Einheit: Siehe Seite 8	5/6.7	5.2	7G.1 7G.4

Nr.	Inhalt/ Themen	Lernziele	Methoden	Materialien und Arbeitsblätter	Lehrplan Hauptschule Hessen	Lehrplan Realschule Hessen	Lehrplan Gymnasium Hessen
4	Ökosysteme in Raum und Zeit	Kennenlernen der Erdzeitalter und wichtiger Eckpunkte der Evolution, Prozess der Fossilisation und Bedeutung von Fossilien **Praktische Einheit:** Herstellung von „selbstgemachten“ Fossilien	Gruppenarbeit, Schülerpräsentation, Partnerarbeit, Diskussion, haptische Erfahrung	„Ökosysteme in Raum und Zeit“ Arbeitsblätter 1–4 Praktische Einheit: Siehe Seite 6	5/6.9 7.2	6.2 7.2	6G.2 7G.4
5	Vom Waldboden bis zur Baumkrone	Kennenlernen der Aufgaben des Waldes, spielerisches Erlernen einiger Begriffe der Förstersprache, Anpassungen von Tieren am Beispiel Eichhörnchen, Kennenlernen der wichtigsten Bodenorganismen **Praktische Einheit:** Herstellen eines „Regenwurmglases“	Diskussion, Partnerarbeit, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, haptische Erfahrung mit Regenwürmern	„Vom Waldboden bis zur Baumkrone“ Arbeitsblätter 1–5 Praktische Einheit: Siehe Seite 5	5/6.7 5/6.8 5/6.9	5.2 5.3 6.2 6.3	5G.2 7G.1 7G.4
6	Anpassung von Säugetieren an Lebensräume	Kennenlernen der wichtigsten Säugetiermerkmale, Beispiele einiger besonderer Säugetiere, Erstellen der Zahnformel an ausgewählten Säugetierschädeln, Kennenlernen der Aufgaben der verschiedenen Zahntypen, Erstellen von Steckbriefen, Zuordnung von Säugetieren in ihre Lebensräume **Praktische Einheit:** Zahnformeln an verschiedenen Säugetierschädeln bestimmen	Einzelarbeit, Diskussion, Gruppenarbeit, Schülerpräsentation, eigenständiges Recherchieren, haptische Erfahrung mit Tierschädeln	„Anpassung von Säugetieren an Lebensräume“ Arbeitsblätter 1–5 Praktische Einheit: Siehe Seite 7	5/6.2 5/6.8	5.3	5G.2

Nr.	Inhalt / Themen	Lernziele	Methoden	Materialien und Arbeitsblätter	Lehrplan Hauptschule Hessen	Lehrplan Realschule Hessen	Lehrplan Gymnasium Hessen
7	Nachbereitung/ Biodiversitäts-Spiel	Spielerische Wiederholung einiger Inhalte der voran gegangenen Einheiten, Interaktive Erarbeitung praktischer, alltagsnaher Umweltschutz-Maßnahmen	Gruppenarbeit, Schülerpräsentation	Biodiversitäts-Spiel und Anleitung	Abschluss-profil der Jahrgangs-stufe 9/10	9.4	Anschluss-profil von der Jahrgangs-stufe G.9 in die gymnasiale Oberstufe

Bauen und Beobachten eines „Regenwurmglases“

Thema: Destruenten im Waldboden

Zielsetzung: Das Ziel dieser praktischen Einheit ist es, den Schülern die Rolle des Regenwurmes als Destruent und Bodenregulierer zu veranschaulichen. Regenwürmer sind in unseren heimischen Böden in großer Zahl vertreten (bis zu 1000 Stück pro Quadratmeter Wiese) und übernehmen wichtige Aufgaben in den Recycling-Prozessen des Bodens. Je nach Art durchwühlen sie die Erdschichten und durchlüften sie dadurch, fressen Laubstreu und andere organische Reste und führen sie so wieder dem natürlichen Nährstoffzyklus zu oder sorgen für die Bildung von Dauerhumus und einer fruchtbaren Krümelstruktur im Boden. Durch das Anlegen des Regenwurmglases können die Schüler recht schnell und einfach all diese Aufgaben der Regenwürmer beobachten und über einen längeren Zeitraum verfolgen. Durch das Aufbewahren der Gläser für 1–2 Wochen im Klassenzimmer, lernen die Schüler auch, Verantwortung für die lebenden Tiere zu übernehmen und deren Wert für das Ökosystem Wald zu schätzen.

Das Experiment ist einfach und preisgünstig durchzuführen und erzielt mit geringem Aufwand anschauliche, nachvollziehbare Ergebnisse.

Dauer: ca. 2 x 30 Minuten (im Abstand von 1–2 Wochen)

Benötigte Materialien: 5–6 große Gurken- oder Joghurtgläser, 3–4 verschiedene Erdmaterialien (feine Erde, grobe Erde, Sand, Lehm…; Erhältlich im Baumarkt, eigenem Garten), Laubstreu (zu finden im Park oder Wald), 1 Gartenschaufel oder alten Löffel, alte Zeitungen, ca. 25 Regenwürmer (erhältlich im Anglerbedarf oder Zoohandlung), Aluminiumfolie, 1 Wassersprühflasche, dicke wasserfeste Filzstifte oder Aufkleber, 1 Klassensatz Arbeitsblatt „Vom Waldboden bis zur Baumkrone“ – 6

Ablauf: Für die Umsetzung des Regenwurmglases ist es sinnvoll, die Klasse in 5–6 gleichgroße Gruppen einzuteilen, die jeweils ein leeres und sauberes Gurkenglas erhalten. Im Klassenzimmer sollte ein „Basteltisch“ mit alten Zeitungen ausgelegt werden, auf dem die verschiedenen Erdmaterialien bereit stehen. Dann können jeweils 1–2 Schüler einer Gruppe nach vorne kommen und das Glas ca. 3/4 mit den Erdmaterialien in Schichten füllen. Am Gruppenplatz gibt danach die Lehrperson 3–4 Regenwürmer vorsichtig in das Glas. Hier sollten die Schüler die Gelegenheit haben, die Würmer genauer anzuschauen und bei Interesse vorsichtig zu berühren oder kurz in der Hand zu halten. Die Erdschichten und Regenwürmer werden zum Schluss mit einer lockeren Schicht Laubstreu bedeckt und das Glas so mit Aluminiumfolie eingewickelt, dass die Erdschichten komplett verdunkelt sind. Dann kann jede Gruppe ihr Glas mit Filzstiften oder Aufklebern markieren. Falls die Erde trocken ist, kann sie noch mit der Sprühflasche besprüht werden. Die Gläser sollten bis zur nächsten Beobachtung an einem kühlen, schattigen Ort im Klassenzimmer stehen. Pro Gruppe sollte es 1–2 verantwortliche Schüler geben, die täglich die Feuchtigkeit der Erde überprüfen und sie eventuell besprühen. Die Erde sollte aber immer nur feucht, nie nass sein. Nach 1–2 Wochen können die Gruppen die Aluminiumfolie von den Gläsern entfernen und die Arbeit der Regenwürmer beobachten (siehe Lösung zu „Vom Waldboden bis zur Baumkrone“). Nach Beendigung der Unterrichtseinheit können die Regenwürmer zusammen im Schulhof / Garten oder einer anderen Grünanlage wieder ausgesetzt werden. Dies sollte allerdings nur mit einheimischen Arten gemacht werden.

Fossilien „selbstgemacht“!

Thema: Fossilisation

Zielsetzung: Mit Hilfe dieser Praxiseinheit wird Schülern die Entstehung von Fossilien näher gebracht. Natürlich ist es nicht möglich, tatsächliche Fossilien nachzubilden, weil diese unter sehr hohem Druck und zum Teil hoher Temperatur in einem Jahrtausende dauernden Prozess unter der Erdoberfläche entstehen. Dennoch zeigt das Experiment anschaulich, wie uns Überreste von ehemaligen Lebewesen (hier: Spur einer Muschelschale in der Knete) durch Sedimentationsprozesse (hier: Einfüllen des Gips) bleibende Eindrücke früherer Lebensformen hinterlassen können. Geologisch gesehen entspricht das hier entstandene „Fossil“ einem Spurenfossil und kann z. B. mit den Spurenabdrücken von Dinosauriern verglichen werden.

Die „Fossilien“ sind einfach, schnell und kostengünstig herzustellen und haben für die Schüler einen bleibenden Wert.

Dauer: ca. 30–45 Minuten (inklusive Wartezeit zum Gips Aushärten)

Benötigte Materialien: Bastelgips, Gipsbecher zum Anrühren, Löffel, von den Schülern mitgebrachte Muscheln, Schneckenhäuser, Steine , kleine Plastikdinosaurier etc., Knete, Wasser, alte Zeitungen, Küchenrolle, Klassensatz Arbeitsblatt „Ökosysteme in Raum und Zeit“ – 4

Ablauf: Es ist sinnvoll, die Klasse in mehrere Kleingruppen mit jeweils 4–5 Schülern einzuteilen. Diese sitzen an einem Tisch, der für alle gut zugänglich ist. Die Arbeitstische werden mit alten Zeitungen abgedeckt.
An jede Gruppe wird Knete verteilt, die sie entsprechend den Arbeitsanweisungen auf dem Arbeitsblatt zu kleinen Blöcken formen sollen. Danach drücken die Schüler vorsichtig ihre mitgebrachten Steine, Muscheln oder anderen Objekte in die Knete und entfernen sie wieder.

Jeweils 1–2 Schüler pro Gruppe rühren anschließend Gips in dem bereit gestellten Becher an. Dabei sollte das Mischverhältnis Wasser: Gips ca. 1:1,5 betragen. Der angerührte Gips wird vorsichtig in die Vertiefungen der Knetblöcke gegossen.

Die Abdrücke müssen im Anschluss ca. 15 Minuten getrocknet werden und können dann vorsichtig aus der Knete gelöst werden. Die fertigen „Fossilien“ brauchen noch einige Tage an der Luft zum vollständigen Aushärten. Für den Transport sollten sie in Küchenrolle eingewickelt werden.

Zahnformeln an verschiedenen Säugetierschädeln bestimmen

Thema: Zahnformeln als Hinweise auf die Lebensweise von Säugetieren

Zielsetzung: Diese praktische Einheit ermöglicht den Schülern, in direkten Kontakt mit verschiedenen Säugetierschädeln zu kommen und sie miteinander zu vergleichen. Gerade innerhalb der Klasse der Säugetiere gibt es auffällige äußerliche Unterschiede der Schädelformen und auch Zahnformen, die schnelle Rückschlüsse auf die Lebensgewohnheiten der Tiere erlauben. Exemplarisch wurden ein Fleischfresser (Carnivore, hier: Hund), ein widerkäuender Pflanzenfresser (Herbivore, hier: Reh), ein Nagetier (Rodentier, hier: Biber), ein Allesfresser (Omnivore, hier: Schimpanse) und der Mensch (auch Allesfresser) ausgewählt. Diese Auswahl ermöglicht eine gute Übersicht über die Vielfalt der Schädel- und Zahnformen. Durch das Zeichnen der Schädel und Zähne und das Bestimmen der Zahnformel gewinnen die Schüler Verständnis für die Anpassungen der Tiere an differenzierte Lebens- und Ernährungsweisen.

Auch wissenschaftliche Arbeitsmethoden wie biologisches Zeichnen und die Untersuchung von Zähnen und Knochen werden geübt. Durch die Erstellung des Steckbriefes setzen sich die Schüler gruppenweise mit einem der behandelten Säugetiere intensiv auseinander, wodurch ihnen die verschiedenen Säugetierordnungen näher gebracht werden.

Dauer: ca. 2 x 45 Minuten

Benötigte Materialien: jeweils einen Schädel von Hund, Reh, Biber, Schimpanse, Mensch (in den meisten Biologie-Schulsammlungen vorhanden), 1 Klassensatz Arbeitsblatt „Anpassung von Säugetieren an Lebensräume“ – 3, je einen Gruppensatz der Arbeitsblätter „Anpassung von Säugetieren an Lebensräume“ – 4–1 bis 4–5, Biologie-Lexika oder PC mit Internetzugang.

Ablauf: Als idealer Einstieg in die praktische Einheit eignet sich das Arbeitsblatt „Anpassung von Säugetieren an Lebensräume“ – 3, auf dem die Zahnformel vorgestellt am Beispiel Hausschwein geübt wird. Außerdem können in einem Gruppengespräch die Funktionen der verschiedenen Zahntypen besprochen werden. Im Anschluss werden die mitgebrachten Schädel gezeigt, die Schüler können die Tiere erraten. Dann wird die Klasse in 5 Gruppen aufgeteilt, die jeweils einen Schädel und die dazugehörigen Arbeitsblätter erhält und es bearbeitet. Hier ist es eventuell nötig, manchen Schülern Hilfestellung zu leisten und sie bei der Erstellung der Zahnformel zu unterstützen. Nach Belieben kann in einer anschließenden Unterrichtsstunde der Steckbrief direkt von den Gruppen mit Hilfe von Lexika oder einem Computer mit Internetzugang bearbeitet werden oder als Hausaufgabe aufgegeben werden. Für die anschließende Besprechung in der Klasse kann je ein Schüler der Gruppe die recherchierten Ergebnisse an der Tafel oder auf einer Overheadfolie präsentieren. Eine weitere Möglichkeit ist es, den anderen Schülern alle Gruppen-Arbeitsblätter auszuteilen und diese mit ausfüllen zu lassen. Zum Schluss der Einheit können sowohl die Schädel als auch die Lebens- und Ernährungsweisen der Säugetiere gegenüber gestellt und miteinander verglichen werden.

Pflanzen ertasten und ihren tropischen Lebensräumen zuordnen

Thema: Anpassungen von Pflanzen an verschiedene tropische Standorte

Zielsetzung: Mit Hilfe dieser Praxiseinheit wird Schülern die Anpassung von Pflanzen an ihre Standorte im wahrsten Sinne des Worte be„greifbar“ gemacht. Die Schüler erarbeiten gemeinsam Anpassungen an unterschiedlichste abiotische Faktoren und lernen besondere Lebensformen wie Aufsitzerpflanzen kennen. Durch das haptische Erleben der Pflanzen machen sie sich auf eine neue, ungewohnte und spielerische Art mit den tropischen Pflanzen vertraut und richten dabei ihre Aufmerksamkeit auf andere Schwerpunkte und Details, als dies durch bloßes Betrachten möglich ist. Alle hier ausgewählten und vorgestellten Pflanzen sind zum einen im Palmengarten zu sehen und können zum anderen problemlos in Baumärkten oder im Pflanzenfachhandel erworben werden. Dadurch werden die Schüler schon vor dem Besuch mit einigen Pflanzen des Palmengartens vertraut gemacht, die sie dort in ihrem „natürlichen“ Lebensraum unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen wiedererkennen können.

Dauer: ca. 45 Minuten

Benötigte Materialien: jeweils 1 Pflanze aus den 7 beschriebenen tropischen Lebensräumen (Aloe, Schwiegermutterzunge, Bleistiftbaum, Nestfarn, Geweihfarn, Wasserhyazinthe, Bromelie; alle im Baumarkt oder Pflanzenfachhandel erhältlich), 2 dunkle Stofftücher, Arbeitsblatt „Von der Wüste bis zum Regenwald“ – 1–1 als DIN A3 Ausdruck (oder größer), Magnete, Klassensatz Arbeitsblatt „Von der Wüste bis zum Regenwald“ – 1–2, bei Bedarf Biologie-Lexika oder PC mit Internetzugang

Ablauf: Zu Beginn der Einheit wird das Poster mit den tropischen Vegetationszonen an der Tafel befestigt und erläutert. Die Lebensräume sollten kurz vorgestellt werden. Dann werden nacheinander 7 Schüler nach vorne gebeten und bekommen, auf einem Stuhl vor der Klasse sitzend, eine Pflanze unter einem Tuch gereicht, die sie dann ertasten und beschreiben sollen. Die anderen Schüler können dazu angeregt werden, dem Schüler weitere Fragen zu stellen, die Hinweise auf den Lebensraum der beschriebenen Pflanze geben.

Mögliche Fragen sind hierbei:

Wie groß ist die Pflanze? Wie sind die Blätter angeordnet? Hat die Pflanze einen Stamm? Sind die Blätter dick oder dünn? Gibt es Stacheln? Kann man eine/mehrere Blüten ertasten? Welche Form haben die Blätter? Welche Größe haben sie?

Mit Hilfe dieser beantworteten Fragen ist es möglich, einige Aussagen über die Standorte der Pflanzen zu treffen: Dicke Blätter sind typisch für trockene Standorte, schmale und dünne eher für feuchte; große Blätter weisen auf einen schattigen Lebensraum hin, kleinere auf einen hellen usw.. Nach dem Beschreiben und der Beantwortung der Fragen wird die Pflanze den Schülern gezeigt, kurz vorgestellt (Name, Herkunft, Lebensweise, Lebensraum etc.) und kann in der ganzen Klasse herumgereicht werden.

Nach dem Ertasten der letzten Pflanzen kann das Ausfüllen der Steckbriefe entweder als Hausaufgabe aufgegeben werden oder in einer 2. Unterrichtsstunde erarbeitet werden. Dabei werden die Schüler in 7 gleichgroße Gruppen aufgeteilt und beschäftigen sich jeweils mit einer Pflanze und erarbeiten mit Hilfe eines Lexikons oder des Internets den dazugehörigen Steckbrief von Arbeitsblatt 1–2. Anschließend können die Ergebnisse vor dem Rest der Klasse vorgestellt oder von der Lehrkraft zusammengefasst werden. Zum Schluss sollen die ausgeschnittenen Bilder der Pflanzen und die Steckbriefe auf dem Poster der Weltkarte an der passenden Stelle mit Magneten befestigt werden.

1. Was ist Biodiversität und warum ist sie so wichtig?

1. Welche Dinge aus den Regalen nutzt Du täglich?
z. B.: Kleidung, Lebensmittel wie Milchprodukte, Fleisch, Wurst, Obst, Gemüse, Papier, Ökosysteme wie Wald, Wiese…

2. Finde insgesamt 15 Produkte aus der Natur, die Du als Nahrung, Medikamente, in der Freizeit oder in der Schule brauchst.

Wurst, Käse, Milch, Joghurt, Fleisch, Salat, Gemüse, Obst, Getreide, Baumwolle (Kleidung), Penicillin (wurde ursprünglich aus einem antibakteriell wirkenden Pilz hergestellt), Papier als Zeitungen/Zeitschriften/Hefte/Bücher…, Pflanzen (Aloe, diverse Blüten) in Kosmetika, Kräuter, Heilpflanzen in Tees, Lebensräume wie Wald, See, Wiese, Meer, Apfelsorten, Reissorten…

2. Genetische Vielfalt

Katzen von oben links nach unten rechts:
Löwe, Luchs, Tiger, **Perserkatze**, **Amerikanische Kurzhaar-Katze**, Puma, **Siam-Katze**, **Nackt-Katze**, Leopard, **Manx-Katze**, Gepard

Hauskatzen-Rassen sind **fett gedruckt und unterstrichen**, alle anderen sind Katzen-Arten.

3. Vielfalt der Arten

Tiere und Pflanzen von oben nach unten und von links nach rechts:
Vogel (Goldammer), Hummel, Löwenzahn, Schnecke, Schafgarbe, Laubfrosch, Schmetterlingsraupe, Feldmaus, Schmetterling (Kohlweißling), Mohn, Wildkaninchen, Wiesenrispengras, Kreuzspinne, Wiesenschaumkraut, Maulwurf, Regenwurm, Kornblume, Heuschrecke, Igel, Marienkäfer

Insgesamt: 14 Tierarten und 6 Pflanzenarten

4. Vielfalt der Ökosysteme

Hinten links: Wald: Specht, Eule
Hinten rechts: See: Libelle, Fisch, Frosch
Vorne links: Feld(rand): Fuchs, Blindschleiche, Feldhamster, Reh

1. Was ist ein Ökosystem?

Unbelebte Natur: Sonne, Wolken, Steine, Berge, Wasser (Bach), Felsen, Wind…
Belebte Natur (von hinten links nach vorne rechts): Schwalben, Bäume, Kolkrabe, Murmeltier, Steinbock, Mehlprimel, Enzian, Apollofalter, Glockenblume, Eidechse

Beispiele für Zusammenhänge: Tiere und Pflanzen brauchen Niederschläge, Wind, Wasser, Steine, Nährstoffe aus dem Boden etc. als Grundlage für ihr Leben. Steine werden durch tierische Ablagerungen (Muscheln, Schnecken) gebildet, Tier- und Pflanzenreste verwesen und bilden neue Nährstoffe, Lebewesen prägen ihre Lebensräume…

2. Wer frisst wen im Ökosystem?

Eule frisst → Specht, Maus; Specht → Käfer, Spinne, Insektenlarve im Totholz; Spinne → Fliege;
Maus → Nüsse, Pflanzen; Insektenlarve → Totholz; Fliege → Pflanzen, Aas; Käfer → Pflanzen; Assel → Totholz;
Pilz (am Baum) → Totholz

3. Jobs im Ökosystem

Lebenslauf

Name: Dachs
Wissenschaftlicher Name: *Meles meles*
Wirbeltierklasse: Säugetiere
Vorkommen: Europa bis naher Osten
Nahrung: Allesfresser, Insektenlarven, Regenwürmer, Früchte, Samen...
Sozialleben: Lebt in Familienverbänden in Höhlenbauten zusammen
Aussehen: 65–90 cm groß, graues Fell, schwarz-weiß gestreifter Kopf, längliche Schnauze
Besondere Merkmale: teilt sich manchmal mit Füchsen die Höhle, markiert sein Revier mit Düften

An den Stadtwald Frankfurt
Dr. Otto Uhu
5. Baum links

Von: Dieter Dachs
Wohnhöhle: Milanschneise

Sehr geehrter Herr Dr. Uhu,

mit großem Interesse habe ich Ihre Stellenausschreibung für einen Allesfresser gelesen. Ich möchte mich gerne für die Stelle bewerben, weil ich mich für fähig, kompetent und sehr motiviert halte, in Ihrem Team mitzuarbeiten. Ich finde mich besonders gut geeignet, weil ich eine besonders feine Nase habe, um Insektenlarven und andere Kleintiere zu finden, und durch meine Nachtaktivität auch sehr unbemerkt arbeiten kann. Nur mein Geruch, mit dem ich mein Revier markiere könnte eventuell stören, aber ich arbeite bereits an einer besseren Duftnote.

Ich freue mich auf Ihre Antwort.

Mit freundlichen Grüßen
Dieter Dachs

Täter:

Name: Fuchs
Wissenschaftlicher Name: *Vulpes vulpes*
Wohnung: Höhlenbauten
Nahrung: Allesfreser: v. a. Mäuse, Kaninchen, Regenwürmer, Obst…
Aktive Zeit: am Tag
Ruhezeit: bei Nacht
Fellfarbe / Tarnung: Rötlich-braun, gut getarnt im Laub, auf der Erde
Aufzuchtort der Jungen: im Bau
Sozialleben: lebt in Familienverbänden

Verdächtiger:

Name: Dachs
Wissenschaftlicher Name: *Meles meles*
Wohnung: Höhlenbauten
Nahrung: Allesfresser: Insektenlarven, Regenwürmer, Früchte, Samen...
Aktive Zeit: bei Nacht
Ruhezeit: am Tag
Fellfarbe / Tarnung: graues Fell, schwarz-weiß gestreifter Kopf
Aufzuchtort der Jungen: im Bau
Sozialleben: lebt in Familienverbänden

Verdächtiger:

Name: Igel
Wissenschaftlicher Name: *Erinaceus europaeus*
Wohnung: Wiesen, Waldränder unter Laub
Nahrung: v. a. Insekten und Insektenlarven, Schnecken, junge Mäuse, auch Obst
Aktive Zeit: Dämmerung, bei Nacht
Ruhezeit: am Tag
Fellfarbe / Tarnung: bräunliche Stacheln, kann sich einrollen als Schutz
Aufzuchtort der Jungen: Nest aus Laub und Moos
Sozialleben: lebt einzeln

Verdächtiger:

Name: Baummarder
Wissenschaftlicher Name: *Martes martes*
Wohnung: Baumhöhlen
Nahrung: Allesfresser: v. a. kleine Säuger, Vögel, Eier, Regenwürmer, Obst…
Aktive Zeit: bei Nacht
Ruhezeit: am Tag
Fellfarbe / Tarnung: braun mit hellem Brustfleck, schlecht im Dunkeln zu sehen
Aufzuchtort der Jungen: in der Baumhöhle
Sozialleben: Einzelgänger

1. Wer lebt wo und wieso? Angepasste Pflanzen aus den Tropen

Wissenschaftlicher Name:
Wasserhyazinthe *(Eichhornia crassipes)*

Heimat: Brasilien
Vegetationszone: Mangrove
Größe: Blätter bis 45 cm
Blattform: klein, rundlich
Besonderheiten: schwammartiges Gewebe mit Luft, schwimmende Blätter

Wissenschaftlicher Name:
Bromelie *(Familie Bromeliaceae)*

Heimat: Süd- und Mittelamerika
Vegetationszone: Tieflandregenwald
Größe: unterschiedlich
Blattform: z. T. becherartig
Besonderheiten: oft Aufsitzerpflanzen

Wissenschaftlicher Name:
Aloe *(Aloe vera)*

Heimat: Arabische Halbwüste
Vegetationszone: Halbwüste
Größe: bis 50 cm (Blätter), kleine Stacheln
Blattform: spitz zulaufend, fleischig
Besonderheiten: Heilwirkung des „Gels“, kleine Stacheln an den Blatträndern

Wissenschaftlicher Name:
Geweihfarn *(Platycerium bifurcatum)*

Heimat: Süd-Amerika, Afrika, Asien, Australien
Vegetationszone: Monsun- und Passatwald
Größe: bis zu 1 m
Blattform: gefiedert
Besonderheiten: oft Aufsitzer, bilden Trichter

Wissenschaftlicher Name:
Nestfarn *(Asplenium nidus)*

Heimat: trop. Afrika, Australien, Asien
Vegetationszone: Bergregenwald
Größe: bis zu 1 m
Blattform: bilden Trichter
Besonderheiten: mag viel Feuchtigkeit

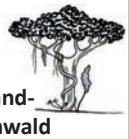
Wissenschaftlicher Name:
Bleistiftstrauch *(Euphorbia tirucalli)*

Heimat: Afrika, Madagaskar
Vegetationszone: Dornwald
Größe: bis 7 m großer Baum
Blattform: rundlich, länglich
Besonderheiten: Äste mit Milchsaft, Blätter sehr klein

Wissenschaftlicher Name:
Schwiegermutterzunge *(Sansevieria trifasciata)*

Heimat: Westafrika
Vegetationszone: Savanne
Größe: bis 1 m
Blattform: länglich, schwertförmig, spitz
Besonderheiten: sehr robust

2. Wo ist es wie? Klimazonen der Tropen

	Sonnenlicht	Wärme	Nährstoffe im Boden	Niederschlags-menge	Platz für jede Pflanze
Halbwüste / Wüste	☺	☺ tags / ☹ nachts	☹	☹	☺
Dornwald	☺	☺	☹	☹	☺
Savanne	☺	☺	☺	☹ Trocken-zeit / ☺ Regen-zeit	☺
Monsun- und Passat wald	☺	☺	☺	☺ Trocken-zeit / ☺ Regen-zeit	☺
 Tiefland-regenwald	☺ oben / ☹ unten	☺	☹	☺	☹
Berggenwald	☺	☺	☹	☺	☹
Mangrove	☺	☺	☹ Viel Salz! Wenig Sauerstoff!	☺	☹

3. Tropische Regenwälder – Gefährdete Schatzkammern

1. Die Stockwerke von unten nach oben:
   Boden, Krautgeschoss, Untergeschoss, Obergeschoss, Dachgeschoss
2. z. B. Kakao, Kaffee, Bananen, Mango, Vanille, Zimt, Pfeffer, Papaya, Holz...
3. Vorteil von Bromelien: haben in der Höhe Zugang zu Licht, nehmen Regenwasser über Saugschuppen auf, die sich in den trichterförmig angeordneten Blättern befinden
4. Richtig ist c) 75 %
5. Regenwald speichert CO_2 und produziert Sauerstoff → Rodung verstärkt Treibhauseffekt
   Regenwald speichert Wasser, verhindert so Austrocknung, Erosion...

4. Reingefallen – Kannenpflanzen in Aktion!

Der Deckel schützt die Flüssigkeit in der Kanne vor Regen. Dadurch wird sie nicht verdünnt und bleibt wirksam zum Verdauen der „Beutetiere“.

Die Pflanze lockt mit leckeren Nektartröpfchen und blumigem Duft Insekten an. Der fleischfarbene Rand der Kanne ist besonders für Insekten attraktiv.

Der Rand der Kanne ist mit Wachs beschichtet und dadurch sehr rutschig. Fliegen oder Ameisen können sich nicht mehr daran festhalten und stürzen in die Pflanze.

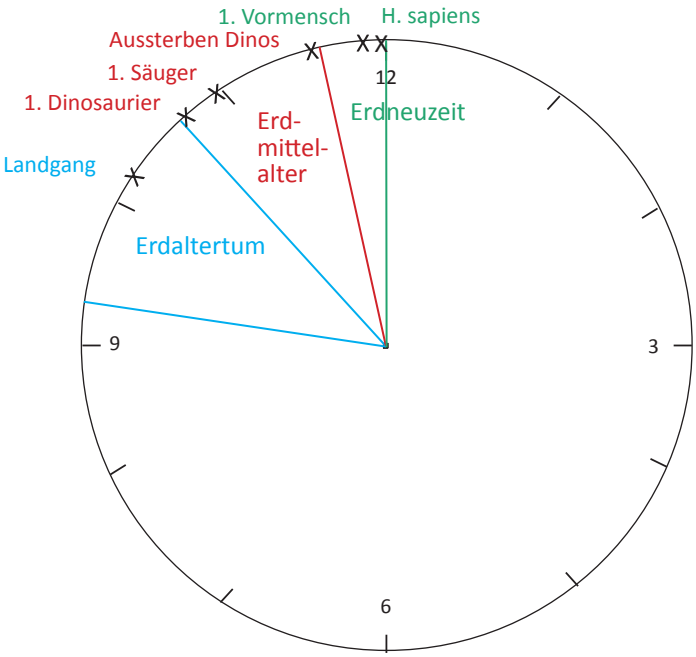
Warum sind Kannenpflanzen überhaupt Fleischfresser? Sie wachsen auf nährstoffarmen Böden oder sogar auf anderen Pflanzen und gewinnen aus den verdauten Tieren wichtige Stoffe, die sie zum Wachsen brauchen.

Die Flüssigkeit der Kanne ist sehr sauer. Ähnlich wie unsere Magensäure zersetzt sie die gefangenen Tiere.

1–1 bis 1–3 Leben auf der Erde – früher und heute

Erdaltertum:
Kambrium: Qualle
Silur: Panzerfisch (Dunkleosteus), Ammonit
Devon: Fischschädellurch (Ichtyostega)
Karbon: Riesenlibelle
Erdmittelalter:
Trias: Riesenschachtelhalm, Flugsaurier (Pteranodon), Fischsaurier
Jura: Diplodocus
Kreide: Tyrannosaurus rex, Triceratops
Erdneuzeit:
Tertiär: Säugetier (Chinchilla), Urpferd, Affe (Gibbon),Vogel (Kohlmeise), Blütenpflanzen (Lilie)
Quartär: Mammut, Neanderthaler

2. Kinder, wie die Zeit vergeht...!



- Erdaltertum (erste Fossilfunde) beginnt erst sehr spät → Erde war die meiste Zeit ihrer Existenz ohne mehrzelliges Leben
- Dinosaurier lebten relativ lange auf der Erde
- Säugetiere gab es schon zeitgleich mit Dinosauriern
- Entwicklung des Menschen spielt zeitlich gesehen kaum eine Rolle, *Homo sapiens* gibt es erst „wenige Sekunden“ auf der Erde

3. Fossilien – Spuren der Vergangenheit

Lebensraum:
Paratropischer Regenwald (ähnlich einem tropischen Regenwald mit jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen)

Anpassungen des Messeler Urpferdes:
Größe / Gewicht: ist leicht und klein, kann sich in einem dichten Wald gut bewegen
Nahrung: Pflanzen, die nicht in der Steppe vorkommen
Zähne: anderer Zahnaufbau: Urpferd hatte andere Nahrung als heutige Pferde → siehe Magen
Beine: breit gefächerte Hufe bilden große Oberfläche → lebten auf weichem Boden, heutige Pferde haben einen Huf → harter Steppenboden

1. 3, 2, 1 – los! Säugetiere starten durch!

Klasse: Fische
sind gut an ihren Lebensraum, das Wasser, angepasst. Sie können nicht an Land leben, da sie über Kiemen atmen und Eier ohne feste Hülle legen.

Klasse: Amphibien
können sich dank ihrer Lungen auch an Land bewegen, sind aber wegen der schalenlosen Eier und der schwimmenden Larven noch an das Wasser gebunden.

Klasse: Reptilien
Ihre Eier haben eine feste Schale und damit sind Reptilien vom Wasser unabhängig. Die wechselwarme Körpertemperatur und ihre unbehaarte Haut machen das Leben in kalten Gebieten aber unmöglich.

Klasse: Vögel
Federn wärmen den gleichwarmen Körper der Vögel. Das Ausbrüten der Eier zwingt sie, länger an einem Ort zu bleiben.

Klasse: Säugetiere
mit einem wärmenden Fell, gleichwarmen Blutkreislauf, verschiedenartigen Zähnen, Muttermilch für die lebend geborenen Jungtiere und einem sehr gut ausgebildeten Gehör sind Säugetiere an vielfältige Lebensräume angepasst!

2. Höher, schneller, weiter! – Rekordhalter Säugetiere!

Der Elefant
Größtes Landtier der Welt

Größe: bis 4 m
Gewicht: bis 5 t
Nahrung: v. a. Gras, auch Früchte, Wurzeln, Rinde
Lebensraum: Steppen Afrikas und Asiens

Die Giraffe
Höchstes Tier der Welt

Größe: bis 6 m hoch
Gewicht: bis 1,9 t
Nahrung: Blätter aus Baumkronen
Lebensraum: Savanne Afrikas

Der Blauwal
Größtes Tier der Welt

Größe: bis 30 m lang
Gewicht: bis 150 t
Nahrung: Plankton
Lebensraum: Meer

Der Gepard
schnellstes Säugetier der Welt

Größe: bis 2,2 m
Gewicht: bis 70 kg
Geschwindigkeit: Über 100 km/h bei Kurzstrecken
Nahrung: Fleisch
Lebensraum: Savanne Afrikas

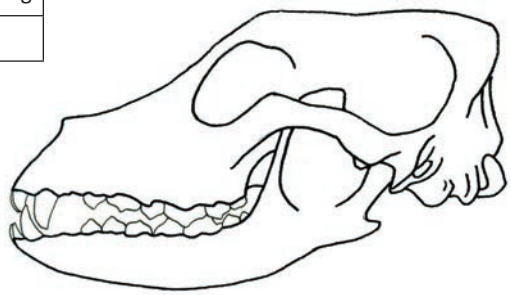
Die Etruskerspitzmaus
Kleinstes Säugetier der Welt

Größe: bis max. 5 cm
Gewicht: 2,5 g
Nahrung: Insekten
Lebensraum: Lichte Wälder, Graslandschaften

3. Vorsicht bissig! – Säugetieren ins Maul geschaut! – Hausschwein

Zahnformel: $\frac{3\ 1\ 4\ 3}{3\ 1\ 4\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	Abrupfen von Gras / Pflanzen
Eckzahn	Festhalten von Beute / Nahrung
Vorbackenzahn	Zerkleinern von pflanzl. und tierischer Nahrung
Backenzahn	Zermahlen pflanzlicher Nahrung

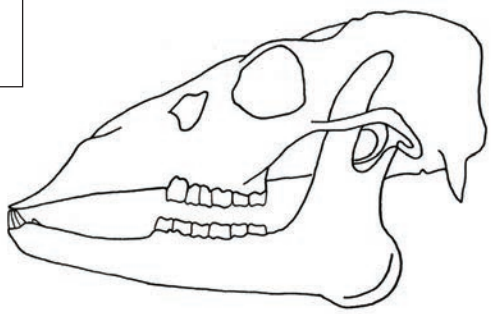


4.1 Säugetiere im Profil: Der Hund

Zahnformel: $\frac{3\ 1\ 4\ 2}{3\ 1\ 4\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	Fleischreste vom Knochen entfernen
Eckzahn	Beute festhalten
Vorbackenzahn	Zerkleinern der Beute
Backenzahn	Zerkleinern der Beute

Name (wissenschaftlicher Name): Hund (*Canis lupus*)
Säugetierordnung: Raubtiere
Größe: 20–80 cm (Schulterhöhe)
Gewicht: 0,5–95 kg
Vorkommen: gesamte Nordhalbkugel (Wolf), gesamte Erde (Hund), Wälder
Nahrung: v. a. Fleisch (andere Säuger, auch Aas)
Sozialverhalten: lebt eigentlich in Rudeln, als Haustier gesellig
Besonderheiten: Raubtiergebiss mit Reißzähnen



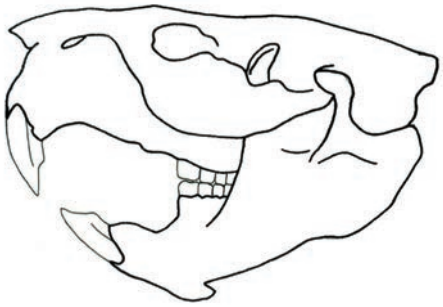
4.2 Säugetiere im Profil: Das Reh

Zahnformel: $\frac{0\ 0\ 3\ 3}{3\ 1\ 3\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	Abreißen von pflanzlicher Nahrung
Eckzahn	kaum vorhanden
Vorbackenzahn	Zermalmen der Nahrung
Backenzahn	Zermalmen der Nahrung

Name (wissenschaftlicher Name): Europ. Reh (*Capreolus capreolus*)
Säugetierordnung: Paarhufer
Größe: 60–90 cm (hoch)
Gewicht: 15–30 kg
Vorkommen: Europa, lichte Wälder
Nahrung: Kräuter, Gräser, Baumsprossen, Beeren
Sozialverhalten: leben in Rudeln
Besonderheiten: Wiederkäuer

4.3 Säugetiere im Profil: Der Biber

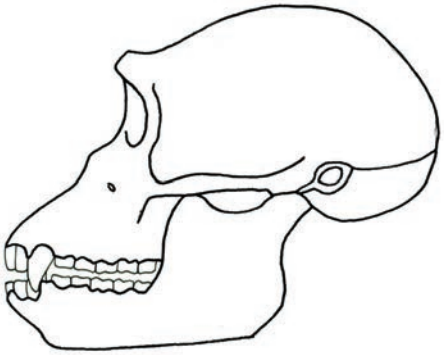


Zahnformel: $\frac{1\ 0\ 1\ 3}{1\ 0\ 1\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	harte Stämme nagen
Eckzahn	–
Vorbackenzahn	Zermahlen der pflanzlichen Nahrung
Backenzahn	Zermahlen der pflanzlichen Nahrung

Name (wissenschaftlicher Name): Biber (*Castor fiber*)
Säugetierordnung: Nagetiere
Größe: 80–110 cm lang
Gewicht: 17–30 kg
Vorkommen: Europa, Asien, in der Nähe von Fließgewässern
Nahrung: Pflanzen; nagen Bäume ab, um an die frischen Blätter oben zu kommen
Sozialverhalten: in Familiengruppen, bauen „Burgen“ im Wasser
Besonderheiten: Nagergebiss

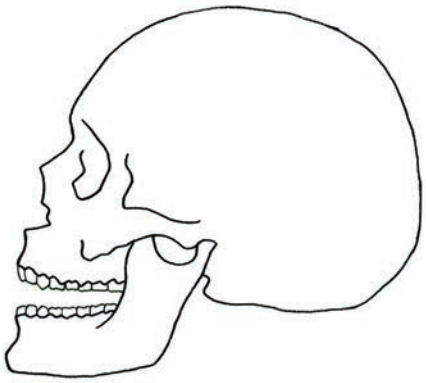
4.4 Säugetiere im Profil: Der Schimpanse



Zahnformel: $\frac{2\ 1\ 2\ 3}{2\ 1\ 2\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	Festhalten der Nahrung, Abrupfen
Eckzahn	Festhalten der Nahrung, Drohen
Vorbackenzahn	Zerkleinern und Festhalten der Nahrung
Backenzahn	Zermahlen der pflanzlichen Nahrung

Name (wissenschaftlicher Name): Schimpanse (*Pan troglodytes*)
Säugetierordnung: Primaten
Größe: 1–1,7 m
Gewicht: 34–70 kg
Vorkommen: Regenwälder und Savannen Afrikas
Nahrung: Alles, v.a. Pflanzen, aber auch Insekten, kleine Säuger
Sozialverhalten: In Gruppen, Weibchen auch einzelgängerisch
Besonderheiten: Allesfressergebiss



4.5 Säugetiere im Profil: Der Mensch

Zahnformel: $\frac{2\ 1\ 2\ 3}{2\ 1\ 2\ 3}$

Zahntyp	Funktion
Schneidezahn	Nahrung abbeißen
Eckzahn	Nahrung festhalten
Vorbackenzahn	Nahrung zerkleinern
Backenzahn	Nahrung zerkleinern

Name (wissenschaftlicher Name): moderner Mensch (*Homo sapiens*)
Säugetierordnung: Primaten
Größe: 1,5–2 m
Gewicht: ca. 45–120 kg
Vorkommen: weltweit
Nahrung: Alles: Pflanzen, Fleisch, Früchte, Samen,...
Sozialverhalten: In Gruppen, Familien, größeren Verbänden
Besonderheiten: Allesfressergebiss, Entwicklung von Kultur, aufrechter Gang,...

5. Säugetiere global

Waldgiraffe → tropischer Regenwald → lange Zunge zum Blätter abrupfen…

Eisbär → Arktis → dichtes Fell mit dunkler Haut…

Elch → Tundra → gelenkige Beine…

Spitzmaulnashorn → Afrikanische Steppe → kann sehr trockene, dornige Pflanzen fressen

Seehund → Meere → dicke Fettschicht als Schutz…

Wüstenfuchs → Wüste → nachtaktiv als Schutz gegen große Hitze…

1. Multitalent Wald!

a) Luftregulierer

b) Klimaregulierer

c) Wellnessoase

d) Recycler

e) Lebensraum

f) Rohstofflieferant

g) Bodenfestiger

h) Wasserregulierer

2. Ich versteh´ nur Hirsch!

1. Keiler (CH) 2. Die Ohren der Hasen (WA) 3. Kitz (MIS) 4. Losung (BU) 5. Die Hirschkuh (EN) 6. Ein Hirsch mit insgesamt acht Enden am Geweih (CH) 7. Äsen (LD)

Lösungswort: Buchenmischwald

3. Voll angepasst, das Eichhörnchen!

Durch das Leben in den Baumwipfeln haben Fressfeinde am Boden, wie z. B. Füchse, keine Chance. Andere Raubtiere wie Uhus, Hauskatzen, Baummarder schütteln sie auch meist ab, weil sie so schnell klettern können.

Das „Haus“ von Eichhörnchen ist der Kobel, das ist ein geschlossenes Nest aus Zweigen und Blättern, das in Astgabeln gebaut wird.

Die Lieblingsspeise des Eichhörnchens sind Beeren, Nüsse und Samen. Zum Knacken der Nüsse nutzt es seine langen, starken Nagezähne. Im Herbst legt das Eichhörnchen einen Wintervorrat an, indem es Futter in der Erde vergräbt.

Der buschige Schwanz des Eichhörnchens ist oft so lang wie das ganze Tier selbst. Beim Klettern wird er für das Gleichgewicht und beim Springen zum Steuern genutzt. Die langen, kräftigen Hinterbeine und die starken Krallen sind auch eine tolle Kletterhilfe!

Ein großes Problem für das europäische Eichhörnchen ist das etwas größere amerikanische Grauhörnchen, das von Menschen nach Europa gebracht wurde. Es wetteifert mit dem Eichhörnchen um Nahrung und verdrängt es so aus seinem Lebensraum.

4. Immer schön am Boden bleiben!

Gruppe	Anzahl (pro m², 30 cm tief)	Gewicht (in g)
Bakterien	60 000 000 000 000	100
Fadenwürmer	10 000 000	15
Milben	150 000	1,5
Regenwürmer	200	100
Schnecken	50	1
Asseln	50	0,5
Tausenfüßler	150	4
Käfer	100	1,5
Säugetiere	0,001	0,1
Gesamtgewicht	----------	223,6

5. Regenwürmer in Aktion!

1. Welche Veränderungen habt ihr im Glas bemerkt?
- Erdschichten sind durchmischt, Laub eingefallen, evtl. Regenwurmgänge zu erkennen

2. Was ist mit dem Laub passiert? Wie hat es sich verändert?
- Eingefallen, weniger geworden (von den Regenwürmern gefressen), mehr zersetzt

3. Was hat sich bei den Erdschichten verändert?
- sind durchmischt, Grenzen der Schichten nicht mehr so gut erkennbar, evtl. eingesunken

4. Könnt ihr lockere „Wurmhäufchen“ im Glas erkennen? Wo kommen sie her?
Wurmhäufchen sind Regenwurmkot, evtl. an der Oberfläche zu sehen am Ende von Regenwurmgängen

→ Regenwürmer spielen eine wichtige Rolle beim Zersetzen von Laubstreu und anderen organischen Resten auf und im Boden, sorgen mit dem Umgraben des Bodens für Durchlüftung, Sauerstoffversorgung von Kleinlebewesen, Wurzeln etc. → wichtige Recycler

Lösungen Quizfragen:

1. Biodiversität allgemein (BD)

- Wie war das noch mal mit der Biodiversität? Ein anderes Wort dafür ist...
  b) biologische Vielfalt
- Biodiversität wird unterteilt in die Vielfalt der Arten, der Ökosysteme und der...
  a) Gene
- Was sind Beispiele für genetische Vielfalt?
  b) Apfelsorten, Reissorten, Katzenrassen

2. Ökosystem allgemein (ÖS)

- Ökosysteme setzen sich zusammen aus...
  a) biotischen und abiotischen Faktoren
- Ein Nahrungsnetz in einem Ökosystem wird gebildet von...
  a) Zersetzern, Erzeugern und Verbrauchern
- Beispiele für abiotische Faktoren (unbelebte Natur) sind...
  c) Temperatur und Gestein
- Beispiele für Ökosysteme sind...
  b) Wüste, Meer, Wald

3. Ökosysteme in Raum und Zeit (Senckenbergmuseum) (SB)

- Ordnet folgende Lebewesen nach ihrem ersten Vorkommen auf der Erde:
  1. Qualle, 2. Haie, 3. Dinosaurier, 4. Blütenpflanzen, 5. Menschen
- Ein Fossil ist nichts anderes als...
  a) der versteinerte Überrest eines Lebewesens
- Massenaussterben bringen Ökosysteme ganz schön durcheinander. Gründe dafür können sein...
  c) Klimaveränderungen und Meteoriteneinschläge
- In welchem Zeitalter der Erde lebten die Dinosaurier?
  c) Erdmittelalter
- Das „Messeler Urpferd“ war gut an das Leben im dichten Regenwald angepasst, weil es...
  c) klein, leicht und gut beweglich war.

Lösungen Quizfragen:

4. Vom Waldboden bis zur Baumkrone (Stadtwaldhaus) (SB)

- Regenwürmer spielen im Waldboden eine wichtige Rolle als...
  b) Zersetzer
- Wir Menschen nutzen viele Produkte aus dem Wald. Beispiele sind...
  c) Holz, Beeren, Kräuter
- Pflanzen konkurrieren im Wald um genügend Nährstoffe, Wasser und...
  a) Licht
- Wieso heißt der Regenwurm eigentlich Regenwurm?
  c) weil er bei Regen aus seinen Gängen kommt
- Wodurch wird das Ökosystem Wald bedroht?
  a) durch Autoabgase, Abholzung, Gifte in der Umwelt

5. Anpassung von Säugetieren an Lebensräume (Zoo Frankfurt) (Zoo)

- Welche Eigenschaft besitzen ausschließlich Säugetiere?
  c) sie säugen ihre Jungen
- In welchem Lebensraum der Erde gibt es keine Säugetiere?
  d) es gibt sie in allen
- Backenzähne sind eine tolle Sache! Mit ihrer Hilfe können Säugetiere...
  a) ihre Nahrung zerkleinern
- Welche besonderen Anpassungen zeigen nachtaktive Säugetiere?
  c) große Augen und Ohren
- Viele Säugetierarten sind bedroht. Was ist einer der wichtigsten Gründe dafür?
  c) die Zerstörung ihres Lebensraums

6. Von der Wüste bis zum Regenwald (Palmengarten) (PG)

- wie viele tropische Vegetationszonen gibt es im Palmengarten?
  b) 7
- Welches dieser Ökosysteme ist nicht tropisch?
  c) europäische Nadelwälder
- Wo auf der Weltkugel befinden sich die Tropen?
  c) ungefähr zwischen nördlichem und südlichem Wendekreis
- Welchen Vorteil haben Aufsitzerpflanzen (z. B. Bromelien)?
  a) in der Höhe bekommen sie mehr Licht ab
- Warum fressen manche Pflanzen Tiere?
  a) weil der Boden wenig Nährstoffe hat