



Didaktische Arbeitsblätter zu *C'est la vie*

Inhaltsverzeichnis

Hinweise und Lehrplanbezug	3
Exploratorium	
Reaktionstest	4
Wärmebildkamera	5
Tierstimmen (mit Audio CD)	6
Amphibien	8
Artbestimmung bei den Mohrenfaltern	9
Stoffwege	11
Chimären	12
Vietnamesischer Tümpel	13
Pas de Deux	
Das 1x1 der Reproduktion	14
Eiertempel	15
Mein Herz schlägt für Dich	17
Hausmänner und Machos	18
Der Nase nach	22
Fressen und Gefressenwerden	20
Weitere Fragen: Wissen und überlegen	22
Die grosse Suche	
Der grosse Chemiekasten und das Leben	24
Die grosse Suche - Leben im Weltraum	25
Weitere Fragen: Wissen und überlegen	26
Kein Leben ohne Tod	
Totentanz von Wolf und Ziege	27
Kein Leben ohne Tod, kein Tod ohne Leben	28
Todesursachen in der Schweiz	29
Was übrig bleibt	30
Bundeshaus im Abfall	31
Weitere Fragen: Wissen und überlegen	32
Die Welt im Kopf	
Phantombilder zeichnen	33
Mimik	34
Weitere Fragen: Wissen und überlegen	35
Verschiedenes	
Suchspiel <i>c'est la vie</i>	36
Grosses Suchspiel	38

Hinweise

Die vorliegenden Aufgabenstellungen für die Arbeit mit Lernenden in und um die Ausstellung „c'est la vie“ sind in der Hauptsache für die Primarschule ab 5. Klasse und Sekundarstufe I gedacht. Die Seiten sind aus Gründen der Kompaktheit des Dokumentes oft zu dicht mit Material, Aufträgen und Antworten gefüllt, als sie direkt verwendbar sind. In der digitalen Fassung lässt sich aber leicht die Auswahl treffen, die Ihren Bedürfnissen entspricht, um ein angepasstes Arbeitsblatt zu erhalten.

Der Text mit den farbigen Bildern kann von unserer Website heruntergeladen werden: www.nmbe.ch (unter *Museumspädagogik* in der Rubrik *Dienstleistungen*)

Nach dem Auftragsitel finden sich jeweils in Klammern Standortangaben mit dem Ausstellungsteil und der Vitrinenummer, die auch mit den Ausstellungsplänen am Schluss dieser Blätter korrespondieren.

Mai, 2009
Martin Ryser, Museumspädagoge am NMBE

Bezug zum Bernischen Lehrplan 95 für die Primarschule und Sekundarstufe I

Die vorliegenden Aufträge nehmen direkten Bezug zu folgenden Lernzielen im LP 95:

5.- 6. Klasse, Seite NMM 37:

- Entwicklungsvorgänge bei Lebewesen kennen lernen...
- Verhalten von Tieren beobachten, festhalten, ordnen, vergleichen und auswerten
- Über die Bedeutung von Haustieren für die Menschen nachdenken
- Einfache Bestimmungshilfen anwenden.

7. – 9. Kl, Seite NMM 57

- Über die Unendlichkeit des Sternenhimmels nachdenken und sich der Besonderheit unseres Planeten bewusst werden.
- Feststellen, dass Stoffe mit Hilfe von chemischen Vorgängen verändert werden und neue Stoffe mit anderen Eigenschaften entstehen.
- Chemische Reaktionen modellhaft erklären und als materielle und energetische Vorgänge deuten. (Stoffwechselforgänge wie Atmung und Verdauung, Grundbausteine des Lebens)

Seite NMM 58

- Besondere Sinnesleistungen einiger Lebewesen vergleichen
- Paarungs- und Brutverhalten
- Kenntnisse zu Fotosynthese und Atmung erwerben
- Einfache Zusammenhänge in Naturkreisläufen und bei Lebensvorgängen verstehen.
- Sich mit Leben und Werk von Menschen befassen, die Naturphänomene entdeckt und erforscht haben.

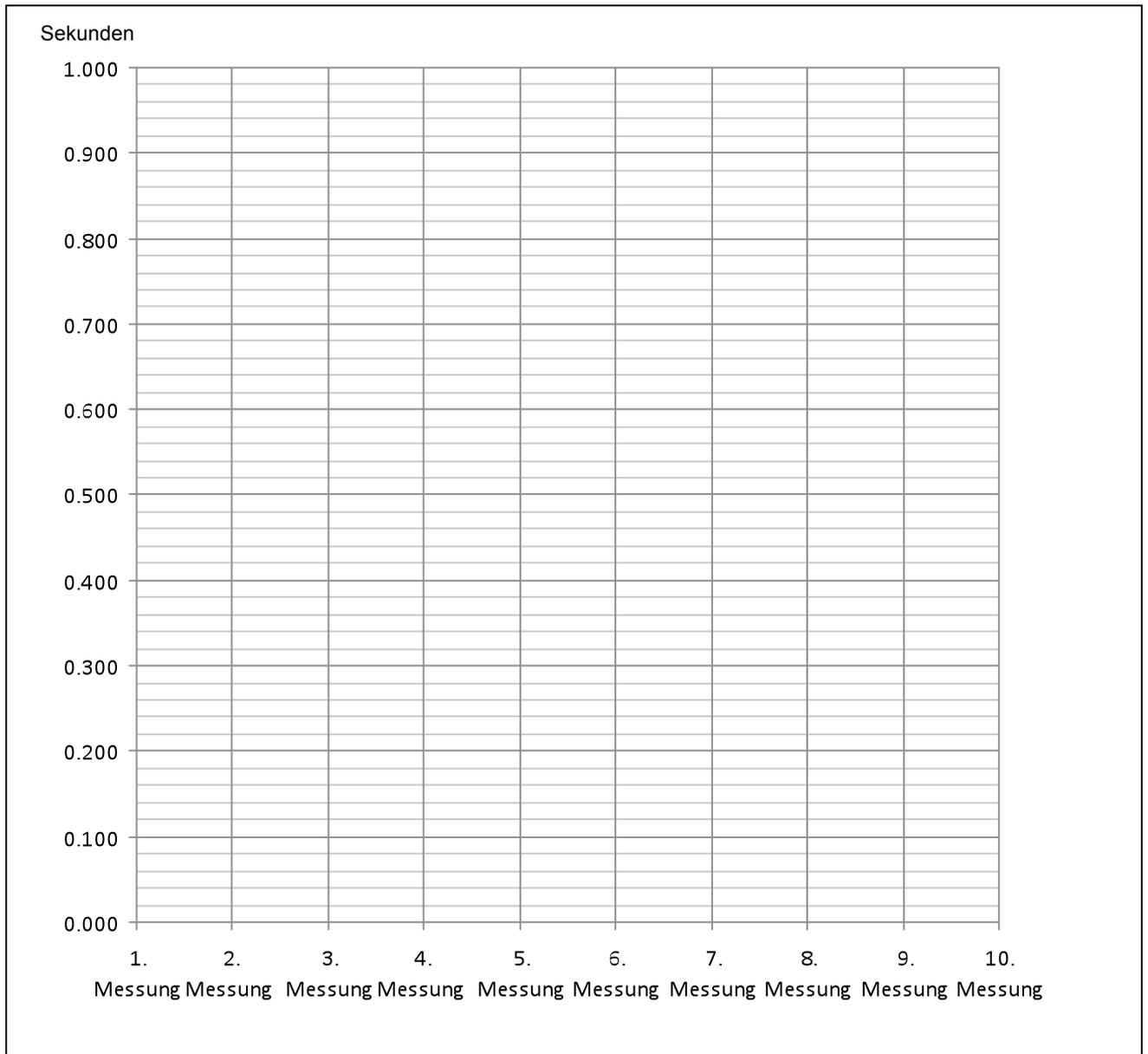
Seite NMM 60

- Moderne Zucht- und Fortpflanzungsmethoden sowie Mechanismen der Artveränderung kennen lernen. Über Möglichkeiten und Grenzen von Eingriffen nachdenken.

Reaktionstest (Exploratorium)

Aufgabe

1. Spiele je 5 -10 Durchgänge und trage deine Zeiten in die Tabelle ein. Lässt sich ein Trend ablesen?
2. Füge auch die Werte eines Kollegen / einer Kollegin mit einer zweiten Farbe hinzu und vergleiche.



Reaktionstest von:und
gemessen am:

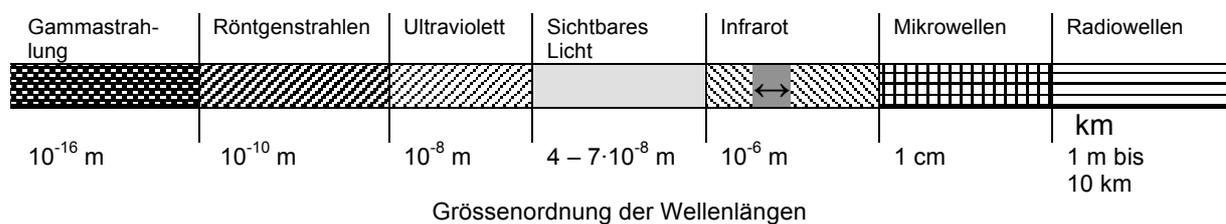
Wärmebildkamera (Exploratorium Galerie)

Infos

Die Wärmebildkamera befindet sich im Exploratorium auf der Galerie. Du kannst sie für Beobachtungen auf der Galerie wie auch zum Blick in die grosse Ausstellungshalle hinunter verwenden. Zum Scharfstellen lässt sich oben auf dem Kasten ein Rad drehen.

Eine Wärmebildkamera wandelt für das menschliche Auge unsichtbare Wärmestrahlung im Infrarotbereich mit Speziälsensoren in elektrische Signale um. Diese gibt ein Monitor je nach deren Stärke als unterschiedliche Farbpunkte wieder. Die Kamera misst im mittleren Infrarotbereich, da die Wärmestrahlung hier die Luft am besten durchdringen kann.

Elektromagnetisches Spektrum mit dem Messbereich der Kamera 



Temperaturmessungen flächenförmig erfassen und darzustellen nennt man auch Thermografie.

Wärmebildkameras werden eingesetzt um die Wärmeisolation von Häusern zu beurteilen, um Personen oder Tiere nachts im Gelände oder in rauchgefüllten Räumen zu finden, um heisslaufende Stellen in Motoren oder fehlerhafte elektrische Schaltstellen zu erkennen oder Glutnester in einer Brandruine aufzuspüren.

Aufgaben

1. Wer hat die kältesten, wer die wärmsten Hände oder Füsse?
2. Mache einige langsame Schritte barfuss oder in Socken und verfolge die Wärmespur.
3. Einer von euch mache 20 Kniebeugen oder renne 5 mal die Treppe hoch und stelle sich dann neben einen Kollegen / eine Kollegin. Welche Temperaturunterschiede zeigen sich mit dem Infrarotmessgerät?
4. Findest du die Maus im Gras? (z.Z. noch nicht installiert Mai 2009)
5. Lasse von einem Kollegen/einer Kollegin einen warmen Gegenstand (Schlüsselbund, Portemonnaie) im Eingang einer der Tasthöhlen verstecken und suche ihn mit der Wärmebildkamera.
6. Wie würdest du Temperaturen farblich darstellen? Male einen (oder auch mehrere verschiedene) Farbverläufe von kalt bis heiss und füge auch die Farbskala dazu, die in der Wärmebildkamera verwendet wird.

Tierstimmen (Pas de deux A1 und Exploratorium)

Aufgaben

Die Audio-CD und den CD-Player kann bei der Museumspädagogik bezogen werden (Tel. 031 350 72 70).

1. Finde heraus, wem die 7 Tierstimmen auf der CD gehören. Du kannst ihre Namen im Geräuschaum A 1 entdecken.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

2. Von welchen Tieren stammen die 6 Warnlaute auf der CD? Du kannst ihre Namen im Exploratorium bei den *Tierischen Warnlauten* hinten auf der Galerie herausfinden.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

3. Welche weiteren Lautäußerungen gibt es in der Verhaltensforschung neben Balz- und Warn- und Drohlauten sonst noch?

Lösungen zu Tierstimmen auf CD (Pas de deux A1 und Exploratorium)

1.

CD mit 7 Tierstimmen aus dem Geräuschaum A 1:

1. Buckelwal
2. Eistaucher
3. Königspinguin
4. Laubfrosch
5. Rothirsch
6. Waldkauz
7. Weisshandgibbon

2.

CD mit 6 tierischen Warnlauten aus dem Exploratorium (Galerie):

1. Dachs
2. Eichelhäher
3. Elster
4. Murmeltier
5. Reh
6. Amsel

3.

- Angst- und Schrecklaute
- Kontaklaute
- Bettelrufe (Jungvögel)
- Schmerzlaute
- Lockrufe (Mutter zu Jungen)
- Imponiergeräusche (Männchen zu Männchen)

Amphibien (Exploratorium)

Hinweis

Je nach Jahreszeit sind verschiedene Amphibienarten in unterschiedlichen Entwicklungsstadien zu sehen. Beachte dazu die aktuelle Beschriftung neben dem Aquarium.

Aufgabe

1. Wie viele verschiedene Entwicklungsstadien von Kaulquappen findest du im Aquarium? Skizziere diese.
2. Wie viele Exemplare von jedem Stadium zählst du?
3. Gibt es Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Entwicklungsstadien?
4. Verfolge während 5 Minuten ein einzelnes aktives Tier und trage seinen Weg auf einem einfachen Plan des Aquariums ein. Bezeichne dabei den Standort zu jeder vollen Minute und notiere dazu spezielle Aktivitäten.
5. Wie unterscheiden sich die Kaulquappen von Grasfrosch und Erdkröte?

Artbestimmung bei den Mohrenfaltern (Exploratorium)

Info

In der Schweiz kommen 26 Arten von Mohrenfaltern (Erebi) vor, die vor allem in den Alpen leben. Sie variieren innerhalb einer Art oft stark, so dass die Bestimmung recht schwierig ist. Die Aufspaltung der drei Arten *Erebia nivalis*, *Erebia tyndarus* und *Erebia cassioides* hat sich erst im Laufe der Eiszeiten vollzogen.

Häufigste Ursache bei der Entstehung einer neuen Art ist die Abtrennung einer Teilpopulation durch Hindernisse wie Gebirge, Meere oder Eismassen. Die getrennten Gruppen entwickeln sich dann über Generationen in verschiedene Richtungen. Schliesslich können die Unterschiede so gross werden, dass sich die Gruppen nach erneutem Zusammentreffen nicht mehr kreuzen können. Eine neue Tierart hat sich gebildet.

Aufgabe

1. Versuche mit den 9 Bildsteinen der Station Variabilität / Artentstehung im Exploratorium für die 3 Mohrenfalterarten *E. nivalis*, *E. cassioides* und *E. tyndarus* Bestimmungsmerkmale anzugeben, nach denen sie sich eindeutig unterscheiden lassen.
2. Findest du unter den Bildern von 11 verschiedenen, schweizerischen Mohrenfaltern die drei Arten *E. nivalis*, *E. cassioides* und *E. tyndarus*? (Vergleiche die Originalpräparate und Bilder bei der Station Variabilität / Artentstehung im Exploratorium)



Lösung zu Artbestimmung bei den Mohrenfaltern (Exploratorium)

1. Die Unterscheidung ist wegen der Variabilität der Individuen schwierig und nur durch Kombination von Merkmalen möglich. Im Feld helfen bei der Artbestimmung vor allem die sich fast gänzlich ausschliessenden Verbreitungsgebiete. Letzte Gewissheit erhält der Forscher erst beim Sezieren der Geschlechtsapparate unter dem Binokular.

<i>E. cassioides</i>	Augen gross und sich berührend; kleine rötliche Flecken
<i>E. nivalis</i>	Augen klein, sich nicht berührend; zwei rötliche Flecken lang bis zur inneren grossen Zelle reichend
<i>E. tyndarus</i>	Augen klein, die parallelen rötlichen Flecken bilden eine durchgehende Binde

2.

<i>E. nivalis</i>	Bild Nr. 11
<i>E. cassioides</i>	Bild Nr. 5
<i>E. tindarus</i>	Bild Nr. 1

Stoffwege (Exploratorium)

Aufgabe

Schau dir die Trickfilme zu den 3 Themen an und beantworte folgende Fragen:

Luft:

1. Woher stammt der Sauerstoff in der Atmosphäre?
2. Welche wichtigen Funktionen hat die Luft für das Leben abgesehen von der Sauerstoffversorgung?
3. Welches ist der biologische Zweck des Atmens?

Energie:

1. Aus welcher ursprünglichen Reaktion „entsteht“ die Energie, die die Lebewesen nutzen?
2. Wie wird Energie in unserem Körper gespeichert?
3. Welchen Lebewesen nutzen unseren menschlichen Körper als Energiequelle?
4. Wie entsteht das Kohlendioxid CO^2 in der Atmosphäre natürlicherweise?

Kohlenstoff:

1. Wo ist der irdische Kohlenstoff ursprünglich entstanden?
2. Wo und aus welcher Verbindung holen sich die Pflanzen ihren Kohlenstoff?
3. Woher holen sich die Tiere den Kohlenstoff für den Stoffwechsel?
4. Weshalb ist Kohlenstoff für die Chemie des Lebens so wichtig?

Lösungen zu Stoffwege

Luft

1. Der Sauerstoff bildete sich als „Abfallprodukt“ von Cyanobakterien
2. Wärmeausgleich der Erde (Isolation); Medium für das Wetter (z.B. Transport von Regenwolken); Verbreitung von Pollen, Samen, Geruchsmolekülen; CO^2 Versorgung der Pflanzen; Schutz vor gefährlicher Strahlung (UV)
3. Energiegewinnung durch Verbinden von Zucker mit Sauerstoff (Oxidation)

Energie

1. Kernverschmelzung (Fusion) von Wasserstoff zu Helium in der Sonne.
2. Energie wird chemisch kurzfristig in Zucker, längerfristig als Fett aber auch in Proteinen gespeichert.
3. Parasiten und Symbionten wie Mücken, Flöhe, Zecken, Würmer, Mund- oder Darmbakterien
4. Bei der Atmung von Tieren und Pflanzen; durch Vulkanaktivität

Kohlenstoff

1. Bei grösster Hitze in einer Supernovae (Explosion eines grossen Sterns)
2. Aus dem Kohlendioxid CO^2 in der Atmosphäre (nicht aus dem Boden)
3. Aus organischen Stoffen durch das Essen von Pflanzen oder anderen Tieren
4. Kohlenstoff kann viele Tausend verschiedener chemische Verbindungen eingehen.

Chimären (Exploratorium)

Infos

Die Chimäre ist ursprünglich ein Ungeheuer der griechischen Sagenwelt: Ein Löwe mit einem zusätzlichen Ziegen- und Schlangenkopf.

Heute nennt man Chimären allgemein fantastische Mischwesen aus Tieren und Menschen. Die ältesten Abbildungen findet man schon bei 35'000 Jahre alten Höhlenmalereien und Skulpturen der Steinzeit. Nach biologischer Definition grenzt sich eine Tierart von der andern dadurch ab, dass sie sich nicht mit ihr kreuzt, womit solche Mischungen natürlicherweise nicht vorkommen.



Hirsch-Mensch aus der Höhle von Lascaux

Bekannte Chimären sind:

Kentaur: Mann mit dem Unterleib eines Pferdes

Sphinx: geflügelter Löwe mit dem Kopf einer Frau

Basilisk: bekrönter Hahn mit einem Schlangenkörper

Vogel Greif: Adler mit dem Rumpf eines Löwen

Harpie: Frau mit Adlerflügeln und -beinen

Meerjungfrau: Frau mit Fischeschwanz

Engel: Mensch mit Vogelflügeln

Aufgabe

1. Benenne die Chimärendarstellungen nach den Beschreibungen im Info-Text.
2. Zeichne deine eigene fantasievolle, witzige, erschreckende oder herzige Chimäre.



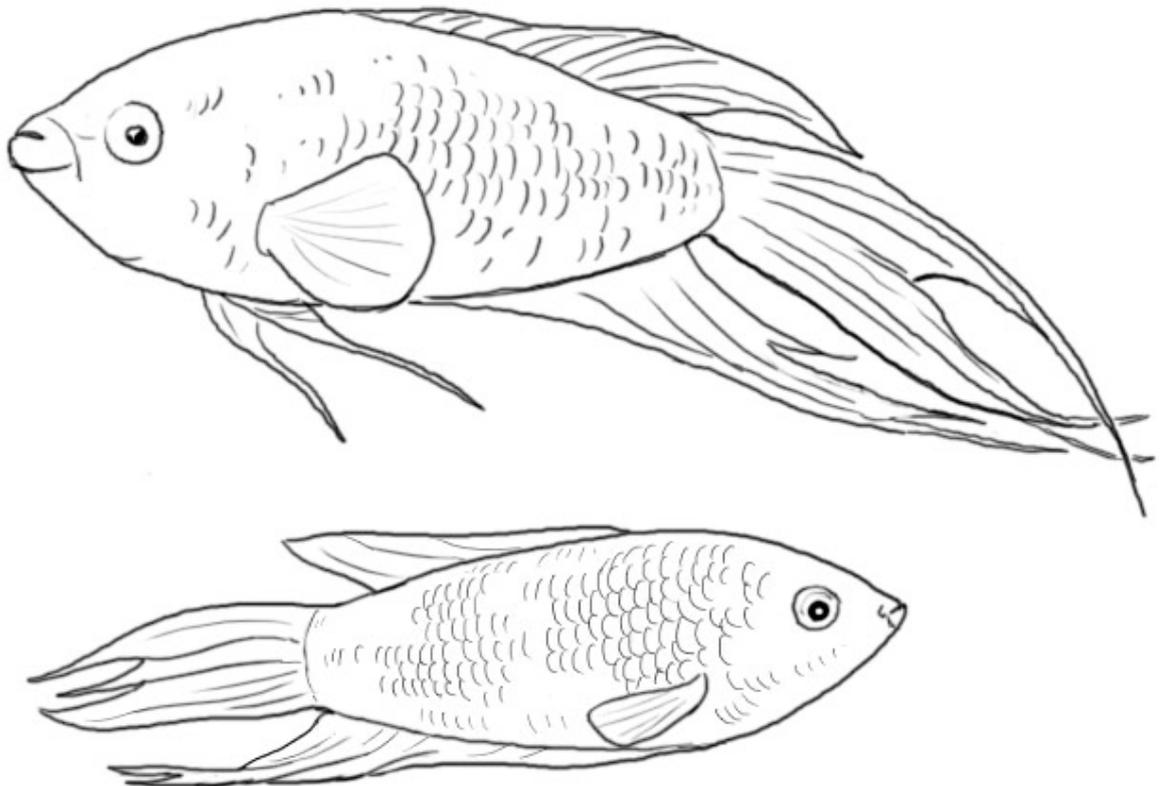
Vietnamesischer Tümpel (Exploratorium)

Aufgabe

1. Koloriere die Umrisszeichnung von zwei unterschiedlichen Rotrücken-Paradiesfischen (Männchen und Weibchen oder Jungtier) möglichst genau.
2. Beobachte das Geschehen im Teich und protokolliere während mindestens 10 Minuten alle besonderen Aktivitäten, die dir auffallen.

Infos

Der Rotrücken Paradiesfisch (*Macropodus erythropterus*) wurde erst vor wenigen Jahren in Vietnam entdeckt und 2004 wissenschaftlich beschrieben. Er gehört zu den Labyrinthfischen. Diese besitzen ein zusätzliches Atmungsorgan, das Labyrinth, mit dem sie Luft atmen können. Sie müssen in regelmäßigen Abständen zur Wasseroberfläche aufsteigen und ertrinken, wenn sie dazu keine Möglichkeit haben. Das Labyrinthorgan ist eine Anpassung an Tümpel, die während der Trockenzeit beinahe oder ganz austrocknen und dann zu wenig im Wasser gelösten Sauerstoff bieten. Die Männchen bauen aus Speichel Schaumnester an der Wasseroberfläche, in denen die Eier vor Fressfeinden besser geschützt sind und die sie zusätzlich bewachen.



Das 1x1 der Reproduktion (Pas de Deux A10)

Aufgabe

Waldmäuse sind nach 2 Monaten geschlechtsreif und werfen in durchschnittlich 3 jährlichen Würfen insgesamt ca. 20 Junge?

1. Schätze wie viele Nachkommen ein Paar nach 1 Jahr etwa haben könnte?
2. Wie viele Nachkommen sind es in der Realität, vorausgesetzt die Population der Waldmäuse bleibt gleich gross?

Lösung zu „Das 1x1 der Reproduktion“ A 10

1. ca. 626 Nachkommen

Annahme 7 Junge pro Wurf. 1. Wurf nach 2 Monaten, weitere Würfe alle 4 Monate

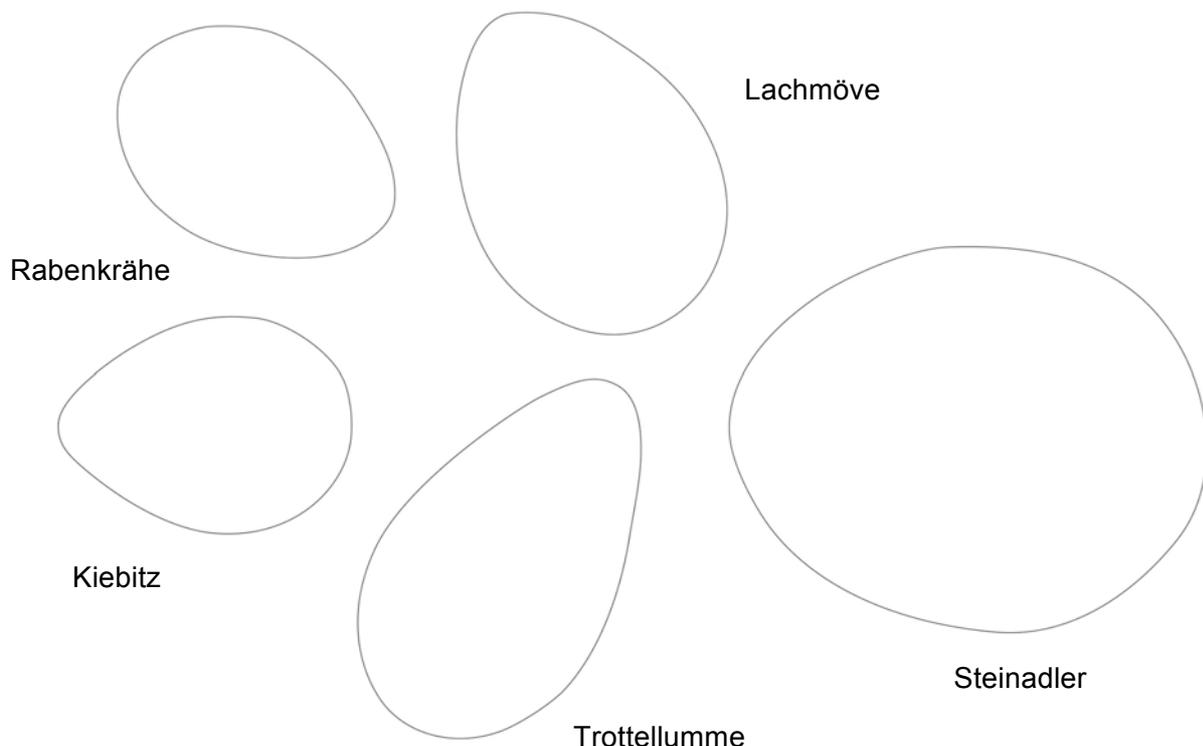
	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Jul	Au g	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Elternpaar	2												
1. Kinder- generation			7				7				7		21
2. Kinder- generation					$7:2 \times 7 = 24.5$				$7:2 \times 7 = 24.5$				49
3. Kinder- generation							$24.5:2 \times 7 = 85.7$				$24.5:2 \times 7 = 85.7$		171
3. Kinder- generation											$24.5:2 \times 7 = 85.7$		85
4. Kinder- generation									$85.7:2 \times 7 = 300$				300
Total													628

2. Bleibt die Gesamtzahl der Mäuse in einer Population gleich, wird jede Maus durch einen Nachkommen ersetzt, d.h. 2 pro Paar auf dessen Lebenszeit. Dies gilt analog für alle Arten ob Bakterien, Mensch oder Löwenzahn.

Eiertempel (Pas de Deux A 17)

Aufgaben

1. Wie viele Zellen hat der grosse Eiertempel?
2. Wie nennt man dieses Zellstadium wie es der Eiertempel zeigt?
3. Was schätzt du, wie lange nach der Befruchtung erreicht ein menschlicher Keimling dieses Zellstadium?
4. Welchen Massstab hat diese Konstruktion von 4 m Durchmesser, wenn ein entsprechender menschlicher Embryo 150 μm (0, 150 mm) misst?
5. Ein Spermium misst ca. 60 μm (0.06mm). Wie gross müsste es im gleichen Massstab etwa sein und wie verhält es sich mit dem aufgemalten Spermium auf dem Modell?
6. Was könnte der Grund sein, weshalb manche Vogelarten weisse und andere farbig gemusterte Eier legen?
7. Welchen Vorteil haben Eier mit stark unterschiedlich geformten Enden (spitz und stumpf)? Welche zeigen die deutlichsten Unterschiede und bei welchen sind vorn und hinten am wenigsten verschieden?
8. Koloriere die Ei-Umrissse unten möglichst genau nach den ausgestellten Eiern.
9. Bemale ein weisses Hühnerei mit Temperafarben möglichst genau so wie eines der ausgestellten gefleckten Eier von Rabenkrähe, Trottellumme, Guirakuckuck oder Steppenweihe.



Lösungen zu Eiertempel A 17

1. 11 Zellen sind sichtbar, einige weitere wären innen und unten.
2. Bei einem Keimling von 8 bis 32 Zellen (beim Menschen ab dem 16-Zell-Stadium) spricht man von Morula (wegen der Ähnlichkeit zur Brombeere).
3. Beim Menschen ist dieses Stadium ca. 4 Tage nach der Befruchtung erreicht. Während der Embryonalentwicklung befindet sich dieser Zellhaufen beim Menschen noch im Eileiter auf dem Weg vom Eierstock zur Gebärmutter.
4. $4 \text{ m} : 0.15 =$ Der Massstab beträgt also ca. $27'000 : 1$
5. $0.06 \times 26'666 = 1600 \text{ mm} = 1,6 \text{ m}$. Das aufgemalte Bild eines Spermiums ist also etwas zu klein im Verhältnis zum Eiertempel.
6. Oft haben Höhlenbrüter und Vogelarten, deren Gelege von Eierräubern nicht von weitem gesehen werden kann, weisse Eier. Vor allem für Bodenbrüter sind dagegen tarnfarbene Eier vorteilhafter.
7. Asymmetrische Eier beschreiben beim Rollen einen engen Bogen, was in einem flachen Nest von Vorteil ist. Möglichst kugelige Eier dagegen haben bei gleichen Volumen eine kleinere Oberfläche, was dem Weibchen Kalk beim Aufbau der Schalen spart und sie beim Brüten weniger schnell auskühlen lässt.



Mein Herz schlägt für Dich (Pas de Deux A/16)

Aufgabe

Vergleiche die Zahl der Herzschläge während der durchschnittlichen Lebensspanne der folgenden 3 Arten:

- Das Herz des Finnwals schlägt im Schnitt 17-mal pro Minute. Er werde 110 Jahre alt.
- Das Herz des Menschen schlägt im Schnitt 70-mal pro Minute und er lebe 82 Jahre.
- Das Herz der Zwergmaus schlägt im Schnitt 450-mal pro Minute und sie erreiche ein Lebensalter von 2 Jahren.

Lösungen zu Mein Herz schlägt für Dich A/16

Minuten pro Jahr: $60 \times 24 \times 365 = 525'600$

Finnwal: $17 \times 525'600 \times 110 = 982'872'000$

Mensch $70 \times 525'600 \times 82 = 3'103'142'400$

Zwergmaus: $450 \times 525'600 \times 2 = 473'040'000$

Hausmänner und Machos (Pas de Deux A/2)

Aufgabe:

Nenne je mindestens 3 Tierarten, bei denen die Männchen die Brutpflege

1. praktisch allein übernehmen
2. mit dem Weibchen teilen
3. dem Weibchen überlassen

Lösungen zu Hausmänner und Machos A/2

Lösung

1. Seepferdchen, Darwinfrosch, Strauss, Rotrücken Paradiesfisch, Trottellumme (Aufzucht auf dem Meer)
2. Höckerschwan, Maulbrüter, Mensch, Star, Wolf, Blässhuhn
3. Eisbär, Hase, Haushuhn, Luchs, Birkhuhn, Stockente, Fledermaus

Der Nase nach (Pas de Deux A/13)

Die Riechfläschchen können bei der Museumspädagogik bezogen werden (Tel. 031 350 72 11).

Aufgabe

Gib den Düften in den Riechfläschchen durch vergleichen mit den Proben im Riechraum einen Namen. Einer der Düfte kommt im Riechraum *nicht* vor. Erinnerst er dich an etwas?

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Lösungen zu Der Nase nach A/13

1. Maiglöckchen
2. Trüffel
3. Rosen
4. Bibergeil (Castoreum)
5. Erdbeeren (kommt im Riechraum nicht vor)
6. Wasser (kein Duft, wie beim Pheromon der Nachtfalter im Riechraum)

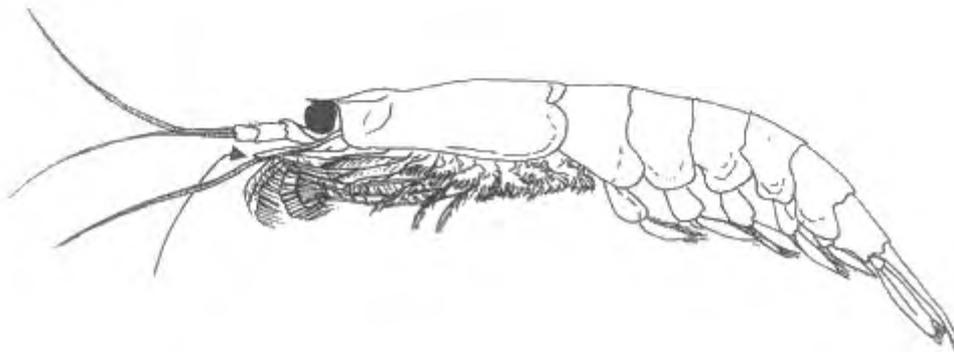
Fressen und Gefressenwerden (Pas de deux A/10)

Info

Krill (norwegisch „Wahlnahrung“) ist ein Begriff, mit dem man über 80 Arten von Kleinkrebsen (*Euphausiiden*) bezeichnet, die im offenen Meer leben und zum Plankton gehören. Sie leben von Phytoplankton (mikroskopisch kleinen, im Wasser schwebenden Pflanzen wie Geißel- und Kieselalgen) und können notfalls über 200 Tage ohne Nahrung überleben. Sie erreichen eine Grösse von 6 cm, 2 Gramm und ein Alter von 6–7 Jahren.

Krill ist das vielleicht erfolgreichste Tier auf der Erde nach Masse und Anzahl. Die Menge Krill weltweit schätzt man auf 500 Millionen Tonnen (Der gesamte weltweite Fischfang beträgt zum Vergleich jährlich ca. 100 Millionen Tonnen).

Der Blauwal frisst täglich 3.5 Tonnen oder 40 Millionen Stück Krill.



Aufgabe

1. Wie viel mehr dieser Krebschen als Menschen auf der Welt gib es?
2. Wie viel mal grösser ist Biomasse (Gewicht) des gesamten Krills als die der Menschheit?

Erdbbevölkerung im Jahr 2009: 6,8 Milliarden.

anzunehmendes Durchschnittsgewicht eines Menschen: 55 kg

Lösungen zu Fressen und Gefressenwerden A/10

1. 500 Mio. t : 3.5 t x 40 Mio. = $5,7 \cdot 10^{15}$ Stück Krill (in Worten 5,7 Billionen)
 $5,7 \cdot 10^{15} : 6.8 \cdot 10^9 = 839'705$

Pro Mensch gibt es also mehr als 1/2 Millionen Stück Krill

2. Krill hat ca. die 4000fache Biomasse der Menschheit

500'000'000'000 kg Krill : (6'800 000 000 Menschen x 55 kg) =
 $5 \cdot 10^{11} : 6.8 \cdot 10^9 \times 55 = 4044.1$

Weitere Fragen zu „Pas de Deux“: Wissen und überlegen

Lösungen in Blau

Welcher Vogel legt das grösste Ei? (A17)

Der Afrikanische Strauss. Ein Straussenei hat eine Länge von 15 cm, ein Gewicht von 1,9 kg und ein Volumen, das 24 Hühnereiern entspricht.

Welcher Vogel legt das grösste Ei im Verhältnis zu seiner Körpergrösse? (A17)

Das Ei des (flugunfähigen) Kiwis macht 30% des Vogelgewichtes aus.

Was war zuerst, das Huhn oder das Ei? (Kükenstation im Exploratorium)

Das Ei.

1.: Eier gibt es schon seit 500 Millionen Jahre, (z.B. bei den Muscheln, Fischen etc.), Vögel gibt es erst ab 150 Millionen Jahren

2. Antwort: Eine neue Art (z.B. Huhn) entsteht zuerst immer durch eine neue genetische Variante in einem Ei.

Nenne je 4 Tierarten, wo Männchen und Weibchen sehr verschieden sind und solche wo sich die Geschlechter äusserlich gleichen.

Grosser Geschlechtsdimorphismus: Seeelefant, Löwe, Rothirsch, Strauss, Pfau, Amsel, Biene

Kleiner Geschlechtsdimorphismus: Wolf, Luchs, Krähe, Schwan, Rotkehlchen, Marienkäfer, Dachs,

Was könnte der Grund sein, dass beim Menschen auch das weibliche Geschlecht untereinander um Männer konkurriert? (A 2)

Treue Gatten zu finden, die Frauen und die Kinder dauerhaft versorgen, sind Mangelware; die Investition der Männer ist hierbei gross. (Umgekehrt ist die Investition und das Risiko der Frau bei der Zeugung grösser, weshalb hier die Männer werben und die Frauen auslesen.)

Wie werben und konkurrieren Männer typischerweise, wie die Frauen? A 2

Männer: Geschenke (Blumen, Süssigkeiten), sprachliche Kommunikation (flirten, Komplimente, häufige SMS, Liebesgedichte, Selbstdarstellung), Statussymbole für Reichtum (Luxusauto, Haus), sozialer Status (berufliche Position), Intelligenz und Fähigkeiten (Ausbildung, Wissen), Eignung als Beschützer, körperliche Vorzüge (Muskulatur, Körperpflege), psychische Stabilität, Mut, Kampfgeist,
Frauen: körperliche Vorzüge (Jugend, Hautreinheit, Figur, Betonung mit Kleidung und Schmuck), sexuelles Interesse, Hilfslosigkeit um Beschützerinstinkt und Überlegenheitsbeweis zu wecken, „Zuhören“ und Bewunderung für den Mann, Fürsorglichkeit, Intelligenz (Ausbildung),

Weshalb gibt es bei uns wohl so viel mehr Kaiserschnittgeburten (30%), als es medizinisch notwendig wäre (5-10%). A 7 /6

Sicherheitsüberlegungen von Ärzten wegen zunehmend höherem Alter der Gebärenden, Angst vor Schadenersatzforderungen bei Geburtsschäden

Finanzielle Interessen von Ärzten und Spitalern,

auf Wunsch von Schwangeren aus Furcht vor Geburtsschmerzen (weniger als 3%).

Wie viele Kinder werden in Bern jährlich geboren? Wie viel Einwohner hat die Stadt Bern? A7/4

Geburten in Bern 2007: 1312, Einwohnerzahl Bern Juli 2007: 128'145

Nenne je 5 möglichst verschiedene Tierarten mit Nesthockern und 3 Arten mit Nestflüchtern. A 8 / 2 und . A 8 / 3

Nesthocker: Kaninchen, Mensch, Amsel, Katze, Taube, Fledermaus, Adler

Nestflüchter: Pferd, Kiebitz, Haushuhn, Stockente, Elefant, Strauss

Woher stammt das Haushuhn ursprünglich? Exploratorium (Kükenstation) oder A / 8 / 12

Alle Haushuhnrassen stammen vom südostasiatischen Bankiva-Huhn ab.

Welche Menge an Krill frisst ein Blauwal täglich? Wie gewinnt er diese Kleinkrebse aus dem Wasser? A 10

- 3,5 t Krill = 40 Millionen Kleinkrebse
- Herausfiltern des Planktons (Krill) mittels Barten (Hornplatten im Oberkiefer), durch die das Wasser gepresst wird.

Welchen biologischen Zweck kann der Körpergeruch bei der menschlichen Partnerwahl haben? A 13 / 1

Ein unangenehmer Körpergeruch eines möglichen Partners wirkt abstossend, weil er auf eine schlechte genetische Kombination für ein gutes Immunsystem eines zukünftigen Kindes deutet.

Der grosse Chemiekasten und das Leben (Die grosse Suche B/8)

Aufgabe

1. Was hat „CHNOPS“ zu bedeuten?
2. Nenne die wichtigsten quantitativen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung von Pflanzen und Tieren.
3. Nenne die auffälligen, quantitativen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des irdischen Lebens und des Universums.
4. Nenne möglichst viele Möglichkeiten wie sich organisches Material (Lebensmittel) konservieren lässt. C 10/1

Lösungen zu **Der grosse Chemiekasten und das Leben (B/8)**

Lösungen

1. „CHNOPS“ ist eine Eselsleiter für die wichtigsten Elemente des Lebens: Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Stickstoff (N), Sauerstoff (O), Phosphor (P) und Schwefel
2. Pflanzen haben einen beinahe doppelt so hohen Anteil an Kohlenstoff, dafür weisen Tiere deutlich mehr der andern Elemente auf (H, O, S, P).
3. Lebewesen zeigen gegenüber dem Durchschnitt des Weltalls eine stark erhöhte Konzentration von Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff.
4. Konservierung mit:
 - Hitze (Sterilisieren von Früchten im Glas)
 - Sauerstoffabschluss (Stickstoffatmosphäre, unter Wasser, Vakuumverpackung)
 - Trocknen (Apfelschnitze, Mumie)
 - Kälte (Gefriergemüse)
 - chemisch (Ledergerbung, Gift)
 - einsalzen (Salzhering)
 - Säurebad (Sauerkraut)
 - erhöhte Zuckerkonzentration (Konfitüre)

Leben im Weltraum (Die grosse Suche - B/2)

Aufgabe

1. a) Angenommen jeder 1000. Stern im Universum habe einen Planeten mit ähnlichen chemischen und klimatischen Bedingungen wie die Erde.
Wie viele Exoplaneten wären dies, die eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für erdähnliches Leben hätten?
b) Hätten diese Planeten die Grösse eines Stecknadelkopfes und in 1 Liter hätten 5000 solcher Kügelchen Platz: Welches Volumen nähmen diese Erbsenplaneten ein?
c) Wie gross wäre ein Würfel in dem sie Platz hätten?



Lösungen zu Die grosse Suche - Leben im Weltraum B/2

Lösungen

1. a) 100 Milliarden Galaxien zu 100 Milliarden Sterne geteilt durch 1000. $10^2 \cdot 10^9 \cdot 10^2 \cdot 10^9 \cdot 10^{-3} = \underline{10^{19}}$ in Worten: 100 Trillionen

b) $10^{19} : 5000 = 2 \times 10^{16}$ Liter = 10^{13} m³ = 10^{10} km³

- c) dies entspricht einem Würfel von 4641 km Kantenlänge, d.h. von Bern über den Atlantik bis nach Kanada (Neufundland/Labrador)

Weitere Fragen zu „Die grosse Suche“: Wissen und überlegen

Lösungen in Blau

Die grosse Suche

Zeichne einen Alien (ausserirdische Lebensform), der den irdischen Lebewesen möglichst unähnlich ist. B1

Wie heisst das Molekül, in dem die Erbinformation der Lebewesen gespeichert ist?

B 8

Desoxiribonukleinsäure DNS oder DNA (englisch für Desoxiribonucleic acid)

Welche wichtigen organischen Moleküle konnte Miller in seiner „Ursuppe“ aus einer hypothetischen Uratmosphäre herstellen? B 8

Aminosäuren (z.B. Alanin, Glycin), Harnstoff, Milchsäure, Ameisensäure, Essigsäure

Wie wird das Leben biologisch definiert? Welche Eigenschaften muss ein chemisches System aufweisen, damit es als lebendig gilt? B 8/11 oder Eingangsbereich Exploratorium

Leben zeichnet sich aus durch: Wachstum, Fortpflanzung, Reaktion auf die Umwelt, Informationsverarbeitung, Stoffwechsel und Energieaustausch mit der Umwelt, Variabilität und Evolution

Wie viele Bakterien kann man auf einer gewaschenen Fingerkuppe von 1 cm² erwarten? B 9 /3

Bei angenommenen 500 Bakterien pro 1 mm² ergeben sich auf 1 cm² (= 100 mm²) 50'000 Bakterien.

Welche wichtige biologische Erkenntnis verdanken wir Louis Pasteur? B 9 / 4

Louis Pasteur erkannte, dass nur aus Leben wieder neues Leben hervorgeht. Eine Urzeugung aus unbelebten Stoffen ist (unter heutigen Bedingungen) nicht möglich. Nach heutigem Stand der Erkenntnis entstand Leben aus unbelebten Stoffen in grauer Vorzeit nur ein einziges Mal.

Was versteht man unter pasteurisieren? B 9 / 7

Pasteurisieren bezeichnet die kurzzeitige Erwärmung von Substanzen auf 60 bis 90 C zur Abtötung von Mikroorganismen.

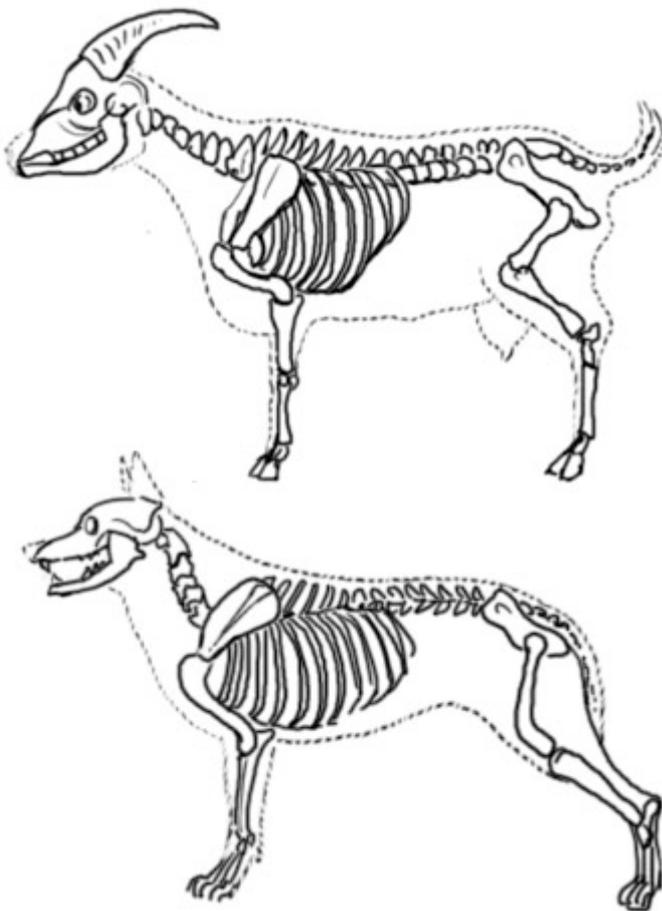
Wieso wird Milch sauer? B 9/6

Milchsäurebakterien vermehren sich in warmer Milch. Sie bauen den Milchzucker zu Milchsäure ab, die das Milcheiweiss verklumpen lässt, was im dunklen Kaffee besonders deutlich und schnell sichtbar wird.

Totentanz von Wolf und Ziege („Anfang und Ende“, Eingang Erdgeschoss)

Aufgabe

1. Beim flüchtigen Betrachten sehen viele Besucher eine Ziege, die mit dem eigenen Skelett tanzt, was sogar in einem Zeitungsartikel geschrieben wurde. Beweise, dass die 7 Geisslein wohl klüger waren und nenne 4 auffällige Merkmale, welche das Wolfskelett von dem einer Ziege unterscheiden.
2. Zeichne die Installation umgekehrt: ein Wolf, der mit einem Ziegenskelett tanzt.



Lösungen zu Totentanz von Wolf und Ziege

1.
 - Ziege mit Hufen, Wolf mit Pfoten
 - Ziege mit grosser Lücke zwischen Schneide- und Backenzähnen, Wolf mit Reisszähnen
 - Ziege mit hochgewölbter Stirn und Hörnern, Wolf mit flachem Schädel und Schädelkamm, an dem die starken Kiefermuskeln ansetzen
 - Wolf mit deutlich längerem Schwanz

Kein Leben ohne Tod, kein Tod ohne Leben

(Anfang und Ende C/9)

Aufgabe

Normalerweise wird der Tod negativ wahrgenommen und gilt als zu vermeiden. Überlege und diskutiere zur Abwechslung einmal die positiven Aspekte des Todes. Welche Vorteile kann man im Tod sehen, welche davon werden in der Ausstellung erwähnt?

Lösungen zu

Kein Leben ohne Tod, kein Tod ohne Leben C/9

Lösung

1. Durch den Tod ergibt sich Platz für die nachfolgende Generation (dargestellt durch Todesanzeigen und Wohnungsinserate).
2. Tiere und Menschen ernähren sich von anderen Lebewesen, die sie oft zuvor töten müssen.
3. Ohne individuellen Tod wäre das Überleben der Art gefährdet. Allen mehrzelligen Lebewesen ist der Tod durch Altern genetisch einprogrammiert. Werden sie zu alt, d.h. die Generationendauer zu lang, kann sich eine Art genetisch nicht mehr rasch genug an veränderte Umweltbedingungen anpassen.
4. Ohne (Alters-)Tod käme es bei gleicher Fortpflanzungsrate zu einem schnellen Wachstum der Population bis zur Erschöpfung der Ressourcen (z.B. Nahrung, Nisthöhlen) und damit zum Tod durch Verhungern, Stress etc.

Todesursachen in der Schweiz (Anfang und Ende C/4)

Aufgabe

Ordne die Auswahl an Todesursachen nach ihrer Häufigkeit und schätze die durchschnittliche Anzahl der jeweiligen Todesfälle in der Schweiz pro Jahr. In der Schweiz gibt es jährlich insgesamt ca. 60'000 Todesfälle:

1. Überschwemmung
2. Krebserkrankung
3. Zeckenbiss
4. Hundebiss
5. Blitzschlag
6. Mord
7. Lawine
8. Gleitschirm/Hängegleiter
9. Herzkrankheiten
10. Strassenverkehr
11. Wespen- oder Bienenstich

Lösungen zu Todesursachen in der Schweiz C/4

Lösungen

Todesursachen	Jährliche Todesfälle (*Zahlen für 2006 sonst Durchschnitt 1995 -2005)
Krebserkrankung	1566*
Herzkrankheiten	1312*
Strassenverkehr	370*
Mord	77
Gleitschirm/Hängegleiter	8
Zeckenbiss	6.9
Wespen- oder Bienenstich	3.
Lawine	1,9
Blitzschlag	1
Hundebiss	0.5
Überschwemmung	0.1

Was übrig bleibt (Anfang und Ende C/10)

Aufgabe

Seit einigen Jahren bieten Firmen an, aus der Asche kremierter Verstorbener Diamanten als Andenken zu pressen. Für einen 1 g schweren Diamanten müssen dafür etwa 10'000 Fr. bezahlt werden.

Wie viele Karat eines Diamanten liessen sich aus der Asche eines 80 kg schweren Leichnams pressen? Ein lebender Mensch besteht zu 23% aus Kohlenstoff. Vergleiche dazu die Angaben zur Zusammensetzung der Asche in der Vitrine C/10/6.

Diamant besteht zu 100% aus Kohlenstoff (chemisches Zeichen C).
Ein Karat wiegt 0.2 g.

Lösungen zu Was übrig bleibt C/10

Lösung:

Sind dir kritische Fragen oder Widersprüche beim Vergleichen und Überlegen begegnet? Gut so!

Bei der Kremation verbrennt der Kohlenstoff nämlich restlos, deshalb kommt er in der Bestandesliste der Asche nicht vor und somit lässt sich aus dieser auch kein Diamant herstellen. Das Angebot ist eine betrügerische Geldmacherei mit den Hinterbliebenen.

PS. Vergleiche dazu auch C/6/1: In den USA wird aus organischem Material (Schlachtabfällen) Diesel gewonnen: Pro 100 kg organischem Material entstehen 32 kg Diesel was einen PW etwa 500 km weit befördert....

Bundeshaus im Abfall (Anfang und Ende C/8/2)

Aufgabe

Zeichne diesen Ausschnitt von Berns Bärenplatz wie er aussehen könnte, nachdem die Menschen seit 200 Jahren verschwunden wären und die Natur ihn mit Pflanzen und Tieren zurückerobert hätte.

Das blasse Foto kann dir als Anhaltspunkt dienen, wenn du darüber zeichnest.



Weitere Fragen zu „Anfang und Ende“:

Wissen und überlegen

Lösungen in Blau

Welche der erwähnten Lebewesen haben die höchste Lebenserwartung, welche die kürzeste? Vitrinen C1/1 und C 1/2

Glasschwamm > 10'000 Jahre, Sommerlinde 1000 Jahre, Eintagsfliege ein Jahr als Larve, wenige Stunden oder Tage als fliegendes erwachsenes Insekt.

(Mammutbäume werden über 4000 Jahre, Glattwale und Riesenschildkröten über 200 Jahre, Korallenfischchen weniger als 60 Tage alt)

Wie verändert sich der menschliche Schädel mit dem Lebensalter? Vitrine C 1/1 von links nach rechts:

- Kleinkind mit offenen Fontanellen, d.h. die Knochenplatten sind noch nicht verwachsen. Der Teil über den Augenhöhlen ist deutlich grösser als der Teil unterhalb
- Jugendlicher Erwachsener: Augenhöhlen in der Mitte der Schädelhöhe. Die einzelnen Knochen des Hirnschädels sind zusammengewachsen mit deutlich sichtbaren „Knochennähten“.
- älterer Mensch: Die Knochennähte sind verwachsen und nicht mehr sichtbar
- greiser Mensch: Die Zähne sind seit längerem ausgefallen und die Zahntaschen im Kiefer verwachsen.

Fragen zu „Der Tod erzählt“:

Wissen und überlegen

Was sind Holotypen und weshalb sind dies die wichtigsten wissenschaftlichen Objekte in naturhistorischen Museen? D 5 /1

Ein Holotypus ist ein konserviertes Exemplar eines Tieres (oder einer Pflanze), nach welchem die wissenschaftliche Beschreibung dieser Art erfolgte. Es ist das Referenzexemplar, das die Art „definiert“.

Von welchen Tierarten im Raum „Der Tod erzählt“ sind Schädel ausgestellt?

Giraffe, Krokodil, Löwe (*Panthera leo*), Dachs (*Meles meles*), Schildkröte (*Podocnemis*), Hunde, Braunbär

Phantombilder zeichnen (Die Welt im Kopf F 4/5)

Aufgaben

1. Versuche dein eigenes Gesicht im Spiegel mit dem Gesichtszeichenprogramm möglichst genau nachzubilden. (Ein Spiegel ist bei der Museumspädagogik erhältlich Tel. 031 350' 72 11)
2. Wie nah kommt dein Computerporträt einem der vorliegenden Fotos unten.
3. Versuche dich als Augenzeuge: Beschreibe deinem zeichnenden Kollegen/deiner Kollegin das Gesicht auf einem Foto, ohne dass er oder sie es sieht. (Im „Ernstfall“ müsstest du dich sogar nur auf deine Erinnerung des Gesichtes verlassen. Könntest du das Gesicht eines Familienangehörigen nur aus dem Gedächtnis genau beschreiben?)
4. Konstruiere ein Gesicht, um es dann mit verschiedenen Elementen älter erscheinen zu lassen (weniger und weissere Haare, ev. Brille, mehr Falten und Schatten, schmalere Lippen, längere Ohren und Nase, eckigere Kiefer, eingefallene Wangen, ev. Bart)
5. Konstruiere ein Gesicht. Welches einzelne Gesichtselement verändert den Gesamteindruck am meisten? Tausche dazu abwechslungsweise verschiedene Elemente einzeln aus: Kopfform, Haare, Augenbrauen, Augen, Nase, Mund (lässt sich in der Höhe verschieben),Falten.

Infos

Die Software „Faces 4.0“ zum Phantombildzeichnen wird in den USA von der Polizei verwendet. Während früher ein guter Zeichner die Personenbeschreibung umsetzen musste, lässt sich heute ein Gesicht einfacher mit den über 4000 zur Auswahl stehenden Komponenten zusammenstellen. Da es mehrheitlich zur Verbrecherfahndung verwendet wird, sind Gesichtsteile für Frauen, Alte oder Kinder stark untervertreten.

Weitere Infos unter: http://www.iqbiometrix.com/products_faces_40.html



Variationen zu gegebenem Gesicht

Muset Gesicht altern

Mimik (Die Welt im Kopf links neben der Eingangstür 1. Stock CLV)

Aufgabe

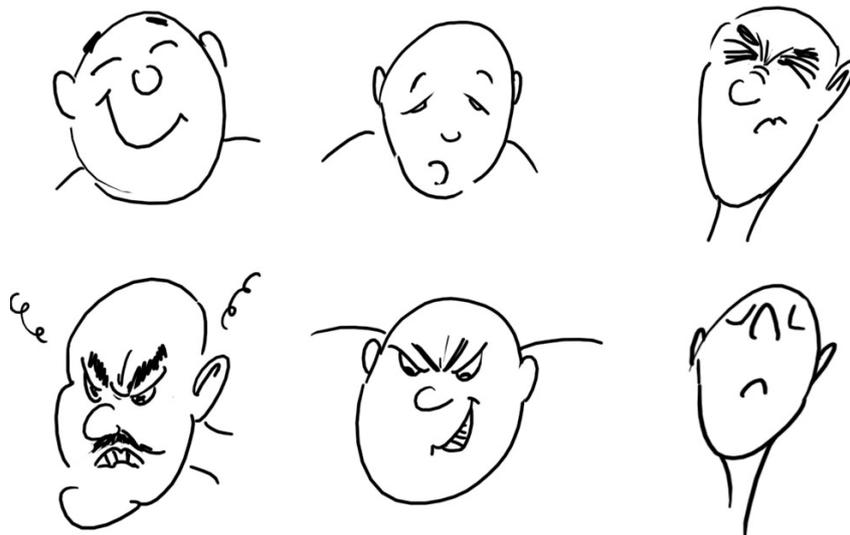
1. Beschreibe die Gesichtsausdrücke des Mädchens auf den Fotos von oben nach unten.
2. Mache dasselbe mit der Mimik von Fernandel von links nach rechts.
3. Versuche die Mimik des Mädchens oder die von Fernandel zeichnerisch im Comicstil wiederzugeben.



4. Drücke mit Gesichts- oder Körpermimik die folgenden Gefühle vor dem Spiegel aus und zeichne sie:
 - Zufriedenheit
 - Müdigkeit
 - Abscheu
 - Wut
 - Schadenfreude
 - Stolz

Lösungen Mimik

1. Mädchen: bekümmert oder müde, erschrocken, froh, wütend, angewidert, angstvoll
2. Fernandel: enttäuscht oder gelangweilt, spitzbübisch oder verschlagen, genießerisch, angstvoll oder erschrocken, selbstzufrieden, fröhlich
3. s. oben
4. Zufriedenheit, Müdigkeit, Abscheu
Wut, Schadenfreude, Stolz



Weitere Fragen zu „Die Welt im Kopf“: Wissen und überlegen

Lösungen in Blau

Wieso haben die Hirnkoralle und das Menschenhirn von aussen eine verblüffende Ähnlichkeit? F 1

Die analoge Grobstruktur mit den Windungen ergibt sich durch den Bedarf für eine vergrösserte Oberfläche. (Kontaktfläche mit dem Wasser oder Vergrösserung der äusseren grauen Hirnrinde.)

Schau dir die **Show der Sinne** an, ohne vorher die Wandkommentare gelesen zu haben. Notiere wie du die Bilder deutest und vergleiche dies anschliessend mit der „offiziellen“ Interpretation. Wo ergeben sich besonders grosse Unterschiede?

Schlaf:

Kann man aus der Schlafdauer allgemeine Aussagen zu den entsprechenden Tieren machen?

Schlaf pro Tag in Stunden	
Giraffe	2
Reh	3
Pferd	3
Kuh	4
Asiatischer Elefant	5
Mensch	7
Kaninchen	8
Ente	9
Fuchs	10
Fruchtfliege	10
Hund	11
Schimpanse	11
Taube	12
Huhn	12
Hauskatze	13
Eichhörnchen	15
Python	18
Taschenmaus	19
Faultier	19
Fledermaus	20

Aus diesen Daten sind kaum generelle Schlüsse zu ziehen. Sehr allgemein gilt, dass kleinere Tiere tendenziell länger schlafen als grosse und auch Raubtiere sich länger zu schlafen erlauben können als Vegetarier.

Suchspiel *c' est la vie*

Aufgabe

Finde im Erdgeschoss der Ausstellung *c' est la vie* die folgenden Bildausschnitte und trage die Nummern im Ausstellungsplan ein. Verbindest du sie auf dem Plan in der angegebenen Reihenfolge, siehst du die 3 Buchstaben der Lösung.

Reihenfolge der Standorte auf dem Plan, die du zu je einem Buchstaben verbinden musst: 1-2-3-4-5 6-7-8 9-10-11

The floor plan shows various exhibition areas labeled A1 through A17, B1 through B8, C1 through C10, and D1 through D6. Key features include:

- A1:** Geräuschraum (Noise room)
- A2:** Besucherbuch (Visitor book)
- A3:** Küken (Chicks)
- A4:** Teich (Pond)
- A5:** A1, A2, A3
- A6:** A6
- A7:** A7
- A8:** A8
- A9:** A9
- A10:** A10
- A11:** A11
- A15:** Orakel (Oracle)
- A16:** A16
- A17:** Eiertempel (Egg temple)
- B1:** B1
- B2:** B2
- B3:** B3
- B4:** B4
- B5:** B5
- B6:** B6
- B7:** B7
- B8:** B8
- C1:** C1
- C2:** C2
- C3:** C3
- C5:** C5
- C6:** C6
- C7:** Marabu
- C8:** C8
- C9:** C9
- C10:** C10
- D1:** D1
- D2:** D2
- D3:** D3
- D4:** D4
- D5:** D5
- D6:** D6

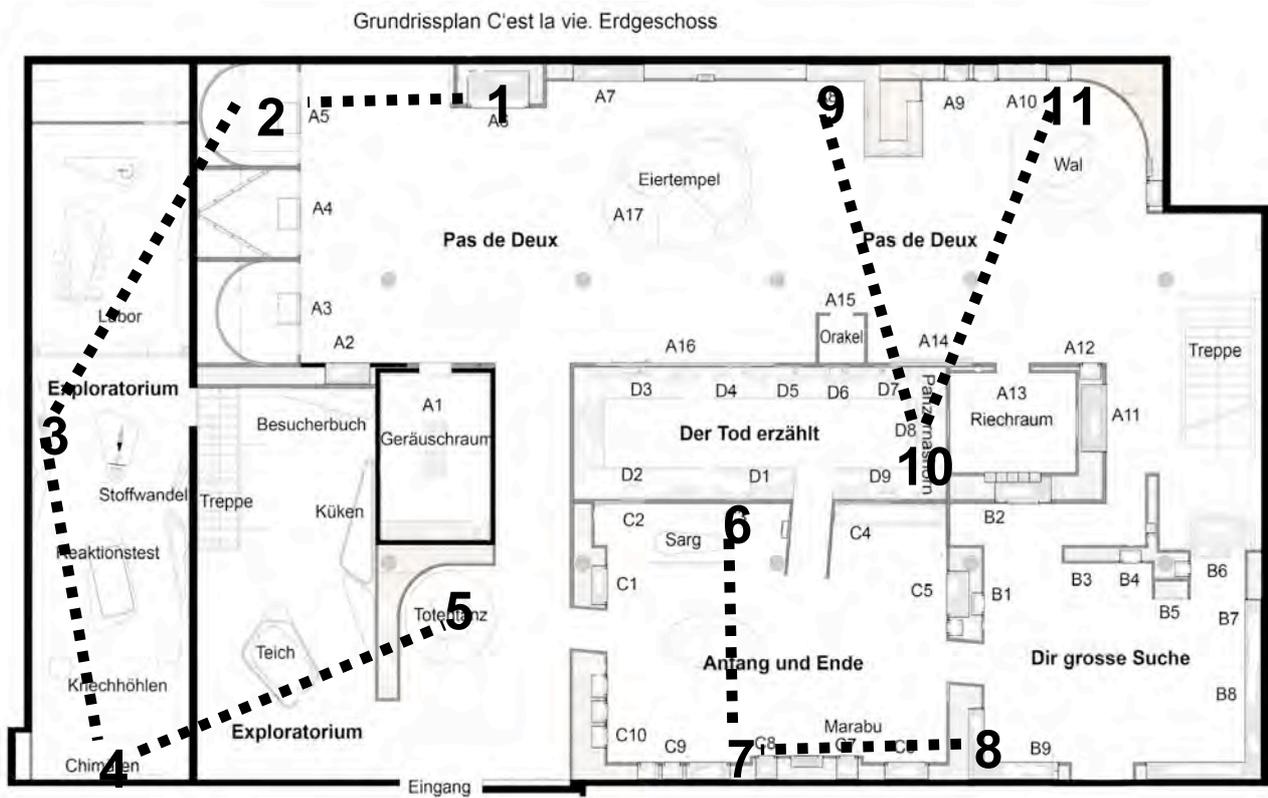
Other areas include: **Treppe** (Stairs), **Wai**, **Pas de Deux** (two locations), **Der Tod erzählt** (The death tells), **Sarg** (Coffin), **Dir grosse Suche** (Your big search), **Anfang und Ende** (Beginning and end), **Totentanz** (Death dance), **exploratorium**, and **Eingang** (Entrance).

Three image cutouts are placed on the plan:

- 1:** A black fly on a yellow wall (near A10).
- 2:** A green parrot (near B5).
- 5:** A white goat in a blue dress next to its skeleton (near A11).

Lösung Suchspiel *c'est la vie*

Lösung: CLV (für *c'est la vie*)



Grosses Suchspiel

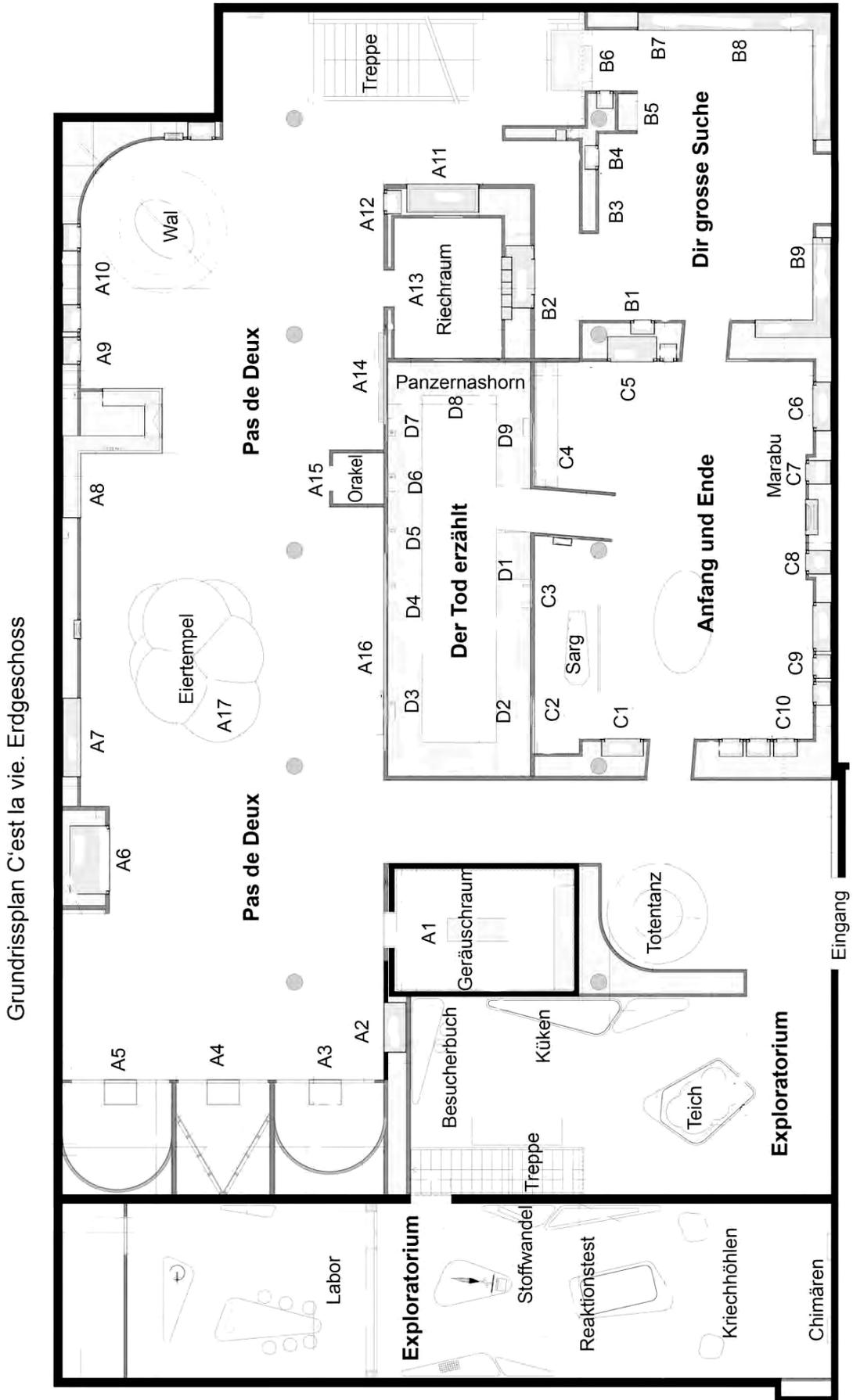
Aufgabe

Finde in der Ausstellung *c' est la vie* die folgenden Bildausschnitte und trage die Nummern im Ausstellungsplan ein. Verbindest du sie auf dem Plan in der angegebenen Reihenfolge, siehst du die 5 Buchstaben des Lösungswortes.

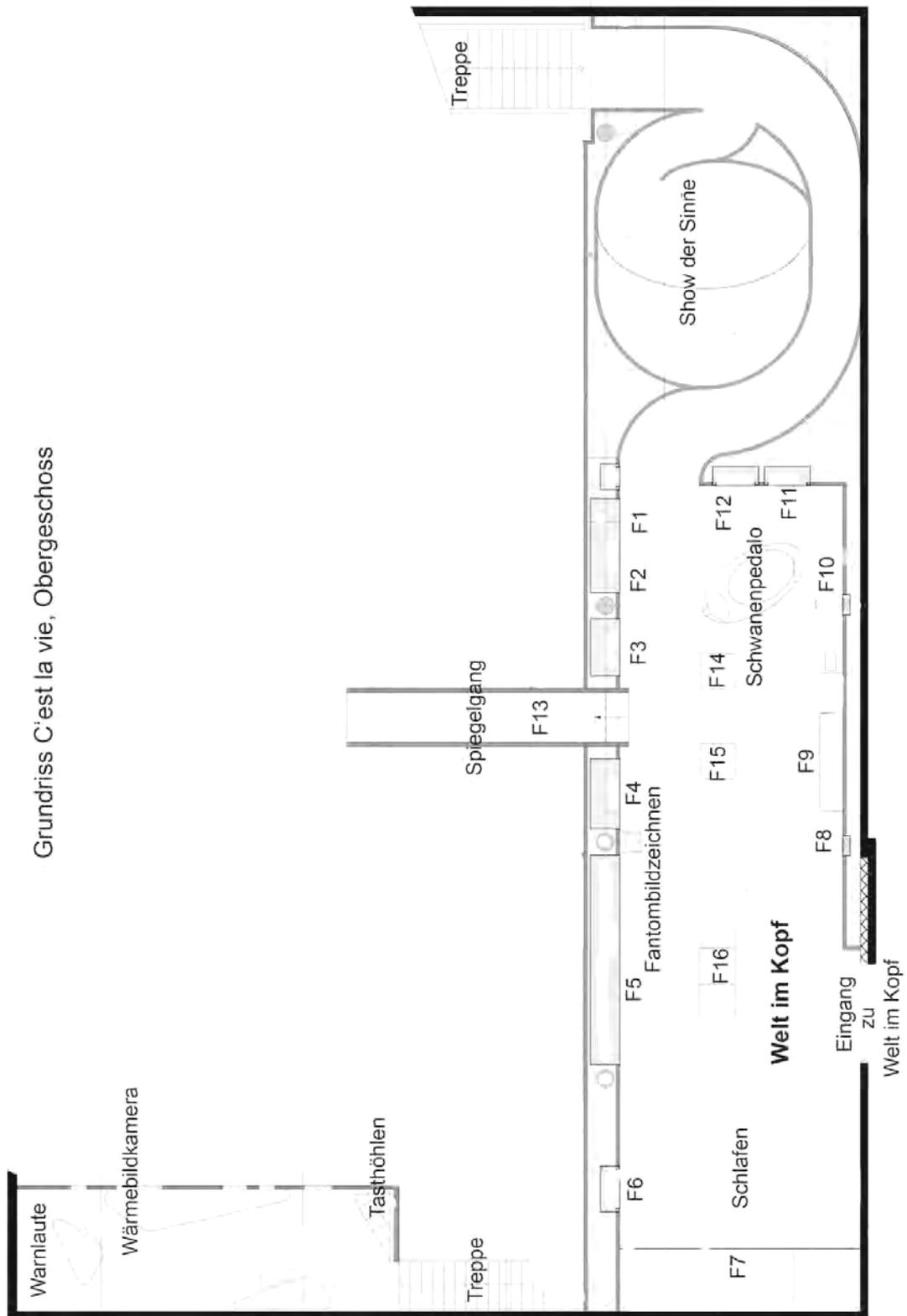
Reihenfolge der Standorte auf dem Plan, die du zu je einem Buchstaben verbinden musst: 22-14-4-10 8-19-15-13 7-20-5-16-11 3-18-21-1 12-17 2-6-9



Grosses Suchspiel

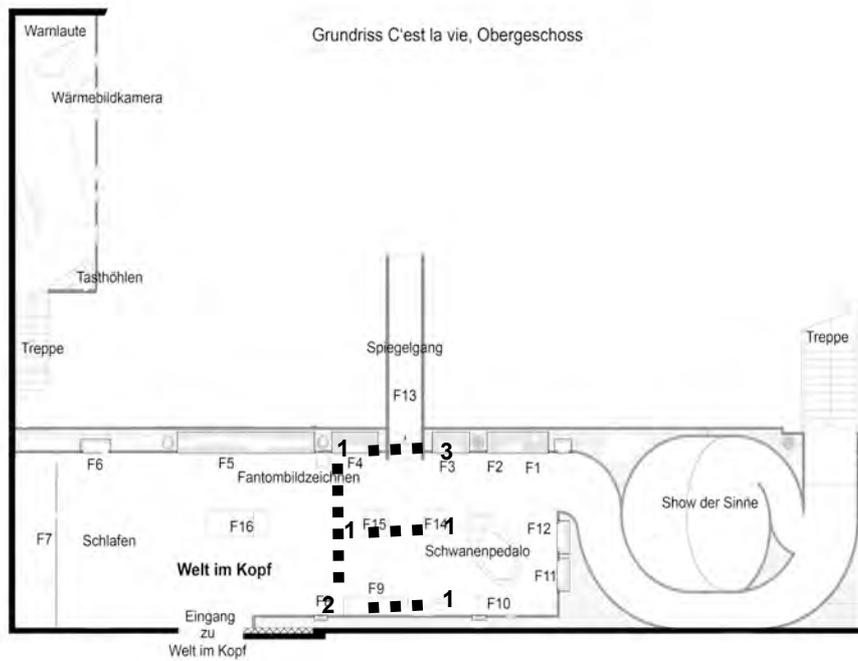
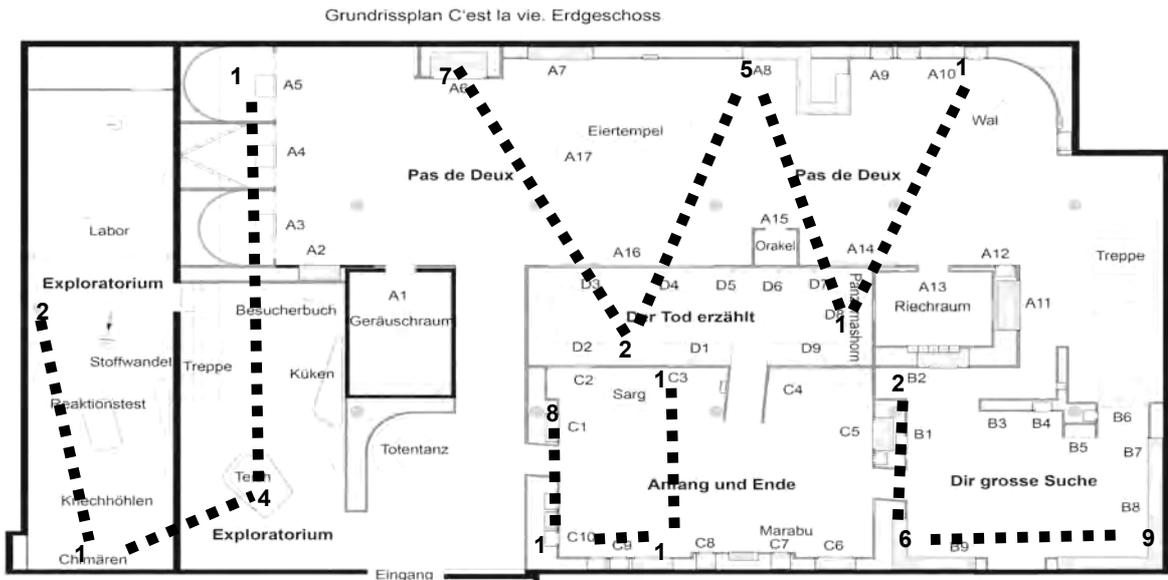


Grosses Suchspiel



Lösung Grosses Suchspiel

Lösungswort: JUWEL



Zeitlinie

Ordne die 12 Tiere nach ihrer zeitlichen Entstehung, beginnend bei der ältesten Tierart.

Bezeichne die Tierarten mit ihrem Namen, Alter und geologischem Periode (Serie). Du findest sie alle in der Station Zeitlinie.

Mit diesem Bastelbogen kannst du einige der gesehenen Tiere plastisch zusammenbauen.

menschliche Schädel:

- An welchen Merkmalen lässt sich am Schädel das Lebensalter abschätzen.
- Ordne die Schädelbilder von jünger nach älter.
- Wie unterscheiden sich typische weibliche von typisch männlichen Schädeln?
- Wie unterscheiden sich ausser von der Grösse Schädel von Kindern von denen Erwachsener?

Tanz der Geschlechter

Welche Paare gehören zusammen?

Menschepaare, die schon über 50 Jahre verheiratet sind

Tierpaare mit sehr starkem Geschlechtsdimorphismus

Stelle möglichst plausible Vermutungen an weshalb Männer Bartwuchs haben.

Was lässt sich aus grossen äusserlichen Unterschieden bei Männchen und Weibchen im Allgemeinen schliessen? Worauf deutet ein ähnliches Erscheinungsbild der Geschlechter?

Didaktische Hinweise zu

Stufe:	
Zeitbedarf:	
Inhalt:	
Ziele:	
Lehrplan 95	
Method. Hinweise:	
Links, Literatur	

Didaktische Hinweise zum Reaktionstest

Stufe:	Oberstufe (blosser Vergleich der Reaktionszeiten ab Unterstufe)
Inhalt:	Reaktionszeit messen, vergleichen, grafisch darstellen
Ziele:	Reaktion optimieren, Konzentration fördern, grafischer Vergleich
Zeitbedarf:	>= 20 Min
Method. Hinweise:	2er bis 5er Gruppen,
Literatur, Links	

Didaktische Hinweise zur Wärmebildkamera

Stufe:	ab Unterstufe
Inhalt:	körperliche Temperaturunterschiede erkennen,
Ziele:	Kennenlernen eines Hightechgerätes zur Temperaturmessung mit bildhafter Darstellung,
weitere Themenan- knüpfungspunkte	
Zeitbedarf:	
Method. Hinweise:	
Literatur	