

30 x 45 MINUTEN

Julia Dankbar

Biologie

**Fertige Stundenbilder für
Highlights zwischendurch**

Klasse 5–10

Lösungen

Ökologie



Welche Informationen liefern Jahresringe eines Baumes?

Arbeitsblatt „Die Jahresringe eines Baumes ablesen“

1. 14 Jahre.
2. Ast oder Verletzung der äußeren Rinde.
4. **a)** Der Baum wächst in den ersten Jahren sehr gut (breite Wachstumsringe), das Wachstum nimmt dann im Laufe der Jahre ab (schmalere Wachstumsringe).
b) Zu Beginn des Lebens hatte der Baum ausreichend Licht, Mineralstoffe und Wasser zur Verfügung. Warum die Dicke der Wachstumsringe abgenommen hat, lässt sich nur vermuten: Es kommen dafür z. B. Schädlingsbefall oder über mehrere Jahre schlechtere Wachstumsperioden infrage. Wahrscheinlicher ist allerdings, dass, je größer der Baum wurde, auch die Konkurrenz mit den Nachbarbäumen um die Ressourcen größer wurde. Licht, Wasser und Nährstoffe könnten so knapper geworden sind, was zu einem schlechteren Wachstum geführt haben könnte.

Arbeitsblatt „Was steckt alles in den Jahresringen eines Baumes?“

1. **a)** Der Baum könnte an der Seite mit den verhältnismäßig breiteren Jahresringen mehr Wind ausgesetzt sein, sodass hier zum Schutz mehr Früh- und Spätholz in Richtung des Windes zur Standfestigkeit aufgebaut wurde. Der Baum könnte auch an einem Hang gestanden haben, sodass hangabwärts dickere Baumschichten gebildet wurden.
b) In den ersten Jahren (1987–1991) sehr gutes Wachstum, dann werden die Jahresringe stetig schmäler. Im Jahr 1996 gibt es einen deutlichen Knick, d. h. einen besonders schmalen Jahresring.
b) 1996 waren besonders der April und Juni sehr trocken, sodass der Baum unter Wassermangel litt. Der etwas kühlere Mai 1996 kann ebenso zur Wachstumsreduktion beigetragen haben.

Funktionen und Leistungen des Waldes

Arbeitsblatt: Der Wald –erholsam und natürlich

Beispiellösung Gruppe 1

Der Wald als Erholungs- und Nutzungsgebiet für den Menschen:

- ⊙ Sportmöglichkeiten durch Trimpfade oder Mountain-Bike-Strecken
- ⊙ Erholung, da es im Wald deutlich ruhiger ist die Beblätterung mindert den Lärm
- ⊙ Rastplätze/Grillplätze für gemeinsame Treffen/Pausen
- ⊙ Nutzung des Waldes: Holz zur Möbelherstellung, zum Dach-/Hausbau, ...
- ⊙ Erholung durch weniger Sinneseindrücke als in der Stadt

Arbeitsblatt: Der Wald als Lebensraum für Tier und Pflanze

Beispiellösung Gruppe 2

2. a) Tiere auf einem Fichtenzweig (1m lang)
Käfer: 1, Spinnen: 32, Blattläuse: ~ 8 usw.
- b) Bodenbewohner (Anzahl der Individuen pro 1 m²)
Pilze: 1 000 000 000, Springschwänze: 100 000, Regenwürmer: 200, Asseln: 50 usw.

Arbeitsblatt: Die Leistungen eines einzelnen Baumes

Beispiellösung Gruppe 3

Leistungen einer Rotbuche:

O₂-Freisetzung: rund 10 m³ / Tag, das entspricht 50 Badewannen voller Wasser.

Verdunstung von Wasser: mehrere 100 l/Tag, das ist genau so viel wie mehrere 100 1-Liter Flaschen Cola.

Zuckerherstellung: 10 kg/Tag, so viel wie 10 Haushaltspakete Zucker

CO₂-Entzug rund 10 m³/Tag, das entspricht rund 111 vollen Gelben Säcken zur Müllentsorgung.

Arbeitsblatt: Der Wasserhaushalt des Waldes

Beispiellösung Gruppe 4

AB 1 von oben nach unten:

Niederschlag fällt auf die Blätter/die Baumkrone und tropft nach und nach auf den Boden.

Niederschlag fällt auf den Boden.

Ein Teil des Wassers wird von Moosen und der Humusschicht gespeichert; der andere Teil sichert ins Grundwasser.

Wasser wird über die Wurzeln aufgenommen.

AB 2 von oben nach unten:

Kondensiertes Wasser führt zu Wolkenbildung.

Verdunstung des Wassers über die Blätter.

Luftfeuchtigkeit ist im Wald stets höher als in anderen Gebieten, da die Pflanzen über Verdunstung langsam aber ständig Wasser in die Atmosphäre abgeben.

Die Aufgaben des Waldes – Übersicht

Beispiellösung

1.

Der Wald als Erholungsgebiet	Die Nützlichkeit des Waldes
<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Sportmöglichkeiten, wie z. B. Mountainbike-Fahren, Trimpfade ⊙ Ruhe, da die Beblätterung den Lärm minimiert ⊙ Reduktion der Sinneseindrücke ⊙ „sauberere Luft“ ⊙ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Holz aus dem Wald wird zur Möbelherstellung, zum Hausbau u. ä. genutzt ⊙ Ggf. können Waldfrüchte als Nahrung genutzt werden ⊙ ...

2. Der Wald bietet für viele Tiere und Pflanzen einen Lebensraum. Wie viele Tiere sich auf einem sehr kleinen Teilgebiet des Waldes aufhalten ist sehr beeindruckend. Wenn man beispielsweise einen Fichtenzweig betrachtet, der 1 m lang und 1 kg schwer ist, findet man bereits hier eine Vielzahl von verschiedenen Tiergruppen: im Durchschnitt etwa 1 Käfer, 32 Spinnen und 8 Blattläuse. Noch deutlicher wird es, wenn man sich die Zahl der Bodenbewohner anschaut. Auf nur einem Quadratmeter leben circa 200 Regenwürmer, 100 000 Springschwänze, 50 Asseln und bis zu 1 000 000 000 Pilze. Hier wird deutlich, wie viele Organismen z. B. an der Laubzersetzung beteiligt sind.

3. Eine Rotbuche, die 100 Jahre alt ist, erbringt an einem einzigsten Sommertag z. B. folgende Leistungen: Sie setzt 10 m^3 Sauerstoff pro Tag frei, das entspricht der Füllung eines Güllewagens. Genau so viel Wasser wie 100 Wasserflaschen enthalten ist, verdunstet an einem Tag, nämlich über 100 Liter. Wenn man etwas mehr als 33 normale Badewannen voll mit CO_2 hätte, hat man genau die gleiche Menge, die eine Rotbuche an einem Tag der Luft entzieht. Es sind rund 10 m^3 . Ein Paket Zucker wiegt 1 kg. Nimmt man insgesamt 10 Packungen davon, erhält man die Menge, die ein Baum an einem Sommertag herstellt.
4. **Es regnet:** → Ein Teil des Niederschlags fällt auf den Boden; ein anderer Teil auf das Kronendach → ein Teil des Wassers, das direkt auf den Boden fällt wird von Moosen und der Humus-

schicht aufgenommen; der andere sickert ins Grundwasser → das Regenwasser, das auf das Blätterdach gefallen ist, tropft teilweise nach und nach auf den Boden ? über die Wurzeln nimmt der Baum Wasser auf

Die Sonne scheint: → Wasser wird über die Wurzeln aufgenommen → Transport des Wassers in die Blätter → durch die Wärme verdunstet das Wasser über die Blätter → Abgabe des Wassers an die Atmosphäre → kondensiertes Wasser führt zur Wolkenbildung → es regnet

Die Luftfeuchtigkeit im Wald ist immer höher als in anderen Gebieten, da die Pflanzen langsam aber ständig Wasser an die Atmosphäre abgeben.

Ursachen und Begrenzungen von Waldschäden

2.

Schäden werden verursacht durch	Schadeinwirkung	Beispiele
die Natur	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Witterungseinflüsse ⊙ Schädlinge 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Trockenheit, Sturm, extreme Kälte, Spätfrost ⊙ Insekten, Bakterien, Viren, Pilze
den Menschen	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Forstwirtschaft ⊙ Schadstoffe/Abgase 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Monokulturen; Anbau nicht standortgerecht; auf mineralarmen Böden- Schwefeldioxid ⊙ Stickoxide ⊙ Ozon ⊙ Bodenversauerung ⊙ Auswaschung von Mineralsalzen

3. Mögliche Lösung:

- ⊙ In den Blättern findet Fotosynthese statt.
- ⊙ Die Blätter liefern durch die Fotosynthese einerseits Sauerstoff und andererseits Traubenzucker.
- ⊙ Diese Produkte benötigt der Baum für die Zellatmung und damit für die autotrophe Versorgung mit Nährstoffen.
- ⊙ Je mehr gesunde, grüne Blätter ein Baum aufweist, desto höher sind die Produktionen (natürlich in Abhängigkeit von Lichtintensität und Wasserverfügbarkeit).
- ⊙ ...

Trophiestufen und Energiefluss im Ökosystem

Blatt → Maikäfer → Igel → Fuchs

Arbeitsblatt: Nahrungsbeziehungen im Ökosystem

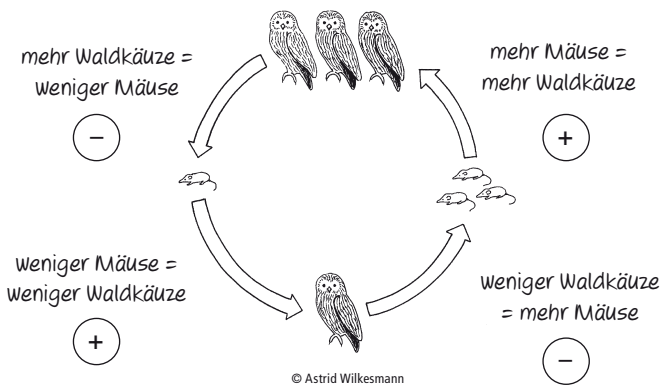
Beispiellösungen

1. **b)**
 - ⊙ die großen Tiere fressen die Kleinen
 - ⊙ große Tiere ernähren sich eher von anderen Tieren, kleinere Tiere ernähren sich eher von Pflanzen.
 - ⊙ ...
2. Die Pflanzen sind unbedingt für die Beziehungen notwendig, denn sonst hätten die kleineren, pflanzenfressenden Lebewesen, wie z. B. der Maikäfer, keine Nahrung. Dann könnten sie auch nicht als Nahrung für die größeren, z. B. insektenfressenden, Lebewesen dienen.
3. Um eine Nahrungsbeziehung zwischen Lebewesen deutlich zu machen, zeichnet man einen Pfeil zwischen den beiden Organismen ein. Die Pfeilspitze zeigt immer auf das Lebewesen, das das vorherige Lebewesen frisst. Das gefressene Lebewesen bezeichnet man als Beute, das andere als Räuber. Damit hat man eine Nahrungskette bildlich dargestellt.
4. Pflanzen sind autotroph, das heißt, sie können aus einfachen anorganischen Stoffen wie Kohlenstoffdioxid und Mineralstoffen ihre eigene Biomasse aufbauen. Die geschieht während der Fotosynthese. Die Energie für diesen Aufbauprozess gewinnen sie aus dem Sonnenlicht. Deswegen bezeichnet man Pflanzen auch als **Produzenten**. Alle weiteren Glieder der Nahrungsbeziehung werden **Konsumenten** genannt, weil sie ihre Biomasse nur aus organischen Stoffen herstellen können – sie sind heterotroph. Solche Lebewesen sind auf den Konsum anderer Lebewesen angewiesen. Die Konsumenten, die Pflanzen fressen, bezeichnet man als **Herbivoren** (Pflanzenfresser). Weil sie quasi als erster etwas aufnehmen, werden sie **Konsumenten 1. Ordnung** genannt. Lebewesen, die Pflanzenfresser fressen, sind **Konsumenten 2. Ordnung**. Die Konsumenten 2. Ordnung können wiederum von **Konsumenten 3. Ordnung** gefressen werden usw. Ab den Konsumenten 2. Ordnung spricht man von **Karnivoren** (Fleischfressern).
7.
 - ⊙ Da die Lebewesen immer auch Energie für die Lebenserhaltung benötigen und z. B. über Wärme Energie „verlieren“, kann das sie fressende Tier nicht die gesamte Energie aufnehmen.
 - ⊙ Der Energiegehalt nimmt ab.

Rückkopplungen bei Räuber-Beute-Beziehungen

Arbeitsblatt: Waldkauz frisst Wühlmaus?

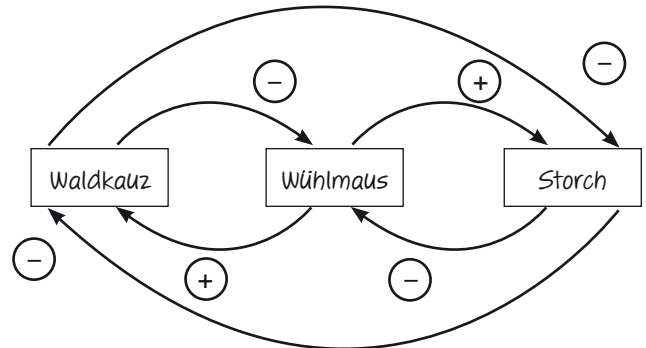
1. ☉ Diagramm: Wenn die Anzahl der Wühlmäuse groß ist, folgt eine Zunahme der Waldkauz-Anzahl; ist die Zahl der Wühlmäuse gering, gibt es auch weniger Waldkäuse → Populationen schwanken im Wechsel/ in Abhängigkeit von der Anzahl von Räuber- und Beutetieren.



2. ☉ Durch die Pfeile wird dargestellt, welchen Einfluss die Größe der Population der Maus bzw. des Waldkauzes auf die jeweils andere Populationsgröße hat.
- ☉ Wichtig: Es handelt sich nicht um einen Pfeil im Sinne einer Nahrungsbeziehung, der mit „wird gefressen von“ beschriftet werden kann.

Arbeitsblatt: Storch frisst Waldkauz?

- 1.



2. a) Storch/ Wühlmaus

- ☉ -: je mehr Störche, desto weniger Wühlmäuse/je weniger Störche, desto mehr Wühlmäuse
- ☉ +: je mehr Wühlmäuse, desto mehr Störche/ je weniger Wühlmäuse, desto weniger Störche

b) Waldkauz/Wühlmaus

- ☉ -: je mehr Waldkäuse, desto weniger Wühlmäuse/je weniger Waldkäuse, desto mehr Wühlmäuse
- ☉ +: je mehr Wühlmäuse, desto mehr Waldkäuse/je weniger Wühlmäuse, desto weniger Waldkäuse

c) Waldkauz/Storch

- ☉ je weniger Waldkäuse, desto mehr Störche/je mehr Waldkäuse, desto weniger Störche

3. Dieser Aussage kann man so nicht direkt zustimmen. Zwar stehen sie bzgl. der Wühlmäuse in einer Nahrungskonkurrenz zueinander, aber sowohl Waldkäuse als auch Störche fressen auch andere Beutetiere, sodass sie darauf „ausweichen“ können.

Was genau ist ein „ökologisches Gleichgewicht“?

Arbeitsblatt: Ökosysteme werden durch den Menschen erhalten

1. **Schlüsselwörter:** Kulturlandschaft, Halbtrockenrasen; hohe Artenvielfalt; Erhalt der Flächen; Beweidung ursprünglich bewaldeter Flächen; Ziegen und Schafe; Verbeißen junger Sträucher; Schafbeweidung heute seltener; künstlich erhalten; Entbuschungsmaßnahmen
2.
 - ⊙ Menschen schützen bzw. erhalten künstliche Ökosysteme, indem sie z. B. Halbtrockenrasen entbuschen.
 - ⊙ Grund dafür ist, dass es heutzutage z. B. nur wenige Schäfer noch gibt, die dafür auf „natürliche Weise“ sorgen könnten.
 - ⊙ Eine Maßnahme ist es allerdings auch, Schafbeweidung wieder einzuführen.
 - ⊙ Ziel ist es, möglichst helle, freie und warme Standorte zu schaffen, damit die hohe Artenvielfalt (Orchideen, seltene Reptilien und Insekten) erhalten bleibt.
 - ⊙ Schafe sind die „natürlichen Fressfeinde“ junger Pflanzen und vermeiden so eine Verbuschung (sie verbeißen junge Sträucher).
 - ⊙ Schutz umfasst hier vor allem die Vermeidung von zu starkem Bewuchs.
 - ⊙ Weitere Beispiele für Ökosysteme, die vom Menschen erhalten und geschützt werden sind Heidelandschaften, Streuobstwiesen und der Stadtpark.
 - ⊙

Arbeitsblatt: Eingriffe des Menschen in Ökosysteme – noch notwendig?

1. **Schlüsselwörter:** Schaden oder Veränderung durch Eingriffe; Wandel durch Eingriffe; Lebensräume gehen verloren; Anzahl der Rehe zu hoch; Jagd auf Rehe erlaubt; natürlicher Feind (Wolf) ausgerottet; Wölfe kehren zurück; eventuell keine Jagd auf Rehe mehr nötig
2.
 - ⊙ Schädlingsbefall hat große Folgen für den Eichenbestand.
 - ⊙ Rehe fressen junge Eichenblätter → Folge: Eichen können nicht mehr auswachsen.
 - ⊙ Der Mensch greift regulierend ein, indem er Rehe jagt.
 - ⊙ Jagd ist eventuell nicht mehr nötig, da der Wolf zurückkehrt.
 - ⊙ Wölfe stellen die natürliche Regulation des Ökosystems (am Beispiel von Eichen und Rehen) wieder her.
 - ⊙ Aber der Nachteil der Rückkehr ist, dass auch andere Tiere, die vom Menschen gehalten und genutzt werden, zur Beute des Wolfes gehören und die Bestände reguliert werden.
 - ⊙ ...

Tulpe in der Tinte – Wasserhaushalt von Pflanzen

Versuchsprotokoll

- ⊙ Problemfrage: Wie gelangt das Wasser in die Blätter?
- ⊙ Vermutungen:
 - ▶ Die Blätter „saugen“ das Wasser nach oben
 - ▶ Das Wasser „drückt“ sich selbst nach oben (→ Vorstellung von Wasserkraft)
 - ▶ Durch diesen Wassertransport färben sich die Blütenblätter der Tulpe vollständig in der Farbe der Tinte.
 - ▶ ...
- ⊙ Material: Erlenmeyerkolben, Pipette, Wasser, Tinte, weiße Tulpe, Messer, Folienstift
- ⊙ Durchführung: ggf. Versuchsaufbau skizzieren
 - ▶ ein Glasgefäß mit den Gruppennamen beschriften
 - ▶ Glasgefäß mit Wasser circa 2 cm hoch füllen
 - ▶ mit einer Pipette einige Tropfen Tinte hinzugeben und Gefäß schwenken
 - ▶ Tulpe/Blume gerade anschneiden und in das Glasgefäß/ Wasser stellen
 - ▶ einige Zeit warten
- ⊙ Beobachtung: die Blütenblätter der Tulpe sind schwarz (farbig) marmoriert. Sie färben sich nicht vollständig.
- ⊙ Ergebnis: Die Beobachtung lässt darauf schließen, dass Wasser in die Blütenblätter transportiert wurde und zwar mit den gelösten Teilchen der Tinte. Antriebskraft für den Wassertransport ist die Transpiration. Diese ist abhängig von der Luftfeuchte. Normalerweise ist die Luft außerhalb des Blattes trockener als die Luft in den Zellzwischenräumen. Gasförmiges Wasser diffundiert in Richtung des Konzentrationsgefälles aus dem Blatt heraus, wodurch mittels der Kohäsionskräfte des Wassers ein Transpirationssog auf den Xylemsaft aufgebaut wird. Bei einer Luftfeuchtigkeit von 100% wäre daher keine Verfärbung der „Blattadern“ zu beobachten.
Das gefärbte Wasser wird über die Wasserleitungsbahnen, dem Xylem, in die Blütenblätter transportiert. Daher sind die „Adern“ der Blütenblätter besonders stark gefärbt und die Blüte erscheint marmoriert.

Die Zonierung eines Sees im Jahresverlauf

Arbeitsblatt: Die Zonierung eines Sees im Jahresverlauf

2. Man erkennt eine deutliche Schichtung: während das 4°C-kalte Tinten-Wasser-Gemisch auf dem Boden ist, bleibt das Wasser (20°C) in der darüber liegenden Schicht klar.
3. Nach Zugabe der Eiswürfel ziehen zunächst nur einige schwarze Schlieren durch das Wasser. Im Laufe der Beobachtungszeit nehmen diese zu, sodass sich die zuvor deutliche Schichtung auflöst und sich das gesamte Wasser verfärbt.

Ergebnis und Auswertung

1.
 - ⊙ Nach Zugabe des deutlich kälteren Tinten-Wassergemisches sinkt dieses zu Boden, weil Wasser bei 4°C die größte Dichte hat und somit zu Boden sinkt.
 - ⊙ Bei der Zugabe der Eiswürfel kühlt das gesamte Wasser ab; der Temperaturunterschied ist nicht mehr sehr groß, sodass eine Durchmischung des Wassers erfolgt.
2.
 - ⊙ Nach Zugabe des Tinten-Wassergemisches wird die Trennung zwischen Tiefenschicht und Oberschicht dargestellt. Die Sprungschicht wird nicht sichtbar.
 - ⊙ Die Tiefenschicht in einem See weist über das gesamte Jahr eine Temperatur von 4°C auf.
 - ⊙ Da die Oberschicht eine Temperatur von 20°C hat, kann man davon ausgehen, dass es sich um den See im Sommer (Sommerstagnation) handelt.
 - ⊙ Werden nun Eiswürfel hinzugegeben, simuliert das das Abkühlen des Wassers der Oberschicht im Herbst. Durch den Föhn werden zusätzlich die Herbstwinde nachgestellt.
 - ⊙ Durch das Abkühlen erfolgt eine Durchmischung des Sees (Herbstzirkulation). Damit gelangen die Stoffe der Oberschicht in die Tiefenschicht und umgekehrt.

Evolution



Mäuse mit unterschiedlicher Fellfarbe

Taschenmäuse an verschiedenen Orten

1.
 - ⊙ Abbildung 1, Ort A: 9 weiße Mäuse und 1 schwarze Maus
 - ⊙ Abbildung 1, Ort B: 2 weiße Mäuse und 8 schwarze Mäuse
 - ⊙ Abbildung 2, Ort A: 8 weiße Mäuse und 2 schwarze Mäuse
 - ⊙ Abbildung 2, Ort B: 8 weiße Mäuse und 2 schwarze Mäuse
2.
 - ⊙ Die Beobachtung, dass es sowohl an Ort A als auch an Ort B (Abbildung 2) mehr weiße Mäuse gibt, müsste zeitlich früher gemacht worden sein. Die hauptsächliche Fellfarbe ist weiß und wird an die Nachkommen vererbt.
 - ⊙ Zufällig kommen auch wenige Mäuse mit dunkler Fellfarbe vor.
 - ⊙ Im Laufe der Zeit hat sich durch das Vulkangestein der Untergrund von Ort B (Abbildung 1) dunkel verfärbt. Die Mäuse mit dunkler Fellfarbe hatten nun einen Vorteil und konnten sich stärker vermehren als die weißen.
 - ⊙ Ort A bleibt sowohl bzgl. des Untergrundes als auch der Verteilung der Mäuse weitestgehend gleich.
3.
 - ⊙ Vorteile sind vor allem dann gegeben, wenn die Maus eine Fellfarbe aufweist, die dem Untergrund farblich ähnlich ist. Das heißt, Mäuse mit hellem Fell sind auf hell-sandigem Untergrund nicht so gut zu erkennen. Ihre Fressfeinde können sie nicht so gut sehen; sie sind förmlich „getarnt“. Genauso trifft es auch auf die dunklen Mäuse auf dem dunklen Vulkanstein zu.
4.
 - ⊙ Wenn die Fellfarbe dem Untergrund ähnlich ist, sind die Mäuse stärker getarnt und somit besser vor Fressfeinden geschützt.
5.
 - ⊙ An Ort A liegt ein heller, sandiger Untergrund vor.
 - ⊙ Mäuse mit heller Fellfarbe haben hier einen Vorteil gegenüber Mäusen mit dunkler Farbe.
 - ⊙ Durch zufällige Veränderungen im Erbgut (Mutationen) können auch dunkle Mäuse vorkommen.
- ⊙ Die Vermehrung der Mäuse mit dunkler Fellfarbe wird durch die Fressfeinde eingeschränkt: Bevor sie sich vermehren können, werden sie vermutlich gefressen, da sie leichter erkennbar sind als die weißen.
 - ⊙ Es findet eine Selektion durch die Fressfeinde statt.
6.
 - ⊙ Die Populationen an Ort B verändern sich dahingehend, dass die Anzahl der Mäuse mit weißer Fellfarbe in der Population weiter abnimmt, die der Mäuse mit schwarzer Fellfarbe hingegen zunimmt.
 - ⊙ Durch zufällige Veränderungen gab es an Ort B (Abbildung 2) auch Mäuse mit dunklem Fell.
 - ⊙ Diese wurden auf dem hellen Untergrund schneller von Fressfeinden entdeckt, sodass sie gefressen wurden, bevor sie sich vermehren konnten.
 - ⊙ Als sich der Untergrund durch das dunkle Vulkangestein änderte, hatten die dunklen Mäuse gegenüber den hellen Mäusen einen entscheidenden Vorteil: sie wurden nicht so schnell von den Fressfeinden aus der Luft entdeckt.
 - ⊙ Die Folge ist, dass die hellen Mäuse schneller gefressen wurden und sich somit nicht mehr so stark vermehren konnten.
 - ⊙ Die dunklen Mäuse überlebten dagegen und konnten sich vermehren, wodurch die Populationsgröße zunimmt.
7.
 - ⊙ Mutation und Variation sind zufällig. Dies bestätigt sich anhand der Abbildung 2 (Ort B): Mäuse mit dunkler Fellfarbe waren vorhanden, bevor sich der Untergrund durch vulkanische Aktivität änderte.
 - ⊙ Selektion ist dagegen nicht zufällig, da sie z. B. durch äußere Umstände (Boden, Fressfeinde) begünstigt oder verschlechtert wird (Beispiel: weiße Mäuse in Abbildung 1, Ort A).

Angepasstheiten von Tieren an ihren Lebensraum

Wie ist die Taube an ihren Lebensraum angepasst?

1. wichtige Begriffe und Aussagen zu Tauben:

- ⊙ sind wie alle Vögel Wirbeltiere
- ⊙ haben einen stromlinienförmigen Körper
- ⊙ Flügelskelett ist dem menschlichen Armskelett ähnlich (Oberarmknochen, Unterarmknochen, Handknochen)
- ⊙ sind sehr leicht durch hohle Knochen, leichten Schnabel aus Horn, Luftsäcke, schnelle Verdauung
- ⊙ benötigen für das Fliegen viel Energie

3.

Angepasstheit	Vorteil/Funktion dieser Anpasstheit
a) Leichtbauweise (wenig Gewicht) (Röhrenknochen)	das Gewicht muss beim Fliegen „getragen“ und „in die Luft gebracht werden“; ermöglicht erst das Fliegen
b) zahnloser Schnabel aus Horn (ohne Zähne)	Verringerung des Gewichts und Erleichterung des Fliegens
c) große Lunge mit Luftsäcken	versorgt die Taube beim Fliegen mit viel Sauerstoff
d) hohe Festigkeit des Rumpfes durch verwachsene Knochen	starker Körper hält den großen Kräften beim Schlagen der Flügel stand
e) leichte, hohle Federn	Verringerung des Gewichts bei gleichzeitiger großer Fläche erleichtert das Gleiten und Fliegen in der Luft
f) Entwicklung im Ei (außerhalb des Körpers)	Verringerung des Gewichts und Erleichterung des Fliegens
g) schnelle Verdauung	Verringerung des Gewichts und Erleichterung des Fliegens

Wie ist der Maulwurf an seinen Lebensraum angepasst?

1. wichtige Begriffe und Aussagen zu Maulwürfen:

- ⊙ Maulwurfshügel = Erde, die beim Graben des Baus an die Oberfläche befördert wird
- ⊙ fast das ganze Leben unter der Erde
- ⊙ schlechtes Sehen, dafür aber umso besseren Geruchs-, Gehör- und Tastsinn
- ⊙ Fell ohne Strich
- ⊙ Ohren und Rüsselnase sind gut geschützt

- ⊙ kräftige Vorderbeine und Hände ähneln einer Baggerschaufel
- ⊙ gräbt Gänge mit bis zu 100m Länge
- ⊙ lockern den Boden auf

2. Der Lebensraum des Maulwurfs ist vor allem unter der Erde (Boden). Durch seine Körperbau ist er optimal an diesen Lebensraum angepasst.

3.

Angepasstheit	Vorteil/Funktion dieser Angepasstheit
a) walzenförmiger Körper	Erleichterung der Wühlarbeit, weniger Widerstand.
b) Fell ohne Strich	Maulwurf kann sich in engen Gängen gut vorwärts und rückwärts bewegen.
c) guter Hörsinn /verschießbare Ohren	Der Maulwurf kann seine Beute aufspüren, ohne sie zu sehen./Schutz vor Dreckablagerungen
d) guter Geruchssinn	Der Maulwurf kann seine Beute gut aufspüren.
e) guter Tastsinn	Maulwürfe können sich in völliger Dunkelheit gut zurechtfinden und Nahrung suchen.
f) kräftige Vorderbeine mit harten Knochen, Hände breit mit kräftigen Krallen	Der Maulwurf kann mit viel Kraft graben und Gänge anlegen.

Wie ist der Fisch an seinen Lebensraum angepasst?

1. wichtige Begriffe und Aussagen zu Fischen:

- ⊙ schlanker, an beiden Enden zugespitzter Körper: Stromlinienform
- ⊙ geringer Wasserwiderstand
- ⊙ Schuppen: Knochenplättchen, die dachziegelartig übereinander liegen
- ⊙ Schleimschicht über den Schuppen
- ⊙ Flossen, die eng am Körper anliegen, dienen der besseren Fortbewegung
- ⊙ Flossen haben unterschiedliche Aufgaben
- ⊙ Schwimmblase: ballonartige Struktur im Inneren des Fisches
- ⊙ Kiemen zur Atmung

2. ⊙ Der Fisch lebt in unterschiedlichen Gewässern (Seen oder Fließgewässer, Meere). Durch seinen Körperbau und dessen Funktionen ist er optimal daran angepasst.

3.

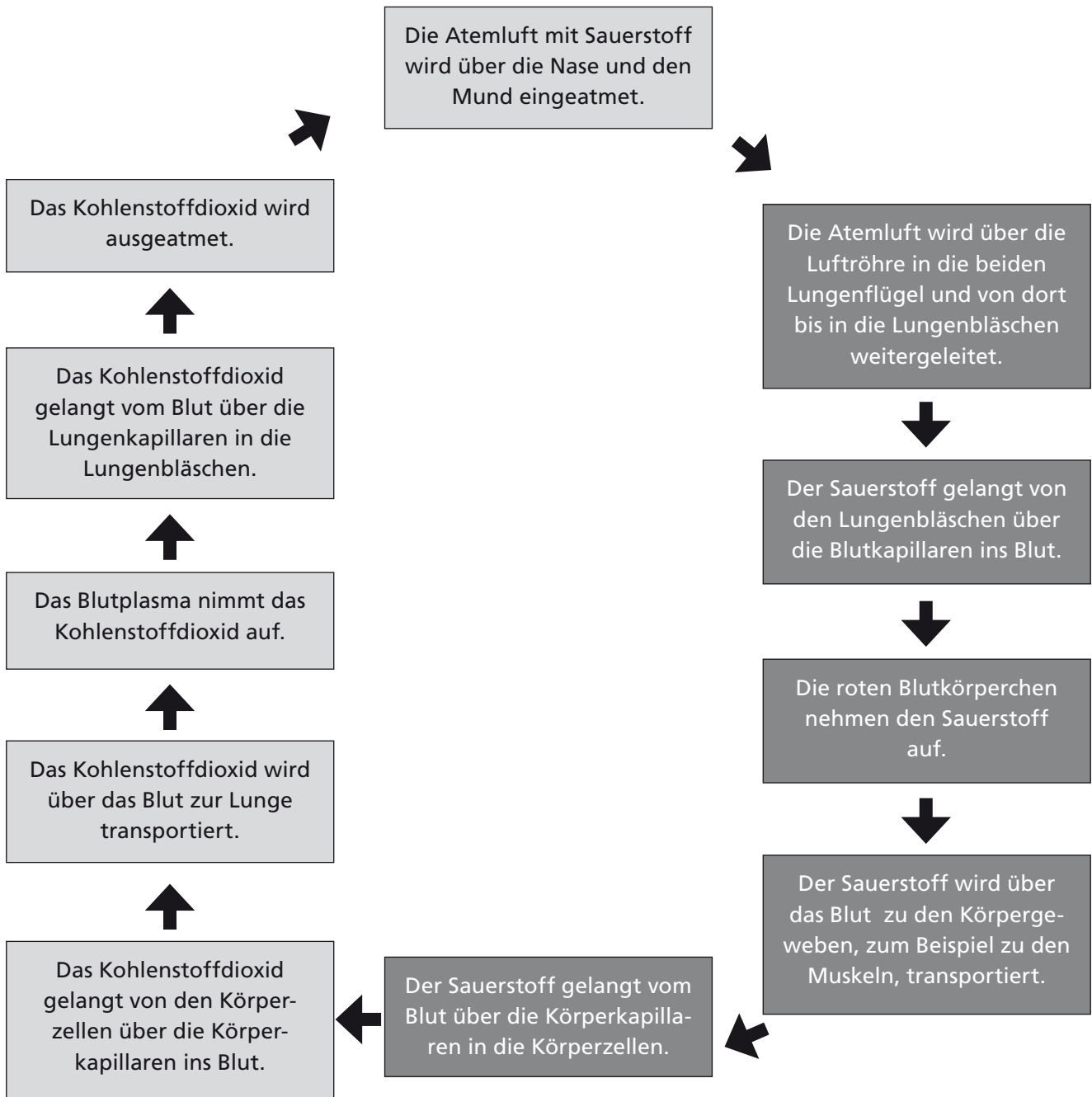
Angepasstheit	Vorteil/Funktion dieser Anpasstheit
a) stromlinienförmiger Körper	wenig Wasserwiderstand und Möglichkeit der schnelleren Bewegung
b) Schuppen in dachziegelartiger Anordnung und Überzug durch Schleim	wenig Wasserwiderstand und Möglichkeit der schnelleren Bewegung
c) Brust- und Bauflossen	Steuerung der Fortbewegungsrichtung
d) kräftige Schwanzflosse	Vortrieb; Beschleunigung der Fortbewegung
e) Rücken- und Afterflosse	Fisch bleibt aufrecht im Wasser liegen; kann nicht seitlich umkippen
f) Schwimmblase	durch Ablassen oder Hinzufügen von Gas kann die Tiefe, in der der Fisch schwimmt, bestimmt werden; benötigt weniger Energie als die Flossenbewegung (Kraftersparnis)
g) Kiemenatmung	auch unter Wasser kann der Fisch Sauerstoff durch Filtern des Wassers aufnehmen und muss nicht extra an die Oberfläche

Humanbiologie



Gasaustausch in den Lungenbläschen

Arbeitsblatt: Der Gasaustausch



Arbeitsblatt: Wie Menschen atmen

Luftröhre, Hauptbronchien, zwei, Lungenbläschen, kugelförmige, Sauerstoff, Kapillaren, roten, O₂, Kohlenstoffdioxid, Blut, Lunge, CO₂, Lungenbläschen, größere Oberfläche, Sauerstoff, abgeben, schneller

Nachweis und Bedeutung von Vitamin C

Experimentierblatt: Versuchsprotokoll

Versuch 2:

Beobachtung

Ansatz	Getränk	Beobachtung
3	Zitronensaft und Lugolsche Lösung	Zunächst ist eine bräunliche Färbung des Zitronensaftes zu beobachten; nach einem kurzen Durchmischen der Lösung sieht der Zitronensaft wieder so aus wie zuvor.
4	Zitronenlimonade (Sprite) und Lugolsche Lösung	Es ist eine bräunliche Färbung der Zitronenlimonade zu beobachten; diese bleibt auch nach dem Durchmischen bestehen.
5	Fruchtbuttermilch und Lugolsche Lösung	Es ist zunächst nur am oberen Rand eine bräunliche Färbung zu beobachten; nach dem Durchmischen wird die Fruchtbuttermilch wieder etwas heller, bleibt aber bräunlich gefärbt.

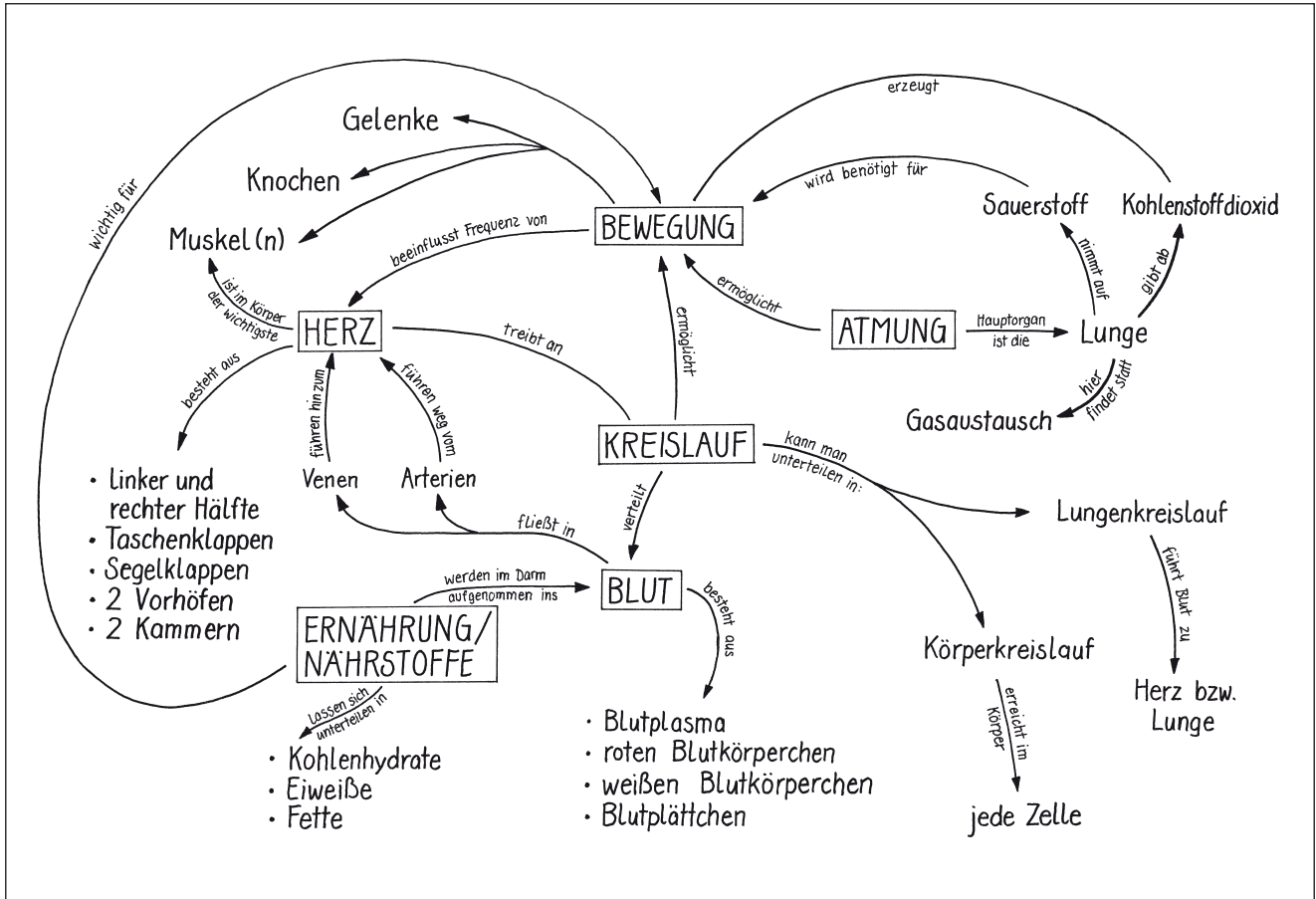
Deutung

Ansatz	Nahrungsmittel	enthält Vitamin C	enthält kein Vitamin C
3	Zitronensaft	X	
4	Zitronenlimonade (Sprite)		X
5	Fruchtbuttermilch (Zitrone)		X

Zusammenwirken im menschlichen Körper

Arbeitsblatt: Zusammenhänge im menschlichen Körper

1.



© Astrid Wilkesmann

Wirkung von Nikotin auf die Herzschlagfrequenz

Arbeitsblatt: Welche Wirkung hat Nikotin auf die Herzschlagfrequenz?

1.
 - ⊙ Nikotin erhöht die Herzschlagfrequenz, weil es den Körper „unter Stress“ setzt
 - ⊙ Nikotin erhöht die Herzschlagfrequenz, weil es zu dauerhaften Nervenimpulsen kommt, da die Rezeptoren besetzt sind.
 - ⊙ ...
2.
 - ⊙ Die Herzschlagfrequenz der Testgruppe steigt nach Zugabe von Nikotin sehr schnell an (von 257 auf 350 Herzschläge innerhalb von 3 Minuten).
 - ⊙ Anschließend sinkt in der Testgruppe die Herzschlagfrequenz langsam. Sie liegt aber immer noch deutlich höher als die der Kontrollgruppe (nach 10 Minuten circa 330 Schläge pro Minute; Kontrollgruppe: etwa 260 Schläge)
 - ⊙ Nach 10 Minuten fällt in der Testgruppe die Herzschlagfrequenz deutlich ab und erreicht nach etwa 15 Minuten den nahezu selben Wert wie in der Kontrollgruppe. (250 Schläge pro Minute).
 - ⊙ Bis zur 25 Minute sinkt die Frequenz in der Testgruppe deutlich, sogar unter die Frequenz der Kontrollgruppe. Die Frequenz der Testgruppe liegt dann bei knapp 200 Schlägen pro Minute.
 - ⊙ Die Herzschläge pro Minute bleiben in der Kontrollgruppe bei einem relativ konstanten Wert von circa 260 Schlägen.
3.
 - ⊙ Nikotin bindet an die Rezeptoren, an die auch Acetylcholin bindet.
 - ⊙ Acetylcholin dient zur Erregung von Muskelzellen, z. B. des Herzens.
 - ⊙ Da durch das Nikotin häufiger ein Botenstoff an die Acetylcholin-Rezeptoren bindet, werden häufiger Impulse ausgelöst, was zu einer höheren Kontraktionsrate des Herzens und damit zu einer Erhöhung der Herzschlagfrequenz führt.
4.
 - ⊙ Die Wasserflöhe liegen in einer Lösung mit Nikotin. Auf Dauer wirkt dieser Stoff toxisch.

Genetisch bedingt? Alkoholismus und Aggressivität

Aufgabenblatt:

Alkoholismus-Gene identifiziert

1. b) Genetische Tests über die Aggressivität des erwarteten Kindes
- Seit mehreren Generationen ungewöhnliche Verhaltensweisen
- Ärzte halten eine genetische Ursache für unmöglich
- Komplexe menschliche Verhaltensweisen
- Spontane Gewaltschübe
- Viele Männer defektes Gen
- Betreffendes Gen: Enzymproduktion für Regelung des Gemütszustandes
- Dopamin, Adrenalin, Serotonin
- Weibliches X-Chromosom
- XY-Ausstattung: unmöglich (Ausgleich)
- Abschnitt des X-Chromosoms identisch
- c) Z. 1–21: Ausgangssituation der Familie
- Z. 22–27: Absage der Ärzte
- Z. 27–38: Neues Hilfesuch der Frauen
- Z. 39–60: Forschung von Dr. Han Brunner
- Z. 60–76: Forschungsergebnisse: X-chromosomale Vererbung
- Z. 77–89: Erklärung der Aggressivität

Aufgabenblatt:

Ist Aggressivität vererbbar?

1. b) Alkoholismus – Familie
- Ursache-Theorie: Mischung aus Veranlagung und Umwelteinflüssen
- Komplexes Feld
- Bestimmte Genkombinationen
- Forscher: 135 Gene
- Potenziell Alkoholismus fördernd
- Rangliste der genetischen Risikovorhersage
- Synuclein Alpha (SNXA)
- Plastizität des Gehirns
- Hirnbotenstoffe
- Wissen um die Gefährdung
- c) Z. 1–17: Bisherige Theorie und Idee der weiteren Erforschung
- Z. 18–36: Typische Genkombinationen in Verbindung mit der Umwelt als Auslöser?
- Z. 37–78: Durchführung und Ergebnisse der neuen Studie
- Z. 79–90: Relativierung der Ergebnisse

Wer ist der Vater? – Blutgruppenvererbung

Arbeitsblatt: Wie werden Blutgruppen vererbt

Stammbaum 1

Schlussfolgerung:
Das Allel A ist dominant gegenüber 0./Bei heterozygoten Kindern mit dem Genotyp A0 wird im Phänotyp die Blutgruppe A ausgeprägt.

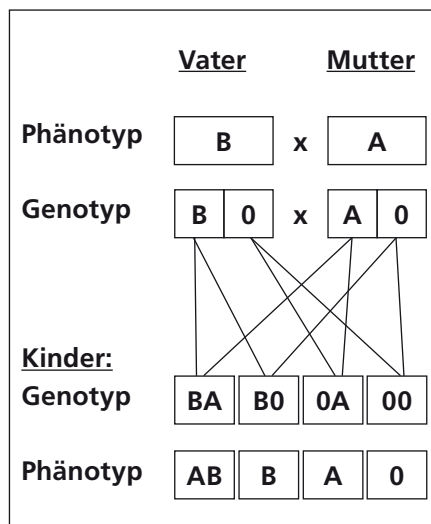
Stammbaum 2

Schlussfolgerung:
Das Allel B ist dominant gegenüber 0./Bei heterozygoten Kindern mit dem Genotyp B0 wird in dem Phänotyp die Blutgruppe B ausgeprägt.

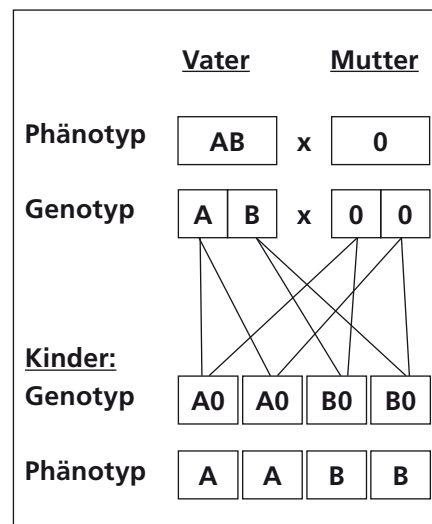
Stammbaum 3

Schlussfolgerung:
Die Allele A und B sind kodominant zueinander, d.h. sie werden im Phänotyp gleichwertig ausgeprägt./Bei heterozygoten Kindern mit dem Genotyp AB wird im Phänotyp die Blutgruppe AB ausgeprägt (ggf. wird hier der intermediäre Erbgang genannt).

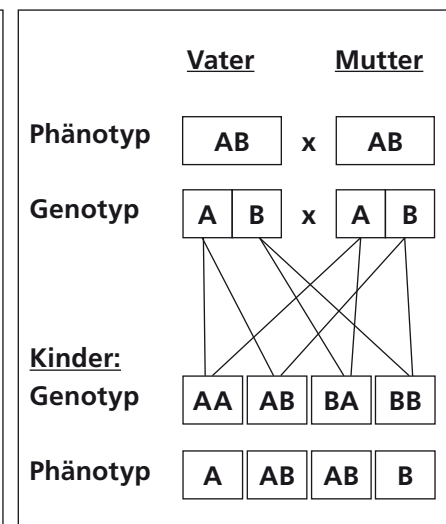
Stammbaum 4



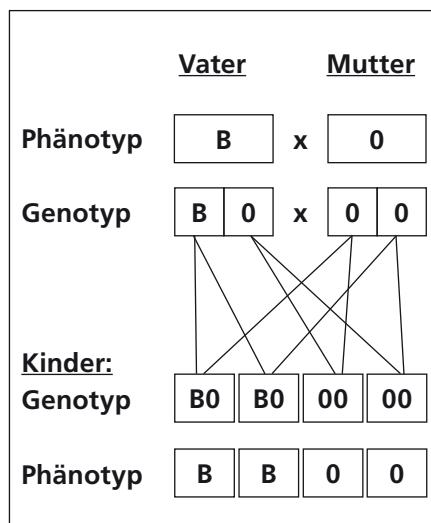
Stammbaum 5



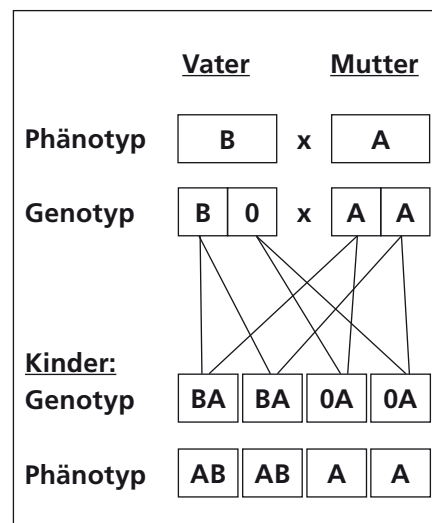
Stammbaum 6



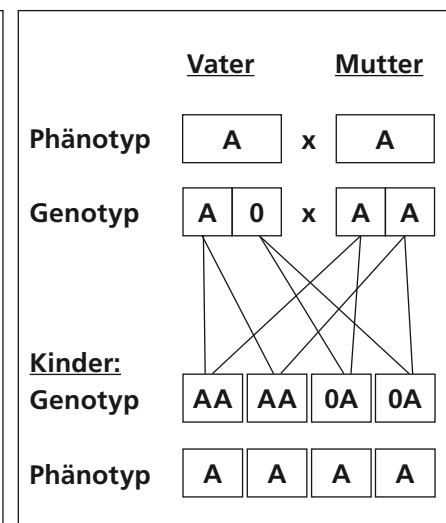
Stammbaum 7



Stammbaum 8



Stammbaum 9



Arbeitsblatt: Wer ist der Vater?

Person	Blutgruppe	
Mutter	0	
Kind: Anna	B	
mögliche Väter		Begründung
Mann 1	A	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Kann nicht der Vater sein ⊙ Genotyp entweder AA oder A0 (Keimzellen A oder 0) ⊙ Bei Berücksichtigung des Genotyps der Mutter (00) ergeben sich für das Kind nur die Genotypen A0 oder 00. ⊙ Das Kind könnte bei diesem Vater nur die Blutgruppe A oder 0 haben.
Mann 2	B	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Kommt als Vater in Frage ⊙ Genotyp entweder BB oder B0 (Keimzellen B oder 0) ⊙ Bei Berücksichtigung des Genotyps der Mutter (00) ergeben sich für das Kind die Genotypen B0 oder 00. ⊙ Demnach kann das Kind die Blutgruppe B haben
Marius G.	AB	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Kommt als Vater in Frage ⊙ Genotyp: AB (Keimzellen: A und B) ⊙ Bei Berücksichtigung des Genotyps der Mutter (00) ergeben sich für das Kind die Genotypen A0 oder B0. ⊙ Demnach kann das Kind die Blutgruppe B haben
Mann 4	0	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Kann nicht der Vater sein ⊙ Genotyp: 00 (Keimzellen: 0 und 0) ⊙ Bei Berücksichtigung des Genotyps der Mutter (00) ergibt sich für das Kind nur der Genotyp 00. ⊙ Das Kind könnte bei diesem Vater nur die Blutgruppe 0 haben.

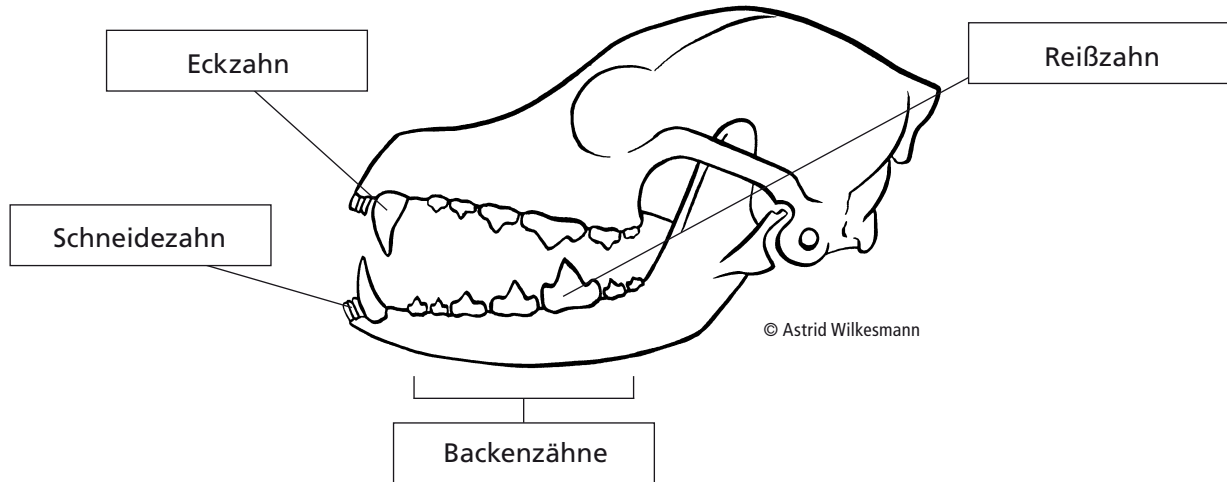
5. Man kann die Vaterschaft nicht beweisen, da Beweise eindeutig sein müssen.
- Anhand der Blutgruppen erhält man aber einen Hinweis auf eine potenzielle Vaterschaft.
 - Man kann lediglich Männer mit bestimmten Blutgruppen ausschließen.
 - Es bedarf weiterer, genauerer und eindeutigerer Tests (z. B. DNA-Analyse)
 - ...

Bau und Funktion von Tieren



Bau und Funktion des Hundegebisses

1.



2. Zahnformel des Hundes:

	rechts			links		
	Backenzähne	Eckzähne	Schneidezähne	Schneidezähne	Eckzähne	Backenzähne
Oberkiefer	7	1	3	3	1	7
Unterkiefer	7	1	3	3	1	7

Ein Hund als Geschenk?

2.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">⊙ bessere schulische Leistungen⊙ erhöhte Lust am Lernen und an Leistung⊙ weniger Aggressivität und Egoismus⊙ Aufgeschlossenheit für die Argumente anderer⊙ Förderung des Verantwortungsbewusstseins, der Arbeitsdisziplin und der Problemlösefähigkeit⊙ Seelische Ausgeglichenheit und Wohlbefinden⊙ Vermittlung von Lebensfreude⊙ Verhinderung von Einsamkeit⊙ Selbstsicherheit⊙ Steigerung der Lebensqualität⊙ lebensfroher und zufriedener	<ul style="list-style-type: none">⊙ viel Arbeit und Zeit⊙ bei Wind und Wetter rausgehen⊙ hohe Kosten (z. B. für Futter, Tierarzt, Hundesteuer und ggf. Hundepension)⊙ Hunde werden alt → Verantwortung für eine lange Zeit⊙ Verantwortung⊙ deutlich mehr zu putzen → Hunde verlieren Haare

Bau und Funktion eines Hühnereies

Experimentierblatt: Untersuchung von Bau und Funktion eines Hühnereies

1.
 - a) Das rohe Ei rollt nicht so gut und langsamer als das gekochte.
 - b) Fällt ein Ei aus dem Nest, rollt es nicht weit und kann von der Glucke wieder ins Nest geschoben werden.
2.
 - a) Das eine Ende des Eies ist stumpf, eher rund und das andere Ende ist eher zugespitzt. Die Schale ist bräunlich oder weißlich. In ihr sind zahlreiche Poren zu sehen.
 - b) Durch die Poren kann Luft in das Innere dringen (es findet ein Gasaustausch statt).
3.
 - a) Eiklar, Dotter, Schalenhaut, Keimscheibe (weißer Fleck auf dem Dotter), Hagelschnüre
 - b) Die Keimscheibe bleibt immer oben auf dem Dotter.
 - c) Die Keimscheibe, aus der sich das Küken entwickelt, liegt immer nah am Bauch der Glucke und kann so sehr gut warm gehalten werden.
4.
 - a) Der Dotter fließt auseinander.
 - b) Es muss eine dünne Haut den Dotter umgeben, die zuvor nicht sichtbar war und durch das Einstechen beschädigt wurde.
5. Am stumpfen Ende befindet sich eine Luftkammer. Sie wird aus der Schalenhaut gebildet.
6. Die einzelnen Bestandteile sind hart, der Dotter etwas heller und das Eiklar deutlich weiß. Die Luftkammer ist jetzt deutlich zu sehen, die Keimscheibe und die Hagelschnüre nicht mehr.

„Glückliche Hühner?“

Arbeitsblatt: Vergleich der Haltungsformen

Vergleichskriterium	Freilandhaltung	Bodenhaltung	Kleingruppenhaltung
Lebensweise/ Gruppen	Hühner leben in kleinen Scharen zusammen	Hühner leben in großen Gruppen zusammen (hunderte bis zu 6 000 Tiere)	<ul style="list-style-type: none"> 30 Tiere leben in einem Käfig; diese Käfige werden gestapelt
Lebensraum	<ul style="list-style-type: none"> jedes Huhn hat ausreichend Platz – sowohl im Stall als auch in der Freifläche (mindestens 4 qm) Schutzmöglichkeit durch Sträucher und Bäume Staubmulden 	<ul style="list-style-type: none"> Halle mit künstlicher Belüftung, Temperaturregelung und Licht kein freier Auslauf Tiere können sich, solange die Artgenossen es zulassen, frei bewegen → begrenztes Platzangebot (9 Tiere pro qm) 	<ul style="list-style-type: none"> Käfige sind dreigeteilt dunkler Nestbereich, Einstreubereich, Drahtgitterboden) jedes Huhn hat insgesamt Platz von 1,5 Din-A4-Blättern Halle mit künstlicher Belüftung, Temperaturregelung und Licht kein freier Auslauf
Nahrung	<ul style="list-style-type: none"> Hühner suchen ihre Nahrung größtenteils selbst natürliche Nahrung: Insekten, Würmer, Samen zusätzlich Körner als „Zufütterung“ 	<ul style="list-style-type: none"> automatische Fütterung an verschiedenen Stellen im Stall Getreidefutter 	<ul style="list-style-type: none"> automatische Fütterung – Rinnen vor den Käfigen „Fertigfutter“ – Getreide und Gesteinsmehl dem Futter sind Medikamente sowie Zusatzstoffe beige-mischt, die eine höhere Legeleistung beabsichtigen
Boden	<ul style="list-style-type: none"> natürlicher Boden (Wiese) im Stall durch Einstreu Naturnähe nachempfunden 	<ul style="list-style-type: none"> Einstreu (Sand oder Streu) auf Boden 	<ul style="list-style-type: none"> durch 3-Teilung bedingt: Drahtboden, Einstreuboden, Nest
Nester und Schlafplätze	<ul style="list-style-type: none"> Stall als Schutz- und Ruheraum in der Nacht und für die Eiablage ausreichend erhöhte Sitzstangen zum Schutz vor Gefahren am Boden 	<ul style="list-style-type: none"> Sitzstangen im Stall, die aber nicht für alle Tiere ausreichend sind Gruppen-/Gemeinschaftsnester am Rand des Stalls → Rückzugsmöglichkeit nicht sicher gestellt 	<ul style="list-style-type: none"> sehr kleiner, abgedunkelter Bereich als Nistplatz Gruppen-/Gemeinschaftsnest sehr wenig Platz auf Sitzstangen
Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> Picken, Scharren, Kratzen Gefiederpflege durch Staubbaden Hackordnung, 1 Hahn 	<ul style="list-style-type: none"> Picken, Scharren und Kratzen Gefiederpflege, wenn der Platz es zulässt Pickordnung (nur sehr schwierig, eine Rangordnung herzustellen) 	<ul style="list-style-type: none"> sehr wenig Picken und Scharren keine Gefiederpflege möglich, da kein Platz ist Kannibalismus und gegenseitige Verletzungen → Schnabelkürzungen
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> Ökologische Haltung: keine Antibiotika, nur natürliches Futter Küken wachsen bei Mutter auf 	<ul style="list-style-type: none"> Küken schlüpfen in Brutschränken und werden in Kleingruppen herangezüchtet 	<ul style="list-style-type: none"> Einsatz von Medikamenten

Flip – eine Heuschrecke?

Arbeitsblatt: Ist Flip eine Heuschrecke?

3.

lebende Heuschrecke		Vergleich mit Flip	
Nr. (in Zeichnung)	biologische Funktion der Körperteile	Gemeinsamkeiten	Unterschiede
1 Komplexaugen	Genaue Wahrnehmung (Sehen) der Umgebung	Zwei Augen	Position der Augen Keine Komplexaugen
2 Mundwerkzeuge	Töten, Zerkleinern und Aufnehmen der Nahrung		Mundwerkzeuge nicht differenziert („vermenschlicht“)
3 Fühler	Sinneswahrnehmungen	Zwei Fühler mit Verdickungen am Ende	
4 Flügel	Fliegen und Zirpgeräusche	Ansatzstelle der Flügel am Körper	Nur ein Flügelpaar
5 Sprungbeine	Fortbewegung und Zirpgeräusche		Ausbildung der Beine „vermenschlicht“ (Hände, Füße) Hinterbeine setzen nicht am Thorax an
		Sechs Extremitäten	Keine Körpersegmentierung
			Kein Gehörorgan

Wie funktioniert die Schwimmblase eines Fisches?

Arbeitsblatt: Schwimmblase? – Modellkritik

2. a) Ballon: Schwimmblase
- Schlauch: Gefäße für Gasaustausch
 - Flasche: Körper des Fisches
- b) Im Modell ist die Schwimmblasenfüllung genau verkehrt herum dargestellt. Ein Fisch bekommt Auftrieb, indem er das Gas ablässt und so den Gasdruck in der Schwimmblase vermindert. Das ist notwendig, um sich dem ständig geringer werdenden Wasserdruck anzupassen.
- Im Original ändert die Schwimmblase zudem nicht maßgeblich ihre Form.
 - Im Modell wird durch Aktivität (Luft hineinpusten) die Schwimmblase größer; im Original geschieht dieses – wenn überhaupt – eher passiv durch den Druckausgleich.
- c) Das Modell ist nicht geeignet, weil es falsche Vorstellungen vermittelt und unterstützt.
- Begründungen: siehe Lösungen b)