

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Hinweise zum Aufbau und Einsatz des Materials	5
Der Körper des Menschen	10
Skelett und Muskulatur	10
Funktion des Fußgewölbes	10
Aufbau und Funktion der Wirbelsäule	12
Form und Funktion der Wirbelsäule	15
Aufbau und Funktion von Gelenken	17
Arbeitsweise von Skelettmuskeln	19
Blutkreislauf und Atmung	21
Funktion der Lunge – Atmung	21
Aufbau und Funktion der Luftröhre	25
Arbeitsweise des Herzens	27
Zusammenspiel von Herz und Lunge unter Belastung	31
Aufbau und Funktion von Venenklappen	35
Ernährung und Verdauung	37
Nährstoffe nachweisen: Fette	37
Aufbau und Funktion der Speiseröhre	39
Aufbau und Funktion des Dünndarms	41
Pflanzen	44
Fotosynthese	44
Wasser- und Nährstofftransport in Pflanzen	47
Aufbau und Funktion eines Grashalms	51
Wassergehalt von Moos	53
Lebensraum Luft – Vögel	55
Aufbau und Funktion von Schwungfedern 1	55
Aufbau und Funktion von Schwungfedern 2	58
Lebensraum Wasser – Fische	61
Aufbau und Funktion der Schwimmblase	61
Form und Funktion des Fischkörpers	65
Aufbau und Funktion der Fischhaut	69
Insekten	71
Aufbau und Funktion des Insektenskeletts	71



Vorwort

Experimente sollten im Biologieunterricht eine häufig genutzte, naturwissenschaftliche Arbeitsweise sein. Sie erlauben es den Schülerinnen und Schülern, handlungsorientiert mit praktischem Problembezug zu lernen, sowie den Lehrkräften, einen effizienten und lang anhaltend gewinnbringenden Unterricht durchzuführen.

Eine viel genannte und unumstößliche Tatsache ist, dass nicht nur das Gehirn des Menschen lernt, sondern das Lernen ganzheitlich stattfindet. Das hat bereits Piaget in seiner Forschungsarbeit festgestellt. Wenn man etwas selbst handelnd erprobt hat, ist es viel besser und tiefer verankert als bei anderen Lernprozessen.

Durch die aktive Auseinandersetzung mit den biologischen Inhalten anhand eines Experimentes als Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung können die Lernenden dazu angeregt werden, Fragen zu stellen. Im Zuge der Experimentdurchführung können sie schließlich eigenständig Antworten auf selbst gestellte oder aufgeworfene Fragen finden.

Experimentieren steigert durch die Selbsttätigkeit die Lerneffektivität, denn unterrichtliche Gegenstände und Inhalte werden anschaulich und aktiv handelnd vermittelt. Hierdurch werden weitere Kompetenzen wie das Beobachten und Betrachten, Untersuchen, Dokumentieren, Äußern von Vermutungen, Deuten sowie Teamarbeit und ebenso technische Fertigkeiten gefordert und gefördert.

Mit 23 Experimenten finden Sie hier eine Auswahl an vielen für den Jahrgang 5 und 6 einfach durchzuführenden und gleichzeitig erprobten Aufbauten. Thematisch sind Kernbereiche des Biologieunterrichts der beiden Klassenstufen integriert. Der Erkenntnisprozess folgt dem hypothesengeleiteten Vorgehen bzw. dem hypothetisch-deduktiven Verfahren.

Es werden jeweils zwei verschiedene Niveaus zum selben Thema präsentiert. Die verschiedenen Leistungsansprüche unterscheiden sich bei nahezu allen Experimenten bereits im Aufbau.

Ich wünsche Ihnen viel Freude und Erfolg beim Durchführen der Experimente,

Ihre

Sarah Kohl



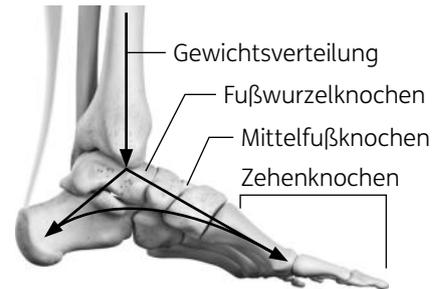
Funktion des Fußgewölbes

Frage (Worum geht es in dem Experiment?):

Welche Aufgaben (Funktionen) haben die Gewölbe im Fuß?

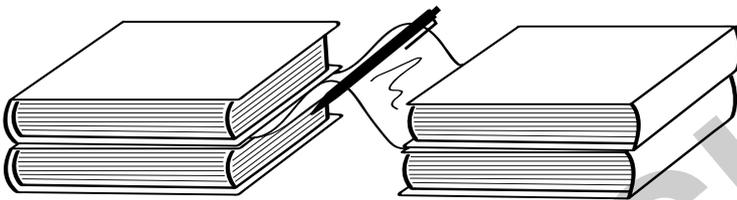
Vermutung (Was könnten Antworten auf die Frage sein? – Alles ist denkbar!):

Sicheres Gehen, Stützfunktion



Planung (Was plant man, um durch ein Experiment Antwort auf die Frage zu bekommen?):

- **Materialien** (Welches Material legt man für das Experiment bereit?):
4 Bücher, 1 DIN-A4-Blatt, 1 Stift mit Klemme (z.B. Kugelschreiber)
- **Experimentaufbau** (Wie wird das Experiment aufgebaut?):
Das hier ist ein Funktionsmodell:



Durchführung (In mehreren Schritten wird das Experiment durchgeführt):

1. Baue das Material entsprechend dem Versuchsaufbau (zunächst ohne Stift) auf.
2. Drücke mit dem Finger mehrmals mit gleichem Druck von oben mittig auf das Papier, um zu erproben, wie stabil Gewölbe sind.
3. Klemme den Stift mittig an das Papier und beschreibe, was passiert.
4. Notiere, wofür im Körper das Papier und die Bücher Modelle darstellen.

Beobachtung (Was konnte man beim Durchführen des Experimentes beobachten?):

Welche dieser Beobachtungen sind richtig? Kreuze zwei Beobachtungen an.

- Beim Drücken auf das gewölbte Papier bewegt es sich nach unten und bleibt danach gewölbt wie zuvor.
- Beim Drücken auf das gewölbte Papier bewegt es sich nach unten und bleibt danach auch unten.
- Durch das angehängte Gewicht (Stift) bricht das gewölbte Papier ein.
- Das gewölbte Papier hält das Gewicht (Stift), ohne einzubrechen.

Ergebnis (Wie bewertet man das, was man experimentiert und gesehen hat, mit Blick auf die Frage?):

Durch ihren bogenförmigen Bau sind die Füße für das Gewicht des Körpers ideal gebaut. Die Fußgewölbe ermöglichen es, Stöße abzufedern / abzufangen und Belastungen werden optimal verteilt. Die Fußmuskeln unterstützen das Fußgewölbe.



Aufbau und Funktion der Wirbelsäule

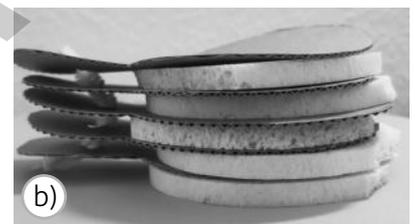
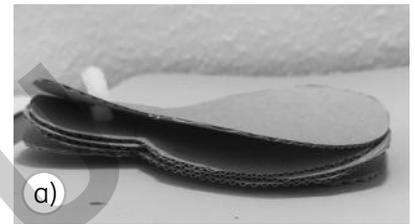
Frage

Warum ist man abends kleiner als morgens?

Vermutung

Planung

- **Materialien:** Pfeifenputzer, Wellpappe, Schaumstoff, Pipette, ca. 5 ml Wasser
- **Experimentaufbau:** Erstelle mithilfe der Bastelvorlage und wie im Funktionsmodell abgebildet, je fünf Wirbelkörper und Bandscheiben: die Wirbelkörper aus Wellpappe, die Bandscheiben aus Schaumstoff. Das hier rechts sind Funktionsmodelle:



Durchführung

1. Baue das Material zunächst wie im Versuchsaufbau a) auf.
2. Drücke mit den Fingern von oben auf Modell a) und überprüfe daran die Eigenschaften, die die Wirbelsäule besitzen muss (stabil, Stöße abfangend und beweglich). Notiere deine Beobachtungen.
3. Füge nun zwischen die Pappen die erstellten Schwämme ein, so erhältst du Modell b). Wiederhole damit nun Aufgabe 2.
4. Tropfe auf jeden Schwamm zwei Tropfen Wasser und drücke erneut von oben auf die Pappe. Notiere deine Beobachtungen.
5. Zeichne das Funktionsmodell nach und beschrifte es mit den Begriffen, für die die Bauteile im Original „menschliche Wirbelsäule“ stehen.

Beobachtung

Das Modell mit Pappe _____

Das Modell mit Pappe und Schwämmen _____

Beim Drücken auf die Schwämme mit Wasser _____

Ergebnis

Die Wirbelsäule ist aufgebaut aus _____

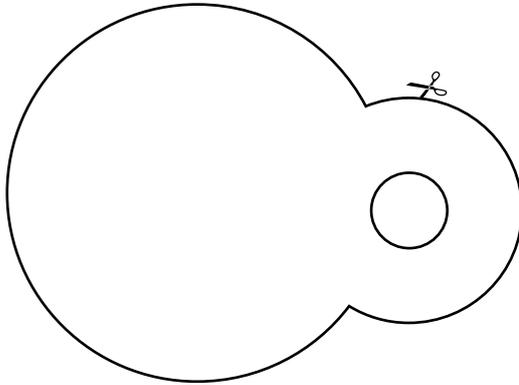
Die Wirbelsäule erfüllt folgende Funktionen für den Körper: _____

Man ist abends kleiner als morgens, weil _____

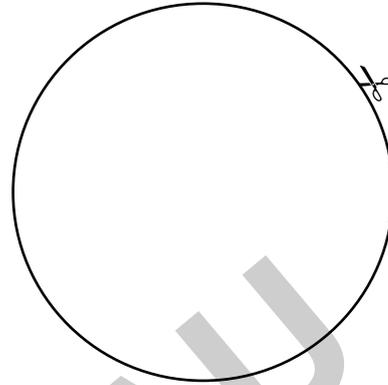


Aufbau und Funktion der Wirbelsäule – Vorlage für das Funktionsmodell

Wirbelkörper (5 x)



Bandscheibe (5 x)



Pfeifenputzer



Arbeitsweise von Skelettmuskeln

Frage

Wie arbeiten unsere Skelettmuskeln zusammen?



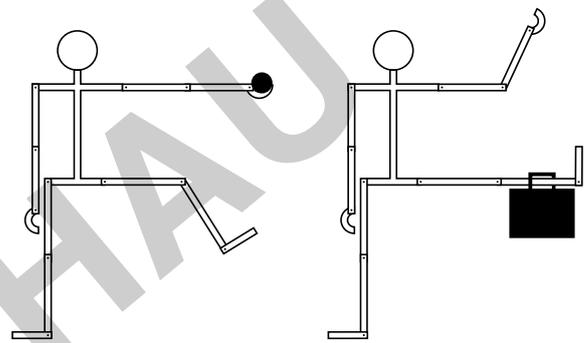
Vermutung

Planung

- **Materialien:** eigener Körper, Gewicht (z. B. Ball oder Schultasche)
- **Experimentaufbau:** s. Abb. rechts

Durchführung

1. Finde heraus, wie Muskeln bei Bewegungen zusammenarbeiten. Führe dazu die im Versuchsaufbau gezeigten Bewegungen durch und taste deine Muskeln dabei ab. Ermittle, welche Muskeln für welche Bewegungen benötigt werden.
2. Trage deine Beobachtungen in den Versuchsaufbau ein, indem du angibst, welcher Muskel gespannt ist (arbeitet) und welcher entspannt (locker und weich) ist.



Beobachtung

Ist ein Muskel angespannt (d.h. dick und fest), dann _____

Ist ein Muskel entspannt (d.h. locker und weich), dann _____

Ergebnis

Muskeln arbeiten zusammen, indem _____

Das Prinzip nennt man das Gegenspielerprinzip.



Arbeitsweise des Herzens

Frage

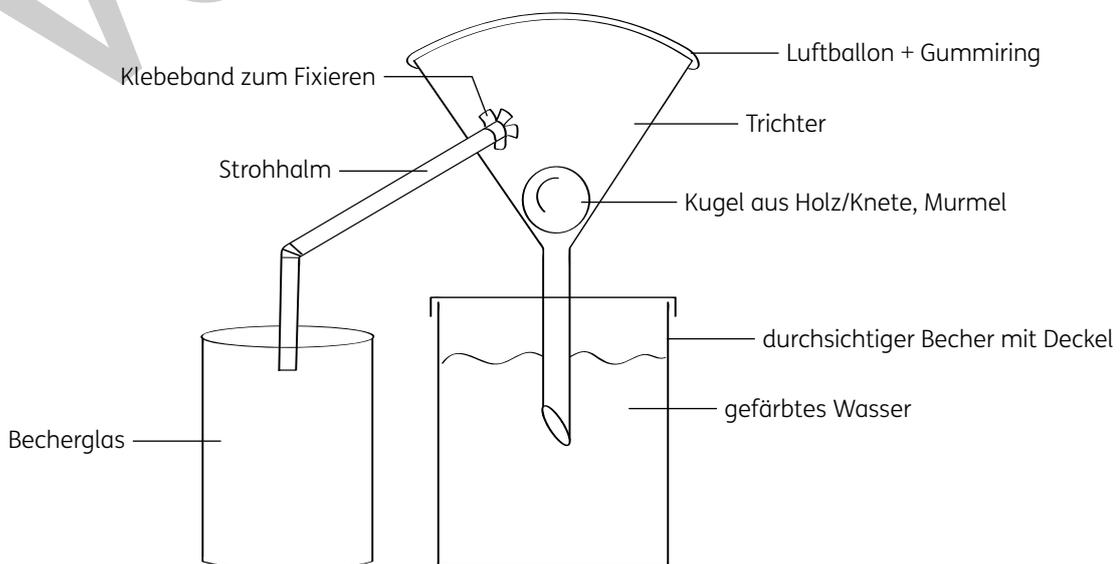
Wie pumpt das menschliche Herz das Blut durch den ganzen Körper?

Vermutung



Planung

- **Materialien:** Plastiktrichter, durchsichtiger Becher mit Deckel, rote Farbe zum Anfärben des Wassers (z. B. Wasserfarbe), Wasser, Strohhalm, Luftballon, Kugel aus Knete/Holz oder Murmel, Klebeband, Gummiring, Schere, Messer, Becherglas
- **Experimentaufbau:**
 1. Schneide ein Loch, das so breit ist wie die untere Trichteröffnung, mittig in den Deckel des Plastikbechers.
 2. Schneide in den Trichter seitlich ein weiteres Loch, das so breit ist wie der Strohhalm. Es sollte ca. 2–2,5 cm vom Trichterrand entfernt sein. Stecke dort anschließend den Strohhalm hinein und klebe ihn fest.
 3. Färbe Wasser mit der Farbe Rot. Fülle Dreiviertel des Plastikbechers mit Wasser, verschließe ihn mit dem Deckel und stecke in das Deckelloch den Trichter, sodass er im Wasser ist.
 4. Verklebe Trichter und Deckel fest miteinander.
 5. Lege die Kugel in den Trichter.
 6. Schneide das Mundstück des Luftballons ab und verschließe den oberen Teil des Trichters fest (ggf. mit Schnur) mit dem übrigen Stück Luftballongummi.
 7. Stelle das Becherglas unter den Strohhalm, der seitlich nach außen zeigt.





Durchführung

1. Stelle das Zusammenziehen des Herzmuskels nach, indem du mit zwei Fingern mindestens 20-mal von oben gegen die Gummihaut drückst, sodass sie nach innen in den Trichter gelangt. Halte den Trichter dabei mit der anderen Hand fest, damit er nicht in den Plastikbecher mit Wasser einbricht. Beschreibe deine Beobachtungen.
2. Zeichne das Funktionsmodell ab und beschrifte es mit folgenden Begriffen, für die die Bauteile im Original „menschliches Herz“ stehen: *Blut*, *venöses Blutgefäß*, *Herzklappe*, *Herzmuskulatur*, *arterielles Blutgefäß*, *Herzkammer mit Vorhof*.

Beobachtung

Welche beiden Beobachtungen treffen zu?

- Durch das mehrfache Drücken auf das Gummi wird Wasser stoßweise aus dem unteren Gefäß gesaugt. Die Kugel verhindert, dass es wieder zurück in den Becher fließt.
- Durch das mehrfache Drücken auf das Gummi bleibt das Wasser im unteren Gefäß, weil die Kugel ein Einströmen verhindert.
- Ist genügend Wasser in den Trichter gesaugt, wird ebenso durch das Drücken auf das Gummi stoßweise Wasser durch den Unterdruck im Strohhalm ins Becherglas gesaugt.
- Ist genügend Wasser in den Trichter gesaugt, wird ebenso durch das Drücken auf das Gummi stoßweise Wasser in den Strohhalm bzw. ins Becherglas herausgedrückt.

Ergebnis

Setze folgende Begriffe ein: *Saug*, *Herzmuskels*, *herausgedrückt*, *Druck*, *Blut*, *Herzklappen*, *Herz*.

Unser _____ funktioniert wie eine _____ - _____-Pumpe.

Durch die Tätigkeit des _____ wird _____ vom Herzen z. B. über die obere und untere Hohlvene angesaugt und gleichzeitig wieder beispielsweise über die Aorta

_____ . _____ verhindern, dass das Blut zurückfließt oder durch das Herz läuft.



Aufbau und Funktion der Speiseröhre

Frage

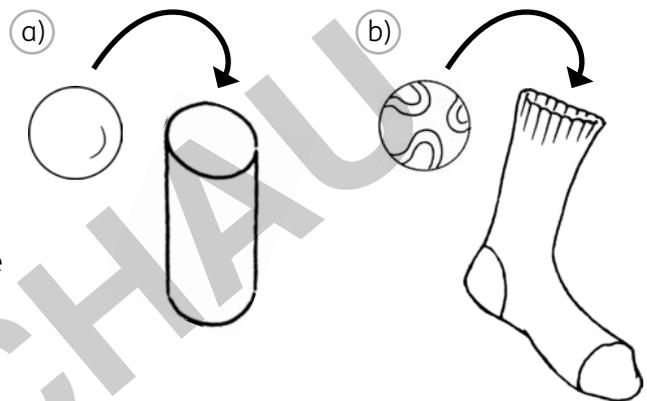
Wie befördert die Speiseröhre Nahrung in den Magen?

Vermutung



Planung

- **Materialien:** Papprolle, Nylon-/Kniestrumpf, Tennisball, Kugel aus Holz oder Glas
- **Experimentaufbau:** Funktionsmodelle Speiseröhre:



Durchführung

1. Erprobe, welches Modell die Funktion der Speiseröhre darstellt: a) oder b)? Befördere dazu die Kugel durch die Papprolle und den Tennisball durch den Strumpf.
2. Notiere deine Beobachtungen und begründe deine Modellauswahl.
3. Zeichne das passende Funktionsmodell der Speiseröhre ab und beschrifte es mit den Begriffen, für die sie ein Modell im Körper darstellen sollen.

Beobachtung

Wenn die Kugel durch die Papprolle befördert wird, _____

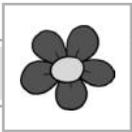
Wenn der Tennisball durch den Strumpf befördert wird, _____

Ergebnis

Funktionsmodell a) *kann / kann nicht* die Speiseröhre darstellen, weil _____

Funktionsmodell b) *kann / kann nicht* die Speiseröhre darstellen, weil _____

Die _____ besteht aus einer muskulösen Röhre, die die Nahrung _____

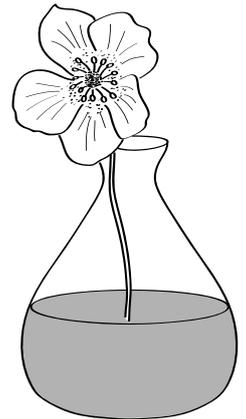


Wasser- und Nährstofftransport in Pflanzen

Frage

Wie „essen“ und „trinken“ Pflanzen, d. h., wie nehmen sie Nährstoffe und Wasser zu sich?

Vermutung



Planung

- **Materialien:** 2 Bechergläser, Blütenpflanze mit Stängel und heller Blüte (z. B. Tulpe, Anemone, Gänseblümchen, Rose, Fleißiges Lieschen ...), Wasser, Lebensmittelfarbe oder Tintenpatrone zum Einfärben des Wassers, 2 Strohhalme, Messer, Pipette
- **Experimentaufbau 1:** Wie „trinken“ Pflanzen? Funktionsmodell:

Durchführung 1

1. Schneide den Stängel der Pflanze schräg an und stelle sie, wie in der Abbildung rechts oben gezeigt, in das gefärbte Wasser. Sieh dir an, was nach einer, zwei und nach 24 Stunden mit dem gefärbten Wasser passiert und wohin es gelangt. Dokumentiere dies mit Bildern.
2. Schneide den Stängel nach 24 Stunden erst quer und dann längs durch.
3. Baue das Funktionsmodell nach und ziehe das Wasser durch den Strohhalm nach oben. Überlege, was im Modell wofür im Original stehen könnte.
4. Zeichne das Funktionsmodell ab und ergänze die folgenden Begriffe zum Abgleich mit dem Originalobjekt: *Blüte und Stängel, Leitungsbahn für Wasser, Wasser in der Erde, Spaltöffnungen an Blüte oder Blättern.*



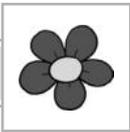
Beobachtung 1

Welche dieser Beobachtungen ist richtig? Kreuze an.

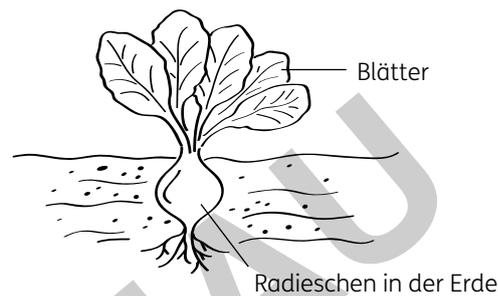
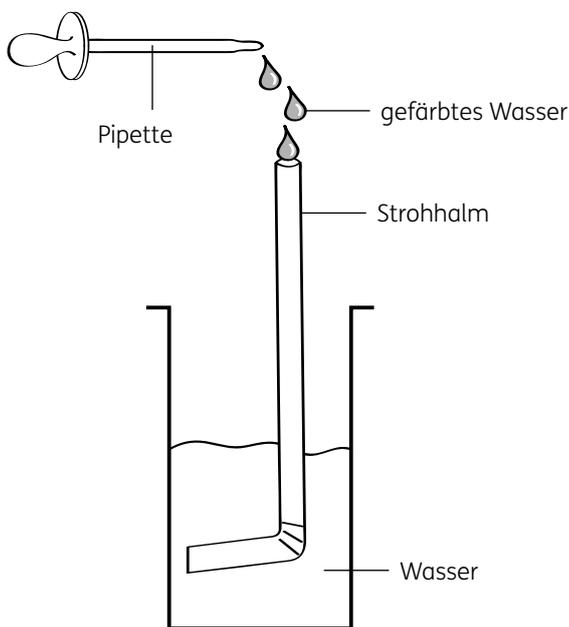
- Das gefärbte Wasser wird von unten bis nach oben in die Blüte durch im Stängel erkennbare, hier gefärbte Bahnen gezogen.
- Das gefärbte Wasser wird von oben bis nach unten in den Stängel durch erkennbare, hier gefärbte Bahnen gezogen.

Ergebnis 1

Über Wurzeln mit Leitungsbahnen wird _____ aus der Erde aufgenommen und über den Stängel bis in Blätter und _____ transportiert. Spaltöffnungen erzeugen von der Wurzel bis zur Blüte einen Sog (wie beim _____ an einem Strohhalm), sodass _____ von unten nach oben befördert werden kann.



■ **Experimentaufbau 2:** Wie „essen“ Pflanzen?
Funktionsmodell:



Durchführung 2

1. Baue das Material entsprechend dem Versuchsaufbau auf.
2. Lasse gefärbtes Wasser mit einer Pipette in den Strohhalm tropfen.
3. Zeichne das Funktionsmodell ab und beschrifte die folgenden Begriffe zum Abgleich mit dem Originalobjekt: *Radieschen und Wurzeln, Leitungsbahn für Nährstoffe, Erde, Nährstoffe aus den Blättern.*

Beobachtung 2

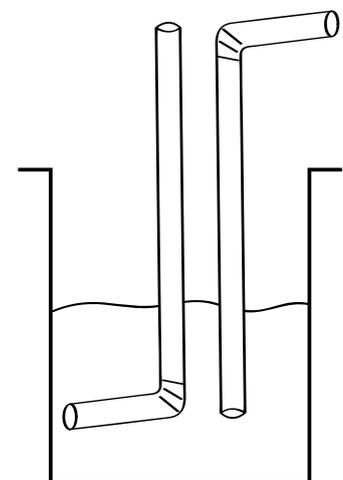
Welche dieser Beobachtungen ist richtig? Kreuze an.

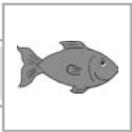
- Das gefärbte Wasser bleibt im Strohhalm.
- Das gefärbte Wasser wird durch den Strohhalm ins Wasser transportiert. Es färbt sich rot.

Ergebnis 2

Über Leitungsbahnen werden _____, die die _____ herstellen, bis in die Wurzel oder Frucht (z.B. der Radieschen) transportiert. Wurzeln oder Früchte unter der Erde erzeugen dabei einen _____ von oberhalb bis in die Erde.

Gib dem Funktionsmodell rechts einen Titel:

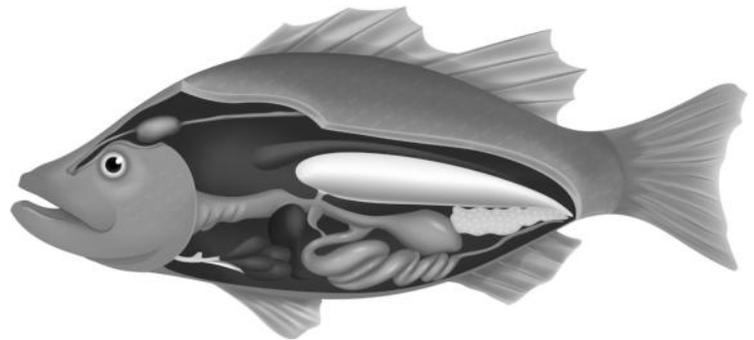




Aufbau und Funktion der Schwimmblase

Frage

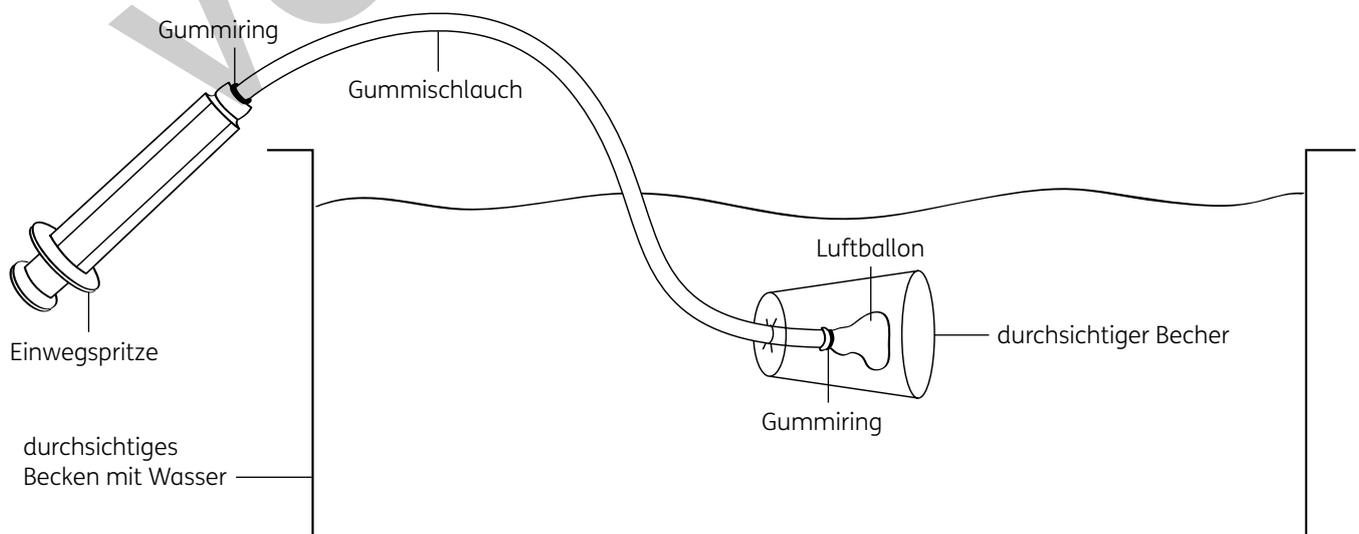
Wie können Fische im Wasser schweben, das heißt, bewegungslos an einer Stelle stehen?



Vermutung

Planung

- **Materialien:** durchsichtiges Wasserbecken, kleiner Luftballon, Silikon- oder Gummischlauch (ca. 80 cm lang), Einwegspritze, Schere oder Cutter, durchsichtiger Plastikbecher, ggf. Klebeband, 2 Gummiringe, Wasser
- **Experimentaufbau:**
 1. Schneide mit der Schere mittig ein X in den Boden des Plastikbechers, sodass dort der Silikon- oder Gummischlauch festgemacht werden kann. Stecke nun das eine Ende des Schlauchs hinein. Befestige dann den Luftballon am Schlauchende (ggf. mit einem Gummiring).
 2. Fülle das Becken mit Wasser und versenke den Plastikbecher mit Schlauch und Luftballon darin, sodass alles auf dem Boden liegt.
 3. Lege die Einwegspritze bereit.





Form und Funktion des Fischkörpers

Frage

Welche Form muss der Fischkörper haben, damit er schnell und möglichst widerstandslos durchs Wasser gleiten kann?



Vermutung

Planung

- **Materialien:** hoher Messzylinder (ca. 50 cm), Knete oder Modelliermasse (ca. 100 g), Küchenwaage, Wasser, Kordel (4 m), Stoppuhr, Schere
- **Experimentaufbau:**
 1. Wiege und schneide aus der Knete vier gleich schwere (ca. 25 g) Stücke. Schneide vier ca. 1 m lange Stücke Kordel.
 2. Forme die vier im Versuchsaufbau gezeigten Formen der Fischkörper und baue je ein Kordelstück mit in die Knete ein. Fülle den Messzylinder mit Wasser.

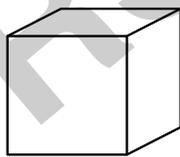
Formen des Fischkörpers



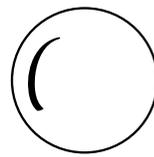
Spindel



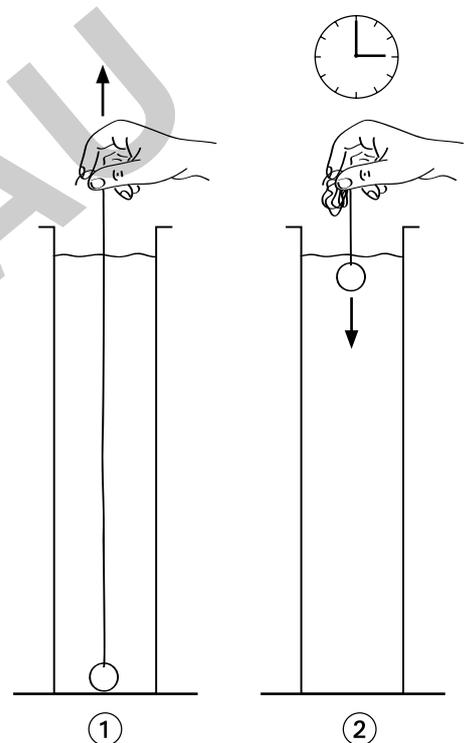
Zylinder



Würfel



Kugel



Durchführung

1. Tauche nacheinander alle Knetformen ins Wasser ein, bis sie am Boden des Messzylinders sind. Halte die Kordel außerhalb des Messzylinders, sodass sie gerade ist und das Knetmodell im Wasser steht (s. Bild 1).
2. Überprüfe, mit wie viel Widerstand sich die Fischmodelle durchs Wasser ziehen lassen. Ziehe dafür nacheinander alle Modelle mit gleicher Zugkraft und Geschwindigkeit von unten aus dem Messzylinder nach oben heraus. Notiere deine Beobachtungen.
3. Überprüfe, wie schnell die Fischmodelle durchs Wasser gleiten. Lasse dazu alle Modelle nacheinander von der Wasseroberfläche in den mit Wasser gefüllten Messzylinder fallen. Die Kordel hältst du dazu am besten lang und mittig über den Zylinder (s. Bild 2). Stoppe die Zeit und notiere die Werte, die die einzelnen Modelle benötigen, um am Boden des Messzylinders anzukommen.