

1. Tauchreflex

Wie wird deine Herzfrequenz durch das Tauchen beeinflusst?



Wenn Meeressäuger tauchen, bleiben sie lange unter Wasser. Um dies zu tun, müssen sie dafür sorgen, dass der Sauerstoffvorrat in ihrem Körper groß genug ist für die Länge ihres Tauchgangs. Sauerstoff wird über das Blut durch den Körper eines Säugetiers befördert. Wenn Säugetiere tauchen, müssen sie ihre Herzfrequenz ändern, um den Durchfluss des Blutes durch den Körper zu verringern. Auf diese Weise verbrauchen sie weniger Sauerstoff. Heute werden wir sehen, ob die Herzfrequenz eines Säugetiers beim Tauchen in kaltem Wasser zunehmen oder abnehmen wird.

Formuliere eine Hypothese:

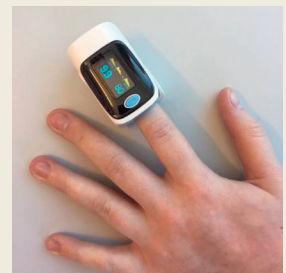
Was wird mit deinem Puls passieren, wenn dein Gesicht unter Wasser ist? Wird dieser schneller oder wird dieser langsamer?

Benötigtes Material:

Becken, kaltes Wasser (ca. 10° C), Thermometer, Pulsmessgerät, Stoppuhr, Papiertuch / Tuch.

Durchführung:

1. Halte die Temperatur des Wassers in der Tabelle fest.
2. Setze den Pulsmesser auf deinen Finger und miss deine Herzfrequenz. Halte das Ergebnis in der Tabelle fest.
3. Tauche dein Gesicht in kaltes Wasser für etwa 30 Sekunden. Miss wiederum deinen Puls währenddessen mit dem Pulsmesser. Beobachte wie sich der Puls während des Tauchgangs verändert. Notiere den niedrigsten Wert in der Tabelle.



Beobachtung:

| Wassertemperatur: ____ °C | Puls Person 1 | Puls Person 2 | Puls Person 3 | Puls Person 4 | Puls Person 5 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Puls – Normal:</i> | | | | | |
| <i>Puls – unter Wasser:</i> | | | | | |

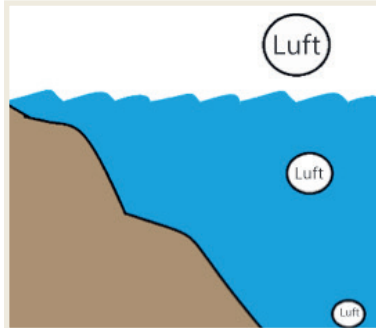
Ergebnis:

Was ist mit deinem Puls passiert, als du deinen Kopf ins Wasser getaucht hast? Was denkst du bedeutet dies?

Alle Säugetiere atmen Sauerstoff aus der Luft. Säugetiere speichern Sauerstoff in ihrem Blut und Muskeln. Der Tauchreflex geschieht, wenn Säugetiere in kaltem Wasser tauchen und ihre Körper die Sauerstoffversorgung so wenig wie möglich nutzen möchten. Die Verwendung von weniger Sauerstoff bedeutet, dass sie nicht so oft an die Oberfläche kommen müssen und dadurch länger unter Wasser bleiben können. Die Herzfrequenz wird verringert, das weist darauf hin, dass der Tauchreflex aktiviert wurde. Dies bedeutet, dass weniger Blut durch den Körper gepumpt wird und daher weniger Sauerstoff beim Tauchen verbraucht wird. Der Reflex ist bei Meeressäugern stärker, so dass sie über einen längeren Zeitraum unter Wasser bleiben können.

2. Druck unter Wasser

Was passiert mit den Lungen, wenn der Druck zunimmt?



Auf dem Land drückt das Gewicht der Luft über unseren Köpfen auf uns, das nennt sich atmosphärischer Druck. In den Ozeanen nimmt dieser Druck zu, weil Wasser schwerer ist als Luft. Er erhöht sich, je tiefer die Tauchgänge im Ozean werden. Wenn der Druck zunimmt, drückt er die Luft in einem Körper zusammen, so dass die Luft schrumpft. Das Gegenteil wird passieren, wenn der Druck reduziert wird. Die Luftmenge in einem Körper wird sich ausdehnen. Wenn Luft durch hohen Druck komprimiert wird, werden die Gase darin giftig und können in verschiedene Körperteile eindringen. Wenn der Druck verringert wird, werden die giftigen Gase

sich ausdehnen und können schädlich sein. Viele Meeressäuger vermeiden dies, indem sie vor einem Tauchgang den größten Teil der Luft in ihren Lungen ausatmen.

Formuliere eine Hypothese:

Wenn du tiefer unter die Wasseroberfläche tauchst, erhöht sich der Druck. Was passiert mit den Lungen, wenn der Druck zunimmt?

Benötigtes Material: Flasche, Luftpumpe, Luftballon.

Durchführung:

1. Blase den Ballon in der Flasche auf.
2. Beobachte den Ballon, der sich in der Flasche befindet.
3. Notiere deine Beobachtung.
4. Erhöhe den Druck in der Flasche, indem du mehr Luft hineinpumpst und notiere deine Beobachtung.



Beobachtung: Ballon vor der Druckerhöhung: -----
Ballon nach der Druckerhöhung: -----

Ergebnis: Was passiert mit dem Ballon? Was denkst du bedeutet dies?

Wasser hat eine größere Dichte als Luft, was bedeutet, dass es schwerer ist. Dies bedeutet wiederum, wenn Säugetiere unter Wasser tauchen, wird auf ihren Körper ein höherer Druck ausgeübt, dieser Druck drückt den Körper zusammen. Wir messen diesen Druck in Atmosphären. Wenn ein Säugetier auf dem Land ist, beträgt der Druck auf den Körper 1 Atmosphäre. Wenn ein Säugetier taucht, erhöht sich der Druck auf den Körper. Bei 10m ist der Druck 2 Atmosphären, bei 20m beträgt der Druck 3 Atmosphären usw. Dieser Druck verursacht, dass während des Tauchens in die Tiefe jegliche Luft im Körper zusammengepresst (komprimiert) wird. Wenn Luft zusammengepresst wird, können die Gase aus der Luft in den Körper gelangen. Wenn der Druck verringert wird, erweitern sich die Gase und können im Körper giftig werden. Wenn dies geschieht, können Meeressäugetiere eine Dekompressionskrankheit erleiden. Viele Meeressäugetiere vermeiden dies, indem sie vor einem Tauchgang den größten Teil der Luft in ihren Lungen loswerden.

2. Thermoregulation

Wie wird deine Muskelkraft durch kaltes Wasser beeinflusst?



Die Wärme geht 20-mal schneller im Wasser verloren als in der Luft. Zusätzlich ist die Temperatur im Ozean viel kälter als die Lufttemperatur. Wenn Säugetiere tauchen, müssen sie warm bleiben um zu vermeiden weiter abzukühlen. Einer der Wege, wie sie dies tun, ist mit einer dicken Fettschicht, die sich Blubber nennt und die ihren Körper bedeckt. Der Blubber und der Pelz vermeiden, dass die Wärme vom Körper an das Wasser abgegeben wird. Die Säugetiere müssen warm bleiben, um ihre Muskeln nutzen zu können und um tief im Ozean schwimmen zu können. Heute werden wir untersuchen, wie kaltes Wasser unsere Muskeln beeinflussen kann.

Formuliere eine Hypothese:

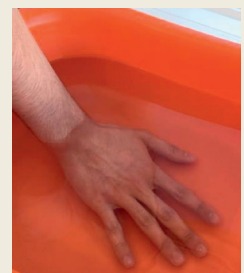
Was wird mit deiner Kraft passieren, wenn du deine Hand in kaltes Wasser hältst? Wird deine Kraft dadurch beeinflusst? Wirst du stärker oder schwächer sein?

Benötigtes Material:

Eimer, kaltes Wasser, Thermometer, Butterhandschuh, Wollhandschuh, Gummihandschuh, Hand-Dynamometer, Stoppuhr, Handtuch.

Durchführung:

1. Halte die Temperatur des Wassers in der Tabelle fest.
2. Teste die Kraft deiner Hand mit dem Dynamometer und drücke so hart wie du kannst und trage die Kraft in der Tabelle bei 1. vor dem Versuch ein.
3. Ziehe jetzt den Butterhandschuh an, tauche deine Hand in das kalte Wasser und halte sie dort 60 Sekunden lang. Teste danach wieder deine Kraft mit dem Dynamometer und trage das Ergebnis in die Tabelle ein.
4. Ziehe jetzt den Wollhandschuh an und einen dünnen Plastikhandschuh darüber, tauche deine Hand in das kalte Wasser und halte sie dort 60 Sekunden lang. Teste danach wieder deine Kraft mit dem Dynamometer und trage das Ergebnis in die Tabelle ein.
5. Entferne dann den Handschuh und tauche deine Hand in das kalte Wasser, halte sie wiederum 60 Sekunden lang dort. Notiere deine Ergebnisse in der Tabelle.



Beobachtung:

| Wassertemperatur: _____ °C | Kraft Person 1 | Kraft Person 2 | Kraft Person 3 | Kraft Person 4 | Kraft Person 5 |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. vor dem Versuch: | | | | | |
| 2. mit Butterhandschuh: | | | | | |
| 3. mit Wollhandschuh: | | | | | |
| 4. ohne Schutz: | | | | | |

Ergebnis:

Gab es einen Unterschied zwischen den verschiedenen Situationen, wenn du deine Hand in Wasser tauchst? Was hat das zu bedeuten?

Thermoregulation ist, wenn ein Organismus in der Lage ist, seinen Körper warm zu halten, auch wenn seine Umgebung kälter ist. Isolierung verhindert den Verlust von Wärme aus einem Körper. Wenn Meeressäuger in Wasser tauchen, müssen sie ihren Körper warmhalten. Eine Möglichkeit, dies zu tun, ist durch eine extra dicke Hautschicht namens Blubber oder Pelz. Der Blubber hilft dabei, den Körper zu isolieren und erlaubt den Tieren, ohne Unterkühlung in kaltem Wasser zu bleiben.

Informationen für Lehrer

1. Der Tauchreflex

Formuliere eine Hypothese: Was wird mit deinem Puls passieren, wenn dein Gesicht unter Wasser ist? Wird dieser schneller oder wird dieser langsamer? *Die Herzfrequenz sinkt, weil Säugetiere weniger Sauerstoff verwenden müssen, wenn sie tief unter Wasser tauchen.*

Ergebnis: Was ist mit deinem Puls passiert, als du deinen Kopf ins Wasser getaucht hast? Was denkst du bedeutet dies? Zum Beispiel: *Meine Herzfrequenz sank ab. Wenn Säugetiere tauchen, sinkt ihre Herzfrequenz ab. Dies geschieht, damit sie weniger Sauerstoff im Körper verbrauchen. Auf diese Weise können die Säugetiere länger unter Wasser bleiben. Alle Säugetiere atmen Sauerstoff aus der Luft. Durch die Verringerung des Sauerstoffverbrauches in ihren Körpern müssen sie nicht so oft an die Oberfläche zurückkommen und können tiefer tauchen.*

2. Druck unter Wasser

Formuliere eine Hypothese: Wenn du tiefer unter die Wasseroberfläche tauchst, erhöht sich der Druck. Was passiert mit den Lungen, wenn der Druck zunimmt? *Das Luftvolumen in der Lunge wird kleiner.*

Ergebnis: Ballon vor Druckerhöhung: *Der Ballon hat mehr Volumen.*
Ballon nach Druckerhöhung: *Der Ballon hat weniger Volumen.*

Zusammenfassung: Was passiert mit dem Ballon? Was denkst du bedeutet dies? Zum Beispiel: *Die Luft im Ballon wurde komprimiert. Dies geschah, weil der Druck um den Ballon zunahm. Wenn der Druck in einem geschlossenen Bereich zunimmt, wird das Volumen im geschlossenen Bereich im direkten Verhältnis abnehmen. Wenn Säugetiere ihre Lungen nicht zusammendrücken, bevor sie tief tauchen, können sie, wenn sie wiederauftauchen, krank werden, weil die Gase in der Luft sich ausdehnen und giftig werden.*

3. Thermoregulation

Formuliere eine Hypothese: Was wird mit deiner Kraft passieren, wenn du deine Hand in kaltes Wasser hältst? Wird deine Kraft dadurch beeinflusst? Wirst du stärker oder schwächer sein? *Meine Kraft wird schwächer sein, nachdem sie ohne Isolierung (der Handschuh) in kaltem Wasser war. Es sollte keine Veränderung geben, wenn meine Hand eine Isolierung (der Handschuh) hat.*

Zusammenfassung: Gab es einen Unterschied zwischen den verschiedenen Situationen, wenn du deine Hand in Wasser tauchst? Was hat das zu bedeuten? Zum Beispiel: *Die Kraft in meinem Arm war schwächer, nachdem ich meine Hand ohne Handschuh in das kalte Wasser getaucht habe. Das bedeutet, dass mein Arm die Wärme im Wasser schneller verloren hat, als er keine Isolierung hatte. Meine Muskeln haben weniger Kraft, wenn sie kalt sind. Wenn Meeressäuger keine Isolierung besitzen würden, könnten sie nicht in kaltem Wasser schwimmen, weil ihre Muskeln nicht richtig funktionieren würden.*