STAATLICHES SEMINAR FÜR DIDAKTIK UND LEHRERBILDUNG (REALSCHULE) REUTLINGEN

Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA) – dargestellt am Thema

Phänomene – wahrnehmen, beobachten, beschreiben und erklären:

„Fische können schwimmen“

(Versuche zum Phänomen „Schwimmen“)

Erarbeitet von Melanie Hagel und Katja Kunz

(Mai 2006)

Allgemeine didaktische und methodische Überlegungen

Der Themenbereich *„Fische können schwimmen“* bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, das Phänomen Schwimmen in eigener Tätigkeit nachzuvollziehen und damit besser zu verstehen. Dies soll mit Hilfe verschiedener Stationen geschehen.

Die Schülerinnen und Schüler können an einer Station verschiedene Materialien im Hinblick auf ihre Schwimmfähigkeit testen. Bei einer weiteren Station erfahren die Schüler und Schülerinnen, dass auch die Form und die damit verbundene Sinkgeschwindigkeit der verschiedenen Materialien beim Schwimmen eine Rolle spielt. Mit Hilfe eines Schwimmblasenmodells, welches von den Schülerinnen und Schülern selbst hergestellt werden soll, erklären sie die Funktionsweise der Schwimmblase eines Fisches. Dabei übertragen sie das Modell auf das lebende Objekt und erfahren auch die Begrenztheit eines Modells. Zudem werden von den Schülerinnen und Schülern an einer Station verschiedene Flossenformen aus Pappe hergestellt, welche – in Bezug auf ihren Widerstand im Wasser – getestet werden können.

Durch die Arbeit an verschiedenen Stationen wird den Schülerinnen und Schülern nicht nur das Phänomen Schwimmen verdeutlicht, sondern sie bekommen auch die Möglichkeit naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, wie z.B. das Durchführen und Protokollieren eines Versuchs oder die Herstellung eines Funktionsmodells, einzuüben.

Im Folgenden sollen vier mögliche Stationen näher vorgestellt werden:

Stationen

Station 1

Bei dieser Station werden verschiedene Materialien auf ihre Schwimmfähigkeit getestet. Dabei sollte man darauf achten, dass Gegenstände und Materialien gewählt werden, bei denen nicht sofort erkennbar ist, ob sie schwimmen oder nicht. Zudem wäre es sinnvoll, Gegenstände zu verwenden, die sinken, schweben oder steigen.
Die Schülerinnen und Schüler erfahren durch das Experimentieren, ob ihre Vermutungen richtig sind. Auf diese Weise wird den Schülerinnen und Schülern bewusst, dass durch Versuche Erkenntnisse erlangt bzw. erweitert werden können.

Station 2

Mit einfachen Mitteln wird das Modell einer Schwimmblase angefertigt.
Die Schülerinnen und Schüler können hiermit die Funktion der Schwimmblase eines Fisches nachvollziehen. Auf diese Weise sollen sie die Analogie zwischen Modell und realem Objekt erkennen. Nichts desto trotz soll die Begrenztheit eines Modells von den Schülerinnen und Schülern erkannt werden.

Station 3

Durch die Herstellung von verschiedenen Flossenformen aus Pappe sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass die Flossenform und die mit ihr verbundene Beweglichkeit im Wasser voneinander abhängen. Es wird an dieser Station deutlich, welche Flossenform den geringsten Widerstand im Wasser bietet.

Station 4

Um die Vorteile der Stromlinienform des Fisches zu verstehen, können die Schülerinnen und Schüler Knetmasse zu verschiedensten Formen modellieren und schließlich testen, welche Form am schnellsten zu Boden sinkt. Durch wiederholtes Durchführen erkennen sie, dass ein stromlinienförmiger Knetmassenkörper den geringsten Widerstand besitzt und somit relativ rasch nach unten sinkt.

Literatur

Barmeier, M.; Bäuerle, W.; Bergau, M.: *„Prisma NWA 2“*, Klett Verlag, Stuttgart 2004.

Cieplik, D.; Freudner-Huneke, Imme; Mathias, E; u.a.: *„Erlebnis“*, Schroedel Verlag, Braunschweig 2004.

Cieplik, D.; Freudner-Huneke, Imme; Mathias, E.; u.a.: *„Erlebnis (Lehrerhandbuch)“*, Schroedel Verlag, Braunschweig 2004.

Weber, W. (Hrsg.): *„Biologie heute 1G“*, Schroedel Verlag, Hannover 1984

Station 1: Welcher Gegenstand schwimmt?

Material: Wasserbehälter, Wasser, verschiedene Gegenstände

Durchführung:

1. Schätze – bevor Du mit dem Versuch beginnst – welche Gegenstände auf im Wasser schwimmen, schweben oder sinken.
2. Wirf nun die verschiedenen Gegenstände ins Wasser.
3. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein. Notiere auch, ob Du richtig geschätzt hast.

Gegenstand	schwimmt	schwebt	sinkt	richtig geschätzt	Material
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

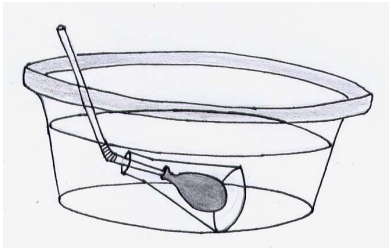
Station 2: Wie kann ein Fisch in verschiedenen Tiefen schweben?

Material: Wasserbehälter, Wasser, Trinkhalm, Klebeband, Erlenmeyerkolben, Luftballon

Durchführung:

1. Fülle den Wasserbehälter fast bis zum Rand mit Wasser.
2. Klebe den Luftballon an ein Ende des Trinkhalms und stecke ihn dann in den Erlenmeyerkolben.
3. Tauche den Erlenmeyerkolben in den Wasserbehälter.
4. Blase Luft durch den Trinkhalm. **Was passiert mit dem Erlenmeyerkolben?**
5. Lasse die Luft durch den Trinkhalm aus dem Luftballon wieder ab. **Was passiert nun mit dem Erlenmeyerkolben?**
6. Vergleiche Dein Modell mit der Funktionsweise der Schwimmblase eines Fisches.

Zeichnung:



Beobachtung:

_____

_____

Funktionsweise der Schwimmblase eines Fisches:

_____

_____

Station 3: Wie gleiten Fische mit verschiedenen Formen durch das Wasser?

Material: Knetmasse, Messer, Waage, Standzylinder (Höhe 30 cm), Stoppuhr

Durchführung:

1. Schneide mit Hilfe eines Messers Knetmasse in 4 gleich schwere Teile (ca. 5 g). Kontrolliere das Gewicht mit einer Waage.
2. Stelle aus den 4 Knetmasseteilen 4 Körper mit jeweils unterschiedlichen Formen her.
3. Fülle einen Standzylinder fast bis zum oberen Rand mit Wasser.
4. Lasse die 4 Körper nacheinander ins Wasser fallen.
5. Miss mit einer Stoppuhr die Zeit, die Deine selbst geformten Körper brauchen, um von der Oberfläche bis zum Boden des Standzylinders zu sinken. Notiere Dir Form und Sinkzeit der jeweiligen Körper. **Welche Form sinkt am schnellsten und warum?**

***Tipp**: Indem Du mit einem Holzstab in die Körper am Boden des Standzylinder stichst, kannst Du die abgesunkenen Körper leicht aus dem Wasser herausholen.*

Beobachtung:

_____

_____

_____

Erklärung:

_____

_____

_____

Station 4: Wir stellen Flossenmodelle her

Material: Wasserbehälter, Wasser, fester Karton, Schere, Stifte

Durchführung:

1. Zeichne verschiedene Flossenformen auf ein Stück Karton.
2. Schneide Deine Formen mit einer Schere aus.
3. Halte die verschiedenen Flossenformen nacheinander ins Wasser. Halte sie dabei mit zwei Fingern fest und bewege sie im Wasser in alle Richtungen.
4. Prüfe mit welcher Flossenform welche Bewegungen (nach oben, unten, seitlich) sich leichter ausführen lassen. **Beschreibe und erkläre Deine Beobachtungen?**

Beobachtung:

_____

_____

_____

Erklärung:

_____

_____

_____

Lösungsvorschlag

Station 1: Welcher Gegenstand schwimmt?

Beispiele für Gegenstände, die sinken:

Eier, Kartoffeln, Körper aus Kerzenwachs, Knetmasse, Kreide

Beispiele für Gegenstände, die schwimmen oder schweben:

Kunststoffschraubverschlüsse für Kunststoffflaschen, Deckel aus Polypropylen (PP)

Station 2: Wie kann ein Fisch in verschiedenen Tiefen schweben?

Beobachtung:
Durch Hineinblasen von Luft steigt der Erlenmeyerkolben mit dem Luftballon, beim Ablassen von Luft sinkt er. Mit einer bestimmten Füllmenge kann der Kolben zum Schweben im Wasser gebracht werden.

Funktionsweise der Schwimmblase eines Fisches:
Um in bestimmten Wassertiefen schweben zu können, muss der Fisch die Gasmenge (Sauerstoff) in seiner Schwimmblase regulieren. Der Fisch kann Gas (Sauerstoff) über das Maul abgeben und aus dem Blut in die Schwimmblase aufnehmen. Dadurch kann er im Wasser – wie der Erlenmeyerkolben - sinken oder aufsteigen.

Station 3: Wie gleiten Fische mit unterschiedlichen Formen durch das Wasser?

Beobachtung:
Tropfen- und spindelförmige Körper sinken am schnellsten zu Boden.

Erklärung:
Bei tropfen- bzw. spindelförmigen Körpern ist der Wasserwiderstand verringert. Wasser kann – ohne dabei Wirbel zu bilden – an ihnen entlang strömen. Diese Körper werden daher auch als stromlinienförmig bezeichnet. Fische besitzen eine stromlinienförmigen Körper.

Station 4: Wir stellen Flossenmodelle her

Beobachtung:
Die Beobachtung ist abhängig von den jeweiligen Flossenformen.

Erklärung:
Unterschiedliche Flossenformen bieten dem Wasser unterschiedlich starken Widerstand und sind dadurch mehr oder weniger für ein bestimmte Fortbewegungsrichtung im Wasser geeignet.