

# FORTBEWEGUNG IM WASSER.

## EINORDNUNG IN DEN RAHMENLEHRPLAN

Themenfeld	3.6	Bewegung zu Wasser, zu Lande und in der Luft	
Thema		Bewegungsarten bei Menschen und Tieren	
Basiskonzept		Konzept der Wechselwirkung	
Kompetenzen/ Niveaustufen	2.1	Dinge/Lebewesen beeinflussen sich gegenseitig	D
	2.2.1	Beobachten	D
	2.2.2	Hypothesenbildung	D
		Planung und Durchführung	D
		Auswertung und Reflexion	D
	2.3.2	Dokumentieren	D
Hinweis zum Versuch		Schülerversuch	

## VORKENNTNISSE

- > Körperform von Fischen beschreiben können

## FACHBEGRIFFE

### Stromlinienform

Sie ist eine besondere Form von Körpern, die von Wasser oder Luft umströmt werden. Sie zeichnet sich durch einen extrem geringen Strömungswiderstand aus. Charakteristisch für die Stromlinienform sind ein abgerundeter Kopfteil und ein langes, spitz zulaufendes Ende.

### Strömungswiderstand

Wenn ein Körper von einer Flüssigkeit oder Luft umströmt wird, dann wird die Bewegung des Körpers gehemmt. Das ist z.B. der Fall, wenn sich ein Fisch durch das Wasser bewegt. Das Wasser und der sich bewegende Fisch wirken aufeinander ein. Diese Wechselwirkung führt zu einer Kraft, die die Bewegung hemmt. Diese Kraft wird Strömungswiderstand genannt (eigentlich: Strömungswiderstandskraft). Sie entsteht vor allem durch eine Wirbelbildung hinter dem umströmten Körper. Bei stromlinienförmigen Körpern oder bei Körpern, die sich sehr langsam in einer Strömung bewegen, treten kaum Wirbel auf. Der Strömungswiderstand ist in diesem Fall gering.

Der Strömungswiderstand hängt von der Größe der Querschnittsfläche, der Strömungsgeschwindigkeit und der Dichte des strömenden Stoffes ab. Aber auch die Form und die Oberflächenbeschaffenheit des Körpers haben Einfluss auf den Strömungswiderstand. Eckige Formen und raue Oberflächen vergrößern in der Regel den Strömungswiderstand.

### Variablenkontrolle

In naturwissenschaftlichen Versuchen haben verschiedene Größen Einfluss auf das Ergebnis. Diese Einflussgrößen können meist verändert werden. Deshalb werden sie als Variable bezeichnet. Um möglichst eindeutige Aussagen über Ursache-Wirkungszusammenhänge zu gewinnen, darf beim Experimentieren zeitgleich nur eine

Größe (Variable) verändert werden, alle anderen bleiben konstant. So werden kontrollierte Bedingungen geschaffen, die beim systematischen Verändern dieser Größe (Variable) Rückschlüsse auf deren Einfluss auf das Versuchsergebnis ermöglichen.

## HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

- > Ziel des Experimentes ist es, dass die Schülerinnen und Schüler herausfinden, dass ein stromlinienförmiger Körper für die Fortbewegung von Fischen im Wasser vorteilhaft ist.
- > Die Schülerinnen und Schüler formen die Körper aus Schwimmknete selbst. (Schwimmknete kann im Handel erworben werden.) Die Körper müssen die gleiche Masse haben. Mithilfe einer Stecknadel wird Angelsehne an jedem Körper befestigt. Am anderen Ende wird eine Schlaufe geknotet. In diese Schlaufen werden jeweils die gleiche Anzahl identischer Büroklammern eingehängt. Der Tisch muss so hoch sein, dass die Büroklammern den Boden nie berühren. Als Gefäß eignet sich ein Blumenkastenuntersetzer von mindestens 50 cm Länge. Je länger das Gefäß ist, desto deutlicher ist der Geschwindigkeitsunterschied zu erkennen.



- > Im Versuch wird die Geschwindigkeit von jeweils zwei unterschiedlichen Körperformen verglichen. Auf diese Weise sollen die Schülerinnen und Schüler eine Rangliste für ihre Körper aufstellen. Der Versuch muss also so oft wiederholt werden, bis jeder Körper eindeutig platziert werden kann.
- > Es ist darauf zu achten, dass die Körper die gleiche Masse haben und an der Angelsehne die gleiche Anzahl identischer Büroklammern hängt. Nur die Körperform darf verändert werden. Darauf müssen die Kinder hingewiesen werden. Das wird als Variablenkontrolle bezeichnet.
- > Die Ergebnisse lassen sich auf den Einfluss der Körperform von Vögeln oder Flugzeugen beim Fliegen in der Luft übertragen oder den Einfluss der Karosserieform auf die Fortbewegung von Autos (stromlinienförmiger Körper). Je geringer der Strömungswiderstand ist, desto geringer ist der Energiebedarf.



- > Entscheidend für den Erfolg dieses Versuchs ist die Variablenkontrolle. Beim Experimentieren darf immer nur eine Größe verändert werden, alle anderen bleiben konstant. Beim Versuch zum Strömungswiderstand vermuten die Schülerinnen und Schüler meist, dass die Masse, die Form und das Material der Körper sowie die Anzahl und die Art der Büroklammern an der Sehne einen Einfluss auf das Versuchsergebnis

haben. Da die Abhängigkeit des Strömungswiderstandes von der Körperform untersucht werden soll, darf nur die Körperform verändert werden. Alle anderen Größen sind konstant zu halten.

### **DIFFERENZIERUNGSMÖGLICHKEITEN**

Dieses Experiment bietet die Möglichkeit, dass Schülerinnen und Schüler kreativ und selbstständig eigene Ideen für Körperformen entwickeln können, die Körper selbst aus Schwammknete formen und dann die Eignung ihrer Körperformen für Fische testen. Das bedeutet, dass ausreichend Zeit zur Verfügung stehen muss.

Weniger zeitaufwändig ist es, wenn die Form der Körper vorgegeben wird oder die Körper bereits angefertigt vorliegen. Dann eignet sich das Experiment auch als Teil einer Stationsarbeit zur Fortbewegung von Fischen. Die Körper können vom Lehrer auch aus Korken geschnitten werden.

## Versuchsbeschreibung & Gefährdungsbeurteilung

### Fortbewegung im Wasser

Versuchsnummer:

Versuchs-Kategorie:

Schülerversuch ab der Jahrgangsstufe 5

Geräte							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blumekastenuntersetzer, Wasser</li> <li>• Schwimmknete</li> <li>• Angelsehne, Büroklammern, Stecknadeln</li> <li>• Waage, Tafellineal</li> </ul>							
Versuchsdurchführung							
Die Schülerinnen und Schüler formen die Körper aus Schwimmknete selbst. Im Versuch wird die Geschwindigkeit von jeweils zwei unterschiedlichen Körperformen verglichen.							
Gefährdungen durch							
Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen					
KMR-Stoff 1A/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefährdungen und Hinweise					
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>						
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>						
durch Augenkontakt	<input type="checkbox"/>						
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>						
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>						
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>						
Schutzmaßnahmen							
Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahmen vgl. RISU III-2.4.4 und III-2.4.5	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 Lüftungsmaßnahmen	 geschlossenes System	 Brand-schutzmaßnahmen	Weitere Schutzmaßnahmen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chemikalien							
Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Sicherheitshinweise							
Entfällt							
Allgemeine Hygienevorschriften beachten							
Persönliche Schutzausrüstung							

Entfällt.		<b>Weitere persönliche Schutzausrüstung:</b> .
Verhalten im Gefahrfall		
Keine besondere über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.		
Substitution		
Es darf nur schadstofffreie Knete verwendet werden.		
Literatur	Versuch wird im folgenden Raum durchgeführt	
Erstellt für <a href="http://www.desy.de/nawi">www.desy.de/nawi</a>		
Weitere Anmerkungen zum Versuch		
keine Angaben		

Datum:

Unterschrift:

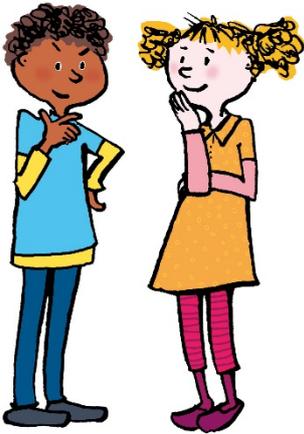
---



---

erstellt am 06.08.19 für DESY in Zeuthen

# LÖSUNGSVORSCHLAG.



Sina und Till haben sich einen Film über Tiere an, die im Wasser leben. „*Mir ist etwas an der Körperform der Wassertiere aufgefallen*“, sagt Sina nach einer Weile. „*Mir auch*“, bestätigt Till, „*aber welchen Vorteil hat diese Körperform für die Tiere?*“

## FRAGE

Welche Körperform ist besonders gut für die Fortbewegung im Wasser geeignet?

## VERMUTUNG

*Ein stromlinienförmiger Körper ist für die Fortbewegung im Wasser am besten geeignet, da er einen geringen Strömungswiderstand hat.*



## MATERIALIEN

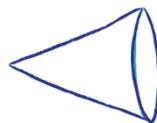
- > Blumenkastenuntersetzer, Wasser
- > Schwimmknete
- > Angelsehne, Büroklammern, Stecknadeln
- > Waage, Tafellineal

## DURCHFÜHRUNG

1. Skizziere in der Tabelle mindestens vier verschiedene Körperformen, die untersucht werden sollen.
2. Wiege gleich schwere Knetestücke ab und forme die skizzierten Körper.
3. Miss zwei gleich lange Stücke Angelsehne ab. Die Stücke müssen etwa 20 cm länger sein als der Blumenkastenuntersetzer. Knote am Ende jedes Sehnenstückes eine Schlaufe. Das andere Ende der Sehne knote an der Stecknadel fest.
4. Befestige mithilfe der Stecknadel die Angelsehne an zwei von den Körpern.
5. Hänge in jede Schlaufe die gleiche Anzahl Büroklammern.
6. Stelle den Blumenkastenuntersetzer auf einen Tisch und fülle ihn mit Wasser.
7. Lege die beiden Körper in das Wasser und hänge die Sehnen nebeneinander über den Rand, so dass die Büroklammern an der Sehne herunter hängen.
8. Ziehe beide Körper zum anderen Ende des Blumenkastens, das ist der Start.
9. Lasse beide Körper gleichzeitig los und beobachte, welcher Körper sich schneller bewegt.
10. Wiederhole das Experiment so oft, bis du die Körper wie bei einem Wettkampf nach ihrer Geschwindigkeit ordnen kannst. Trage die Platzierung in die Tabelle ein.



## BEOBACHTUNG



KÖRPERFORM

.....  
PLATZ NR.

## AUSWERTUNG

1. Entscheide, welche Körperform für die Fortbewegung im Wasser am besten geeignet ist. Begründe deine Entscheidung.

*Der stromlinienförmige Körper eignet sich am besten für die Fortbewegung im Wasser, da dieser Körper am schnellsten durch das Wasser gleitet.*

2. Erkläre den Begriff „Strömungswiderstand“.

*Ein Körper wird beim Gleiten durch das Wasser vom Wasser abgebremst. Der Strömungswiderstand gibt an, wie stark der Körper abgebremst wird.*

3. Nenne Beispiele für die technische Anwendung eurer Ergebnisse.

*Bei der Konstruktion von Autos, Schiffen oder Flugzeugen wird darauf geachtet, dass die Form so gebaut wird, dass der Strömungswiderstand klein ist. Das Fahrzeug, Schiff oder Flugzeug wird dann nur wenig gebremst.*

4. Nenne Tiere, deren Körperform auf ähnliche Weise an die Fortbewegung in ihrem Lebensraum angepasst ist.

*Vögel, Robbe, Delfin usw.*



## PROTOKOLL FORTBEWEGUNG IM WASSER.



Sina und Till haben sich einen Film über Tiere an, die im Wasser leben. „Mir ist etwas an der Körperform der Wassertiere aufgefallen“, sagt Sina nach einer Weile. „Mir auch“, bestätigt Till, „aber welchen Vorteil hat diese Körperform für die Tiere?“

### FRAGE

Welche Körperform ist besonders gut für die Fortbewegung im Wasser geeignet?

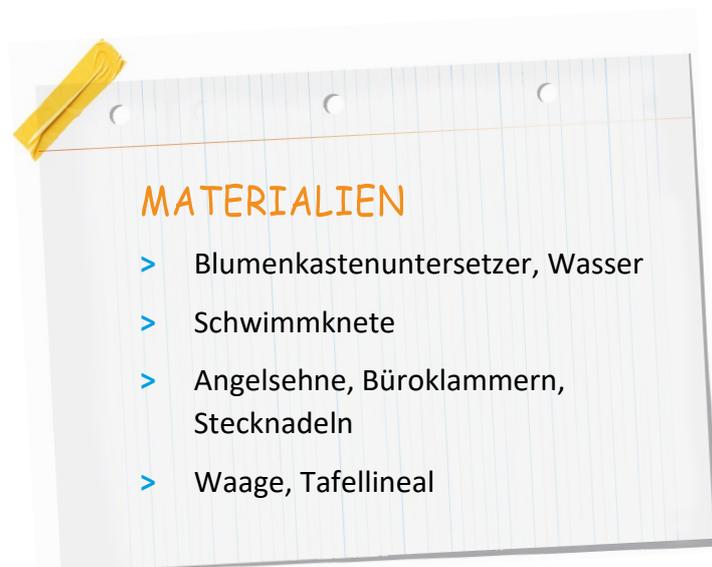


### VERMUTUNG

.....

.....

.....



## DURCHFÜHRUNG

1. Skizziere in der Tabelle mindestens vier verschiedene Körperformen, die untersucht werden sollen.
2. Wiege gleich schwere Knetestücke ab und forme die skizzierten Körper.
3. Miss zwei gleich lange Stücke Angelsehne ab. Die Stücke müssen etwa 20 cm länger sein als der Blumenkastenuntersetzer. Knote am Ende jedes Sehnenstückes eine Schlaufe. Das andere Ende der Sehne knote an der Stecknadel fest. Befestige mithilfe der Stecknadel die Angelsehne an zwei von den Körpern.
4. Hänge in jede Schlaufe die gleiche Anzahl Büroklammern.
5. Stelle den Blumenkastenuntersetzer auf einen Tisch und fülle ihn mit Wasser.
6. Lege die beiden Körper in das Wasser und hänge die Sehnen nebeneinander über den Rand, so dass die Büroklammern an der Sehne herunter hängen.
7. Ziehe beide Körper zum anderen Ende des Blumenkastens, das ist der Start.
8. Lasse beide Körper gleichzeitig los und beobachte, welcher Körper sich schneller bewegt.
9. Wiederhole das Experiment so oft, bis du die Körper wie bei einem Wettkampf nach ihrer Geschwindigkeit ordnen kannst. Trage die Platzierung in die Tabelle ein.



## BEOBACHTUNG

--	--	--	--	--

KÖRPERFORM

PLATZ NR.

## AUSWERTUNG

1. Entscheide, welche Körperform für die Fortbewegung im Wasser am besten geeignet ist. Begründe deine Entscheidung.



.....

.....

.....

2. Erkläre den Begriff „Strömungswiderstand“.

.....

.....

.....

3. Nenne Beispiele für die technische Anwendung eurer Ergebnisse.

.....

.....

.....

4. Nenne Tiere, deren Körperform auf ähnliche Weise an die Fortbewegung in ihrem Lebensraum angepasst ist.

.....

.....

.....