

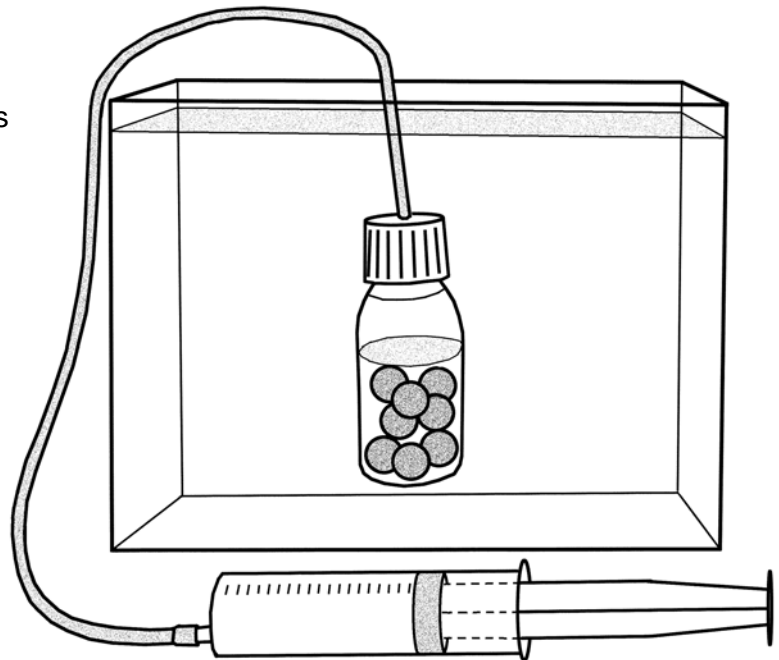
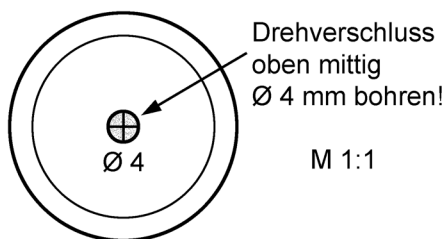
Mit diesem faszinierend einfachen Modell lässt sich anschaulich demonstrieren, wie U-Boote im Wasser schwimmen, schweben und sinken können. Mit einer Einwegspritze wird dabei über ein Schlauchstück Wasser in das kleine U-Boot (60 ml Flasche) gesaugt. Es wird dadurch schwerer und beginnt zu sinken bzw. zu schweben. Sobald das Wasser mit der Spritze wieder rausgedrückt wird, steigt es wieder auf.

## Materialliste:

- 1 PET-Flasche, klar - 60 ml mit Verschluss
- 8 Glasmurmeln Ø ca. 16 mm
- 1 Einwegspritze 20 ml
- 1 Silikonschlauch Ø 3/1 mm x 400 mm

## Arbeitsanleitung:

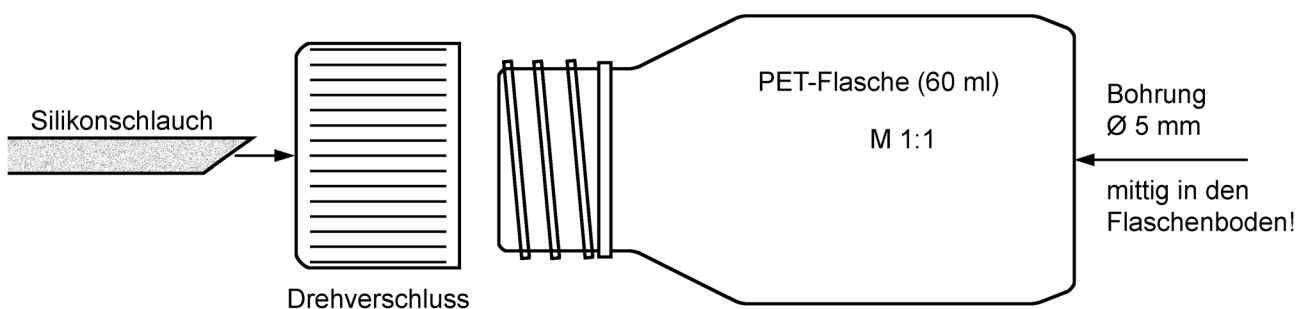
1. Bohre in den **Drehverschluss** oben mittig ein Ø 4 mm Loch mit einem Spiralbohrer mit Zentrierspitze!



Ziehe ein Ende des beiliegenden **Silikonschlauchs** ca. 10 mm durch die Ø 4 mm Bohrung.

Tip: Das Einfädeln wird erleichtert, wenn man den Schlauch mit einer Schere ca. 45° zuspitzt.

2. Stelle im **Flaschenboden** etwa in der Mitte eine Ø 5 mm Bohrung her. Verwende dazu am besten eine Ständerbohrmaschine oder einen Akkuschauber.



3. Drücke den Kolben der Einwegspritze ganz hinein und schiebe danach das zweite Schlauchende auf den Anschluss der Spritze. Setze nun die 8 Glasmurmeln als Ballast in die Flasche und verschließe sie gut mit dem vorbereiteten Drehverschluss.

Fülle einen Behälter (z.B. Eimer oder aufgeschnittene PET-Flasche) mit Wasser und setze das Flaschen-U-Boot senkrecht hinein.

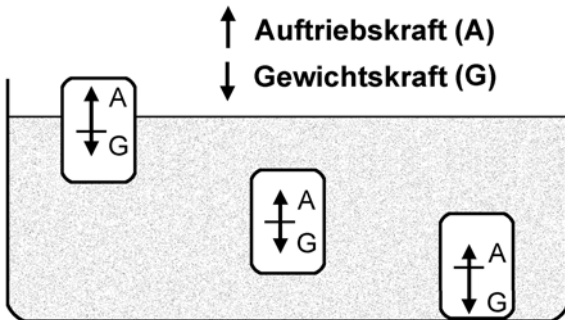
Zieht man am Kolben der Spritze, wird von unten Wasser in das U-Boot gesaugt. Es wird dadurch schwerer und beginnt zu sinken (bzw. zu schweben). Sobald das Wasser mit der Spritze wieder rausgedrückt wird, steigt das U-Boot wieder auf.

Nun folgt die physikalische Erklärung, warum Dinge im Wasser schwimmen, schweben oder sinken:

## Das Archimedische Prinzip:

Warum können tonnenschwere Schiffe und U-Boote trotz ihres riesigen Gewichts schwimmen? Eine Erklärung lieferte der altgriechische gelehrte Archimedes schon vor über 2000 Jahren mit seinem **archimedischen Prinzip**. Es besagt, dass die Auftriebskraft eines Körpers im Wasser genauso groß ist wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Wassers.

Ob ein Gegenstand im Wasser schwimmt, schwebt oder sinkt hängt also vom Verhältnis zwischen Auftriebs- und Gewichtskraft ab:



a) Ein Körper **schwimmt**, wenn die Auftriebskraft größer als die Gewichtskraft ist.

b) Ein Körper **schwebt**, wenn die Auftriebskraft genau gleich der Gewichtskraft ist.

c) Ein Körper **sinkt**, wenn die Auftriebskraft kleiner als die Gewichtskraft ist.

## Funktion des Modell-U-Bootes:

Beim Einsetzen des Modells in einen Wasserbehälter schwimmt das U-Boot. Die Auftriebskraft ist also größer als die Gewichtskraft.

Zieht man an der Spritze, wird durch das Loch im Boden der Flasche Wasser ins U-Boot gesaugt und folglich steigt die Gewichtskraft des U-Bootes. Übersteigt die Gewichtskraft die Auftriebskraft, **sinkt** das U-Boot.

Mit etwas Geschick kann man mit der Spritze die Wassermenge im U-Boot so dosieren, dass Auftriebs- und Gewichtskraft gleich groß sind. Das U-Boot **schwebt** dann im Wasser.

Verdrängt man mittels Spritze wieder Wasser aus der Flasche, wird die Gewichtskraft des U-Bootes wieder kleiner als die Auftriebskraft und das U-Boot **steigt** nach oben.