





1. Beobachten - fragen - beobachten - fragen ...

- 1  Am Anfang eines Physikkurses könnte man erklären, was **Physik** überhaupt ist und wie sich Physik von Chemie und Biologie, also von andern Naturwissenschaften, unterscheidet. Ich will darauf verzichten und sofort beginnen, mit Ihnen zusammen die uns umgebende Welt so zu betrachten, wie Physikerinnen und Physiker es eben tun. Auch auf diese Weise werden Sie erfahren können, was Physik ist.

Im Laufe dieses Physikkurses werden Sie sich mit einigen grundlegenden Erscheinungen von Wasser und Luft (resp. von Flüssigkeiten und Gasen) auseinandersetzen, um diese verstehen zu lernen. Weil die Erkenntnisse sich auf ruhende Flüssigkeiten und Gase beziehen, spricht man bei diesen Teilgebieten der Physik auch von **Hydrostatik** und **Aerostatik**.

- 2  Naturforscherinnen und -forscher (und das sind Sie nun auch) **beobachten**, entdecken dabei **Fragen** und versuchen diese Fragen durch weitere Beobachtungen, **Experimente** und **Messungen** zu beantworten. Diese weiteren Beobachtungen führen meistens wieder auf neue Fragen und neue Experimente - sobald man sich auf dieses fortwährende Wechselspiel von Fragen und Beobachten einlässt, ist man am Forschen.


- 3  Schon bevor Ihnen dieses Skript abgegeben wurde, haben Sie gruppenweise **Forschungsarbeiten** durchgeführt zu den Geräten, die bei den Nummern 5 bis 9 beschrieben sind. Nun hören wir uns die Forschungsberichte der einzelnen Gruppen an. Jede Gruppe schildert kurz das ihr zugewiesene Experimente, indem sie
- den **Versuchsaufbau** erklärt,
 - zeigt und schildert, was es zu **beobachten** und entdecken gab,
 - Vermutungen, **Erklärungsversuche**, weitere (offene) **Fragen** erläutert.


- 4  Sie haben als ZuhörerIn oder Zuhörer die Aufgabe, zu jeder Skizze (auf den folgenden beiden Seiten im Skript) die Beobachtung mit ein paar wenigen Sätzen **zusammenzufassen** und die Zeichnungen zum besseren Verständnis in geeigneter Weise zu beschriften.


Ziele dieses Kapitels


- Sie führen Beobachtungen durch und formulieren die sich daraus ergebenden Fragen.
- Sie teilen der Klasse als Publikum die Beobachtungen verständlich mit und führen einfache Experimente vor.
- Sie haben den Mut, vor der Klasse echte Fragen zu formulieren, also Fragen, deren Antwort Sie selber nicht kennen.


Die Aufträge dieses Skripts sind mit Symbolen versehen, welche die Art des Auftrages bezeichnen:

 Hier werden Sie über Fakten und Sachverhalte **informiert**. Lesen Sie diese Abschnitte sorgfältig und merken Sie sich die Inhalte.

 **Protokoll führen:** Im Unterricht werden Überlegungen ausgeführt oder Experimente gezeigt, welche nicht in diesem Heft beschrieben sind. Es ist deshalb unbedingt notwendig, dass Sie in Ihrem **Zusatzheft** oder auf den leeren Seiten des Skripts ein korrektes und vollständiges Protokoll anfertigen.

 **Schülerexperiment:** Sie haben selbstständig gemäss Anleitung qualitative Beobachtungen anzustellen oder ein Experiment mit Messungen durchzuführen und dazu ein Protokoll zu verfassen. Vielleicht müssen Sie das Ergebnis auch der Klasse vorstellen können.

 **Übung:** Sie sollen entweder selbstständig auf Grund Ihres Wissensstandes über eine Frage nachdenken oder Sie sollen ein Problem zum gelernten Stoff lösen. Die Lösungen werden im Unterricht besprochen.

 **Repetitionsaufgabe:** Diese Aufgabe wird im Unterricht nicht besprochen. Die Lösung der Aufgabe finden Sie im Anhang.

5 Paradoxe Ping-Pong-Ball oder verflixter Trichter

Vergewissern Sie sich: Ping-Pong-Bälle schwimmen auf dem Wasser.

Legen Sie nun den Ball in den Trichter und giessen Sie Wasser nach.

Wie können Sie den Ball doch noch zum Schwimmen bringen?

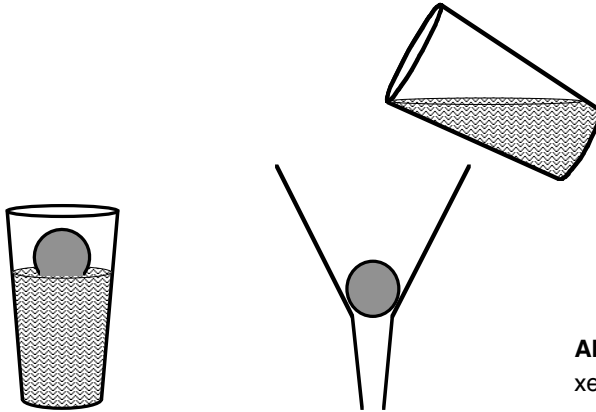


Abb. zu 5: Paradoxe Ping-Pong-Ball

6 Der Zauberbrunnen

Der Springbrunnen muss wie abgebildet aufgestellt und die obere Flasche zu etwa drei Vierteln gefüllt sein. Ist das nicht der Fall, so hilft der Lehrer beim Bereitstellen.

Nun kann der Springbrunnen in Gang gesetzt werden. Wie?

Wird er einmal aufhören zu spritzen?

Wirft das wundersame Geschehen nicht noch weitere Fragen auf?

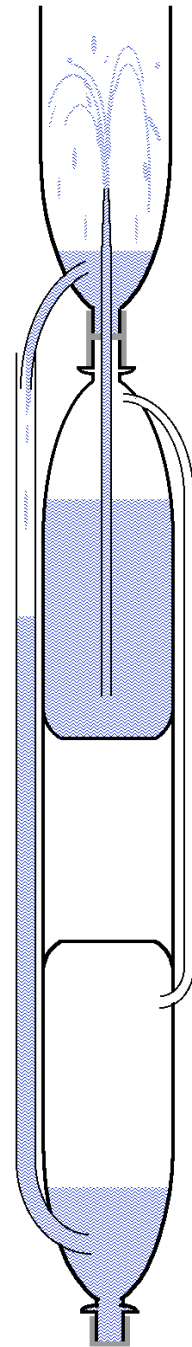


Abb. zu 6: Der Zauberbrunnen

7 Wie viel wiegt ein Luftballon?

Sie haben nichts anderes zu tun, als einen Luftballon mit Hilfe einer präzisen Balkenwaage möglichst genau zu wägen. Und zwar wägen Sie zwei mal: Zuerst die leere Ballonhülle zusammen mit der Schnur und dann den aufgeblasenen und mit der Schnur zusammengebundenen Ballon.

Blasen Sie den Ballon für die zweite Wägung nur so weit auf, dass Sie ihn zwischen die Stangen der Waagschale klemmen können. (Messen Sie auch den Ballondurchmesser für die Volumenberechnung.)

Ergebnisse:

Heron von Alexandrien

Unter allen "alten" Findern und Erfindern ist der Grieche Heron von Alexandrien als außerordentlich bemerkenswert hervorzuheben. Er war ein gelehrter Wissenschaftler, Mathematiker, Mechaniker, Physiker, Naturforscher, Techniker, Ingenieur der Antike und lebte in Alexandrien, Ägypten. Von wann bis wann er genau lebte ist unklar, ein Gelehrtenstreit, aber es war wohl in der Zeitspanne 150 v. Chr. - 250 n. Chr.


Er ist der Erfinder des Zauberbrunnens (**Heron's Fontäne**).

8  **Der Tornado in der Flasche**


Stellen Sie die "Doppelflasche" so auf den Tisch, dass das Wasser sich in der oberen befindet.

Das Wasser soll so schnell wie möglich von der oberen in die untere Flasche strömen.

Finden Sie den Trick (auseinander schrauben ist nicht erlaubt)? Üben Sie ein wenig, damit Sie den Trick gut vorzeigen können. Verstehen Sie das Geschehen?

- 9**  Der **Cartesianische Taucher** heisst so, weil er irrtümlich als Erfindung des französischen Physikers und Philosophen **Descartes** betrachtet wurde. So ein Taucher ist in einer Flasche eingesperrt und kann zum Abtauchen und Auftauchen gezwungen werden. Sie bauen nun einen solchen Taucher und finden (hoffentlich) das Funktionsprinzip heraus.

Bauanleitung:

- Füllen Sie die grosse Flasche ganz voll mit Wasser.
 - Drücken Sie das kleine Fläschchen mit der Öffnung nach unten in die Flasche hinein und verschliessen Sie die Flasche.
 - Als nächstes muss man so viel Luft aus dem Fläschchen entweichen lassen, dass es gerade noch knapp schwimmt. Dazu kippt man die grosse Flasche vorsichtig bis ein paar Luftblasen aus dem Fläschchen entweichen sind.
 - Kontrollieren Sie, ob das Fläschchen so an der Oberfläche schwimmt, dass dessen Boden nur 1 oder 2 mm aus dem Wasser ragt. Wenn das noch nicht der Fall ist, lassen Sie noch mehr Luftblasen entweichen.
 - Nun muss die Flasche mit einer beweglichen Membran verschlossen werden. Dazu schneidet man die Luftballon-Öffnung weg, zieht den Ballon straff über die Flaschenöffnung und bindet ihn mit der Schnur fest. (Dazu braucht es vier Hände.)
- a) Der fertige Taucher sieht etwa so aus wie der Kleinere in der Abbildung rechts.
- 10**  Wir halten **Rückschau** auf Ihre Präsentationen und schreiben die wichtigsten Punkte als Stichwörter fest. Anhand dieser Liste kann der weitere Verlauf dieses Kurses beschrieben werden.

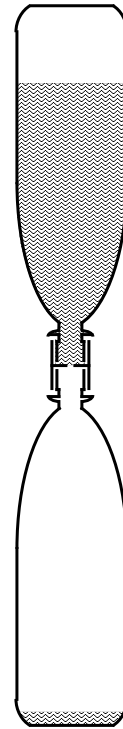


Abb. zu 8: Der Tornado in der Flasche

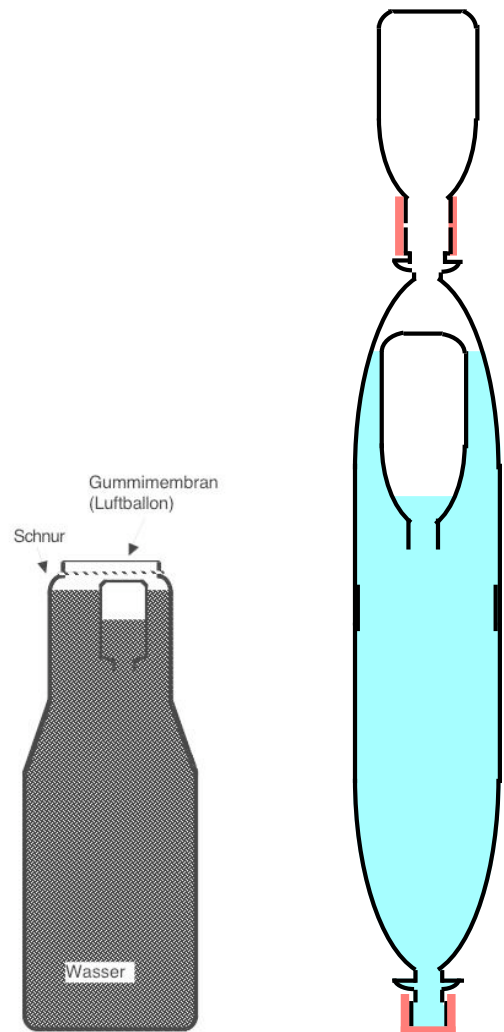


Abb. zu 9: Cartesianische Taucher: Kleines Selbstbaumodell (links), grosses Modell aus PET-Flaschen (rechts).