**Praktikum 3**

**Einführung in den Druck**

**Was ist Druck?**

Der Druck beschreibt den Zustand eines Gases oder einer Flüssigkeit. Deshalb bezeichnet man den Druck als **Zustandsgrösse**.

Weitere Zustandsgrössen sind z.B. Temperatur, Masse, Volumen, Dichte oder Energie

Druck bezieht sich immer auf ein **Volumen**. Es ist nicht möglich, dem Druck eine Richtung zuzuordnen. So ist zum Beispiel der Druck in einem Fahrradschlauch überall gleich gross. Aber welche Richtung müsste man ihm zuordnen?

Druck hat **keine Richtung**. Druck ist also eine **skalare Grösse**.

Was genau beschreibt denn der Druck? Gase (wie z.B. Luft) lassen sich zusammendrücken (komprimieren). Wenn Luft oder ein anderes Gas gepresst ist, sagt man, im Gas herrscht Druck**. Je stärker das Gas gepresst ist, desto grösser ist der Druck im Gas.**

**Möglichkeiten, den Druck zu verändern**

Es gibt drei Möglichkeiten, den Druck in einem Gas zu ändern. Man kann:

* das Volumen ändern, welches einer gegebenen Gasmenge zur Verfügung steht.
* in einem gegebenen Volumen die Gasmenge ändern.
* die Temperatur des Gases erhöhen (bei gleichbleibendem Volumen und gleicher Gasmenge).

**Qualitative Messungen von Druck**

Wie gross der Druck in der Luft (oder einem Gas) ist, d.h. wie stark die Luft gepresst ist, erkennt man daran, wie stark die Luft gegen ihre Begrenzungen drückt. Wenn zwei Luftmengen mit unterschiedlich grossen Drücken durch eine Trennwand getrennt sind, drückt die Luft mit dem grösseren Druck stärker gegen die Wand als die Luft mit dem kleineren Druck. Nimmt man die Trennwand weg, gibt es eine Bewegung vom grösseren Druck hin zum kleineren Druck. Die stärker gepresste Luft dehnt sich aus. Druckunterschiede können durch eine bewegliche oder dehnbare Begrenzung sichtbar gemacht werden, wie der folgende Versuch zeigt.

**Beispiel:** Skizziere den von der Lehrerin gezeigten Versuch und beschreibe ihn.

Mit Ballonhaut überzogenes Glas in Vakuumglocke

**Das Vakuum**

Das Wort Vakuum ist vom lateinischen "*vacuus*" abgeleitet, das "leer" bedeutet. In der Praxis ist es unmöglich, ein Gefäss vollständig leer zu pumpen. Man spricht von einem Vakuum, wenn der Druck tiefer ist als der Luftdruck.

Beispiel: Skizziere den von der Lehrerin gezeigten Versuch und beschreibe ihn.

Spätzli in Vakuumverpackung in Vakuumglocke

→ gibt es nicht mehr: vakuumverpackten Käse gebrauchen

**Anleitung zu den Posten**

Beschreibe und erkläre die folgenden kleinen Versuche. Achte dabei auf die folgenden Punkte:

* Wo ist der Druck gross (Luft stark gepresst), wo klein (Luft weniger stark gepresst)?
* Wie kommen die Druckunterschiede zustande?
* Vermeide die Wörter Kraft und Bewegung!

**Posten 1**

**Springbrunnen**

Halte die Flasche über ein Spülbecken und blase in das Plastikrohr.

Beschreibe deine Beobachtung. Wie kommt der "Springbrunnen-Effekt" zustande?

**Posten 2**

**Ballone in Flaschen**

**Dieser Posten ist in zweifacher Ausführung vorhanden.**

**Teil 1**

Betrachte zuerst die Flasche, in der ein leerer Luftballon steckt. Die Öffnung des Luftballons ist über die Flaschenöffnung gestülpt.

Versuche, den Ballon aufzublasen. Spüle dann das Mundstück unter dem Wasserhahnen gut ab.

Du hast sicher festgestellt, dass du den Ballon nur sehr wenig aufblasen kannst. Erkläre, warum das so ist.

**Teil 2**

Betrachte den aufgeblasenen Ballon in den anderen Flaschen.

1. Wie gross ist der Druck im Ballon im Vergleich zum Luftdruck?
2. Wie ist man vorgegangen, um diese Situation herzustellen?

Möhl Shorley 0.5 Liter

**Posten 3**

**Atmung**

Das Atmungsorgan besteht aus Lunge, Bronchien und Luftröhre. Die Luftröhre verbindet den Rachenraum mit der Lunge und spaltet sich in die Bronchien auf, die sich weiter verästeln, um die Luft besser verteilen zu können.

Das Zwerchfell ist ein kuppelförmiger Muskel, der Brust- und Bauchhöhle voneinander trennt. Es ist der wichtigste Einatmungs-Muskel. Spannt sich das Zwerchfell bei der Einatmung an, kann sich dabei das Volumen der Brusthöhle um bis zu 80% vergrössern. Die Lungen machen diese Volumenänderung mit und erweitern sich ebenfalls. Die Ausatmung ist passiv. Das Zwerchfell entspannt sich und elastische Rückstellkräfte bringen die Brusthöhle und damit die Lungen in ihre Ausgangsstellung zurück.

1. Skizziere das Lungenmodell und beschrifte die Brusthöhle, die Lungen, den Rachen und das Zwerchfell.
2. Packe die Gummihaut auf der Unterseite des Modells mit Daumen und Zeigefinger. Ziehe die Haut etwas heraus und drücke sie dann etwas hinein. Beobachte, was passiert.
3. Schreibe deine Beobachtung auf.
4. Erkläre, warum beim Einatmen Luft in unsere Lungen strömt.
5. Im Vergleich mit dem Luftdruck pLuft: wie gross ist der Druck der Luft in den Lungen …

… während des Einatmens?

… während des Ausatmens?

… wenn wir voll eingeatmet haben (Nase und Mund offen)?

**Posten 4**

**"Gas-Spritze"**

**Dieser Posten ist in zweifacher Ausführung vorhanden.**

Spritze nie hier festhalten!



**Die Spritze sorgfältig behandeln und keine rohe Gewalt anwenden. Das ist kein Test dafür, wieviel Kraft du hast!**

1. Öffne den Hahnen und ziehe den Kolben ungefähr bis zur Mitte heraus.
2. Schliesse den Hahnen.
3. Versuche den Kolben vorsichtig hineinzudrücken und herauszuziehen.
4. Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen.

**Posten 5**

**Ansaugen oder hineindrücken?**

**Dieser Posten ist in zweifacher Ausführung vorhanden.**

Stelle die Flasche (mit dem Boden unten) so lange in das heisse Wasser des Wasserkochers, bis die Luft im Flaschenhals warm wird. Das Wasser soll heiss sein, muss aber nicht kochen. Tauche die Flasche sofort kopfüber in das wassergefüllte Becken. Es genügt, nur das Gewinde einzutauchen. Halte die Flasche exakt in dieser Position und beobachte, was passiert (Geduld!). Die Flaschenöffnung muss immer unter dem Wasserspiegel sein. Wenn du die Flasche in der Nähe des Halses festhältst, verbrennst du dir die Finger weniger stark.

1. Skizziere die Situation so, wie sie sich am Ende präsentiert.
2. Wie gross ist der Druck (im Vergleich zum Luftdruck) in der heissen Flasche, gerade bevor du sie in das Becken tauchst?
3. Wie verändert sich der Druck in der Flasche, währenddem sie im Becken eingetaucht ist? Was ist der Grund für die Druckänderung?
4. Beantworte die Frage aus dem Titel zu diesem Posten. Welches der beiden Wörter beschreibt den hier beobachteten Vorgang korrekt?

**Posten 6**

**Wasserpistole**

**Die beiden Rohre sind aus Glas und entsprechend empfindlich. Drücke zum Aufsetzen und Herausnehmen des Gummistopfens ausschliesslich auf den Gummistopfen, nicht auf die Glasrohre.**

***Vorbereitung für jeden der drei Versuche (a, b, c):***

Fülle vor jedem Versuch den oberen, gebogenen Teil des Glasrohres durch Ansaugen mit Wasser. Das Wasser sollte bis zum Absperrhahn reichen. Schliesse den Absperrhahn.

**Beschreibe und erkläre die drei folgenden Versuche:**

1. Bei diesem Versuch ist einer der orangenen Gummischläuche offen (Klemme wegnehmen). Setze den Stopfen auf den Glaskolben und drücke ihn hinein. Öffne den Absperrhahn.
2. Verschliesse den orangenen Gummischlauch mit der Klemme. Setze den Stopfen auf den Glaskolben und drücke ihn hinein. Ziele auf deinen Kollegen und öffne den Absperrhahn.
3. Öffne einen der orangenen Gummischläuche (Klemme wegnehmen). Setze den Stopfen auf den Glaskolben und drücke ihn hinein. Verschliesse den orangenen Gummischlauch mit der Klemme. Erwärme den Glaskolben im heissen Wasser des Wasserkochers, das Wasser soll heiss sein, muss aber nicht kochen. Ziele auf deinen Kollegen und öffne den Absperrhahn.

**Posten 7**

**Vakuumpumpe für Weinflaschen**

Befindet sich der Gummistöpsel auf der Flasche, dann nimm ihn heraus. Drücke den Gummistöpsel dann in die Flaschenöffnung und pumpe die Luft aus der Flasche heraus. Höre spätestens dann damit auf, wenn ein klickendes Geräusch zu hören ist. Entferne am Schluss den Gummistöpsel wieder (Noppen auf die Seite drücken).

Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen.

**Posten 8 (Zusatzposten, erst am Schluss durchführen)**

**Schoggikuss**

Stelle einen Schoggikuss unter die Glocke der Vakuumpumpe. Stelle die Pumpe an und beobachte. Du kannst zwischendurch die Pumpe ausschalten (roten Absperrhahn schliessen genügt) und etwas Luft hereinlassen (Ventil öffnen, das sich unterhalb der Platte befindet) und dann die Pumpe wieder einschalten (Ventil schliessen, Absperrhahn öffnen.

Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen.

M-Budget