

# Unterrichtsskizze ... „rund um den Druck“

---

Präkonzepte - Druckvorstellung ... vom Phänomen über Beobachtung zur Erklärung

## 1. Welche Vorstellung über Druck habt ihr ...

- zusammen gedrückt sein ...

## 2. Experiment ... Luftballon aufblasen ...

- ihr bläst in den Luftballon Luft ... die Luft im Luftballon ist stärker zusammengedrückt als außen ... deshalb kann sie die Luftballon-Haut aufgeblasen halten.
- wenn man die Luft heraus lässt ... sinkt der Druck im inneren wieder ab ... die Luftballonhaut ist schlaff

## 3. Experiment ... Luftballon platzen lassen ...

Ein Luftballon wird am Kompressor angeschlossen ... zusammen mit einem Druckmessgerät ... Der XplorerGLX zeigt, wie der Druck ansteigt ... bis der Luftballon platzt ...

## 4. Welchen Druck findet man in eurem Alltag

- Luftdruck 1 bar
- Reifendruck im Fahrrad 3 bis 4 bar (Pumpe mitnehmen ... Fahrradreifen aufblasen lassen)
- Reifendruck im Auto ... 2 bis 3 bar
- Wasserdruck in der Tiefe ... in 10m Tiefe 1 bar Wasserdruck zusätzlich! Wie groß ist der Wasserdruck im 10 000m tiefen Tiefseegraben?
- Warum müssen U-Boote so stabil gebaut werden?

## 5. Getränk mit einem Trinkhalm trinken ...

- Beobachtung ... der Luftraum oberhalb der Flüssigkeit wird luftdicht abgeschlossen und vergrößert ... das ist die physikalische Beschreibung von „Saugen“
- Erklärung ... durch die Volumenvergrößerung sinkt der Druck (Gegenteil vom Luftballon aufblasen) ... d.h. der Überdruck von außen (Luftdruck) drückt die Flüssigkeit in Richtung Unterdruck ... also in den Mund ...
- Ganz wesentlich: Es gibt eigentlich kein Saugen ... sondern der äußere Luftdruck drückt die Flüssigkeit in den Mund.

## 6. Mund-Unterdruck

- Experiment: Was glaubt ihr, welchen Unterdruck kann ein Mensch mit dem Mund erzeugen ... und welchen Überdruck ...
- Experiment mit dem XplorerGLX ausführen → 8kPa (1mbar = 1 hPa ... also 80 hPa = 80 mBar ...

## 7. Wasserdruck

- Welche Funktion hat ein Stausee ... hydrostatischer Druck ... 10m Wassersäule → 1 Bar ...
- Freibad 3m tief ... welcher zusätzlich Wasserdruck am Boden ...
- Marianengraben – 10 000m tief ... welcher Wasserdruck ... U-Boote maximal 300m tief ...
- Schnorchel 30cm lang – Rechnung: 10m → 1000mBar=1000 hPa; 1m → 100mBar =100hPa; 0,1m → 10mBar= 10 hPa; 0,3m → 30 hPa

## 8. Schwerelosigkeit

- Schwerkraft spürt man nur, wenn der Boden gegen die Füße drückt ... wenn man von einem Stuhl auf den Boden springt, ist man im Fallen schwerelos – weil die Füße keinen Widerstand spüren ...
- Experiment mit der Flasche ... Wasser läuft aus ... spritzt in einer Parabelbahn zu Boden ...

Was erwartet man, wenn man die Flasche fallen lässt ... Vorhersage der SuS ...  
Experiment durchführen ...

Warum spritzte das Wasser überhaupt aus der Flasche ... hydrostatischer Druck in der  
Flasche führt zu einem Überdruck am Loch in der Flasche nach außen ...

Im freien Fall ist das Wasser in der Flasche schwerelos .. also gibt es auch keinen  
hydrostatischen Druck ... also kein Überdruck am Loch in der Flasche ... also hat das  
Wasser keinen Grund aus der Flasche zu spitzen ...

## 9. Gewicht der Luft

- Hat die Luft eine Masse ... die Waage misst doch nix?
- Mit Vakuumpumpe Luft aus einer Flasche evakuieren ... Masse vorher und nachher auf der  
Waage bestimmen ... Luftmenge kann man durch nachströmendes Wasser bestimmen,  
wenn man die Flaschenöffnung unter Wasser „freigibt“

## 10. Magdeburger Halbkugeln ... Saugnäpfe

### 11. Wasser im Vakuum ... ist das möglich

### 12. Umgekehrtes Wasserglas

- Experiment: Ein Wasserglas wird mit Wasser gefüllt und oben mit einem Papierfetzen  
abgedeckt ... unter dem Papier darf keine Luftblase sein! – das ist wichtig!  
Dann wird das Glas vorsichtig umgedreht ...
- Alternative: noch besser wasserdurchlässiger Seidenstrumpffetzen ... Wasser durch den  
Strumpf hindurch ganz füllen und dann herumdrehen ...
- Eigentlich müssten die SuS erwarten, dass das Wasser 1. aus dem Glas heraus fällt ... und  
2. durch den Strumpf hindurch ausläuft ...
- Erklärung: Das Wasser will herausfallen – damit entsteht aber oberhalb des Wassers ein  
Unterdruck (also weniger als 1 bar!) ... außen wirkt immer 1 bar Luftdruck ... und dieser  
Überdruck hält das Wasser im Glas ... Das Wasser kann nicht durch den Strumpf hindurch,  
weil die Oberflächenspannung bei den kleinen Löchern das verhindert. Beim Einfüllen wirkt  
der heftige Strahl so stark, dass die Oberflächenspannung überwunden wird.

### 13. Wassersäule

- Ein Wasserglas wird umgekippt in einer Wanne vollständig mit Wasser gefüllt und mit dem  
Boden nach oben aus dem Wasser „gezogen“ ... das Glas bleibt voll! Im Wasserglas wird  
eine Wassersäule aus dem Wasser gezogen ... warum läuft das Wasser nicht in die Wanne  
zurück?
- Nun öffnet man ein Loch, das man bisher mit dem Finger verschlossen hat ... was erwartet  
man nun?

### 14. Hühnertränke ...

- Analogere Versuche zu oben
- ... wenn man mit einem Schlauch Luft in den Wasserbehälter einleitet, dann fließt Wasser  
aus ...

### 15. Wasserschlauch

- Ein Wasserschlauch mit einer Glasröhre am oberen Ende wird vollständig mit Wasser gefüllt  
und im Treppenhaus – muss leider mehr als 10m hoch sein – wird der Schlauch nach oben  
gezogen ... das untere Ende befindet sich gut fixiert in einem Wassereimer.
- Analogversuch zu Wassersäule mit Glas in einer Wanne ... nur ein sehr hohes Glas ☺

### 16. Vakuumpumpe ...

- Schaumküsse ... müsstest die allerdings noch kaufen
- Tomaten ...
- Kerze anzünden ... die Kerzenflamme wird blau und kugelförmig ...
- Wie verhält sich die Flamme eines Gasfeuerzeugs, das aufrecht montiert wird?
- Wie verhält sich die Flamme eines Gasfeuerzeugs, das waagrecht in der Vakuimglocke  
montiert ist.
- Weitere Experimente ... was den Schülern einfällt

## 17. Wie arbeitet die Aquariumpumpe

- Die Pumpe arbeitet wie ihr mit dem Trinkhalm ...
- Die Pumpe erzeugt einen Unterdruck ... der Luftdruck drückt das Wasser in die Pumpe ...
- Die Pumpe drückt das Wasser dann wieder zurück in das Aquarium

## 18. Hausaufgabe

### **Wettbewerb A**

Fritz will aus einem Brunnen, der 20m tief ist, das Wasser herauspumpen ... so wie ihr mit dem Trinkhalm etwas aus einem Glas trinken wollt ... Wie muss er vorgehen.

Die erste komplette Lösung dieses Problems gibt einen kleinen Preis!

### **Wettbewerb B**

Wie funktioniert die Wasserversorgung ... erläutere die Funktionsweise der Wassertürme ... und der Wasserpumpen in der Wasserersorgung!

### **Wettbewerb C**

Wie funktioniert ein kartesischer Brunnen ... Internetrecherche ...