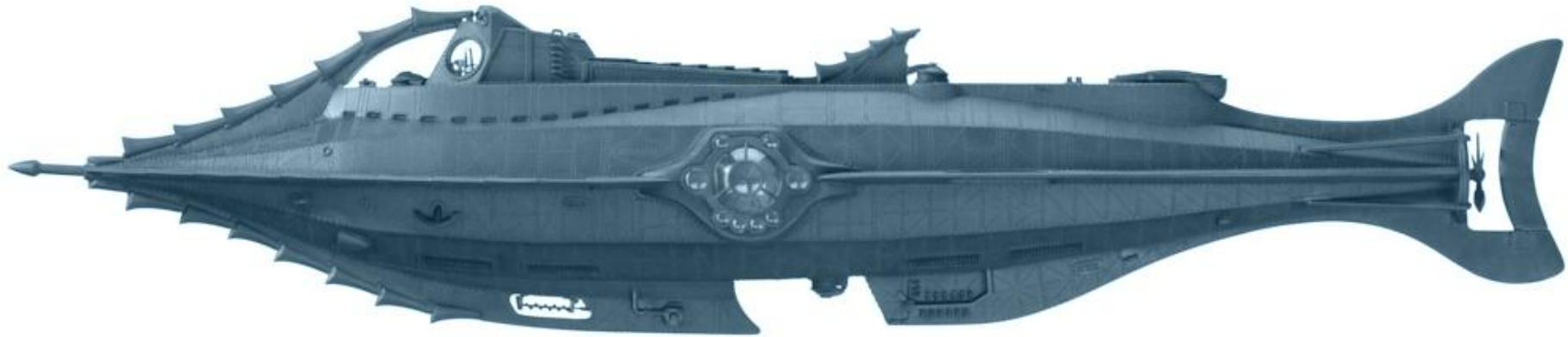


Der Schweredruck in Flüssigkeiten



Schweredruck in Flüssigkeiten



Taucht man in einem See oder im Schwimmbad nach unten, wird man in den Ohren einen Druck verspüren.

Vorsicht: Hier sollte niemand an seine Schmerzgrenzen gehen. Tauchen ist nicht ungefährlich!

Experiment

Aufgabe:

1. **Beobachte genau!**
2. **Beschreibe, was du gesehen hast!**
3. **Gib eine Erklärung für deine Beobachtung!**

Video:

23_Schweredruck_wasserstrahl_höhe

30 sec

Video: 23_Der Schweredruck – Kopfschmerzen beim Tauchen 4 min

Der Schweredruck des Wassers wird durch die Gewichtskraft des Wassers hervorgerufen. Der Schweredruck tritt in allen Flüssigkeiten auf. ► 3

In allen Flüssigkeiten ist ein Schweredruck vorhanden. Ursache ist die Gewichtskraft der Flüssigkeit.

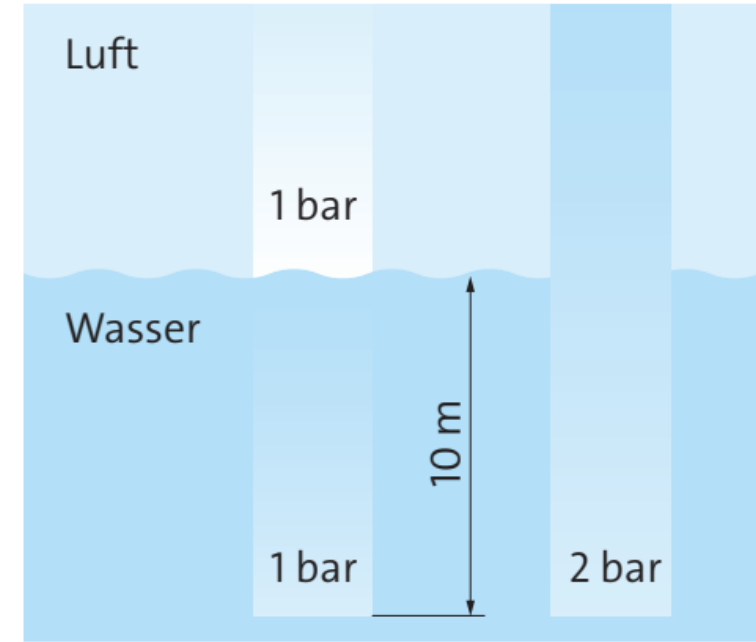
Das unangenehme Gefühl, das man beim Tauchen in den Ohren verspüren kann, wird auch durch den Schweredruck des Wassers hervorgerufen. Eine dehnbare Haut, das Trommelfell, trennt den äußeren vom inneren Teil des Ohrs. Das Trommelfell biegt sich unter hohem Wasserdruck nach innen durch und ruft Schmerzen hervor. Da Rachenraum und Mittelohr durch eine dünne Röhre verbunden sind, kann man diesen Schmerzen vorbeugen. Einen Druckausgleich kann man erzeugen, indem der Druck im Mittelohr vergrößert wird. Dazu verschließt man Mund und Nase und versucht auszuatmen.

Der Schweredruck nimmt mit wachsender Tiefe zu. Verdoppelt, verdreifacht ... sich die Eintauchtiefe, so verdoppelt, verdreifacht ... sich auch der Schweredruck im Wasser.

Der Schweredruck ist unabhängig von der Ausrichtung des Manometers.

Der Schweredruck kennzeichnet das Gepresstsein der Flüssigkeit in einer bestimmten Tiefe. Er wächst mit der Tiefe.

In Wasser wächst der Schweredruck je 10 m Tiefe um etwa 1 bar (100 kPa). Zusätzlich muss man auch noch den atmosphärischen Luftdruck an der Oberfläche der Flüssigkeit berücksichtigen. Die Summe aus beiden Drücken bezeichnet man als Umgebungsdruck. ► 7



7 Umgebungsdruck

Video: 23_Schweredruck 1 min

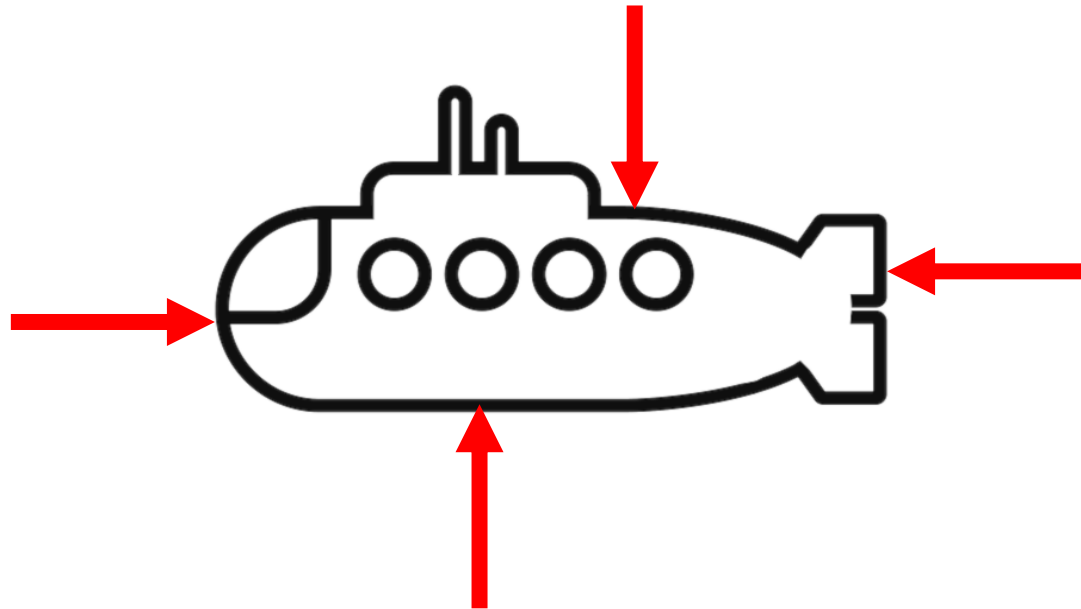
Schweredruck

MH

In allen Flüssigkeiten ist ein Schweredruck vorhanden. Ursache ist die Gewichtskraft der Flüssigkeit.

Der Schweredruck kennzeichnet das Gepresstsein der Flüssigkeit in einer bestimmten Tiefe. Er wächst mit der Tiefe.

Auch auf den Boden eines eingetauchten Körpers wirkt eine Druckkraft.



Eigenschaften des Schweredrucks

Der Schweredruck ist vom Stoff abhängig. In unterschiedlichen Flüssigkeiten herrscht ein unterschiedlich großer Schweredruck. Bei gleicher Eintauchtiefe gilt: Je größer die Dichte ist, desto größer ist auch der Schweredruck. In Flüssigkeiten, die eine kleinere Dichte als Wasser haben (Alkohol, Öl, Spiritus), ist der Schweredruck entsprechend geringer.

■ Der Schweredruck wächst mit der Dichte der Flüssigkeit.

Je größer die Dichte ist, desto größer sind Masse und Gewichtskraft der Flüssigkeitssäule oberhalb der Messtiefe.

Hydrostatisches Paradoxon Mithilfe des abgebildeten Messgeräts kann der Schweredruck am Boden verschieden geformter Gefäße verglichen werden. Dabei sind die Bodenflächen und die Füllhöhen jeweils gleich groß. Außerdem wird immer die gleiche Flüssigkeit verwendet. ► 2
Die Messungen ergeben jeweils einen gleich großen Schweredruck. Diese Erscheinung nennt man hydrostatisches Paradoxon (griech. *paradox*: widersinnig, widersprüchlich).

■ Der Schweredruck ist nicht von der Form des Gefäßes abhängig.

Paradox an dieser Erscheinung ist, dass sehr unterschiedliche Flüssigkeitsmengen den gleichen Schweredruck hervorrufen, wenn deren Füllhöhen übereinstimmen.



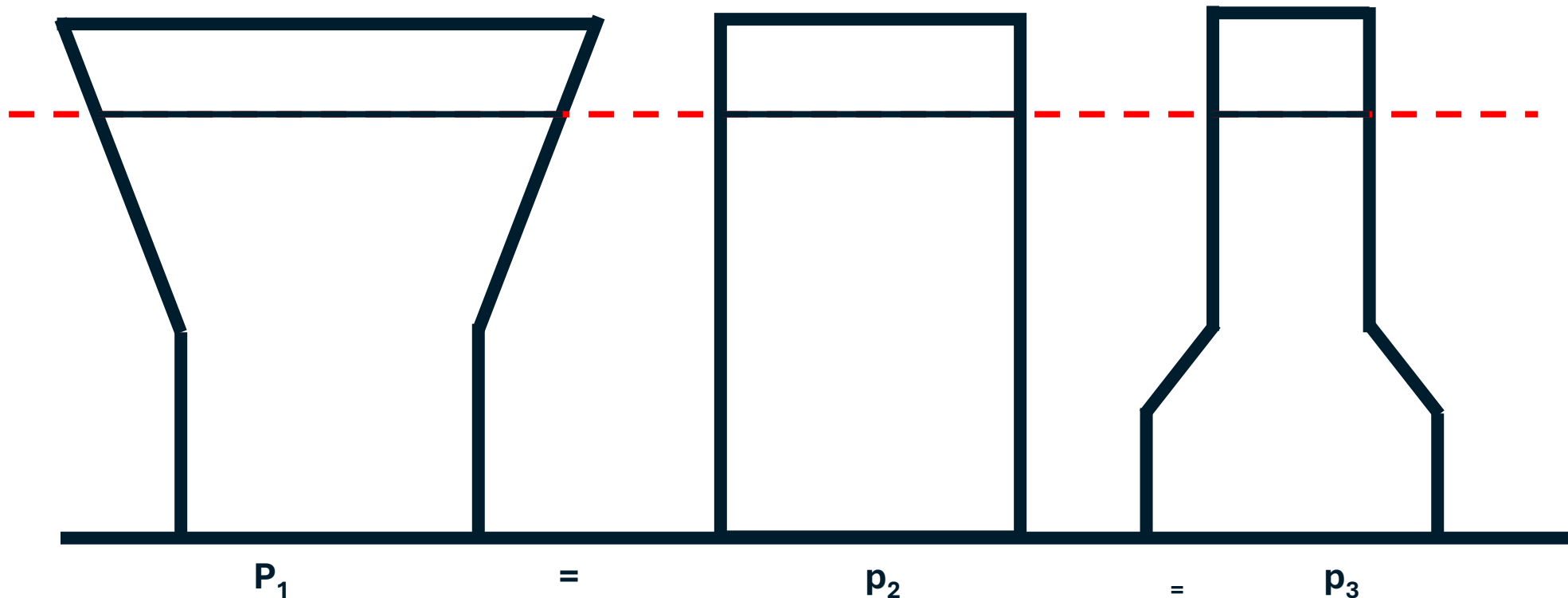
2 Pascalsche Waage

Eigenschaften des Schweredrucks

MH

Der Schweredruck wächst mit der Dichte der Flüssigkeit.

Der Schweredruck ist nicht von der Form des Gefäßes abhängig.

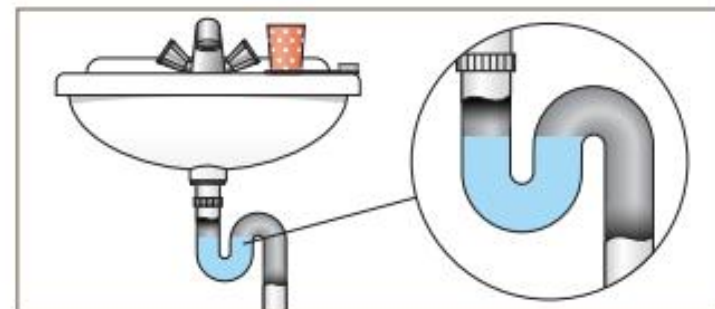


Verbindet man zwei mit Wasser gefüllte Gefäße mit einem Rohr oder einem Schlauch, spricht man von verbundenen Gefäßen. So eine Vorrichtung kann man im Baumarkt als Schlauchwasserwaage erwerben. Damit können Handwerker Mauerhöhen vergleichen, denn die Wasserstandshöhen in den Trichtern und im Schlauch gleichen sich immer wieder an. Das Wasser steht immer gleich hoch.

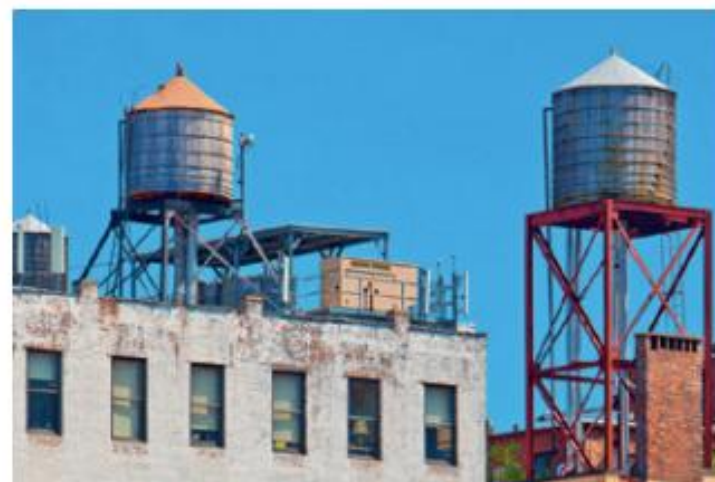
In verbundenen Gefäßen sind die Füllstandshöhen von Flüssigkeiten immer gleich.

Diese Gesetzmäßigkeit wird bei den Geruchsverschlüssen von Wasch- und Toilettenbecken genutzt. ► 6

In Tee-, Kaffee- und Gießkannen gleichen sich die Flüssigkeitsstände im Gefäß und im Ausguss an. Auf vielen Häusern in New York befinden sich große Wasserbehälter. Diese gehören zu einem System verbundener Gefäße, die die Wasserversorgung in den Haushalten sichern. ► 7



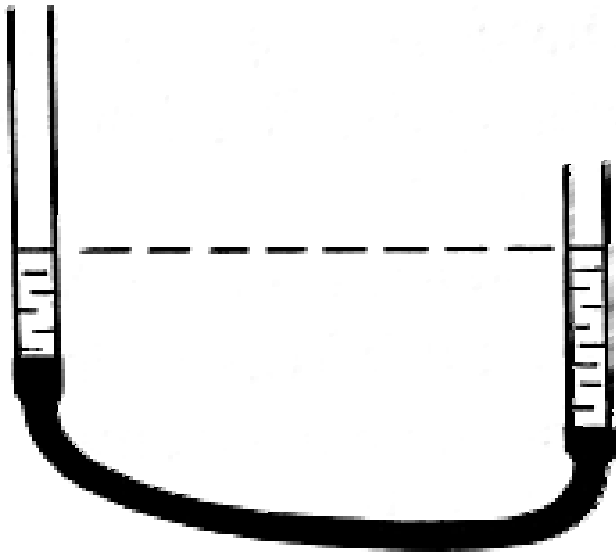
6 Verbundene Gefäße



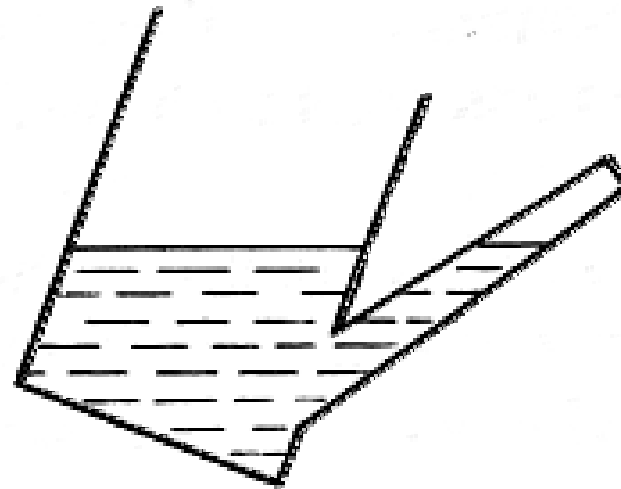
7 Hochbehälter in New York

In verbundenen Gefäßen sind die Füllstandshöhen von Flüssigkeiten immer gleich.

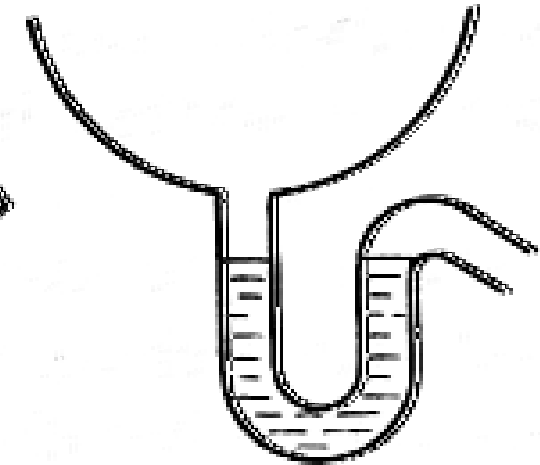
Anwendungen:



Schlauchwaage



Kanne



Geruchsverschluss

Aufgaben

- 1 Durch welche Messsonden wird jeweils der gleiche Schweredruck angezeigt? Begründe. ► 8
- 2 Gib den Umgebungsdruck in Wasser für folgende Tiefen an: mit Luftdruck $\rightarrow +1$ bar!!!
 - a 30 m **$p = 4\text{bar (400kPa)}$**
 - b 100 m **$p = 11\text{bar (1100kPa = 1,1MPa)}$**
 - c 2 km **$p = 201\text{bar (20,1MPa)}$**
- 3 Bei einem ungeübten Taucher kann schon ein Umgebungsdruck von 280 000 Pa zu Orientierungsstörungen führen. Welcher Wassertiefe entspricht dieser Druck?
- 4 Suche im Atlas nach den tiefsten Stellen in den verschiedenen Ozeanen. Berechne den Schweredruck in diesen Tiefen.

gleicher Schweredruck an den Messsonden:

A und E

B, D und F

C und G

