

➤ Arbeitsblatt Wasserdruck

Was ist Druck?

Druck (p) ist eine physikalische Größe, die die Wirkung einer Kraft (F) im Verhältnis zur gedrückten Fläche (A) kennzeichnet. Der Druck ist umso größer, je größer die wirkende Kraft und je kleiner die gedrückte Fläche sind.

Formel:
$$p = \frac{F}{A}$$

Was ist Schweredruck (Wasserdruck)?

Schweredruck wird ausgeübt, wenn eine Masse (Körper, Flüssigkeit, Gas) eine Kraft auf eine Fläche ausübt. Bei Flüssigkeiten entsteht diese Gewichtskraft durch die Masse der darüber liegenden Schichten von Flüssigkeiten, die sogenannte Flüssigkeitssäule.

Der **Schweredruck (p) in Flüssigkeiten** an einem bestimmten Ort in einer Flüssigkeit ist gleich dem Produkt aus der Dichte (ρ) der Flüssigkeit, der Fallbeschleunigung (g) und der Höhe (h) der Flüssigkeitssäule über dem betreffenden Ort. Wenn es sich bei der Flüssigkeit um Wasser handelt, sprechen wir im Allgemeinen vom Wasserdruck.

Formel:
$$p = \rho \cdot h \cdot g$$

Wie wird der Druck gemessen?

Der Druck wird mit einem Manometer bzw. einem Barometer gemessen und in der Einheit Pascal (Pa) oder Bar (in der Meteorologie) angegeben. 1 Pa ist eine sehr kleine Einheit und entspricht 0,01 Millibar (mbar). Daher wird der Druck häufig in Kilopascal (kPa), Megapascal (MPa) oder Hektopascal (hPa) angegeben.

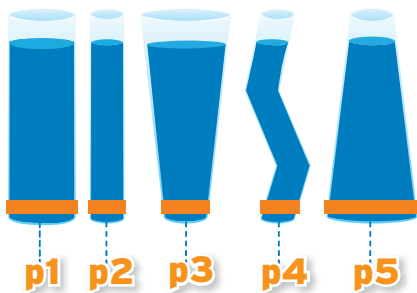
Einheiten:
$$1 \text{ bar} = 1.000 \text{ mbar} = 1.000 \text{ hPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

Deine Aufgabe:

1. Berechne:
- a) 10 mbar = Pa
 - b) 100 hPa = bar
 - c) 15 Pa = hPa

Hydrostatisches Paradoxon

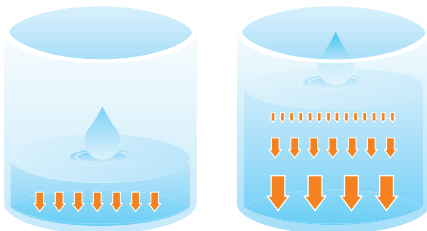
Der Schweredruck in einer Flüssigkeit ist abhängig von der Eintauchtiefe und von der Dichte der Flüssigkeit, nicht aber von der Form des Gefäßes. Entscheidend für den Druck am Boden ist nur die Höhe des Flüssigkeitsspiegels, nicht die absolute Menge der Flüssigkeit im Gefäß.



$$p1 = p2 = p3 = p4 = p5$$

Deine Aufgaben:

2. Betrachte die Skizze und ergänze logisch die Lücken im Text.



In den Ozeanen ist zu beobachten, dass der Druck immer _____ wird, je _____ man eintaucht. Dabei lasten die Gewichte der Wassermassen auf die jeweils darunter liegenden Schichten und sorgen so für den _____.

2. a) Nenne 3 Flüssigkeiten, die eine größere Dichte haben als Wasser und somit einen größeren Schweredruck auf eine Fläche A ausüben als eine gleichgroße Menge Wasser.

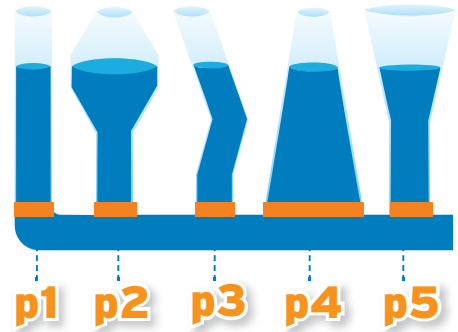
_____ , _____ , _____

2. b) Nenne 3 Flüssigkeiten, die eine kleinere Dichte als Wasser haben und somit leichter sind als Wasser.

_____ , _____ , _____

Kommunizierende Gefäße

Miteinander verbundene Gefäße, die oben offen sind, werden als kommunizierende Gefäße oder Röhren bezeichnet. Eine homogene Flüssigkeit steht in ihnen gleich hoch, weil die Schwerkraft und der Luftdruck konstant sind.

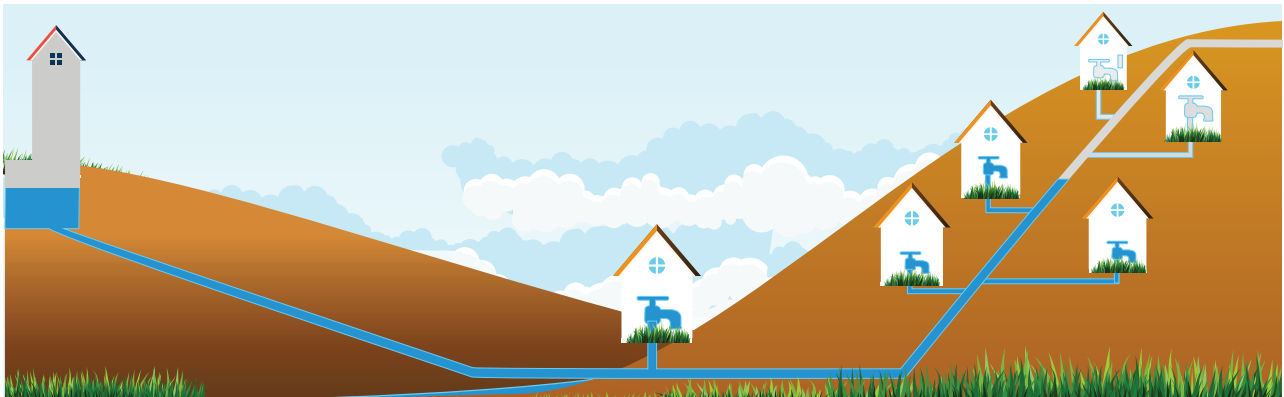


$$p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = p_5$$

Das Prinzip wird auch bei Wassertürmen angewendet, um in den Wasserleitungen konstanten Wasserdruck zu erzeugen. Die Wassertürme bzw. Hochbehälter müssen hierzu mindestens 20 bis 60 m über der Entnahmestelle liegen, um einen Fließdruck von 2 bis 6 bar zu erzeugen, wenn der Wasserhahn aufgedreht wird.

Deine Aufgabe:

3. Erkläre, warum die beiden Häuser im Bild ganz oben am Berg kein Wasser mehr erhalten.



Wahr oder falsch?

Durch das Arbeitsblatt und im Unterricht hast du schon einiges über das Thema Wasserdruck erfahren. Jetzt gilt es, dein gelerntes Wissen richtig anzuwenden.

Deine Aufgabe:

4. Lies dir die folgenden Aussagen durch und kreuze anschließend an, welche der Aussagen wahr oder falsch ist.

	Wahr	Falsch
Der Schweredruck nennt sich auch Gravitationsdruck oder Hydrostatischer Druck.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Schweredruck in einer bestimmten Tiefe ist in allen Richtungen unterschiedlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kraft je Fläche ist gleich dem Druck, den die Flüssigkeitssäule ausübt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Schweredruck in einer Flüssigkeit ist nur abhängig von der Dichte der Flüssigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

➤ Experiment

(Bitte nur abwechselnd, in 2er-Gruppen über dem Waschbecken durchführen.)

Du brauchst:

- eine leere Plastikflasche (gut geeignet sind 1,5 l Flaschen)
- eine Nadel
- Tesafilm
- und natürlich Wasser

Ablauf:

Stich mit Hilfe der Nadel zwei Löcher in die leere Plastikflasche, das erste ca. 3 cm vom Flaschenboden entfernt und das zweite ca. 20 cm über dem ersten Loch. Verschließe beide Löcher wieder mit einem Klebestreifen und fülle die Flasche mit Wasser. Einer hält nun die Flasche senkrecht über dem Waschbecken, während der andere die Klebestreifen gleichzeitig entfernt.

Deine Aufgabe:

5. Welcher Wasserstrahl ist stärker? Schreibe deine Beobachtungen auf und erkläre anhand einer Skizze, warum ein Wasserstrahl stärker ist als der andere?

➤ Lösungen:

1.

a) 10 mbar = 1.000 Pa

b) 100 hPa = 0,1 bar

c) 15 Pa = 0,15 hPa

2.

In den Ozeanen ist zu beobachten, dass der Druck immer **größer** wird, je **tief**er man eintaucht. Dabei lasten die Gewichte der Wassermassen auf die jeweils darunter liegenden Schichten und sorgen so für den **Schweredruck**.

2 a) z.B. Milch

Essigsäure

Zuckersirup

Meerwasser

Quecksilber

...

2 b) z.B. Benzin

Olivenöl

Spiritus

Diesel

Methanol

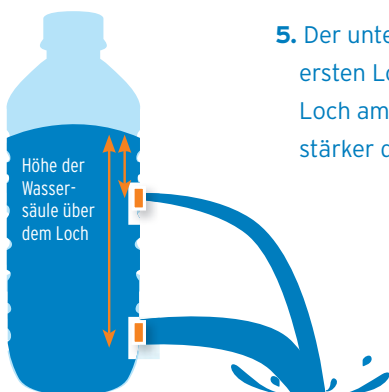
...

3.

Der Hochbehälter (links im Bild) muss immer hoch oben stehen. Denn Wasser fließt nur abwärts, niemals aufwärts. Die Wohnhäuser (rechts im Bild) stehen höher als der Hochbehälter und so kann das Wasser in den Leitungen nicht so hoch steigen wie die Häuser liegen.

4.

	Wahr	Falsch
Der Schweredruck nennt sich auch Gravitationsdruck oder Hydrostatischer Druck.	x	
Der Schweredruck in einer bestimmten Tiefe ist in allen Richtungen unterschiedlich. Der Schweredruck in einer bestimmten Tiefe ist in allen Richtungen gleich groß.		x
Die Kraft je Fläche ist gleich dem Druck, den die Flüssigkeitssäule ausübt.	x	
Der Schweredruck in einer Flüssigkeit ist nur abhängig von der Dichte der Flüssigkeit. Der Schweredruck in einer Flüssigkeit ist abhängig von der Eintauchtiefe in die Flüssigkeit und von der Art und somit der Dichte der Flüssigkeit.		x



5. Der untere Strahl ist stärker als der obere Strahl. Die Flüssigkeitssäule über dem ersten Loch ist höher und somit der Druck der Flüssigkeitsmenge über dem ersten Loch am Flaschenboden stärker als über dem zweiten Loch. Dadurch wird das Wasser stärker durch das erste Loch gedrückt, als oben.