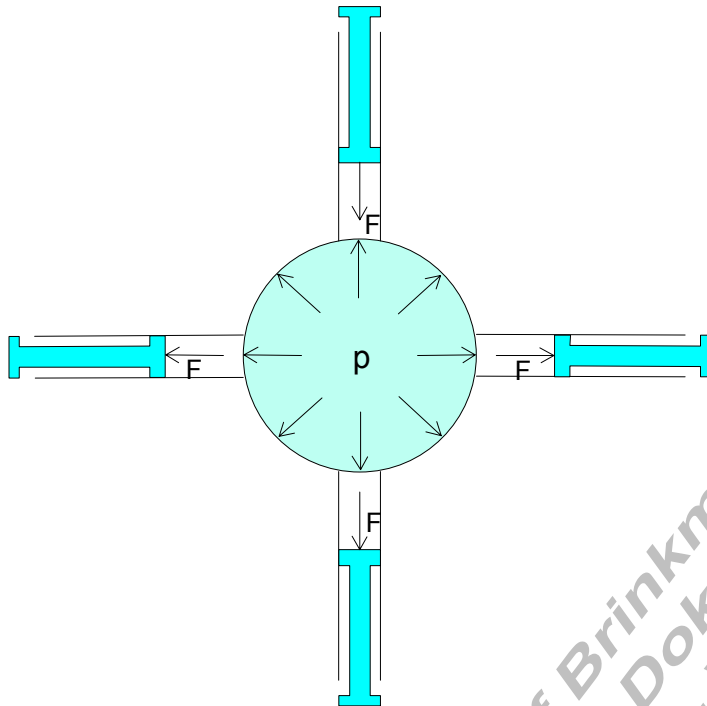


Druck in Flüssigkeiten



Übt man auf eine in einem Gefäß eingeschlossene Flüssigkeit eine Kraft aus, so entsteht in ihr ein Druck.

Dieser äußert sich darin, dass die Flüssigkeit auf die Wände des Gefäßes Kräfte ausübt.

Diese wirken senkrecht zu den Wänden.

Der Druck in einer eingeschlossenen Flüssigkeit ist an allen Stellen gleich groß.

Die physikalische Größe Druck.

Druck = Druckkraft / gedrückte Fläche

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

$p = \text{Druck} \left[\frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \right]$ $F = \text{Druckkraft} \text{ [N]}$ $A = \text{gedrückte Fläche} \text{ [cm}^2\text{]}$

Jede physikalische Größe besteht aus Zahlenwert und Einheit.

Drücke werden in den Einheiten bar oder Pascal gemessen.

Die Druckeinheit bar und Millibar. (milli = 1 / 1000)

$$1 \text{ bar} = \frac{10 \text{ N}}{\text{cm}^2} \quad 1 \text{ mbar} = \frac{1}{1000} \text{ bar} = 0,01 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 1 \cdot 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

Die Druckeinheit Pascal und Hektopascal. (Hekto = 100)

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / \text{m}^2 \quad 1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa} = 100 \text{ N} / \text{m}^2$$

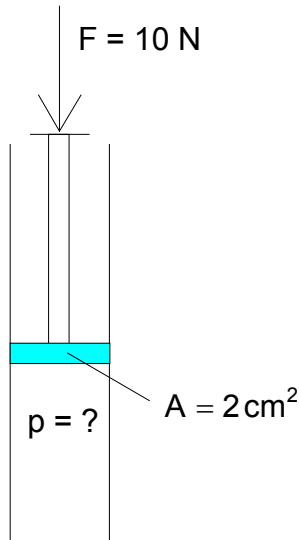
Umrechnungen zwischen bar und Pascal.

$$1\text{bar} = 100000\text{Pa} = 1 \cdot 10^5 \text{Pa}$$

$$1\text{mbar} = 100\text{Pa} = 1 \text{hPa}$$

$$1\text{Pa} = 0,00001\text{bar} = 1 \cdot 10^{-5} \text{bar}$$

$$1 \text{hPa} = 1\text{mbar} = 1 \cdot 10^{-3} \text{bar}$$



1. Berechnungsbeispiel.

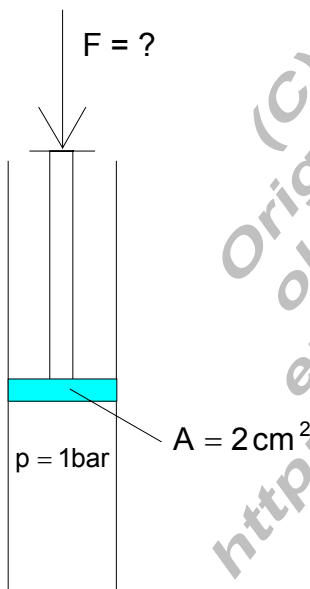
Der Kolben drückt mit $F = 10 \text{ N}$ auf eine Flüssigkeitsoberfläche von $A = 2 \text{ cm}^2$

Wie groß ist der Druck in der Flüssigkeit?

$$p = \frac{F}{A} = \frac{10\text{N}}{2\text{cm}^2} = 5 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = \underline{\underline{0,5\text{bar}}}$$

Antwort:

Der Druck in der Flüssigkeit beträgt $p = 5 \text{ N} / \text{cm}^2$ oder $0,5 \text{ bar}$.



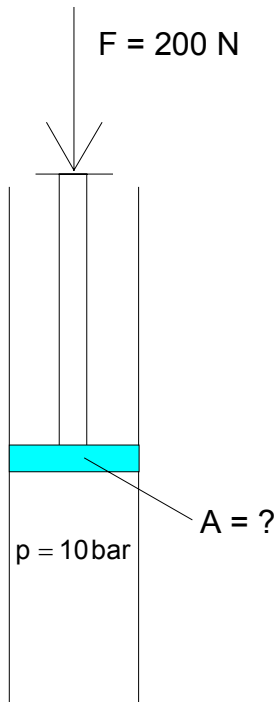
2. Berechnungsbeispiel.

Mit welcher Kraft muss gedrückt werden, damit in der Flüssigkeit ein Druck von $p = 10 \text{ N} / \text{cm}^2 = 1 \text{ bar}$ entsteht?

$$\begin{aligned} F &= p \cdot A = 10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \cdot 2\text{cm}^2 \\ &= 10 \cdot 2 \cdot \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \cdot \text{cm}^2 = \underline{\underline{20\text{N}}} \end{aligned}$$

Antwort:

Es muss mit einer Kraft von 20 N gedrückt werden.



3. Berechnungsbeispiel.

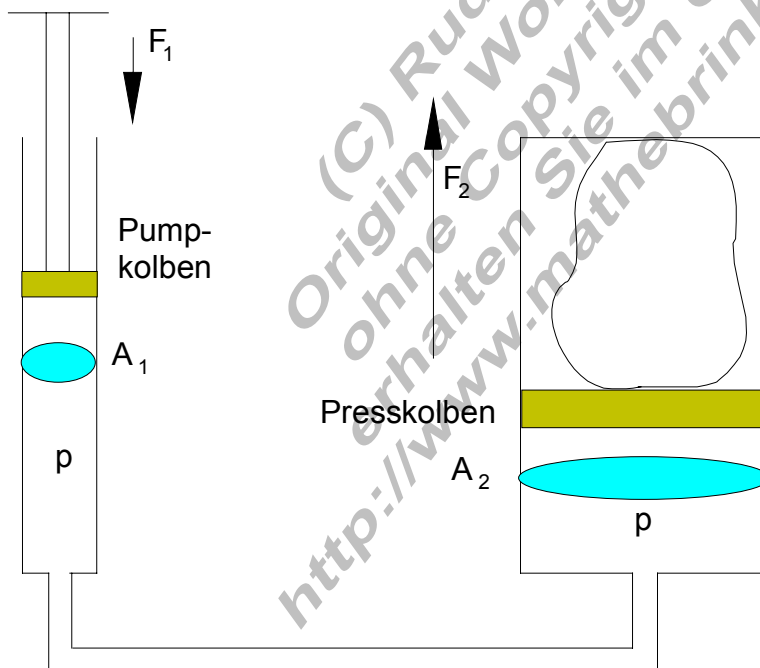
Wie groß muss die Fläche A des Kolbens sein, damit bei einer Druckkraft von 200 N in der Flüssigkeit der Druck $p = 100 \text{ N / cm}^2 = 10 \text{ bar}$ entsteht?

$$A = \frac{F}{p} = \frac{200 \text{ N}}{100 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}} = \frac{200}{100} \frac{\text{N}}{\frac{\text{N}}{\text{cm}^2}} = \underline{\underline{2 \text{ cm}^2}}$$

Antwort:

Die Fläche des Kolbens muss $A = 2 \text{ cm}^2$ betragen.

Die hydraulische Presse:



Im Pumpkolben herrscht der Druck $p = F_1 / A_1$

Der Druck in der Flüssigkeit ist überall gleich groß.

Das bedeutet, auch im Presskolben herrscht der Druck p .

Dort gilt aber $p = F_2 / A_2$

Beispiel: Der Pumpkolben einer Hebebühne hat die Fläche $A_1 = 50 \text{ cm}^2$
Der Arbeitskolben die Fläche $A_2 = 5000 \text{ cm}^2$.
Welche Kraft wirkt auf den Arbeitskolben, wenn an dem Pumpkolben die Kraft $F_1 = 100 \text{ N}$ herrscht?

Für den Druck in der gesamten Flüssigkeit gilt:

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{100 \text{ N}}{50 \text{ cm}^2} = \frac{100 \text{ N}}{50 \text{ cm}^2} = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

Da der Druck in der Flüssigkeit überall gleich groß ist, so wirkt er auch am Presskolben.

$$F = p \cdot A_2 = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \cdot 5000 \text{ cm}^2 = 2 \cdot 5000 \text{ N} = \underline{\underline{10000 \text{ N}}}$$

Antwort: Auf dem Arbeitskolben wirkt eine Kraft von 10.000 N

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie im Onlineshop
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>