## Hydraulik

### Kräfte an einer hydraulischen Spannvorrichtung berechnen

Zum sicheren Spannen des Rohmaterials soll an einer vorhandenen Metallkreissäge eine hydraulische Spannvorrichtung installiert werden. Der Aufbau ist in der Abbildung skizziert.

Der Hydraulikzylinder darf maximal einen Durchmesser von 180 mm haben (für größere Zylinder ist kein Platz). Der zur Verfügung stehende Arbeitsdruck pe für die Hydraulik beträgt 25 bar.

Wie groß ist die Spannkraft F1 in kN (Kilo-Newton), die auf das Werkstück wirkt, wenn man davon ausgeht, dass aufgrund von Reibung ca. 20 % Verlust auftreten?

**Tipps:**

* F = p \* A (Kraft = Druck \* Fläche)
* Das Hebelgesetz lautet F1 \* l1 = F2 \* l2
(Wo befinden sich die Hebel in der obigen Skizze?)



(Abb.: wikipedia, [GNU-Lizenz für freie Dokumentation](https://en.wikipedia.org/wiki/de%3AGNU-Lizenz_f%C3%BCr_freie_Dokumentation), Hebel3.png)

## Erklärungen aus der Arbeitswelt

* Hydraulik ist die Lehre aller technischen Anwendungen, bei denen eine Flüssigkeit dazu verwendet wird, Arbeit zu verrichten. Im Gegensatz dazu beschreibt die Pneumatik die Verwendung von Druckluft als Arbeitsmedium. Gegenüber der Pneumatik hat die Hydraulik den Vorteil, dass wesentlich höhere Kräfte übertragen werden können.
* In einem Hydraulikzylinder wird mithilfe einer Flüssigkeit (Hydrauliköl) ein Kolben bewegt und dadurch physikalisch Arbeit verrichtet.

## Lösung

Gegeben aus Zeichnung und Text:

 d = 180 mm

 pe = 25 bar = 2,5 N/mm²

 F1 wird um 20% verringert

 l1 = 165 mm

 l2 = 95 mm

Zunächst muss die Größe der Fläche bestimmt werden, auf die der Druck wirkt:

A = π/4 \* d² = π/4 \* (180 mm)² = 25447 mm²

Nun kann die Kraft berechnet werden, die der Hebel ausübt:

F = p \* A = 2,5 N/mm² \* 25447 mm² = 63617,5 N

Diese wird durch Reibung um 20% verringert. Damit ergibt sich

F1 = 63617,5 N \* 0,8 = 50894 N

Es gilt das Hebelgesetz F1 \* l1 = F2 \* l2

Umstellen der Formel liefert:

F2 = (F1 \* l1)/l2

= (50894 N \* 165 mm)/95 mm

= 88395 N

**F2 = 88,395 kN**

## Schlagworte zum Inhalt

Sekundarstufe I – Hydraulik – Kräfte berechnen – Hebelgesetz