

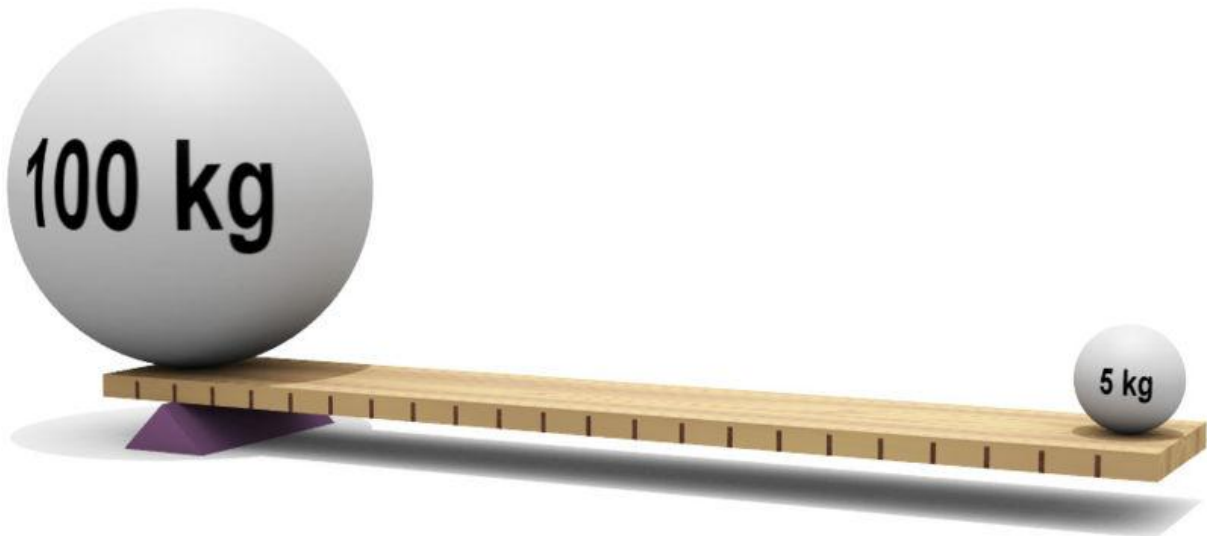
Feuerwehr-Physik

Im Bereich der technischen Hilfeleistung werden verschiedene Gerätschaften eingesetzt. Hydraulische Rettungsschere und Spreizer, Hubzylinder, Hebekissen und Greifzüge.

Alle diese Geräte haben eine Gemeinsamkeit: Sie erhöhen die eingesetzte Kraft um ein Vielfaches um schwere Lasten zu bewegen.

Goldene Regel der Mechanik

L a n g e r Weg + kleine Kraft = Kurzer Weg + **GROSSE** Kraft



Folgende Begriffe sind vorher noch zu erklären:

Mechanisch = Kraftübertragung durch feste Bauteile, zum Beispiel Seile, Hebel, Zahnräder oder Keilriemen.

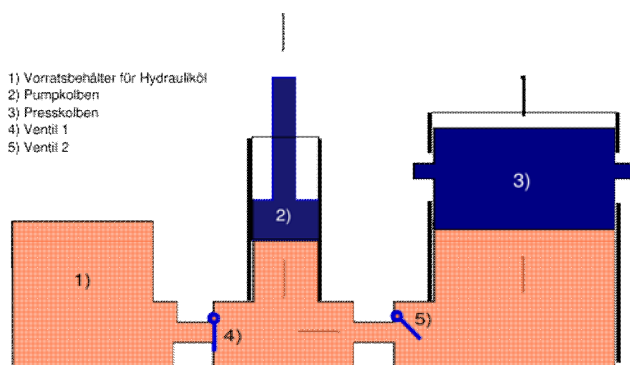
Pneumatisch = Kraftübertragung durch Druckluft, zum Beispiel beim Hebekissen.

Hydraulisch = Kraftübertragung durch Flüssigkeit, meistens Öl, zum Beispiel bei der hydraulische Winde (Büffel).

Kraft (F) = Newton (N). 10 N = 1 kg

Druck = Kraft (F) : Fläche (A). 1 bar = 1 kg/cm² = 10 N/cm²

Hydraulik

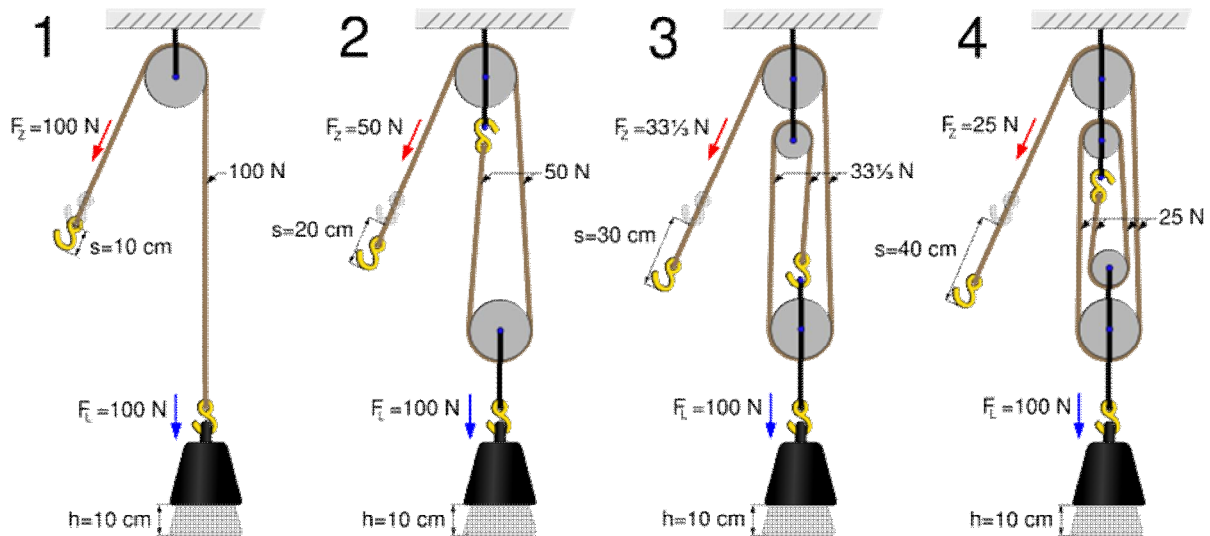


Prinzipzeichnung eine hydraulischen Presse

Der Pumpkolben (2) mit einer Fläche von 10 cm² wird mit einer Kraft von 50 N nach unten gedrückt und presst das Öl mit 5 N/cm² durch die Rückschlagklappe (5) gegen den Arbeitskolben (3). Dieser hat eine Fläche von 50 cm² und erzeugt so eine Kraft von **5 N/cm² · 50 cm² = 250 N**. Beim Zurückziehen des Pumpkolbens strömt aus dem Vorratsbehälter (1) Öl für den nächsten Pumpvorgang nach.

Flaschenzug

Der Flaschenzug ist wohl die älteste einfache Maschine der Menschheit. Bereits 970 v. Chr. kamen im alten Rom Flaschenzüge zum Einsatz um tonnenschwere Steinblöcke beim Bau von Arenen zu bewegen.



Der Aufbau und die Funktion sind so einfach wie genial und beschreiben am besten die Goldene Regel der Mechanik. Die Anordnung von Rollen, um die das Zugseil geführt wird, teilt die Last auf einzelne Laststränge auf und verringert so die Zugkraft, verlängert aber entsprechend den Zugweg.

Bild 1: durch die Rolle haben wir nur eine Umlenkung der Zugkraft, Weg und Kraft bleiben gleich.

Bild 2: Durch eine zusätzliche lose Rolle verteilen wir die Last auf 2 Laststränge, die Zugkraft halbiert sich, der Zugweg verdoppelt sich.

Bild 3: Die Last verteilt sich hier auf 3 Laststränge, das bedeutet ein Drittel an Zugkraft aber ein Dreifaches an Zugweg.

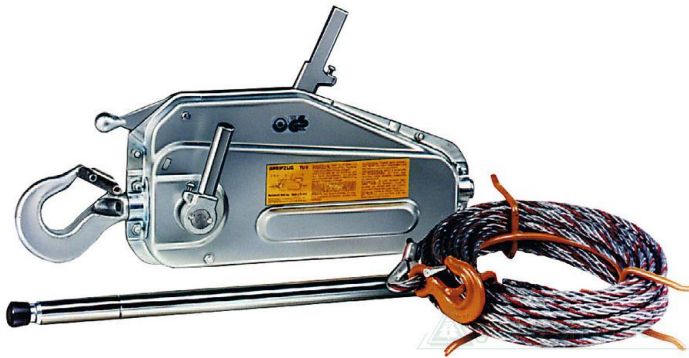
Bild 4: Die Last wird auf _____ Laststränge verteilt, das bedeutet nur ein _____ an Zugkraft aber ein _____ mal längerer Zugweg.

BEACHTE:

Auch wenn die Zugkräfte sich verringern müssen die Befestigungspunkte und das Seil die Last aushalten können.

Geräte, die bei der Feuerwehr verwendet werden:

Greifzug



Ein geniales und einfach aufgebautes Gerät zum Ziehen und Heben von Lasten. Je nach Ausführung können 800kg, 1600kg oder 3200kg bewegt werden.

Der Greifzug hat zwei Hebel auf die eine ausziehbare Hebelstange gesteckt wird.

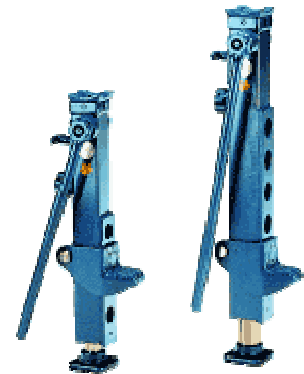
Der Lasthebel ist mit einem Scherstift gesichert, der bei Überlast bricht. Die Last wird trotzdem weiter gehalten, kann aber noch mit dem Ablasthebel entlastet werden. Ein kontrolliertes Ablassen von Lasten ist aber nicht möglich.

Die Länge des Greifzugs wird nur durch das mitgeführte Stahlseil begrenzt, in der Regel 20m, 30m oder 50m.

Hydraulische Winde sBüffel%

Die von der Firma Weber unter dem Namen sBüffel% entwickelte hydraulische Winde arbeitet nach dem oben genannten Prinzip. Mit dem Pumpenhebel wird mit einer Kolbenpumpe Öldruck erzeugt. Der Arbeitskolben kann je nach Ausführung bis 5 t (B5) oder 10 t (B10) bewegen. Die Winde ist in allen Lagen einsetzbar, der Pumpenhebel kann entsprechend verstellt werden.

Mit dem Ventilhandrad kann die Last kontrolliert abgelassen werden.



Hebekissen



Je nach Betriebsdruck werden Hebekissen unterschieden zwischen Hochdruck- (links) mit 8 bar und Niederdruckhebekissen (rechts) mit 1 bar.

HD-Hebekissen heben je nach Ausführung zwischen 1 t und 66 t, ND-Kissen zwischen 3 t und 11,9 t. Die Luftversorgung erfolgt meist mit Pressluftflaschen.

Schere, Spreizer und Rettungszylinder

Hydraulische Rettungsgeräte arbeiten mit einem Öldruck von 630 bar und benötigen daher eine motorgetriebene Pumpe und Druckschläuche.

Im Regelfall kommen sie bei Verkehrsunfällen zum Einsatz um Karosseriebleche zu schneiden, zu spreizen oder zu drücken.

Die Schere bringt in der größten Ausführung eine Schneidkraft von bis zu 107 t auf und kann bis 4cm dicken Stahl schneiden.



Der Spreizer entwickelt in der größten Variante an der Spitze eine Kraft von 9 t und eine Schließkraft von 10,2 t. Außerdem hat er einen Spreizweg von 81cm.

Rettungszylinder sind dazu geeignet, verformte Karosserieteile zurück zu drücken oder abzureißen.

Auch hier stehen verschiedene Versionen zur Verfügung mit maximaler Druckkraft von über 26 t und Arbeitslängen mit 1,3m.

Obwohl die Rettungszylinder hydraulisch ein- und ausgefahren werden ist nur ein Drücken von Lasten möglich.



Bilder und Info:

Greifzug Hebezeugbau, Bergisch Gladbach
Weber Hydraulik, Güglingen (www.weber.de)