



Sichere Lastbewegung mit dem Hebel



10.98

Brechstange und Hebebaum sind bewährte Einsatzmittel für Sofortmaßnahmen im technischen Hilfeleistungseinsatz der Feuerwehren. Der Einsatz dieser Geräte unter Kenntnis und Anwendung des Hebelgesetzes ist Voraussetzung für eine sichere und ergonomische Lastbewegung.

C

8





Gefahren:

- ⚠️ Getroffen werden durch fallende oder abrutschende Lasten, z.B. bei Verwendung ungeeigneter Hilfsmittel zur Lastbewegung.
- ⚠️ Körperliche Überbeanspruchung beim Bewegen von Lasten.




Schutzziel:

- ➡️ Lasten müssen unter Verwendung geeigneter Einsatzmittel sicher bewegt werden können.



Sicherheitshinweise:

- ⚠️ Lasten möglichst dicht, d.h. mit kurzem Lastarm am Drehpunkt des Hebels ansetzen.
- ⚠️ Den Drehpunkt des Hebels grundsätzlich unterlegen, z.B. mit einem Unterlegholz aus Hartholz.
- ⚠️ Niemals Steine, weiches oder bröckelndes Material zum Unterlegen verwenden.
- ⚠️ Brechstange und Hebebaum mit beiden Händen fassen und neben dem Körper führen .
- ⚠️ Angehobene Lasten sichern.
- ⚠️ Niemals unter angehobenen und ungesicherten Lasten arbeiten.

Grundlagen der Mechanik

- Der Hebel gehört zur Gruppe der einfachen Maschinen. Er dient als Arbeitsumformer zum Heben oder Bewegen einer Last unter Aufbringung einer möglichst geringen Kraft.
- Keinesfalls ist der Hebel ein Arbeitssparer. Es gilt die goldene Regel der Mechanik:
„Was an Kraft gespart wird, muss an Weg (Zeit) zugesetzt werden.“
- Als Hebel bezeichnet man jeden um eine feste Achse drehbaren, meist stabförmigen Körper, an dem Kräfte angreifen.
- Greifen diese Kräfte zu beiden Seiten der Drehachse an, spricht man von einem zweiarmigen Hebel, anderenfalls von einem einarmigen Hebel. Hebel mit einem Knick bezeichnet man als Winkelhebel.
- Wirken an einem Hebel zwei Kräfte, bezeichnet man die eine mit Kraft (F), die andere als Last (Q). Die Abstände ihrer Wirkungslinien von der Drehachse nennt man den Kraftarm (k) und den Lastarm (l).

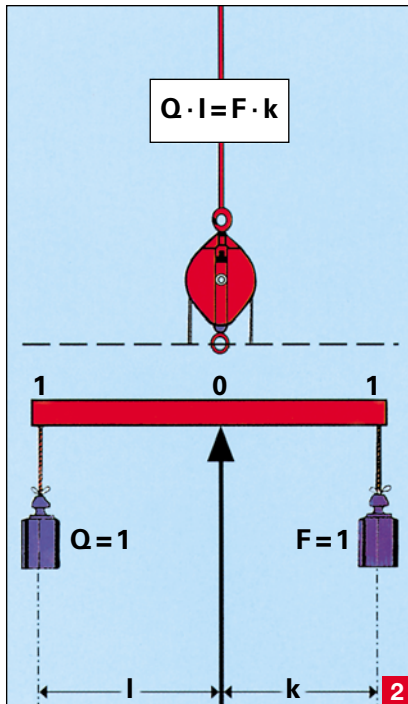
Das Hebelgesetz:

„An einem Hebel herrscht Gleichgewicht, wenn das Produkt aus Kraft \times Kraftarm gleich dem Produkt aus Last \times Lastarm ist.“

Zweiseitiger, gleicharmiger Hebel:

- Die Kenntnis des Hebelgesetzes ist Voraussetzung zur Beherrschung der „Kräfte-spiele“ im technischen Hilfeleistungseinsatz.
- Vornehmlich ist für den Praktiker dabei die Größe einer Kraft (F) von Interesse, die erforderlich ist, um eine Last (Q) zu bewegen. Hierzu lässt sich das Hebelgesetz entsprechend umstellen:

$$\text{Kraft (F)} = \frac{\text{Last (Q)} \times \text{Lastarm (l)}}{\text{Kraftarm (k)}}$$

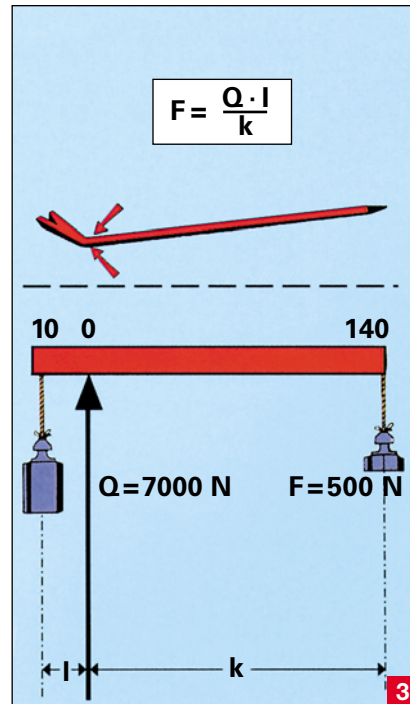


Zweiseitiger, ungleicharmiger Hebel:


- Aus dem Hebelgesetz folgt, dass bei ungleich langem Kraft- und Lastarm entsprechend ungleich große Kräfte am Hebel erreicht werden.
- Beispiel: Mit einer Brechstange 1500 DIN 14 853 soll eine Last von 7000 N (700 kg) angehoben werden. Bei einem Lastweg (l) von 0,10 m und einem Kraftweg (k) von 1,40 m, errechnet sich die aufzubringende Kraft (F) wie folgt:

$$\text{Kraft (F)} = \frac{7000 \text{ N} \times 0,10 \text{ m}}{1,40 \text{ m}}$$

$$\text{Kraft (F)} = \underline{500 \text{ N (50 kg)}}$$

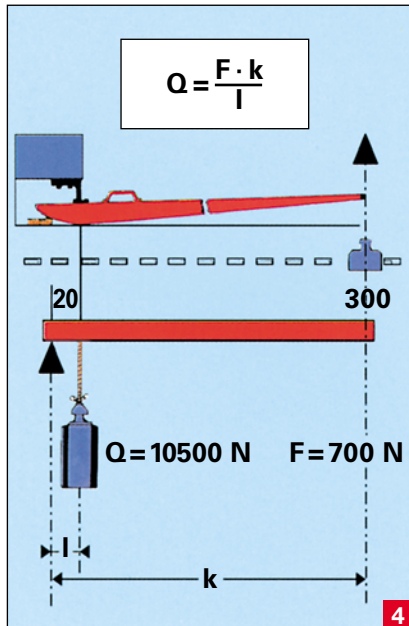


Einseitiger, ungleicharmiger Hebel:

- Beispiel für den einseitigen, ungleicharmigen Hebel  ist der Einsatz des ca. 3 m langen Hebebaums. Mit diesem einfachen Gerät lassen sich unter Anwendung des Hebelgesetzes selbst größere Lasten schnell und sicher anheben.
- Beispiel: Ein Feuerwehrmann bringt eine Druck- oder Zugkraft von 700 N (70 kg) auf. Bei Vorgabe eines Lastweges von 0,20 m errechnet sich die anzuhebende Last (Q) wie folgt:

$$\text{Kraft (Q)} = \frac{700 \text{ N} \times 3,00 \text{ m}}{0,20 \text{ m}}$$

$$\text{Kraft (Q)} = 10500 \text{ N (1050 kg)}$$



Physikalische Größen:

Masse:

Die Maßeinheit der Masse ist das Kilogramm (kg). An Stelle der Masse wird oft vom Gewicht gesprochen. Ist z.B. vom Gewicht eines Menschen die Rede, ist im physikalischen Sinn die Masse gemeint.


Kraft:


Die Maßeinheit der Kraft ist das Newton (N). Sie wird aus den Einheiten der Masse und der Beschleunigung abgeleitet (Kraft = Masse x Beschleunigung).

Als Faustformel gilt:

Soll eine Masse von 1 Kilogramm senkrecht angehoben werden, ist dafür eine Kraft von 10 Newton erforderlich.

Weitere Informationen:

 Rotes Heft 3b: „Leinen, Seile, Hebezeuge; T 2: Ziehen und Heben“

 Rotes Heft 33 „Mechanik für die Feuerwehrpraxis“, Verlag W. Kohlhammer GmbH

