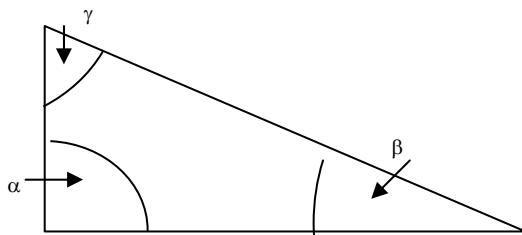


**Beispiel 1:**

Im abgebildeten rechtwinkligen Dreieck ( ein Winkel ist  $90^\circ$  groß ) ist  $\beta = 40^\circ$ . Wie groß ist Winkel  $\gamma$  ?

gegeben:  $\alpha = 90^\circ$

$$\beta = 40^\circ$$

Winkelsumme im Dreieck ist  $180^\circ$

gesucht :  $\gamma = ?$

Rechnung:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

$$90^\circ + 40^\circ + \gamma = 180^\circ$$

durch genaues Hinsehen ergibt sich:  $\gamma = 50^\circ$

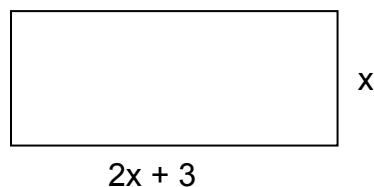
Formel siehe  
Seite 27 ff.

Probe: mit  $\gamma = 50^\circ$  ergibt sich:

$$90^\circ + 40^\circ + 50^\circ = 180^\circ$$

$$180^\circ = 180^\circ \quad 3$$

Antwort: Winkel  $\gamma$  ist  $50^\circ$  groß.

**Beispiel 2:**

Das abgebildete Rechteck hat einen Umfang von 126 cm. Wie breit und wie lang ist das Rechteck?

gegeben: Umfang  $U = 126 \text{ cm}$

$$\text{Länge } a = 2x + 3$$

$$\text{Breite } b = x$$

gesucht: Länge in cm

Breite in cm

Rechnung:

$$a + b + c + d = U$$

$$2x + 3 + x + 2x + 3 + x = 126$$

$$6x + 6 = 126 \quad | - 6$$

$$6x = 120 \quad | : 6$$

$$x = 20$$

Formel siehe  
Seite 27 ff.

Probe: mit  $x = 20$  ergibt sich:

$$2 \cdot 20 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 2 \cdot 20 \text{ cm} + 3 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 126 \text{ cm}$$

$$126 \text{ cm} = 126 \text{ cm}$$

mit  $x = 20$  ergibt sich für

- die Länge  $a = 2x + 3$

$$\begin{aligned} \text{Länge } a &= 2 \cdot 20 \text{ cm} + 3 \text{ cm} \\ &= 43 \text{ cm} \end{aligned}$$

- die Breite  $b = x$

$$\text{Breite } b = 20 \text{ cm}$$

Antwort: Das Rechteck ist 43 cm lang und 20 cm breit.

### Aufgaben:

Gehe bei allen Aufgaben vor wie in den Beispielen. Notiere immer was gegeben und gesucht ist, schreibe eine Rechnung, mache die Probe und formuliere einen Antwortsatz. Die Formeln findest du ab Seite 27.

Halbzeit ist schon vorbei. Cool!  
Mein Tipp: Seite 27, da kannst  
du die Formeln nachlesen.



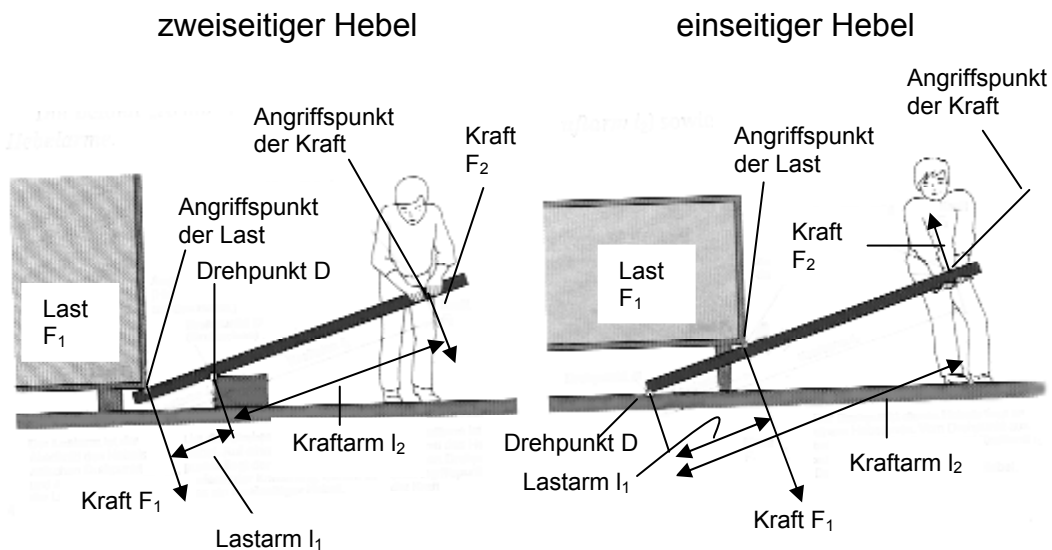
## Lerneinheit 4: Gleichungen in der Physik

In diesem Kapitel geht es um Gleichungen, die in der Physik verwendet werden. Die einzelnen Bereiche müssten dir aus deinem Physikunterricht bekannt sein. Sollte dies nicht der Fall sein, so hilft dir die kurze Einführung zu jedem Sachverhalt weiter.

### 4.1 Aus der Mechanik: Hebel machen's einfacher

Hebel erleichtern uns im Alltag die Arbeit. Sie helfen uns, indem man mit ihrer Hilfe unsere Kräfte verstärken kann. Als Hebel wirken beispielsweise Scheren, Zangen, Nussknacker, Stemmeisen, aber auch ein normaler Schraubendreher oder eine Stange können als Hebel verwendet werden.

Man unterscheidet den ein- und zweiseitigen Hebel:



Bei den obigen Bildern kannst du erkennen, wie ein Holzbalken als Hebel benutzt werden kann. Er hilft uns so Lasten zu heben.

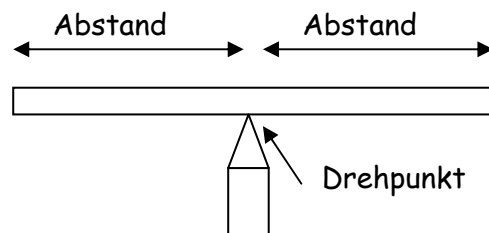
Allen Hebeln gemeinsam sind, wie in der Abbildung zu erkennen, zwei Hebelarme (Lastarm  $l_1$  und Kraftarm  $l_2$ ) und ein gemeinsamer Drehpunkt  $D$ . Um den **Drehpunkt** dreht sich der Hebel.

Der **Lastarm** ist der Abschnitt des Hebels zwischen Drehpunkt und Angriffspunkt der Last.

Der **Kraftarm** ist der Abschnitt zwischen Drehpunkt und Angriffspunkt der Kraft.

Wenn auf einer Seite des Drehpunktes der Lastarm liegt und auf der anderen der Kraftarm, also Lastarm und Kraftarm vom Drehpunkt aus gesehen auf zwei verschiedenen Seiten liegen, spricht man vom **zweiseitigen Hebel**. Liegen Lastarm und Kraftarm vom Drehpunkt aus gesehen auf der gleichen Seite, so spricht man vom **einseitigen Hebel**.

Ein Hebel, der auf jedem Spielplatz zu finden ist, ist die Wippe. Zwei unterschiedlich schwere Kinder können miteinander wippen. Die Lösung liegt in ihrer Sitzposition, also dem Abstand, den jedes Kind von dem Pfosten (Drehpunkt) hat, auf dem der Balken, auf dem sie sitzen, aufliegt.



Die Abstände bezeichnet man in der Physik mit Lastarm und Kraftarm.

**Bei jedem Hebel gilt:**

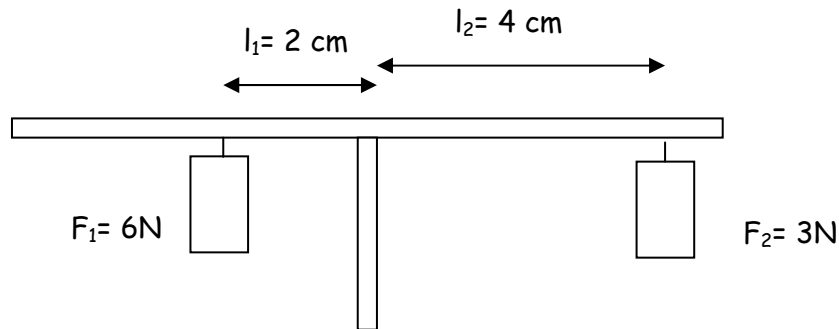
**Je länger der Hebelarm ist, an dem man angreift (Kraftarm), desto weniger Kraft braucht man um eine Last anzuheben oder zu halten.**

Versuche dies einmal bei einer Wippe aus, indem sich dein Freund / deine Freundin auf die Wippe setzt und du versuchst ihn / sie durch Drücken am Balken nach oben zu bewegen. Ändere dabei deinen Abstand vom Drehpunkt. Wann ist es einfach, wann benötigst du mehr Kraft? Auch dein Freund / deine Freundin kann den Abstand zum Drehpunkt ändern. Was musst du dann machen?

Um einen Hebel im Gleichgewicht zu halten gilt folgendes Gesetz:

Das Produkt aus Last  $F_1$  und Lastarm  $l_1$  ist gleich dem Produkt aus Kraft  $F_2$  und Kraftarm  $l_2$ .

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2 \text{ (Hebelgesetz)}$$



$$\rightarrow 6 \text{ N} \cdot 2 \text{ cm} = 3 \text{ N} \cdot 4 \text{ cm}$$

$$12 \text{ Ncm} = 12 \text{ Ncm}$$

Frage deinen Lehrer, ob ihr im Physiksaal oben abgebildete Modelle habt und versuche mit verschiedenen Gewichten und einem Kraftmesser das Hebelgesetz aus.

### Aufgaben:

Jetzt geht es an die Berechnungen. Als Ausgangsgleichung benötigst du das Hebelgesetz.

Die Last und die Kraft werden in der Physik nicht als Masse in Kilogramm (kg) oder Gramm (g) sondern als Gewichtskraft in Kilonewton (kN) oder Newton (N) angegeben.

Die Masse von 10 g hat die Gewichtskraft von 0,1 N

Die Masse von 100g hat die Gewichtskraft von 1 N

Die Masse von 1000 g (1kg) hat die Gewichtskraft von 10 N

Die Masse von 10 kg hat die Gewichtskraft von 100 N