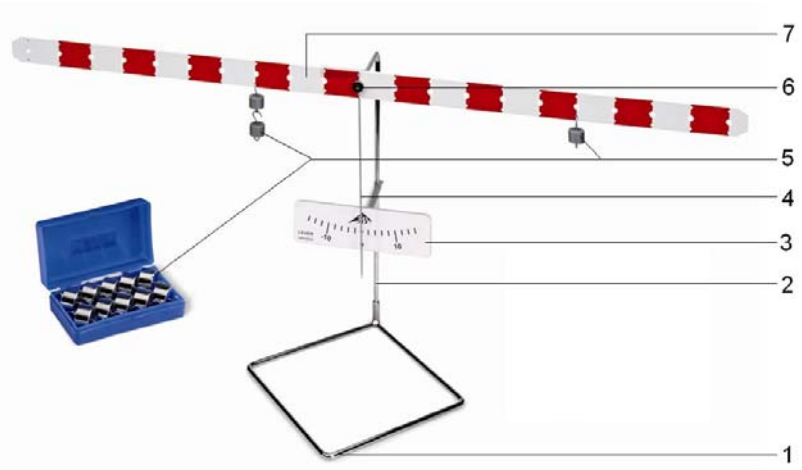
Hebelarm 1008539

Bedienungsanleitung

01/13 ALF



1 Stativfuß
2 Stativstange
3 Skala
4 Zeiger
5 Gewichte
6 Halterung mit Kugellager und Rändelmutter
7 Hebelarm

1. Beschreibung

Gerätesatz zur Demonstration der Hebelgesetze, für Gleichgewichtsversuche und als Modell einer Balkenwaage.

Der Gerätesatz Hebel besteht aus einem Stativ, an dem ein Hebelarm auf einem Kugellager montiert ist. Mittig entlang der Längsachse des Hebelarms befinden sich Bohrungen zur Verstellung des Drehpunktes, darunter zur Aufhängung der Gewichte. Eine weiß-rote Blockskala ermöglicht das schnelle Ablesen der Länge der Hebelarme. Eine am Stativ befestigte Skala mit Zeiger ermöglicht die genaue Anzeige des Gleichgewichtszustandes.

2. Technische Daten

Länge Hebel:	1 m
Masse Hebel:	0,458 kg
Anzahl der Bohrungen:	21
Bohrungsabstand:	50 mm
Gewichtsatz:	10x 50 g

3. Funktionsprinzip

Der Hebel gehört zur Familie der einfachen Maschinen. Es handelt sich dabei meistens um eine gerade oder gewinkelte Stange, die um eine Achse drehbar ist und an die außerhalb der Drehachse Kräfte angreifen.

Jede Kraft bewirkt eine Drehung, die umso stärker ist, je größer die Kraft und je länger der Abstand von der Wirkungslinie der Kraft zur Drehachse ist (Länge des Hebelarms). Der Hebel mit der Drehachse im Punkt O, an dem die Kräfte F und G angreifen, befindet sich im Gleichgewicht, wenn das Drehmoment links gleich dem Drehmoment rechts ist (Hebelgesetz: Kraft mal Kraftarm gleich Last mal Lastarm). Für die Kräfte F, G und die Hebelarme L_1, L_2 gilt:

$$G \cdot L_1 = F \cdot L_2$$

Wenn der Drehpunkt des Hebels zwischen den Angriffspunkten der zwei Kräfte liegt, spricht man von einem zweiarmigen Hebel (Fig. 2), befinden sich die Kräfte an der gleichen Seite, spricht man von einem einarmigen Hebel (Fig. 3).

4. Bedienung

4.1 Zusammenbau des Geräts

- Skalenhalter mit Skala mittig auf die Stativstange schieben und mittels Schraube fixieren.
- Stativstange auf Stativfuß setzen und mit der Schraube befestigen.
- Halterung mit Kugellager auf die Stativstange stecken und mittels Schraube festklemmen.
- Zeiger am Hebelarm anbringen.
- Hebelarm mit Zeiger mit der Rändelmutter auf der Hebelarmaufnahme befestigen.
- Skala nachjustieren, so dass sich das Zeigerende an der Unterkante der Skalenstriche befindet.
- Nivellierstück auf Hebelarm aufschieben und so Hebelarm ins Gleichgewicht bringen.

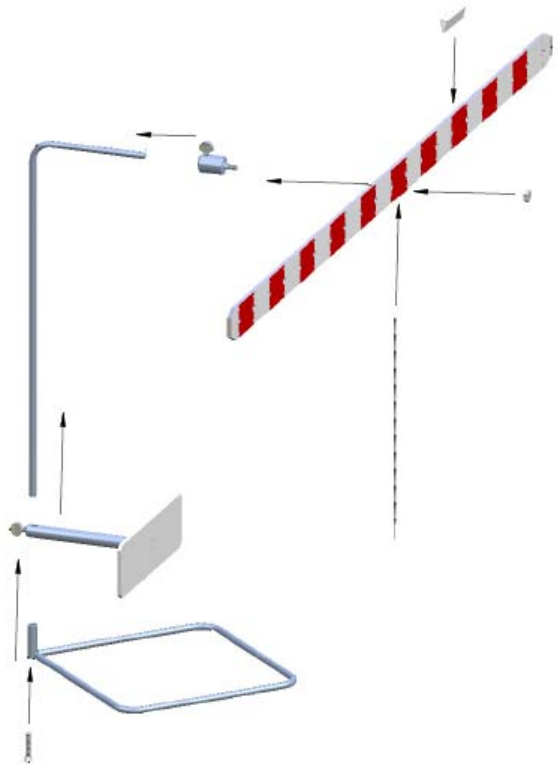


Fig. 1 Zusammenbau des Hebels

5. Experimentierbeispiele

5.1 Bestätigung des Hebelgesetzes am zweiarmigen Hebel

- Hebelarm in der mittleren Bohrung an der Aufnahme befestigen.
- 5 Stück 50 g Gewichte (ca. 2,5 N) auf die linke Seite des Hebelarms in die 3. Bohrung von der Mitte hängen.
- 3 Stück 50 g Gewichte (ca. 1,5 N) auf die rechte Seite des Hebelarmes in die 5. Bohrung von der Mitte hängen.

Der Hebel befindet sich im Gleichgewicht.

- Das Experiment mit anderen Gewichtskombinationen wiederholen.

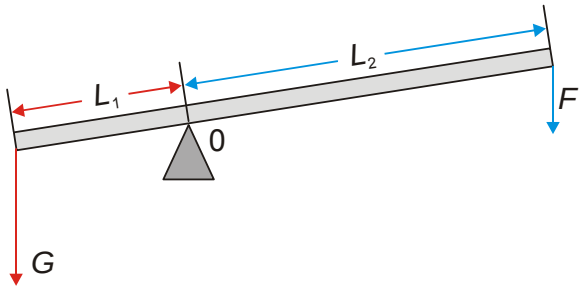


Fig. 2 Zweiarmiger Hebel

5.2 Bestätigung des Hebelgesetzes am einarmigen Hebel

Zusätzlich erforderliche Geräte:

Je 1 Kraftmesser 2 N, 5 N und 10 N (z.B. 1003105/1003106/100317)

- Hebelarm in der letzten Bohrung am Kugellager befestigen.
- 5 Stück 50 g Gewichte (ca. 2,5 N) auf die rechte Seite des Hebelarms an die Stelle der Kraft *G* hängen.
- An Stelle der Kraft *F* einen Kraftmesser einsetzen.
- Hebel ins Gleichgewicht bringen und die Kraft am Kraftmesser notieren.

Bei diesem Experiment muss das Gewicht des Hebelarmes (0,458 kg entspricht 4,49 N) berücksichtigt werden.

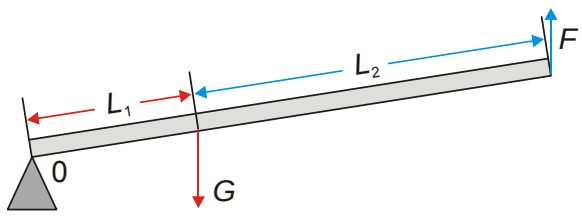


Fig. 3 Einarmiger Hebel

© Copyright 2013 3B Scientific GmbH