

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Bilderbuch für Kinder, enthaltend: eine angenehme Sammlung von Thieren, Pflanzen, Blumen, Früchten, Mineralien, Trachten, und allerhand andern unterrichtenden Gegenständen aus dem Reiche der Natur, ...**

alle nach den besten Originalien gewählt, gestochen, und mit einer kurzen  
sowohl, als auch erweiterten wissenschaftlichen, und den  
Verstandeskräften eines Kindes angemessenen Erklärung begleitet

**Bertuch, Friedrich Justin**

**Rumburg, 1809**

Der Hebel

[urn:nbn:de:bsz:31-263280](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-263280)

## D e r H e b e l \*).

Man denke sich eine unbiegsame gerade Linie ohne alle Schwere, welche sich um einen Punkt drehet, aber sich nicht verschieben läßt, und an welcher in zwey verschiedenen Punkten zwey Kräfte, wovon die eine die Kraft, die andere die Last genannt wird, nach entgegengesetzten Richtungen wirken; so hat man die Vorstellung vom Hebel. Ein erläuterndes Beispiel zu dieser Erklärung gibt ein Wagebalken, oder auch die Fig. 3. vorgestellte Schaukel. An beyden Maschinen liegt der Ruhepunkt in der Mitte, indeß die Kraft und Last auf den beyden Endpunkten nach entgegengesetzten Richtungen drücken. Der Hebel ist unter allen Maschinen die einfachste, und er liegt bey allen übrigen Maschinen zum Grunde.

Die Einrichtung desselben ist verschieden. Der Hebel Fig. 2. wird ein doppelt armiger genannt, weil der Ruhepunkt (Bewegungs- oder Umdrehungspunkt) zwischen den beyden andern Punkten in der Mitte liegt. Bey der Bewegung dieses Hebels gehen die Kräfte nach verschiednen Seiten. Auf dem Arme zur Rechten sitzt eine Person männlichen und auf dem zur Linken eine Person weiblichen Geschlechts. Beyde machen die entgegengesetzten Kräfte aus. Diese wirken so, daß, wenn die Person zur Rechten sinkt; die zur Linken gehoben wird, und umgekehrt. Befindet sich der Ruhepunkt an einem Ende des Hebels (Fig. 3.) so ist es ein einarmiger oder einseitiger Hebel, bey dessen Bewegung die Kräfte nach einerley Seite gehen. Zu einer von diesen beyden Arten von Hebeln gehören nun alle andere, sie mögen übrigens modificirt seyn, wie sie wollen.

Sind an dem doppeltarmigen Hebel die beyden einander entgegengesetzten Kräfte gleich groß und gleich weit vom Ruhepunkt entfernt, so kann keiner von beyden die andern überwinden. Sind z. B. die beyden Personen auf den beyden Armen der Schaukel oder des Hebels Fig. 2. gleich schwer, und sitzt jeder gleich weit vom Ruhepunkte des Hebels entfernt; so muß die Schaukel in wagrechter Stellung bleiben. So bleibt auch ein Wagebalken in dieser Stellung, wenn beyde Gewichte in den Schalen, die daran hängen, genau dieselbe Schwere haben. Denn eben die Ursachen, welche der einen Wageschale das Uebergewicht verschaffen könnten, gelten auch von der andern. Folglich heben sich beyde Kräfte gegen einander auf, und es entsteht ein Gleichgewicht.

Die Unterlage, worauf der Hebel ruhet, hat in diesem Falle die Summe der Kraft auf beyden Armen, also bey der Schaukel die Summe des Gewichts der Manns- und Weibsperson, oder eine von beyden zweymal zu tragen. Böge nun statt der Unter-

\*) Der Commentar mußte hier nothwendig von dem Texte des Bilderbuchs abweichen, aus Gründen, die jeder leicht einseht.

lage eine Kraft nach der ihr entgegengesetzten Richtung, also nach oben hin, welche der Kraft oder dem Gewichte beyder Personen, oder der einen zweymal genommen gleich wäre; so könnte man den Hebel hinwegnehmen, die nach oben hinziehende Kraft würde ihn tragen, und alles übrige würde ruhen.

Verschiebt man aber die Unterlage, oder wird die Kraft auf dem einen Arme des Hebels vermehrt, oder näher zum Ruhepunkte gebracht, so muß unter einem jeden dieser Umstände das Gleichgewicht aufhören. Dennoch kann es hergestellt werden, wenn auch gleich einer von diesen Umständen eingetreten ist. Alsdann muß aber die Entfernung der geringern Kraft vom Ruhepunkte um so vielmal größer seyn, als das Gewicht der andern Kraft ist. Ein Beyspiel erläutert dies: Ein Pfund steht mit tausend Pfunden im Gleichgewicht, wenn der Arm des Hebels, woran das Pfund wirkt, tausendmal länger als der andere Arm ist, woran die tausend Pfund wirken. Hierauf gründet sich die Beschaffenheit der Hebel Fig. 3. 4. 5. 6. Ein Maurer hebt z. B. einen Stein, den er mit der bloßen Kraft seines Arms nicht würde bewegen können, nicht nur auf vermittelst des Hebels, sondern er bewegt ihn auch fort. Die eine Seite des Hebels, an welcher sich die bewegende Kraft, der Arm, befindet, ist indeß um so vielmal weiter vom Ruhepunkte des Hebels entfernt, als die entgegenwirkende Kraft, der Stein, schwerer, als sie selbst ist.

Wenn auch gleich der Hebel so einfach ist, so gewährt seine Anwendung dem Menschen dennoch unbeschreibliche Vortheile. Die Reibung, die bey zusammengesetzten Maschinen so viel Kraft unnütz macht, beträgt bey ihm nur wenig, und die angewandte Kraft kann daher auch beynahe eben soviel ausrichten, als die Theorie angiebt. Die Fälle, wo man den einfachen Hebel als Verstärkungsmittel gebrauchen kann, sind unzählbar. Man sieht deren mehrere überall, wo Menschen arbeiten. In seiner ganz einfachen Gestalt kennt man ihn unter dem Namen Hebebaum.

Das ist freylich bey dem Gebrauche des einfachen Hebels eine große Unbequemlichkeit, daß man die Last, die durch ihn in Bewegung gesetzt werden soll, zwar fortbringen, aber nicht hoch heben kann. Die Ursache davon liegt am Lage. Der sehr kurze Arm, worauf die größere Kraft ruhet, beschreibt bey der Bewegung einen Kreisbogen von sehr kleinem Halbmesser, und erhebt folglich die Last kaum um die Größe dieses Halbmessers. Indesß hilft man dieser Unbequemlichkeit durch Vorrichtungen ab, die darin bestehen, daß ein Hebel auf abwechselnden Unterlagen ruhen kann, von denen die folgende immer höher liegt, als die vorhergehende, wobey der Hebel mit der daran befindlichen Last aufentweise von einer zur andern gebracht wird.

Eine andere Vorrichtung ist die, daß man den kurzen Arm des Hebels mit Bügeln versehen, die in eine gezahnte Stange einfallen, und diese mehreremal nach einander,

jedesmal um einen Zahn höher hebt. Diese Vorrichtung nennt man Heblade. Man setzt damit den Fuhrmann die größten Bäume und Steine auf den Wagen laden.

Die Handwerker brauchen den Hebel bey ihren Arbeiten in tausend Fällen, ohne die Geseze zu kennen, nach welchen sie ihn anwenden. Ruder an den Fahrzeugen, Schereen und Messer, Zangen, Hammer, Bohrer u. s. w. sind Hebel unter mancherley Gestalt, und ihre Wirkungen erfolgen nach denselben Gesezen dieser Maschine. Die Schere ist ein aus zwey einfachen Hebeln zusammengesetzter Hebel, dessen beyde Theile sich um einen gemeinschaftlichen Ruhepunkt drehen. Der Widerstand, welchen die Theile des zu zerschneidenden Körpers thun, ist als die Last anzusehen, die der Hebel fortbewegen soll. — Wenn bey dem Hebel die Last weiter vom Ruhepunkte entfernt ist, als die Kraft, so vergrößert dies die Geschwindigkeit der Bewegung.

Auch die Natur selbst bedient sich des Hebels. Die Muskeln des thierischen Körpers wirken bey der Bewegung der Glieder nach den Gesezen desselben. Diejenige Art des einarmigen Hebels, bey welcher die zu bewegende Last weiter, als die Kraft vom Ruhepunkte entfernt ist, hat die Natur im thierischen Körper am meisten angewendet. Unsere Kinnladen, unsre Arme &c. sind nichts anders als Hebel.

## D i e R o l l e .

Die Rolle oder Scheibe ist eine andere Gattung einfacher Maschinen. Sie besteht aus einer hölzernen, oder metallnen zirkelrunden Scheibe, welche sich um eine durch ihren Mittelpunkt gesteckte feste Aze drehen läßt. Diese Aze ist unter dem Namen Bolzen bekannt. Sie steckt bisweilen in einer Hülse (Fig. 9.), welche vermittelst eines daran befindlichen Hakens aufgehängt werden kann. Der äußere Umgang (Peripherie) der Rolle hat einen Einschnitt, damit das umherlaufende Seil nicht abgleite. An den beyden Enden des Seils hängen zwey Lasten, als einander entgegen wirkende Kräfte. Jede strebt durch Fortziehung des Seils die Rolle nach ihrer Seite umzudrehen.

An dieser Maschine lassen sich nun ebenfalls drey Punkte denken. Der eine, der Bolzen, ist der Ruhepunkt. An den beyden andern aber, nämlich da, wo das Seil von der Scheibe herabhängt, wirken zwey Kräfte einander entgegen. Die Maschine ist mithin ein Hebel. — Sollen die beyden an dem Seile hängenden Lasten im Gleichgewicht hängen, so müssen sich beyde umgekehrt, wie ihre Entfernungen der Ruhepunkte, verhalten. Die Entfernungen der Kräfte vom Ruhepunkte sind nun aber allemal Halbmesser der Rolle, also