

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Der Hebel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Stilke-Physik 7-1: Mechanische Arbeit 71 Hebel 1 von 11

Der Hebel – Lasten spielend bewegen

Jon Baum, Wuppertal

Physik: Anwendungen von Hebeln im Alltag kennenlernen; einseitige und zweiseitige Hebel unterscheiden; das Hebelgesetz kennenlernen; Rechnungen mithilfe des Hebelgesetzes erstellen

Wissenswertes zum Hebelgesetz

Hebel – wichtige Helfer im Alltag

Zangen, Brechkrallen, Scheren, Schraubenschlüssel und viele andere **Werkzeuge** funktionieren nach dem physikalischen Prinzip des **Hebelgesetzes**. Bei **Heben und Tragen** strecken wir ebenfalls häufig unbewusst die Funktion des Hebelgesetzes.

Sieht man mitten Menschen das Hebelgesetz?

Einem wichtigen Beitrag zur Entwicklung des Menschen leistete die **Erfindung von Werkzeugen**. Werkzeuge waren ohne das Hebelgesetz nicht denkbar gewesen. Die **Urmenschen** konnten Äste, Balken und Meise, die wie ein Hebel einwirken, in ihre Angewandten sowie Steinwerkzeuge, eine spezielle Anwendung des Hebelgesetzes, bekannt als **Ellenhebel** des Hebelgesetzes für die geologische Physik und Meteorologie **Achtmittel (DS v. 0a-200 v. Chr.)**. Hier gelang neben der Beschreibung der Konstruktion, dem Nachweis des Prinzips des Auftriebs in Flüssigkeiten auch die Beschreibung des Hebelgesetzes.

Das Hebelgesetz – Welche Gesamtbedingung steckt dahinter?

Ein Hebel ist ein **Kraftvervielfacher**. Mit ihm lassen sich auch schwere Lasten mit geringerer Kraft anheben. Eine **Wippe** ist ebenfalls ein Hebel. Aufgaben des Hebelgesetzes können Kinder und Jugendliche, die unmittelbar schwer und je nach unterschiedliche Gewichtsverhältnisse, dennoch wie **Wippen** im Alltagsgeschehen helfen. So müssen zum nur unterschiedlich weit vom **Ungleichgewicht** der **Wippe** entfernt sitzen. Die leichtere Jugendliche sitzt weiter vom Drehpunkt weiter als die schwerere Jugendliche. Die Entfernung der jeweiligen Jugendlichen vom Drehpunkt heißt **Hebelarm**. Je nach der Länge des Hebelarms wird ein **langer Hebelarm (segmentar Kraftarm)** von einem **kurzen Hebelarm (last- und unterschiedlich)**. Am längeren Hebelarm muss weniger Kraft aufgewendet werden als am kurzen Hebelarm.

Das Hebelgesetz: Ein Hebel ist dann im Gleichgewicht, wenn folgendes gilt:

Das **Produkt** aus **Kraft** und **Kraftarm** ist gleich dem **Produkt** aus **Last** und **Lastarm**:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

Einseitiger und zweiseitiger Hebel – was ist der Unterschied?

Gehten zwei **Kräfte** – **Handgriffe** auf die Drehachse – auf der **gleichen Seite** an, so spricht man von einem **einseitigen Hebel**. Bei einem **zweiseitigen Hebel** wird die **Stange** durch die **Drehachse** in **zwei Teile** geteilt und die **zwei Kräfte** wirken auf **verschiedenen Seiten** der Drehachse.

Der Hebel – Lasten spielend bewegen

Jost Baum, Wuppertal

Physik Anwendungen von Hebeln im Alltag kennenlernen; einseitige und zweiseitige Hebel unterscheiden; das Hebelgesetz kennenlernen; Rechnungen mithilfe des Hebelgesetzes anstellen

Wissenswertes zum Hebelgesetz

Hebel – wichtige Helfer im Alltag

Zangen, Brechstangen, Scheren, Schraubenschlüssel und viele andere **Werkzeuge** funktionieren nach den physikalischen Prinzipien des **Hebelgesetzes**. Beim **Heben und Tragen** benutzen wir ebenfalls häufig unbewusst die Funktion des Hebelgesetzes.

Seit wann nutzen Menschen das Hebelgesetz?

Einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung des Menschen leistete die **Erfindung von Werkzeugen**. Werkzeuge wären ohne das Hebelgesetz nicht denkbar gewesen. Die **Urmenschen** kannten Äxte, Beile und Messer, die sie als Hebel einsetzten. Im alten Ägypten waren Flaschenzüge, eine spezielle Anwendung des Hebelgesetzes, bekannt. Als Erfinder des Hebelgesetzes gilt der griechische Physiker und Mathematiker **Archimedes (285 v. Chr.–285 v. Chr.)**. Ihm gelang neben der Berechnung der Kreiszahl pi, dem Nachweis des Prinzips des Auftriebs in Flüssigkeiten auch die Beschreibung des Hebelgesetzes.

Das Hebelgesetz – Welche Gesetzmäßigkeit steckt dahinter?

Ein Hebel ist ein **Kraftwandler**. Mit ihm lassen sich auch schwere Lasten mit geringer Kraft anheben. Eine Wippe ist ebenfalls ein Hebel. Aufgrund des Hebelgesetzes können Kinder und Jugendliche, die verschieden schwer sind (eine unterschiedliche Gewichtskraft haben), dennoch eine Wippe im Gleichgewicht halten. Sie müssen dann nur unterschiedlich weit vom **Drehpunkt der Wippe** entfernt sitzen: Der leichtere Jugendliche sitzt weiter vom Drehpunkt entfernt als der schwerere Jugendliche. Die Entfernung des jeweiligen Jugendlichen vom Drehpunkt heißt **Hebelarm**. Je nach der Länge des Hebelarms wird ein **langer Hebelarm (sogenannter Kraftarm)** von einem **kurzen Hebelarm (Lastarm)** unterschieden. Am langen Hebelarm muss weniger Kraft aufgewendet werden als am kurzen Hebelarm.

Das Hebelgesetz: Ein Hebel ist dann im Gleichgewicht, wenn Folgendes gilt:
Das **Produkt** aus **Kraft und Kraftarm** ist gleich dem **Produkt** aus **Last und Lastarm**:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

Einseitiger und zweiseitiger Hebel – was ist der Unterschied?

Greifen zwei Kräfte – bezogen auf die Drehachse – auf der gleichen Seite an, so spricht man von einem **einseitigen Hebel**. Bei einem **zweiseitigen Hebel** wird die Stange durch die Drehachse in zwei Teile geteilt und die zwei Kräfte wirken auf verschiedenen Seiten der Drehachse.

Hebelgesetz – Beispiel für eine Rechenanwendung: Zwei Jugendliche sitzen auf einer Wippe. Der eine hat eine Gewichtskraft von $F_1 = 200 \text{ N}$, der andere wiegt $F_2 = 250 \text{ N}$. Der Leichtere sitzt $l_1 = 1,25 \text{ m}$ vom Drehpunkt entfernt. In welcher Entfernung l_2 muss der zweite Jugendliche sitzen, damit die Wippe im Gleichgewicht ist?

Nach dem Hebelgesetz gilt folgender Zusammenhang: $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$

$$\rightarrow l_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{F_2} = \frac{200 \text{ N} \cdot 1,25 \text{ m}}{250 \text{ N}} = 1,00 \text{ m}$$

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Materialien beschränken sich auf die Betrachtung einseitiger und zweiseitiger Hebel. Das Hebelgesetz wird den Schülerinnen und Schülern mithilfe von Beispielen aus dem Alltag und Versuchen nahegebracht. Eine Voraussetzung für die Durchführung der Einheit ist, dass Kräfte bereits im Unterricht behandelt worden sind: Ihre Lernenden haben sich dabei mit Masse und Gewichtskraft beschäftigt und die dazugehörigen Einheiten Kilogramm und Newton kennengelernt. In diesem Zusammenhang haben sie bereits einfache Rechnungen durchgeführt (z. B. das Umrechnen der Gewichtskraft in die Masse).

Zu den Materialien im Einzelnen

Die Folie **M 1** beinhaltet **Alltagsbeispiele für einseitige und zweiseitige Hebel**. Mit den Fotos arbeiten Sie Unterschiede zwischen einseitigen und zweiseitigen Hebeln heraus.

Anhand von **M 2** erkennen die Lernenden, dass **Hebel Kraftwandler** sind, und füllen einen Lückentext über Hebel aus.

In **M 3 bauen** Ihre Schülerinnen und Schüler mit Lineal, Radiergummi und Bleistift eine **Wippe** und untersuchen so die **Gesetzmäßigkeiten beim zweiseitigen Hebel**.

Forscheraufträge in **M 4** führen Ihre Lernenden an das Hebelgesetz und die entsprechende Formel heran.

Mit **M 5** führen Sie die **Formel für das Hebelgesetz** ein und lassen die Lernenden Berechnungen damit anstellen. **M 6** dient der **Wiederholung und Festigung**.

Internet

www.zum.de/dwu

Auf der Website der Zentrale für Unterrichtsmedien finden Sie unter dem Link „Mechanik/Statik“ (Rubrik „Hebel, Drehmoment, Rolle und Flaschenzug“) interessante Aufgaben, die von den Schülerinnen und Schülern selbstständig gelöst werden können.

Materialübersicht

- M 1 Hebel sind wichtige Helfer
- M 2 Der Hebel – eine geniale Erfindung, die Kraft spart
- M 3 Entdecke den zweiseitigen Hebel im Versuch!
- M 4 Archimedes – ein Genie entdeckt das Hebelgesetz
- M 5 Mit dem Hebelgesetz lüftest du so manches Geheimnis
- M 6 Bist du ein Hebel-Profi? – Teste dein Wissen!

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Der Hebel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Stilke: Hebelbuch 7-1: Interaktivbucher 71 Hebel | Seite 11

Der Hebel – Lasten spielend bewegen

Jon Baum, Wuppertal

Physik: Anwendungen von Hebeln im Alltag kennenlernen; einseitige und zweiseitige Hebel unterscheiden; das Hebelgesetz kennenlernen; Rechnungen mithilfe des Hebelgesetzes erstellen

Wissenswertes zum Hebelgesetz

Hebel – wichtige Helfer im Alltag

Zangen, Brechkrallen, Scheren, Schraubenschlüssel und viele andere **Werkzeuge** funktionieren nach dem physikalischen Prinzip des **Hebelgesetzes**. Bei **Heben und Tragen** strecken wir ebenfalls häufig unbewusst die Funktion des Hebelgesetzes.

Sieht man mitten Menschen das Hebelgesetz?

Einem wichtigen Beitrag zur Entwicklung des Menschen leistete die **Erfindung von Werkzeugen**. Werkzeuge waren ohne das Hebelgesetz nicht denkbar gewesen. Die **Urmenschen** konnten Äste, Balken und Meise, die wie ein Hebel einwirken, in ihre Angewandten sowie Fischgräten, eine spezielle Anwendung des Hebelgesetzes, bekannt als **Ellerle** der Hebelgesetze für die geologische Physik und Meteorologie **Achilles (DSE v. Ge-ZSS v. Cl)**. Hier gelang neben der Beschreibung der Kontaktart, dem Nachweis des Prinzips des Auftriebs in Flüssigkeiten auch die Beschreibung des Hebelgesetzes.

Das Hebelgesetz – Welche Gesamtmitigkeit steckt dahinter?

Ein Hebel ist ein **Kraftverdrer**. Mit ihm lassen sich auch schwere Lasten mit geringerer Kraft anheben. Eine **Wippe** ist ebenfalls ein Hebel. Aufgrund des Hebelgesetzes können Kinder und Jugendliche, die unmittelbar schwer und je nach unterschiedliche Gewichtskraft haben, dennoch wie **Wippe** im Gleichgewicht halten. Je weiter vom Drehpunkt weg vom **Drehpunkt die Wippe** entfernt ist, desto leichter Jugendliche sich weiter vom Drehpunkt weiter als die schwere Jugendliche. Die Entfernung des jeweiligen Gegenstandes vom Drehpunkt heißt **Hebelarm**. Je nach der Länge des Hebelarms wird ein **langer Hebelarm (segmenter Kraftarm)** von einem **kurzen Hebelarm (last- und unterschiedlicher)**. Am längeren Hebelarm muss weniger Kraft aufgewendet werden als am kurzen Hebelarm.

Das Hebelgesetz: Ein Hebel ist dann im Gleichgewicht, wenn folgendes gilt:

Das **Produkt** aus **Kraft** und **Kraftarm** ist gleich dem **Produkt** aus **Last** und **Lastarm**:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

Einseitiger und zweiseitiger Hebel – was ist der Unterschied?

Gehten zwei **Kräfte** – **lasten** auf die Drehachse – auf der **gleichen Seite** an, so spricht man von einem **einseitigen Hebel**. Bei einem **zweiseitigen Hebel** wird die **Stange** durch die **Drehachse** in **zwei Teile** geteilt und die **zwei Kräfte** wirken auf **verschiedenen Seiten** der Drehachse.