

Grundwissen Energiearten und Energieerhaltung

Definition und Sätze	Beispiele
<p>Die Energie ist die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten. Ein Körper kann beschleunigen, bremsen, er kann eine Feder dehnen oder einen freien Fall aus einer bestimmten Höhe durchführen. Alle diese Tätigkeiten setzen voraus, dass der Körper eine Energie besitzt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Energie ist die Voraussetzung für das Leisten von physikalischer Arbeit. Die Energie zeigt sich in verschiedenen Formen, den sogenannten Energiearten. Diese Energiearten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die potentielle Energie. Darunter fällt die Höhenenergie und die Spannenergie der Feder. • Die kinetische Energie, die sich in der Bewegung eines Körpers äußert. </div> <p>Leistet ein Körper eine physikalische Arbeit, dann wandelt sich die Energie von einer Energieart in eine andere Energieart um. Dabei gilt ein Erhaltungsprinzip:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Energie kann sich von einer Form in eine andere Form umwandeln. Die Energie bleibt dabei erhalten, d.h. die Energie kann nicht erzeugt und nicht verbraucht werden.</p> </div> <p>Die physikalische Arbeit ist festgelegt als das Produkt aus Kraft und Weg unter der Bedingung, dass die Kraft parallel zum Weg wirkt:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> $W = F \cdot s$ </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eine Spielzeugeisenbahn rollt eine Rampe hinunter und rollt in der Ebene aus. Beschreibe alle Energieumwandlung. <p style="margin-top: 10px;"><u>Lösung:</u> Die Eisenbahn besitzt potentielle Energie, nämlich die Höhenenergie. Durch das Herunterfahren nimmt die Höhenenergie ab und gleichzeitig nimmt die kinetische Energie zu. Erreicht die Lokomotive die Ebene, dann hat sich die ursprüngliche Höhenenergie komplett in kinetische Energie umgewandelt. In der Ebene wandelt sich die kinetische Energie in Reibungsenergie um und diese wandelt sich in innere Energie um. Hat sich die kinetische Energie vollständig in innere Energie umgewandelt, dann bleibt die Lok stehen.</p> 2. Berechne die Arbeit, die man leistet, wenn man einen Körper mit einer Zugkraft $F = 12,5 \text{ N}$ in der Ebene über eine Strecke von $4,5 \text{ m}$ zieht. <div style="margin-left: 40px; margin-top: 10px;"> $W = F \cdot s$ $W = 12,5 \text{ N} \cdot 4,5 \text{ m}$ $W = 56,3 \text{ Nm}$ </div> 3. Wie lange ist der Weg, wenn man 120 Nm Arbeit verrichtet hat, wenn man $F = 30,0 \text{ N}$ Zugkraft aufwendet? <div style="margin-left: 40px; margin-top: 10px;"> $s = \frac{W}{F} = \frac{120 \text{ Nm}}{30,0 \text{ N}} = 4,00 \text{ m}$ </div>

Definitionen und Sätze

Die mechanischen Energiearten können berechnet werden. Für diese Energiearten gelten die folgenden Formeln:

- Die Höhenenergie hängt von der Gewichtskraft $G = mg$ und dem Höhenunterschied h ab:

$$E_H = mgh$$

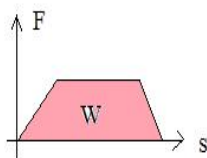
- Die potentielle Energie der Feder hängt von der Federkonstante D und der Dehnung s der Feder ab:

$$E_F = \frac{1}{2}Ds^2$$

- Die kinetische Energie hängt von der Masse und der Geschwindigkeit des Körpers ab:

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$$

In einem Weg- Kraft- Diagramm ist die Fläche unter dem Graphen des Diagramms die geleistete Arbeit W :



Es gibt zahlreiche mechanische Maschinen, eine der ältesten Vorrichtungen ist der Flaschenzug. Für den Flaschenzug und weitere mechanische Maschinen gilt die folgende **goldene Regel** der Mechanik:

Die Maschine verringert die Kraft, die man Aufwenden muss einen Körper zu bewegen, allerdings ist die zu leistende Arbeit die gleiche. Damit wird der Weg mit der Zahl multipliziert, um die die Kraft dividiert wird.

Anwendungen

- Ein Wagen rollt eine schiefe Ebene hin-ab. Er überwindet dabei hat er eine Endgeschwindigkeit von $5,00 \frac{m}{s}$. Berechne die Höhe, aus der er heruntergefahren ist

$$E_{auf} = E_{ab}$$

Der Wagen nimmt kinetische Energie auf und er gibt dabei Höhenenergie ab. Nach dem Prinzip der Energieerhaltung ist die kinetische Energie in der Ebene genauso groß wie ursprüngliche Höhenenergie.

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$h = \frac{25,0 \frac{m^2}{s^2}}{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}} = 1,27 \text{ m}$$

- Eine Feder wird durch einen Körper der Masse $m = 150 \text{ g}$ um $3,00 \text{ cm}$ gedehnt. Berechne die Arbeit, die geleistet wird, wenn diese Feder um $4,00 \text{ cm}$ gedehnt wird.

$$D = \frac{mg}{s} = \frac{0,15 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}}{3,00 \text{ cm}} = 49,1 \frac{N}{m}$$

$$W = E_{Spann} = \frac{1}{2}Ds^2 = \frac{1}{2} \cdot 49,1 \frac{N}{m} \cdot (0,04 \text{ m})^2$$

$$W = 0,04 \text{ Nm}$$

- Bei einem Flaschenzug hängt der Körper an 3 tragenden Seile. Ein Körper wird um $5,00 \text{ m}$ gehoben. Berechne die Zugkraft und wie viel m Seil benötigt werden. Der Körper hat eine Gewichtskraft $G = 150 \text{ N}$

$$F = \frac{G}{3} = \frac{150 \text{ N}}{3} = 50 \text{ N}$$

$$s = n \cdot h = 3 \cdot 5,00 \text{ m} = 15,0 \text{ m}$$