

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Gesammelte Werke

Die Prinzipien der Mechanik

Hertz, Heinrich

Leipzig, 1910

Energie, Arbeit

[urn:nbn:de:bsz:31-288857](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-288857)

Diese drei Gleichungen bilden das sogenannte erweiterte Prinzip der Flächen. (Vergleiche 406.)

Energie, Arbeit.

- 510 **Definition.** Die Vermehrung der Energie eines Systems vorgestellt als Folge einer auf das System ausgeübten Kraft, wird die Arbeit jener Kraft genannt.

Die Arbeit, welche eine Kraft in bestimmter Zeit leistet, wird gemessen durch die Zunahme der Energie des Systems, auf welches sie wirkt, in jener Zeit.

Eine etwaige Abnahme der Energie infolge des Vorhandenseins der Kraft rechnen wir als negative Zunahme. Die Arbeit einer Kraft kann also positiv oder negativ sein.

- 511 **Folgerung.** Während die auf ein System wirkende Kraft eine gewisse Arbeit leistet, leistet die von dem System ausgeübte Gegenkraft stets die entgegengesetzt gleiche Arbeit.

Denn die letztere Arbeit ist gleich der Zunahme der Energie desjenigen Systems, mit welchem das betrachtete gekoppelt ist; die Summe der Energien beider Systeme aber ist konstant.

- 512 **Lehrsatz.** Die Arbeit, welche die auf ein System wirkende Kraft während der Durchlaufung eines Bahnelements leistet, ist gleich dem Produkt aus der Länge des Elements und der Komponente der Kraft in seiner Richtung.

Denn die Zunahme dE der Energie während des Zeitelements dt , in welchem das Bahnelement ds zurückgelegt wird, ist (283):

$$dE = m v \dot{v} dt = m \dot{v} ds$$

Nach 280 ist aber \dot{v} die Komponente der Beschleunigung des Systems in Richtung seiner Bahn, also nach 504 $m\dot{v}$ die Komponente der Kraft in Richtung der Bahn.

- 513 **Anmerkung 1.** Die in Rede stehende Arbeit ist mit demselben Rechte auch gleich dem Produkt aus der Größe der

Kraft und der in ihre Richtung fallenden Komponente des Bahnelements.

Anmerkung 1. Erleiden während der Durchlaufung des Bahnelements ds die Koordinaten p_e die Änderungen dp_e , so ist die Arbeit der wirkenden Kraft dargestellt durch die Gleichung:

$$dE = \sum_1^r P_e dp_e .$$

Denn die Komponente der Kraft in Richtung des Bahnelements ist gleich (247):

$$\sum_1^r P_e \frac{dp_e}{ds} .$$

Folgerung 1. Die Kraft, welche auf ein System wirkt, leistet positive oder negative Arbeit, je nachdem der Winkel, welchen sie mit der Geschwindigkeit des Systems bildet, kleiner oder größer als ein rechter ist. Steht die Kraft senkrecht auf der Bewegungsrichtung, so leistet sie keine Arbeit.

Folgerung 2. Eine Kraft, welche auf ein ruhendes System wirkt, leistet keine Arbeit.

Gleichgewicht, Statik.

Definition. Wir sagen, zwei oder mehrere Kräfte, welche auf dasselbe System wirken, halten sich das Gleichgewicht, wenn eine jede von ihnen den Einfluß der anderen aufhebt, d. h. wenn unter dem Einfluß beider oder aller jener Kräfte das System sich so bewegt, als wäre keine von ihnen vorhanden.

Lehrsatz. Zwei oder mehrere Kräfte halten sich das Gleichgewicht, wenn ihre Summe senkrecht steht auf jeder möglichen (virtuellen) Verrückung des Systems aus seiner augenblicklichen Lage, — und umgekehrt.

Der Satz folgt unmittelbar aus 471 und 488.