



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

5. Bewegung u. Kraft. Schwerkraft. Gewicht. Gleichgewicht zweier Kräfte

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

durch ihre Richtung bestimmt wird. Bezeichnen wir die Geschwindigkeit mit c (celeritas) und den in t (tempus) Sekunden zurückgelegten Weg mit s (spatium), so ist offenbar $s = ct$. Sind zwei dieser drei Größen s , c und t gegeben, so läßt sich mittels dieser Gleichung die dritte leicht bestimmen. So findet man z. B., wenn s und t bekannt sind,

$$c = \frac{s}{t}.$$

Die Geschwindigkeit eines gleichförmig bewegten Punktes wird also erhalten, indem man die Zahl der durchlaufenen Längeneinheiten dividiert durch die Zahl der dabei verflossenen Zeiteinheiten; sie wird ausgedrückt durch das Verhältnis einer Länge zu einer Zeit. Die Zahl, welche die Geschwindigkeit angibt, kann für eine und dieselbe Bewegung verschieden ausfallen je nach der Wahl der Einheiten der Länge und der Zeit, oder je nach der Wahl der Geschwindigkeitseinheit. Man muß daher, um Irrungen zu vermeiden, die zugrunde gelegten Einheiten jedesmal angeben, indem man z. B. sagt, ein Bahnzug besitzt die Geschwindigkeit $12 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ (Meter in der Sekunde), oder $1200 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$, oder $720 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ (Meter in der Minute), und durch die Schreibweise $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ oder auch cm sec^{-1} usw. zugleich ersichtlich macht, wie die Einheit der Geschwindigkeit aus den Grundeinheiten der Länge und der Zeit abgeleitet ist.

5. Bewegung und Kraft. Schwerkraft. Gewicht. Gleichgewicht zweier Kräfte. Die Erfahrung lehrt uns, daß wir imstande sind, einen Körper durch die Anstrengung unserer Muskeln in Bewegung zu setzen, indem wir einen Zug oder Druck auf ihn ausüben. Wir bezeichnen jede Einwirkung dieser Art auf einen Körper als eine „Kraft, die am Körper angreift“. Umgekehrt, wenn wir wahrnehmen, daß ein Körper in Bewegung gerät, oder seine ihm schon innenwohnende Bewegung ändert, so schreiben wir diesen Vorgang der Wirkung einer „Kraft“ zu. Wir beobachten z. B., daß jeder Körper, der nicht unterstützt oder aufgehängt ist, gegen die Erde hin in eine immer schneller werdende, eine sogenannte beschleunigte Bewegung gerät und zu Boden fällt, und wir erblicken in diesem Vorgange die Wirkung einer besonderen Kraft, die wir die Schwerkraft nennen.

Wir können das Fallen eines Körpers aber auch verhindern, indem wir z. B. den Körper mit der Hand unterstützen. Wir müssen alsdann eine bestimmte Muskelanstrengung, einen ganz bestimmten Druck oder Zug nach oben hin ausüben, um den Körper zu halten oder zu tragen. Dasselbe Verhalten können wir objektiv wahrnehmen, wenn wir den Körper an einem Kautschukfaden oder einer Spiralfeder aufhängen; wir sehen dann, daß der Faden oder die Feder sich um einen bestimmten Betrag ausdehnt. Ebenso biegt sich die Unterlage, auf die wir einen Körper stellen, um einen gewissen, in

den meisten Fällen unmerkbar kleinen Betrag. In allen diesen Fällen ist der Körper in Ruhe, aber nicht weil gar keine Kraft auf ihn einwirkt, sondern weil zwei Kräfte nach entgegengesetzter Richtung angreifen und ihre Wirkung gegenseitig aufheben. Die Schwerkraft, die den Körper in Bewegung zu setzen sucht, erscheint hier als ein Zug oder Druck, den der Körper nach unten hin auf die Aufhängevorrichtung oder die Unterlage ausübt; man nennt diese Äußerung der Schwerkraft das „Gewicht“ des Körpers. Nach oben hin aber wirkt eine zweite Kraft auf den Körper, die Muskelkraft des Armes, der Aufdruck der eingebogenen Unterlage oder die Zugkraft der gespannten Feder. Wenn der Körper in Ruhe bleibt, so sagen wir, die beiden Kräfte halten sich das Gleichgewicht.

6. Maß der Kraft. Ihre Richtung und ihre Größe. Die Möglichkeit, einer Kraft durch eine andere das Gleichgewicht zu halten, gewährt uns ein bequemes Mittel, um Kräfte zu messen. Jede Kraft ist durch zwei Eigenschaften charakterisiert, durch ihre Richtung und ihre Größe (Stärke, Intensität); sie ist, wie die Geschwindigkeit, eine Richtungsgröße. Halten sich zwei Kräfte das Gleichgewicht, so werden sie erstens einander genau entgegengerichtet sein. Man kann daher z. B. die Richtung der Schwerkraft erkennen an der Richtung des Fadens, der einen Körper trägt; denn die in der Längsrichtung des Fadens wirkende Spannung hält ja der Schwerkraft das Gleichgewicht. Man nennt diese einfache Vorrichtung Lot oder Senkel, und die dadurch angegebene Richtung lotrecht, senkrecht oder vertikal. Eine Ebene, auf der das Lot senkrecht steht, und jede in ihr gezogene Linie heißt wagerecht oder horizontal.

Zweitens aber werden wir zwei Kräfte, wenn sie sich, in entgegengesetzter Richtung an einem Körper angreifend, das Gleichgewicht halten, als gleich groß bezeichnen. Wir können daher Kräfte miteinander vergleichen, indem wir z. B. die Dehnungen einer Feder vergleichen, die ihnen das Gleichgewicht halten. Kräfte sind gleich, wenn sie gleiche Dehnungen derselben Feder verursachen. Einen solchen Apparat nennt man ein Federdynamometer (vgl. 53, Elastizität). Da wir die gleichen Dehnungen der Feder auch durch angehängte Gewichte hervorrufen können, so sind wir in der Lage, alle Kräfte mit Gewichten zu vergleichen und von jeder Kraft anzugeben, welches Gewicht den gleichen Zug oder Druck wie jene Kraft ausüben würde. Diese Vergleichung lässt sich auch direkt ausführen, da wir mit Hilfe von Seilen und Rollen den Zug eines Gewichtes in jede beliebige Richtung übertragen und so einer gegebenen Kraft von bestimmter Richtung durch ein passend gewähltes Gewicht das Gleichgewicht halten können. Diese Art, die Kräfte zu messen, nennt man das statische oder, da im besonderen in den praktischen Fällen der Technik davon Gebrauch gemacht wird, das technische Kraftmaß.

Wir hatten aber ursprünglich die Kraft als die Ursache der Bewegung eingeführt und wir können Richtung und Größe der Kraft