

Was ist Newton?

Tim und Ben, zwei starke Jungen, wollen sich in der Schule messen und entscheiden sich für ein Armdrücken. Wer von ihnen hat die meiste Kraft? Sie setzen sich an einen großen Tisch, stellen die Ellenbogen auf die Tischplatte und greifen einander in die Hände. Beide drücken so stark sie können, aber die Arme bewegen sich kaum.

Das bedeutet: Beide Jungen sind gleich stark, haben also gleich viel Kraft. Aber wie viel Kraft ist das? Weil sich gar nichts bewegt, fragen sich die beiden: Haben wir überhaupt Kraft?

Wie lässt sich das feststellen?

Tim behauptet: „Ich bin der Stärkere!“, und hebt den Stuhl, auf dem der schwere Ben sitzt. Sicher ist das eine tolle Leistung, aber kann man denn die Kraft „abwiegen“? Das ist beinahe richtig, aber doch nicht ganz. Denn Kraft wird in Newton und nicht in Kilogramm gemessen. Die Maßeinheit Newton geht auf den berühmten englischen Physiker Isaac Newton zurück, der als Erster eine genaue Erklärung für Kraft gegeben hat.

Das hört sich kompliziert an, ist es aber gar nicht, wie das folgende Beispiel zeigen soll.

Wer lange auf einem Stuhl sitzt, der spürt den Sitz an seinem Hinterteil. Der Grund ist, dass eine Kraft wirkt. Diese entsteht, weil wir von der Erde angezogen werden. Aus dieser Sicht kann man Kraft auch als Gewichtskraft in Kilogramm ausdrücken. So wird beim Halten eines Gegenstandes dessen Masse mit der Erdanziehung zurückgezogen. Der Stuhl übt eine Kraft aus, damit man nicht auf den Boden fällt. Diese Kraft ist die Masse des Gegenstandes multipliziert mit der Erdanziehung.

Wie viel ist ein Newton (N)? Das kann man mit einem ganz einfachen Trick herausfinden.

Hält man eine Tafel Schokolade von 100 g in der Hand, muss man eine Kraft von ungefähr 1 N ausüben, denn mit dieser Kraft zieht die Erde die Schokolade an.

Ganz genau betrachtet heißt das:

$$0,1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 0,981 \text{ N.}$$

$$0,1 \text{ kg} = 100 \text{ g.}$$

Das bedeutet: Die Kraft entspricht dem Gewicht in Kilogramm mal dem Faktor 9,81 oder – wenn man es schneller, aber nur ungefähr rechnen will – mal dem Faktor 10. Allgemein gesehen ist Kraft allerdings etwas, was den Bewegungszustand eines Körpers ändert. Um z. B. 1 kg in einer Sekunde auf 1 m/s zu beschleunigen, wäre 1 N nötig.

Und was ist die Kraft bei Werkzeugen?

Ernsthaft gefragt: Wann reicht es und wann ist es zu wenig?

Beispiel: Wir haben zwei Metalleisten, beide 1 m lang und 5 cm breit. Eine der Leisten ist leider leicht verbogen, ein Zusammenschweißen der beiden Leisten ist deshalb unmöglich.

Also: Die Gesamtfläche beträgt $1 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} = 0,05 \text{ m}^2$.

Eine Piher-Schraubzwinde Maxipress Modell R hat eine Kraft von $0,05 \text{ m}^2 \times 20.000 \text{ kg/m}^2$ (um von m^2 auf mm^2 zu kommen, wird durch 10.000 dividiert = 2 kg/cm^2) = 1.000 kg oder besser ausgedrückt: 10.000 N.

Wenn wir die Schraubzwinde auf der verbogenen Metalleiste in der Mitte, d. h. nach 50 cm, mit dem „Bauch“ nach oben verwenden, wird die gesamte Leiste mit einer Spannkraft von 2 kg pro Quadratzentimeter eingespannt.

Nachdem dargelegt worden ist, was Newton ist, bleibt noch zu klären, warum die Kraft von Werkzeugen in Newton und nicht in Kilo angegeben wird. Für ein besseres Verständnis soll dies anhand eines anderen Beispiels erläutert werden.

Nehmen wir an, ein Außerirdischer besucht uns und wir vereinbaren, uns wieder in einem Jahr zu treffen. Für uns Menschen ist ganz klar, was ein Jahr bedeutet, dafür verwenden wir unseren Kalender, der darauf basiert, dass sich in dieser Zeit die Erde einmal um die Sonne bewegt. Ein Außerirdischer hätte solch einen Kalender jedoch nicht. Er könnte nur die genaue Position unserer Erde im Verhältnis zur Sonne ermitteln und würde zurückkommen, wenn die Erde einmal die Sonne umkreist hätte und sich an derselben Stelle wie heute befände. Für jeden Menschen wäre diese Kalkulation natürlich kolossal schwierig, es sei denn, er kennt sich mit Astronomie sehr gut aus.

Zurück zu den Werkzeugen!

Ein ähnliches Problem hätte ein Außerirdischer, wenn wir unsere Werkzeuge in Kilo beschreiben. Jeder Körper hat eine bestimmte Masse. Diese Masse wird von der Anziehungskraft des Planeten angezogen.

Ein Mensch, der zum Beispiel auf der Erde 60 kg schwer ist, hat eine bestimmte Masse. Seine Masse ist überall im Universum dieselbe, weil unsere Masse eine bestimmte Anzahl von Atomen hat. Würde sich der Mensch jedoch auf dem Mond wiegen, würde die Waage lediglich etwa 10 kg anzeigen, weil die Anziehungskraft des Mondes nur etwa 1/6 der Erde beträgt.

Eine Waage im Badezimmer misst im Grunde die Beschleunigung unserer Masse. Auf der Erde beträgt sie $9,81 \text{ m/s}^2$, auf dem Mond nur $1,62 \text{ m/s}^2$. Der Außerirdische würde deshalb Probleme haben, unsere Werkzeuge richtig zu verstehen, weil wir

über Kilo sprechen. Aus diesem Grund gibt man in der Wissenschaft Kraft in Newton an. Diese Angabe ist unabhängig vom Ort und somit universell nutzbar. Viele Menschen sprechen lieber von Kilo, weil diese Angabe leichter zu verstehen ist (ähnlich wie man auf der Erde gern Kalenderjahre verwendet).

In einem schwerelosen Raum kann man mit einer Kraft von 1 N einer Schokolade von 100 g die Beschleunigung 10 m/s^2 verleihen, wenn man z. B. die Schokolade seinem Freund zuwirft.

Auf der Erde verhält es sich folgendermaßen: Egal ob man die Schokolade in der Hand hält oder sie mit konstanter Geschwindigkeit aufwärts- oder sogar abwärtsbewegt, die Kraft, um sie zu halten, bleibt immer 1 N.

Ein weiterer wichtiger Punkt, den man wissen muss: Masse oder Gewicht?

Masse wird durch die Dichte und das Volumen eines Körpers definiert. In einem Kraftfeld wird aus der Masse des Körpers dessen Gewicht bestimmt. Das Gewicht (in kg) ist Ausdruck einer Masse in einem Schwerfeld (z. B. dem der Erde). Die Gewichtskraft (in N) ist die Kraftaufwendung entlang des Anziehungsfeldes auf einen Körper mit seiner Masse, um diesen in einem bestimmten Abstand zu halten.

Die Gewichtskraft ist die Kraft, mit der auf der Erde ein Körper in seiner Masse vermessen werden kann, um auf diese Weise dessen Gewicht zu bestimmen. Dabei wird der Ortsfaktor Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/s}^2$) als Konstante eingesetzt.

Europe Tools vertreibt professionelles Werkzeug für die Holz- und Metallbearbeitung in Österreich, in der Schweiz und in Deutschland. Alfonso Goytisolo Hamann, spricht Spanisch, Deutsch, Englisch und Italienisch und unterstützt europäische deutschsprachige Unternehmen beim Export von Werkzeugen nach Südamerika (www.ametrix.com.pe).

Auf den ersten Blick bilden Sterne das Logo von Europe Tools. Erst auf den zweiten Blick, bei genauer Betrachtung des weißen Hintergrundes, erkennt man den Kopf einer Umschaltknarre.
www.google.de/search?q=umschaltknarre&tbm=&gws_rd=ssl

Sie sehen: Manchmal steckt mehr hinter einer Sache als das, was auf den ersten Blick erkennbar ist.

Europe Tools
Alfonso Goytisolo Hamann
Handorfer Straße 25
49439 Steinfeld
Telefon: 05492 962242
Mobil: 0157 72394950
Fax: 0321 21165386
E-Mail: goytisolo.hamann@europe-tools.eu
www.europe-tools.eu