

# Größenwerte

## Der Wert einer Größe

Am geläufigsten sind uns Angaben wie 1,75 Meter, 75 Kilogramm, 60 km/h, 1 Stunde, 50 Liter, 300 m<sup>2</sup>, 20 °C, etc. pp. Bei diesen Angaben handelt es sich um Größenwerte beziehungsweise Werte von Größen. Größenwert und Wert einer Größe sind synonyme Bezeichnungen für ein und dasselbe.

Den Wert einer Größe wird durch einen Vorgang namens Messung bestimmt (siehe auch Kapitel Messen).

Unter Wert versteht man i.a. die Ausprägung einer Größe. Zur Differenzierung der Ausprägungen ist immer ein Vergleich erforderlich. Beispiel: Innovativ ist eine Eigenschaft. Sehr innovativ, mittelmäßig innovativ oder gar nicht innovativ sind Ausprägungen dieser Eigenschaft. Zweites Beispiel: Bewegung ist eine Eigenschaft der Materie, die mit Hilfe der Größe Geschwindigkeit gemessen wird. Die Ausprägungen dieser Eigenschaft (schnell, langsam, ...) erfordern wiederum einen Vergleich. 'Max rennt schneller als Anton' ist ein Vergleich von Geschwindigkeiten, ebenso wie 'eine Fahrrad ist langsamer als ein Auto'.

Die Masse des Kieselsteines kann als eine Größeneinheit der Masse angesehen werden. Die Masse jeder anderen realen Menge, kann dann als Vielfaches oder Teil der Masse des Kieselsteines angegeben werden:  $m = n * m_{\text{Kieselstein}}$ . Diese Relation nennen wir den Wert einer Größe.

**Größenwert = Vielfaches \***

# Größeneinheit

Der Wert einer Größe kann nur als Vielfaches der vergleichbaren Eigenschaft einer anderen realen Menge angegeben werden. Die Masse einer Apfelmenge kann nur als Vielfaches vom Gewicht einer anderen Menge werden:  $m_{\text{Apfel}} = z * m_{\text{Kieselstein}}$ . Braucht man 5 Kieselsteine um eine Balkenwaage ins Gleichgewicht zu bringen, dann wiegt ein Apfel genauso viel wie 5 Kieselsteine. Da es nichts bringt, wenn jeder seine eigene Größeneinheit verwendet, hat sich die Menschheit auf einen Gewichtsstandard geeinigt. Wird die Masse des Standards mit „1 kg“ bezeichnet, so ergibt sich für das Gewicht eines Apfel z.B. der Wert in Höhe von 142 g. Der Apfel ist dann genauso schwer wie 142 cm<sup>3</sup> reinen destillierten Wassers bei 4° C, oder genauso schwer wie 142 von 1000 Teilen des Urkilogramms.

Der Wert einer Größe besteht immer aus „Maßzahl \* Größeneinheit“. Wir könnten die Geschwindigkeit eines Autos statt in km/h auch in m/s angeben. Angenommen ein Auto fährt 100 km/h. Wenn wir den Wert der Geschwindigkeit in m/s angeben wollen, dürfen wir nicht nur die Größeneinheit ändern, sondern müssen auch die Maßzahl ändern, da sich ja an der Geschwindigkeit des Autos nichts geändert hat. Über die Beziehung 1 km = 1000 m und 1 h = 3600 s gelangen wir zu dem Umrechnungsfaktor 1 km/h = 0,278 m/s. Die Geschwindigkeit des Autos im m/s beträgt also 27,8 m/s.

In der Medizin wird der Blutdruck in „Millimeter Quecksilbersäule“ = „mm Hg“ angegeben. Blutdruck ist eine medizinische Größe, „mm Hg“ eine übliche Einheit. Der konkrete, gemessene Wert des Blutdrucks beträgt dann z.B. „110 mm Hg“, also wieder „Maßzahl \* Einheit“.

Wir halten also fest: Bei der Verwendung des Begriffes „Wert“ (im Sinne von Wert einer Größe) handelt es sich immer um eine Angabe von „Maßzahl \* Einheit“. Natürlich muß man zum Wert immer noch angeben, welche Größe man ihm zuordnen möchte, denn

„110 mm Hg“ könnte auch ein Wert des atmosphärischen Luftdrucks sein.

## Relativität eines Größenwertes

Der Wert einer Größe läßt sich immer nur als Vielfaches eines Standards der gleichen Art (welche wir dann als Größeneinheit bezeichnen) bestimmen. Das Vielfache (also die Maßzahl) hängt damit immer von dem zum Vergleichen verwendet Standard (der Größeneinheit) ab.

Angenommen wir bestimmen die Kantenlänge eines Hauses mit 10 m. Würden wir die gleiche Kante durch das Abzählen von Fußlängen bestimmen, würden wir vielleicht auf 33,3 Fuß kommen. Wenn die gleiche Kantenlänge nun durch den Preußenkönig abgeschritten wird, kommt der vielleicht auf eine Länge von 35,4 Fuß, weil sein Fuß etwas kürzer ist als der des sächsischen Königs. Übrigens soll es wirklich einen preußischen König gegeben haben, der dachte, daß sein Staatsterritorium größer wird, wenn er den Maßstab verkleinert.

Wird als Größeneinheit der Masse das Gewicht einer anderen realen Menge festgelegt, so wie das Gramm als Masse von 1 cm<sup>3</sup> Wasser festgelegt werden kann, so ändert sich auch die Relation des Wertes der Masse des Ziegelsteines zur Masse von 1 g Wasser:  $m_{\text{Ziegelstein}} = 500 * m_{1\text{cm}^3\text{Wasser}} = 500 * 1 \text{ g} = 500 \text{ g}$ .