

Größenvergleiche

In diesem Kapitel habe ich nochmals die wichtigsten Vergleiche zusammengestellt. Alle Größenangaben bezeichnen den Durchmesser der jeweiligen Objekte.

Die Wellenlänge von sichtbarem Licht ($380\text{--}780\times 10^{-9}\text{m}$) ist etwa 200-mal kleiner als ein menschliches Kopfhaar (0,12 mm) oder etwa 20-mal kleiner als eine Zelle ($1\text{--}30\times 10^{-6}\text{m}$).

Atome ($60\text{--}450\times 10^{-12}\text{m}$) sind etwa 1000-mal kleiner als die Wellenlänge von sichtbarem Licht.

Ein großes Atom ($450\times 10^{-12}\text{m}$) verhält sich zu einem Apfel (8 cm) so wie der Apfel zur gesamten Erde (12 700 km).

Ein Liter Wasser enthält so viele Atome (10^{26}) wie die Anzahl von Sandkörnern (0,4 mm), die die Landoberfläche der Erde mit 40 m Sand bedecken.

Ein Atomkern ($1,5\text{--}10\times 10^{-15}\text{m}$) ist 10 000 bis 100 000-mal kleiner als ein Atom. Dies entspricht einer Kirsche (2 cm) oder einem Stecknadelkopf (2 mm) im Vergleich zu einem zu einem Fußballstadion (200 m).

Ein Proton hat einen Durchmesser von $1,5\times 10^{-15}\text{m}$, während ein Elektron wahrscheinlich punktförmig, zumindest aber kleiner als 10^{-19}m ist.

Ist die Erde so groß wie ein Apfel, dann ist die Sonne so groß wie ein Einfamilienhaus ($9\text{m} \cong 1,4\times 10^6\text{ km}$). Sie befindet sich in diesem Maßstab 1 km von der Erde entfernt ($\cong 150\times 10^6\text{ km}$).

Der nächste Stern, Proxima Centauri, ist 270 000 km von dieser Modellsonne entfernt, etwa 70% der echten Entfernung zum Mond (380 000 km). Unser Nachbarstern ist in Wirklichkeit 4,2 Lichtjahre weit weg, wobei ein Lichtjahr $9,5\times 10^{15}\text{ m}$ beträgt.

Unsere Milchstraße hat eine Größe von 100 000 Lichtjahren und die Form eines flachen Diskus. Sie besteht aus ca. 100–200 Milliarden Sternen. Geben wir ihr die Größe Diskus aus der Leichtathletik (22 cm), so beträgt die Entfernung zwischen der Sonne und ihrem nächsten Nachbarn in diesem Modell nur 0,01 mm, zehnmal dünner als ein Haar.

Die nächste größere Galaxis, die Andromedagalaxie, ist 5,5 m vom Diskus unserer Galaxis entfernt, in Wirklichkeit aber $2,5\times 10^6$ Lichtjahre.

Der beobachtbare Rand unseres Universums ist in diesem Maßstab 100 km ($\cong 45\times 10^9$ Lichtjahre) weit von uns weg. Innerhalb dieses Raums befinden sich mindestens 50 Milliarden Galaxien.