

Schwerkraft ist Geometrie

Im Flachland beeinflusst die Temperatur die Länge von Maßstäben. In kühleren Regionen schrumpfen sie, in wärmeren dehnen sie sich aus. Dort, wo die Temperatur konstant ist, bleibt auch der Maßstab unverändert. Unter diesen Bedingungen konstruiert, entsteht ein gleichmäßiger Raster. Steckt man mit Maßstäben den Umfang eines Kreises ab, überstreicht sein Inhalt eine bestimmte Anzahl von gleich großen Kacheln.

Konstruiert man zum Vergleich einen Raster in einer Region mit unterschiedlichen Temperaturen, entsteht ein Muster aus gebogenen Linien, weil die Maßstäbe schrumpfen, wenn es kühler wird. Dadurch werden die Kacheln kleiner, und ein Kreis, den man über diese Fläche legt, enthält mehr Kacheln als der erste Kreis in der konstanten Temperatur.

Dass die Kacheln kleiner sind als im anderen Kreis, ist, wie wir wissen, bloß eine Frage der Perspektive. Kleiner wirken sie nämlich nur aus unserer Sicht. Aus der Sicht der Flachlandbewohner sind sie jedoch alle gleich groß, so wie die Maßstäbe für sie ebenfalls immer gleich groß sind, weil die Bewohner selbst im gleichen Ausmaß schrumpfen oder wachsen.

Doch wenn auch alle Kacheln in Wahrheit gleich groß sind, ist ihre Zahl in den beiden Kreisen dennoch unterschiedlich hoch. Das bedeutet: der Flächeninhalt des einen Kreises unterscheidet sich vom anderen. Überträgt man die Fläche des ersten, wird der zweite nicht voll. Das erstaunt. Vermuten würde man, dass beide Flächen identisch sind, haben doch beide Kreise denselben Umfang und sind außen somit gleich groß. Trotzdem besitzt aber der eine Kreis eine größere Fläche – das ist der Effekt der Krümmung.

Die Temperatur im Flachland ist bloß ein Hilfsmittel. Sie verursacht ebenso eine Krümmung, wie die Materie in der realen Welt. Wenn kalte Temperaturen Maßstäbe dazu bringen, sich zusammenzuziehen, und in der Folge die Kacheln kleiner werden, sodass mehr von ihnen in einen Kreis hineinpassen, dann kann man sich vorstellen, wie auch der Raum im Inneren einer Kugel durch Materie dazu gebracht wird, sich zusammenzuziehen, und deshalb mehr Volumen in einen Raumbereich hineinpasst, als man aufgrund seiner Oberfläche von außen erwarten würde. Wie die Temperatur das Flachland krümmt, so krümmt die Masse eines Körpers, wie z. B. unsere Sonne, den Raum.

Man kann dies berechnen. Zum Beispiel ist im Inneren unserer Sonne mehr Raum vorhanden als man es ihr von außen ansieht. Ihr Durchmesser wäre im flachen Raum um ca. 1,5 Kilometer größer. Das macht in ihrem Inneren ca. ein Erdvolumen mehr.

Je mehr Masse ein Körper hat, desto deutlicher wird der Effekt. Ein Neutronenstern z. B. hat von außen betrachtet zwar nur einen Durchmesser von etwa 10 Kilometern. Doch da seine Masse sogar größer ist als die unserer Sonne, wäre sein Durchmesser im flachen Raum etwa doppelt so groß.

Bemerken wir die Krümmung des Raumes überhaupt? Ja, und zwar ständig. Raumkrümmung ist das, was wir als Schwerkraft empfinden.

Wir sind gewohnt, das Fallen dadurch zu erklären, dass wir von der Erde nach unten gezogen werden. Die klassische Theorie beschreibt das durch ein Gravitationsfeld. In der Relativitätstheorie gibt es dieses nicht, man beschreibt die Gravitation durch die Raumkrümmung.

Der Fallschirmspringer wird nicht primär von der Erde durch das Gravitationsfeld angezogen, sondern er fällt aufgrund der Raumkrümmung, die von der Erde verursacht wird.