

# 1

## **KLEINE EINFÜHRUNG**

Zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts beruhte beinahe die gesamte wissenschaftliche Kenntnis über die Realität auf dem, was Isaac Newton etwa einhundertachtzig Jahre zuvor aus dem damals bereits Bekannten gefolgert oder aber selbst entdeckt hatte. Newtons Lehre entsprach dem Bild, das sich unsere Intuition über das Verhalten der Natur formt.

Aber das sollte sich bald radikal ändern.

Immerhin haben sich unsere Körper in den vergangenen zehntausend Jahren kaum weiterentwickelt. All diese Zeit hindurch hatten wir die gleichen Augen, Ohren, Finger, Zungen und Nasen.

Und damit besaßen wir alle, durch sämtliche Jahrhunderte, von Geburt an dieselben Voraussetzungen, wenn es darum ging, die uns umgebende Welt zu begreifen.

Dank dieser langen Zeit des Fragens und Stauens und dank vieler technologischer Fortschritte konnte unsere Spezies zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts eine neue Stufe der Erkenntnis erreichen. Uns ist bewusst geworden, dass die Naturgesetze, von denen wir intuitiv glaubten, sie würden überall in Raum und Zeit gelten, nicht das sind, wofür wir sie hielten.

Verglichen mit der Riesenhaftigkeit des Universums sind wir winzig.

Verglichen mit der Winzigkeit der Elementarteilchen und ihrer Quantenwelt sind wir riesig.

Wir bewegen uns zwischen diesen beiden Unendlichkeiten – die eine groß, die andere klein –, und unsere Sinne erlauben uns nur einen beschränkten Zugang zu der Welt, in der wir leben.

Vor etwa einhundert Jahren haben wir erkannt, dass sich die Naturgesetze drastisch verändern,

wenn wir unseren gewohnten Bezugsrahmen verlassen. Unser tagtägliches Erleben ist nur eine Annäherung an Realitäten, die unsere Sinne nicht erfassen können. Dieses Bewusstsein unterscheidet uns von allen Menschen, die vor uns gelebt haben.

Heute kennen wir drei Wege, die in nicht bekannte Realitäten führen. Der eine ist das Große. Der andere das Kleine. Und der letzte das Schnelle – der Bereich der hohen Geschwindigkeiten.

So wie wir (verglichen mit dem Universum) nicht groß und (verglichen mit Teilchen) nicht klein sind, so sind wir sicher auch nicht schnell. Im Vergleich zu Objekten, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, ist selbst die schnellste je gestartete Rakete eine Schnecke.

Scheint es nicht sogar so, als bewege sich Licht ohne jede zeitliche Verzögerung?

Wir wissen es besser: Licht breitet sich nicht unmittelbar, sondern mit einer bestimmten Geschwindigkeit aus. Dieser Lichtgeschwindigkeit geben Wissenschaftler das Formelzeichen «*c*», nach dem lateinischen Wort *celeritas* für Schnelligkeit. Dass

die Geschwindigkeit des Lichts einen Buchstaben verliehen bekommen hat (was weder Ihnen noch mir je gelingen wird), hängt mit einer Besonderheit zusammen: Im Vakuum bewegt sich Licht immer gleich schnell.

Wirklich immer. Und unabhängig davon, wer diese Geschwindigkeit misst.

Damit haben wir schon die halbe Begründung dafür, dass  $E = mc^2$  ist.

Um den Weg dorthin nachzuerfolgen, fangen wir damit an, die Geschwindigkeit von Licht zu messen.

## 2

# LICHTGESCHWINDIGKEIT

Stellen Sie sich vor, Sie sind in einem dunklen Raum.

Sie haben die Hand am Lichtschalter.

Sie sind voll konzentriert, denn Sie möchten herausfinden, wie lange das Licht benötigt, um von der Glühlampe in Ihr Auge zu wandern.

Sie schalten das Licht an.

Aber Sie bemerken keine Verzögerung.

Nach Ihrer Wahrnehmung wurde das Zimmer auf einen Schlag hell.

Galileo Galilei hat sich vor fünfhundert Jahren an ebendiesem Experiment versucht. Und obwohl seine Lichtquelle eine ganze Meile von seinem