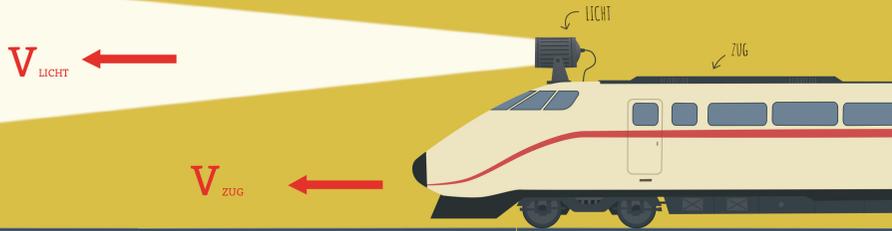


Okay – aber wenn sich nichts schneller als Licht bewegt, was passiert, wenn wir einen Scheinwerfer auf einen Zug montieren?



Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich das Licht jetzt?

Laut Galilei müssten wir die Geschwindigkeit des Zuges und die des Lichtes addieren.

$$V_{\text{LICHT}} + V_{\text{ZUG}} = V_{\text{LICHT}}$$

Da Licht jedoch immer gleich schnell und nichts schneller ist, **kann man zur Lichtgeschwindigkeit nichts hinzuzählen (und nichts von ihr abziehen).**

Egal ob wir unseren Scheinwerfer auf eine Schnecke, ein Rennauto oder eine Rakete montieren – **das Licht bewegt sich immer mit 299.792 Kilometern pro Sekunde.**



Die Physiker fragten sich, warum das Licht sich immer mit derselben Geschwindigkeit ausbreitet, unabhängig davon, wie und wo wir es messen. Bis Albert Einstein 1905 einfach seine berühmte Theorie darauf aufbaute >>

Allein auf Grundlage dieser beiden Ideen, dass **1** die Lichtgeschwindigkeit konstant ist, egal wie und von wo aus man sie misst, und **2** die Naturgesetze in Inertialsystemen für alle dieselbe Gestalt haben, entwickelte Einstein seine berühmte Theorie:

# Die (Spezielle) RELATIVITÄTSTHEORIE

Diese Theorie hat drei unglaubliche Konsequenzen:

- 1 Zeit dehnt sich
- 2 Länge verkürzt sich
- 3 Masse nimmt zu



Einstein verdanken wir zwei berühmte Theorien: die **SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE**, die wir in diesem Buch betrachten, und die **ALLGEMEINE RELATIVITÄTSTHEORIE**, in der es um die Schwerkraft geht.

# BEWEGUNG

Geschwindigkeit hat ein Objekt nur, solange es sich BEWEGT. Steht es, ist die Geschwindigkeit = 0 und das Objekt befindet sich im Zustand der RUHE.



Jetzt machen wir ein kleines Gedankenexperiment. Stellt euch einen Zug vor, der mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit von 30 km/h durch einen Bahnhof fährt.

Alice sitzt im Zug und liest ein Buch. Für sie befindet sich das Buch im Zustand der **Ruhe**. Genauso wie **alles, was sich sonst noch im Zug befindet** (z. B. Leute, Sitze und Lampen).

Wenn Prof. Albert denselben Zug vom Bahnsteig aus betrachtet, stellt sich die Situation für ihn ganz anders dar. **Er sieht den Zug und alles, was sich darin befindet, mit 30 km/h an sich vorbeifahren** und nichts befindet sich im Ruhezustand, weder die Fahrgäste noch die Sitze oder Alice oder ihr Buch.

**Einstein verbrachte viel Zeit mit Gedankenexperimenten. Sie machten ihm einfach Spaß!**

**Was sich für Alice im Ruhezustand befindet, ist für Prof. Albert in Bewegung.**

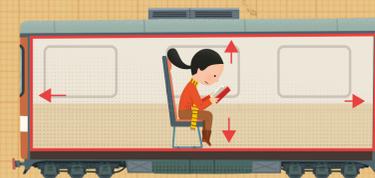
**Bewegung wird immer in Bezug auf etwas gemessen. Das nennen wir BEZUGSSYSTEM.**

# BEZUGSSYSTEME

Bezugssysteme werden gebraucht, um Positionen, Entfernungen und Geschwindigkeiten zu messen.



WAS DIE GESCHWINDIGKEIT DES BUCHES IN UNSEREM ZUG BETRIFFT, GIBT ES ZWEI **BEZUGSSYSTEME**.



FÜR ALICE DIENT DAS INNERE DES WAGGONS ALS **BEZUGSSYSTEM**. FÜR SIE BEFINDET SICH ALLES IM ZUG IM ZUSTAND DER RUHE ( $v = 0$  KM/H).



FÜR PROF. ALBERT DIENT DER **BAHNSTEIG** ALS **BEZUGSSYSTEM**. FÜR IHN BEWEGT SICH DAS BUCH UND ALLES, WAS SICH IM ZUG BEFINDET. MIT EINER KONSTANTEN GESCHWINDIGKEIT VON 30 KM/H ( $v = 30$  KM/H).

Deshalb sprechen wir davon, dass eine **BEWEGUNG RELATIV** ist und vom **BETRACHTER** oder dem **BEZUGSSYSTEM** abhängt.

**DIE VON ALICE UND PROF. ALBERT GEMESSENEN GESCHWINDIGKEITEN SIND UNTERSCHIEDLICH.**

**Als Inertialsystem bezeichnet man ein Bezugssystem, in dem die Geschwindigkeit kräftefreier Objekte konstant ist.**