

## Elementarteilchenreaktionen

Wenn sich Dinge in unserer Alltagswelt verändern, etwa in chemischen Prozessen, so bleibt die Gesamtmasse der beteiligten Reaktionspartner konstant – zumindest zu der Genauigkeit, mit der wir diese Prozesse beobachten können.

Dementsprechend konnte sich Einstein, als er die Gleichheit (Äquivalenz) von **Energie und Masse**, die berühmte Formel  $E = mc^2$ , postulierte, nicht vorstellen, dass sie jemals eine technische Anwendung haben würde.

In der Welt der Elementarteilchen sind Umwandlungen von Energie und Masse (und umgekehrt) jedoch an der Tagesordnung. In Teilchenbeschleuniger-Anlagen werden beispielsweise Teilchen (wie Elektronen, Protonen und ihre **Antiteilchen** Positronen und Antiprotonen) mit hoher Geschwindigkeit (und daher großer Bewegungsenergie) aufeinander geschossen. Aus dem Zusammenprall resultiert ein ganzer Schauer der verschiedensten Teilchen, deren (Ruhe-)Masse jene der zwei Ausgangsteilchen bei weitem übersteigen kann. Insgesamt ist aber die Summe der Anteile

- der Ruheenergie ( $mc^2$  für jedes Teilchen) und
- der Bewegungsenergie

**vor und nach der Reaktion** gleich groß. (Wir sprechen von der Erhaltung der „relativistischen Energie“, die beide Anteile umfasst).

Um schwere Teilchen (d. h. solche mit einer großen Ruhemasse) zu erzeugen, ist es daher nötig, den Ausgangsteilchen eine große Bewegungsenergie zu geben. Dafür werden allerdings starke Magnetfelder und große Beschleunigeranlagen benötigt. Das ist der physikalische Grund dafür, dass gewisse Voraussagen der Teilchenphysik nur mit neu gebauten (und teuren, daher umstrittenen) Anlagen überprüft werden können.

Mehr Informationen über Elementarteilchen enthält die Website

<http://de.wikipedia.org/wiki/Elementarteilchen>.