

den folgenden Beispielen, in denen Begriffe erklärt werden, die die meisten von uns sicher schon im Munde geführt haben, nicht immer wissend, wovon genau man da eigentlich spricht:

### Was ist ein Molekül?

Beantwortet durch Stefan Hecht, Professor am Institut für Chemie der Humboldt-Universität zu Berlin

Ein Molekül besteht aus einzelnen Atomen, die wiederum aus den Elementen bestehen. Elemente stellen also sozusagen die einzelnen Bausteine unseres Universums dar. Zu den Elementen, die für uns sehr wichtig sind, gehören mehr als ein paar Dutzend. Und die sind auf verschiedene Arten und aus unterschiedlichen Bausteinen zu sehr vielen verschiedenen Molekülen verknüpft. Ein Beispiel dafür ist die Verbindung von Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser,  $H_2O$ . Aber man kann auch zwei Wasserstoffatome mit zwei Sauerstoffatomen verknüpfen und erhält so Wasserstoffperoxid, das man zum Desinfizieren oder auch zum Blondieren nutzen kann.

Die einzelnen Elemente, die Atomkügelchen, verbinden sich miteinander dank einer Art Klebstoff, der Elektronen. Man kann sich das so vorstellen, dass die unterschiedlichen Elemente, aus denen sich ein Molekül zusammensetzt, unterschiedlich großen «Hunger» auf Elektronen haben – «Affinität» wäre das entsprechende Fachwort. Und diese Affinität sorgt zum Beispiel dafür, dass der Sauerstoff gerne Elektronen aufnimmt und der Wasserstoff gerne Elektronen abgibt. Deshalb gibt es eine sehr große Triebkraft zwischen Wasserstoff und Sauerstoff, Wasser zu bilden. Und diese Triebkraft ist im Endeffekt auch das, was man zum Beispiel für moderne Brennstoffzellen nutzt, mit denen irgendwann auch mal unsere Autos fahren sollen. Die weitere Erforschung von Molekülen ist also für den technischen Fortschritt von enormer Bedeutung. Es gibt neben den erwähnten kleineren Molekülen auch sehr große

Moleküle, wie etwa die DNA oder Proteine, die aus Tausenden von Atomen bestehen. Bei diesen Molekülen gibt es schier unbegrenzte Möglichkeiten, sie anzuordnen, was zum Beispiel die Erforschung von Krankheiten erschwert. So fragen wir uns im Falle von Alzheimer, warum bestimmte Eiweißmoleküle im Gehirn auf einmal eine andere Gestalt annehmen, was dazu führt, dass sich viele von diesen Molekülen zusammenlagern und als Proteinklumpen dann im Endeffekt das Gehirn «verstopfen».

### Was ist Antimaterie?

Beantwortet von Jörg Fandrich, Akademischer Rat und Leiter des Schülerlabors «PhysLab» am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin

Die Begriffe «Materie» und «Antimaterie» sind nicht einfach voneinander zu trennen, denn Antimaterie ist auch eine Art Materie. Ein Antiteilchen kann man sich als «Spiegelbild» eines Elementarteilchens vorstellen. Die beiden Partner gleichen sich im Wesentlichen, bis auf einen entscheidenden Unterschied: Ihre Ladung (genauer: jede ladungsartige Quantenzahl) hat das entgegengesetzte Vorzeichen. Ein Beispiel: Ein Elektron hat die Ladung  $-e$  und sein Antiteilchen, das Positron, die Ladung  $+e$ . Die Antiteilchen können im Prinzip genau wie unsere normale Materie Atome bilden. Im Labor wurde bereits «Antiwasserstoff», bestehend aus einem Antiproton und einem Positron, erzeugt.

Beide, Materie und Antimaterie, sind im Prinzip gleichberechtigt. Trifft ein Teilchen auf sein Antiteilchen, vernichten sich beide gegenseitig. Die dabei freiwerdende Energie entspricht – nach der berühmten Formel  $E = mc^2$  – der Masse der beiden Teilchen. In unserer Welt können Antiteilchen daher auch nicht lange überleben, eben weil sie die Angewohnheit haben, sich mit normaler Materie gegenseitig auszulöschen. Dass wir sie Antiteilchen nennen oder