
Atlanten der Physik (77): Bilder des Atoms

F. Herrmann

Gegenstand

Unser Gegenstand ist ein nicht nur jedem Physiker vertrautes Bild, das wir aber hier aus Gründen, die gleich klar werden, nicht zeigen wollen. Es ist das Bild eines Atoms: Der Kern als kleines rundes Gebilde ist umgeben von mehreren Ellipsen – den Elektronenbahnen –, auf denen manchmal weitere kleine runde Gebilde, die Elektronen selbst, zu erkennen sind.

Mängel

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte. Es prägt sich leichter ein, als eine verbale oder mathematische Beschreibung eines Gegenstandes. Bilder sind außerordentlich wichtige Werkzeuge für uns Lehrer. Weil sie sich so leicht einprägen, können Bilder aber manchmal auch einen beabsichtigten Lernprozess behindern. Sie tun das, wenn sie etwas falsch wiedergeben, oder anders, als es unserer Absicht entspricht. Es sind Bilder, die nicht wir ausgesucht haben, sondern die in der Welt herumspuken und sich selbst vermehren. Sie können so aufdringlich sein, dass sich ihnen niemand entziehen kann, dass sogar derjenige, der ihre unerwünschte Wirkung kennt, ihrer Suggestivkraft erliegt. Ein Beispiel ist das angesprochene Bild des Atoms, das bekanntlich dem *bohrschen Atommodell* entspricht. Es kann einem begegnen in populärwissenschaftlichen Büchern und Zeitschriften oder in Bronze gegossen als Logo am Hauptportal einer Firma, es wird reproduziert in Millionenaufgaben von Briefmarken und Geldscheinen, und man findet es auch erstaunlich oft in physikalischen Fachzeitschriften. Vorzuwerfen ist dieser Darstellung des Atoms, dass es, seit es die Quantenphysik gibt, nicht mehr unserer Vorstellung vom Atom entspricht. Man verbringt schließlich einen nicht unerheblichen Teil des Unterrichts oder der Vorle-

sung damit, zu zeigen, welches die Schwächen dieses Bildes sind, und warum es durch ein anderes ersetzt werden muss. Es hat sich zu diesem Zeitpunkt aber schon so in den Köpfen der Lernenden festgesetzt, dass unseren Bemühungen nur ein begrenzter Erfolg beschieden ist. Ja, bei vielen Studenten und Schülern ist das, was nach längerer Zeit noch hängen bleibt, nur noch das bohrsche Planetenmodell des Atoms.

Herkunft

Das Bild ist entstanden mit der Einführung des Atommodells von *Rutherford* und *Bohr*. Aber nach weniger als 20 Jahren, nämlich als *Schrödinger* (und *Heisenberg*, *Born* und *Jordan*) die Quantenmechanik erfunden hatten, war es bereits obsolet.

Nun ist das erste erfolgreiche Modell gegenüber späteren Modellen immer im Vorteil. Was später kommt, hat es immer damit zu tun, den Vorgänger zu verdrängen. Das hat aber in der Physik nur selten funktioniert.

Entsorgung

Das bohrsche Atommodell und die dazu passenden Bilder sind ein hochinteressantes Thema der Geschichte der Physik. Im Physikunterricht aber sind sie kontraproduktiv. Gegen das Bild der auf Ellipsenbahnen herumfliegenden Körperchen kann man nur versuchen, mit Gegenbildern anzukommen, die noch schöner und suggestiver sind, etwa bunte Ray-Tracing-Bilder von Psi-Quadrat-Verteilungen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. *Friedrich Herrmann*, Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe
