



125 Jahre Quantenmechanik

Vor 125 Jahren begannen ein paar neugierige Denker, das Universum richtig zurechtzurücken – und plötzlich war nichts mehr so, wie wir es kannten.

Willkommen zur Geburtstagsparty der Quantenphysik! Machen wir eine kleine Zeitreise zu den Superhelden der Mikrowelt: Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli, Max Born, Erwin Schrödinger und Paul Dirac.

1. Max Planck – der Urheber der Quantenschöpfung

Alles begann 1900, als Max Planck herausfand, dass Energie nicht stur in jedem beliebigen Häppchen kommt, sondern in winzigen Portionen – den „Quanten“. Stell dir vor, dein Smartphone würde nur dann Strom ziehen, wenn es genau 1, 2 oder 3 Einheiten auf einmal haben darf. Klingt verrückt? Genau dieser Gedanke legte das Fundament für die ganze Quantenarchitektur. Ohne Plancks Quantisierungstheorie gäbe es heute keine LEDs, keine Solarzellen und – ja – auch kein WLAN.

2. Albert Einstein – der Freigeist der Quantensprünge

Gerade als alle dachten, Planck sei mit seinen Quanten ein Spaßvogel, schlug Einstein in seinem Wunderjahr 1905 mit dem Photoelektrischen Effekt zu: Licht benimmt sich nicht nur wie eine Welle, sondern auch wie Teilchen. In einem Vortrag aus dem Jahre 1909, den Wolfgang Pauli als „Meilenstein der theoretischen Physik“ bezeichnete, begründete Einstein diese Erkenntnis. Eine Erkenntnis, mitt der er die „Gewissheit und Bestimmtheit der klassischen Physik“ untergrub, so Walter Isaacson in seiner Einstein-Biografie. Andererseits verdankt auch jeder Blitzlichtblitz, der ein Solarpanel antreibt, dem Einstein'schen Denken sein Dasein.

3. Niels Bohr – der Architekt unseres Atomverständnisses

1922 erhielt Bohr den Nobelpreis für sein Modell des Wasserstoffatoms: Elektronen kreisen nicht beliebig, sondern nur auf bestimmten Bahnen – wie Autos auf einer abgesperrten Rennstrecke. Seine Vorstellung machte den abstrakten Quantenkosmos greifbar und war der Startschuss für all die klugen Köpfe, die danach kamen. Ohne Bohrs „Parkplatz-Elektronen“ gäbe es keine moderne Chemie – und damit keine Kunststoffe, Medikamente oder Batterien, die unseren Alltag bequemer machen.

4. Werner Heisenberg – der König der Unschärfe

1925 formulierte Heisenberg die berühmte Unschärferelation: Man kann nie gleichzeitig ganz genau wissen, wo ein Quanten-Teilchen ist und wie schnell es unterwegs ist. So, als würdest du versuchen, mit verbundenen Augen und laufender Uhr gleichzeitig zu sehen, wo dein Hund gerade ist **und** wie schnell er rennt – unmöglich! Doch genau diese “Unschärfe” ist das Herzstück der Quantenwelt und sorgt dafür, dass moderne Elektronik zwischen „0“ und „1“ blitzschnell umschalten kann.

5. Wolfgang Pauli – der Wächter der Elektronenparks

Mit der Pauli'schen Ausschlussregel (1925) stellte Pauli klar: Zwei Elektronen in einem Atom dürfen niemals exakt dieselben „Parkplätze“ haben. Stell dir vor, du hättest einen Wohnwagenpark und jeder Stellplatz wäre einzigartig – so bleibt's geordnet. Diese Regel erklärt, warum die Elemente im Periodensystem ihre ganz spezifischen Eigenschaften haben und warum Laser oder LEDs überhaupt möglich sind.

6. Max Born – der Lotse in der Wahrscheinlichkeitsflut

Born brachte 1926 die Idee ins Spiel, dass Quantenphänomene im Kern Wahrscheinlichkeiten sind. Ein Würfelwurf, bei dem nicht jede Seite „1/6“ haben muss, sondern die Quantenwelt eigene Regeln schreibt. Dank Born verstehen wir heute, wie Transistoren ticken und wie Quantencomputer irgendwann knifflige Rechenprobleme lösen können – indem sie Wahrscheinlichkeiten jonglieren.

7. Erwin Schrödinger – der Maler von Wellenwelten

Im selben Jahr 1926 malte Schrödinger mit seiner Wellengleichung ein Bild davon, wie sich Quantenteilchen ausbreiten und überlagern. Sein berühmtes Gedankenexperiment mit der hypothetischen Katze (lebt – tot – lebendig tot?) zeigt, wie bizarr das Ganze aussieht, wenn man es aufs Normale überträgt. Doch seine Gleichung steckt in jeder Röntgenröhre, jedem NMR-Gerät und letztlich in jedem Chip unseres Computers.

8. Paul Dirac – der elegante Brückenbauer

Dirac kombinierte Quantenmechanik mit Einsteins Relativitätstheorie und sagte die Existenz von Antimaterie voraus – eine Spiegelwelt zu unserer Materie. 1932 wurde das Positron tatsächlich entdeckt. Diracs Theorie ermöglicht nicht nur PET-Scanner, die in der Medizin Tumore aufspüren, sondern auch Teilchenbeschleuniger, in denen Wissenschaftler nach den grundlegenden Bausteinen unseres Universums suchen.

Fazit: Ein Jahrhundert Quantenzauber

Ohne diese Denker lebten wir heute in einer Welt ohne Smartphone, Chips, Computer, Kernspinresonanz, Internet, KI, Gen-Schere CRISPR/Cas und ohne Laser.

Es wäre aber auch eine Welt ohne Atombombe und Kernenergie. Auf jeden Fall: Ihre wilden Ideen haben die Welt unvorstellbar verändert.

Stoßen wir also an auf 125 Jahre Quantenphysik, auf Planck, Einstein, Bohr, Heisenberg, Pauli, Born, Schrödinger und Dirac – und auf die nächsten 100 Jahre, in denen uns die Quantenwelt sicher wieder atemlos macht!

Wäre schön, wenn dann bei den Giganten der Quantenphysik ein paar Frauen dabei wären.

Eure Ina Borckmann

