

KLAR SOWEIT?

No.45
BASICS

WAS IST EIGENTLICH... QUANTENPHYSIK?

Bei Quantenphysik dürften die meisten direkt an Schrödingers Katze denken, oder?



Erwin Schrödinger zeigte in diesem Gedankenexperiment, dass die Gesetze der Quantenmechanik nicht...

ORR!!

ES REICHT!!!



Seit 1935 immer das Gleiche!

Lebendig. Tot. Blah. Blah. Blah.

Her damit!

HEY!

Ich KANN'S nicht mehr hören!!



So. ICH erzähl euch jetzt mal was über Quantenphysik.

Stupf.

Im Großen können wir grob unterscheiden zwischen Objekten und Wellen.

Heute hier. Morgen dort.



Objekte haben zu jedem Zeitpunkt einen EINDEUTIGEN Aufenthaltsort und eine EINDEUTIGE Geschwindigkeit.

Heute hier, und auch dort...



Eine Welle dagegen ist eine sich räumlich ausbreitende Veränderung. Sie ist dabei nicht auf EINEN bestimmten Ort beschränkt.

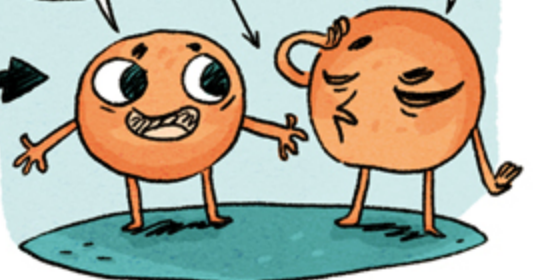
Und jetzt kommt's: sehr, sehr kleine TEILCHEN verhalten sich manchmal auch wie WELLEN!



Hey, Bock auf Kino?

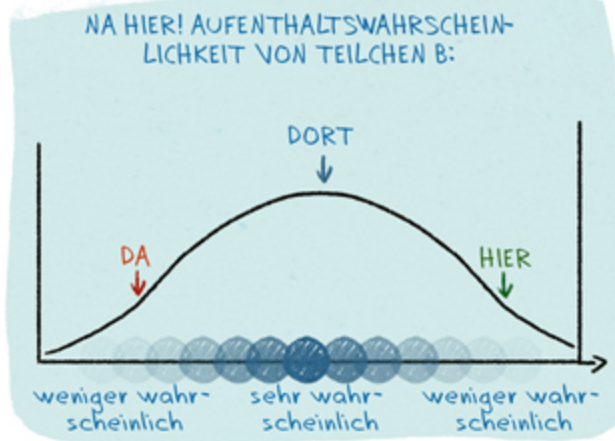
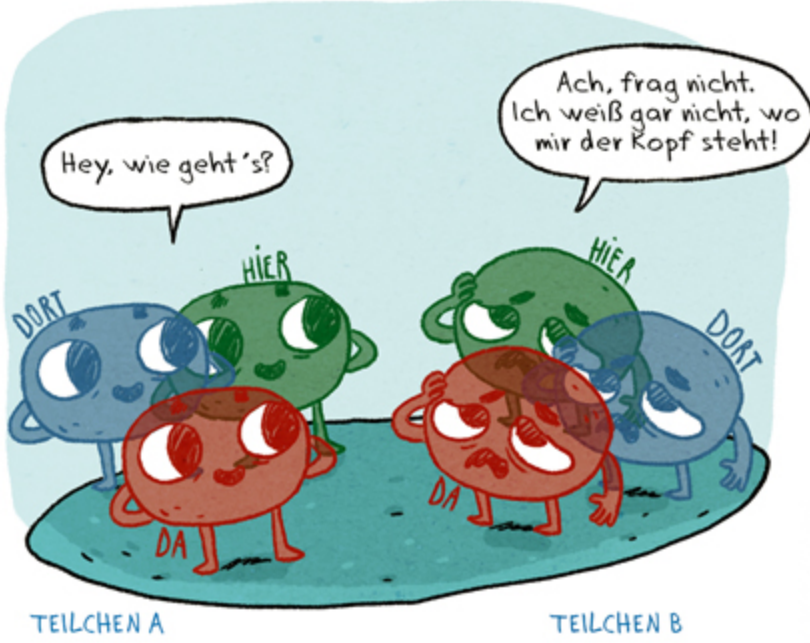
Elektronen

Du, sei mir nicht böse. Aber ich will mich da jetzt nicht FEST-LEGEN, okay?



Das stimmt. In der "Quantenwelt" befinden sich Teilchen in einer Art Mischzustand, in dem sich verschiedene Aufenthaltsmöglichkeiten (z.B. hier, da und dort) **ÜBERLAGERN***:

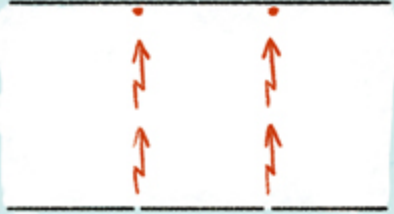
*Superposition



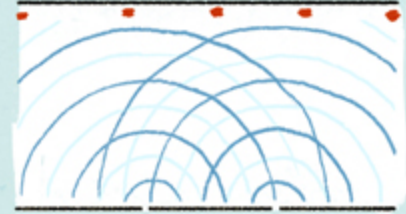
Man kann diesen Zustand dann am besten mit einer Wellenfunktion (hier stark vereinfacht) beschreiben, die alle Aufenthaltswahrscheinlichkeiten für alle Orte abbildet.

Der quantenmechanische Wellencharakter von Elektronen zeigt sich auch im sogenannten Doppelspalt-Experiment:

Schießt man Elektronen auf einen Doppelspalt, würde man dahinter zwei Orte erwarten, an denen die Elektronen vermehrt auftreten.



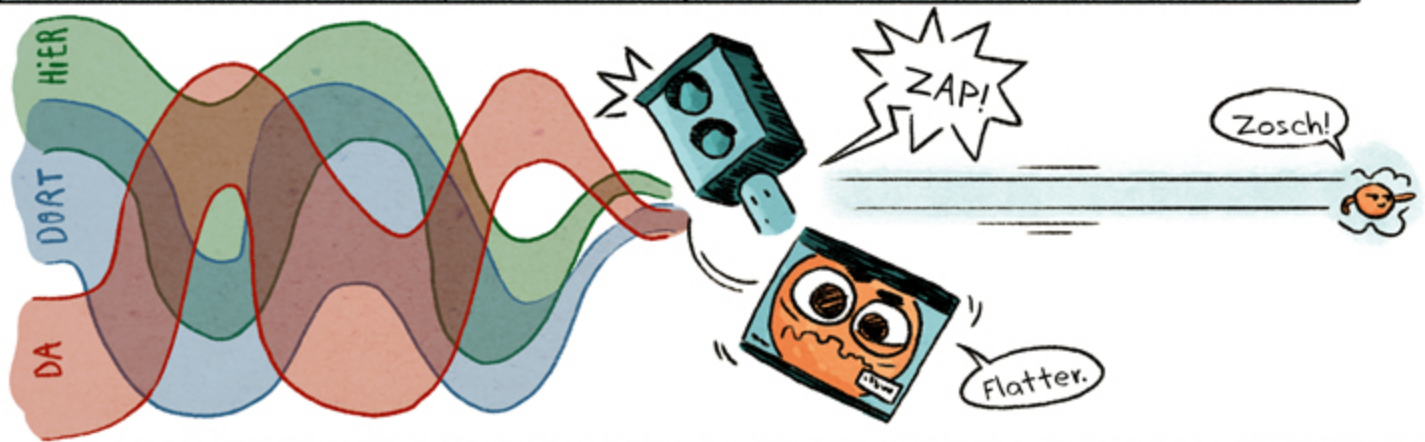
Im Experiment treffen Elektronen aber an viel mehr Orten hinter dem Doppelspalt auf, was eigentlich als Teilchen nicht möglich ist.



Beobachtet man den Weg der Elektronen allerdings genau, treffen sie hinter dem Spalt tatsächlich nur noch an zwei Orten auf.



Im statistischen Mittel verhalten sich die Elektronen wie Wellen. Eine Wechselwirkung mit einem "hinreichend großen" System – zum Beispiel einem Messgerät – reicht allerdings schon aus, um einen Aufenthaltsort zum Zeitpunkt der Messung zu „fixieren“.



Vom Zustand des Teilchens hängt ab, mit welcher Wahrscheinlichkeit es sich gerade an welchem Ort befindet. Was genau ich dann in einem Augenblick messe, ist allerdings zufällig.

Tja und DA
Kommen wir dann zu
der leidigen Geschichte
von Schrödinger...

Könnte ich
jetzt vielleicht...
meinen Hut...?



Danke.
Ähm... wo
war ich?

Ach ja!

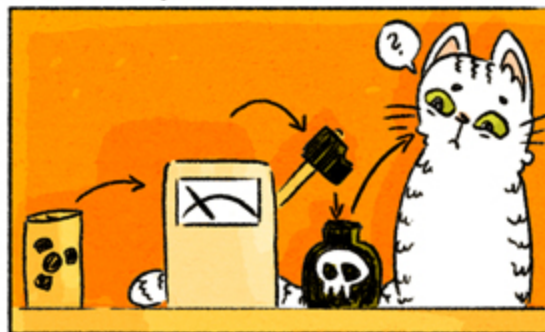


Was würde
passieren, über-
trüge man die Gesetze
der Quantenmechanik
einfach auf unsere
große Welt?



So lange man
nicht "hinschaut", befinden
sich die radioaktiven Atome
hier im quantenmechanischen
Überlagerungszustand "zer-
fallen und nicht zerfallen"...

Kiste



Das heißt...
das heißt, die Katze
ist gleichzeitig lebendig
UND tot!

Äh...
theoretisch.

Hmpf.



Das widerspricht dann doch unserer Alltagserfahrung. Wir merken nicht viel von Quanteneffekten, sie mitteln sich raus. Quantenmechanische Gesetze können meist nicht 1:1 auf unsere „große Welt“ übertragen werden. Wie und warum Physiker trotzdem mit Quanteneffekten arbeiten können, erfahrt ihr dann im zweiten Teil des Comics.