

Wenn Quantensysteme miteinander sprechen...



Als ich noch zur Schule ging, war Physik für mich die Wissenschaft der konkreten Zahlen und Formeln. Die Möglichkeit scheinbar alles präzise berechnen zu können und Vorhersagen zu treffen, z.B. ob irgendein Autofahrer seinen riskanten Überholvorgang überlebt, hatte einen gewissen Reiz an sich.

Gleichzeitig wirkte die Schulphysik auf mich nach einiger Zeit ernüchternd.

Es mochte zwar nützlich sein etwas mit Physik anfangen zu können (immerhin giltst Du damit automatisch als schlau), allerdings war es bei weitem nicht so geheimnisvoll eine schwingende Feder zu beobachten, wenn parallel dazu im Chemieunterricht irgendwelche bunten Flüssigkeiten gemischt wurden, die dann wahlweise ihre Farbe änderten oder sogar anfangen zu rauchen.

Der Physikunterricht an der Schule befasst sich vorwiegend mit der klassischen Physik, also der Physik, die Du in deinem Alltag beobachtest. Betrachtest Du allerdings die Physik der kleinsten Bestandteile unserer Welt gelten andere Regeln.

Horizontenerweiternd war hierbei die erste Quantenmechanikvorlesung, die ich besuchte. Licht war auf einmal sowohl Teilchen als auch Welle, Teilchen konnten Wände durchlaufen und all das wurde durch eine Formel, die sogenannte Schrödingergleichung, beschrieben. Davon hatte ich zwar bereits in der Schule gehört, die Tragweite dieser Physik, die selbst bei Koryphäen wie Albert Einstein oder Werner Heisenberg zu langen zermürbenden Diskussionen geführt hatte, wurde mir aber erst da bewusst.



*Experimenteller Aufbau auf optischem Tisch
[UHH/CUI Peter Garten]*

Umso faszinierter war ich von dem Gedanken quantenmechanische Systeme möglichst kontrolliert beeinflussen zu können. Als wir mit unserer Klasse einen Ausflug in das Schullabor Light & Schools unternahmen, berichtete ein junger Wissenschaftler begeistert von seinem Experiment im Quantenoptiklabor. Das alles wirkte zunächst sehr abstrakt und kompliziert. Nicht zuletzt weil ich bei der Besichtigung der Labore auf hunderte Spiegel und andere optische Elemente blickte, deren Funktion mir gänzlich unbekannt war. Bei dem Besuch hörte ich auch das erste Mal den Begriff „Bose Einstein Kondensat“.

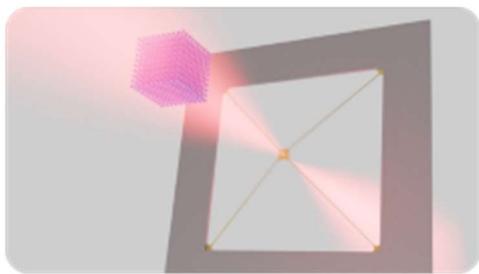
Für Profis – Das Bose Einstein Kondensat

Ein „Bose Einstein Kondensat“ ist vereinfacht gesagt eine Wolke aus einigen Millionen Atomen, die mithilfe von Laserlicht und Magnetfeldern gefangen und auf wenige milliardstel Kelvin „abgekühlt“ wurden.

Wird dabei eine bestimmte Temperatur unterschritten begeben sich alle Atome in denselben quantenmechanischen Zustand. Vereinfacht bedeutet dies, dass die einzelnen Atome in dem Bose Einstein Kondensat nicht voneinander zu unterscheiden sind und sich alle gleich verhalten.

Daraus folgen interessante physikalische Eigenschaften, an denen die Wissenschaftler*innen in unserer Arbeitsgruppe forschen.

Die Faszination über die dahinterstehende Physik begleitete mich durch mein Studium und vereinte sich nach einigen Semestern glücklicherweise mit entsprechendem Wissen. Das Bachelorstudium endet normalerweise mit der Erstellung einer Bachelorarbeit, in der Du bis zu 5 Monate an einem Projekt mitforschst und eigenständig wissenschaftlich arbeitest. Mir war nach fast dreijährigem Studium und vielen verschiedenen Vorlesungen klar, dass ich das Forschungsfeld der Quantenoptik weiterverfolgen wollte.



*Küstl. Grafik eines hybriden Quantensystems
[UHH/Friesen]*

Meine Recherche führte mich schließlich zum „NanoBEC“ Projekt an der Universität Hamburg.

An unserem Experiment untersuchen wir, wie sich verschiedene Quantensysteme, darunter auch „Bose Einstein Kondensate“ miteinander kombinieren lassen, um so ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden Physik zu erhalten.

Populärwissenschaftlich könnte man sagen, dass wir die verschiedenen Quantensysteme „miteinander sprechen lassen“. Langfristig leisten wir so einen Beitrag damit Quantentechnologien für uns Menschen nutzbar werden.

Meine Zeit während der Bachelorarbeit verbrachte ich zunächst damit eine einzelne Komponente des Experimentes zu bauen und zu untersuchen. Dabei ging für mich ein Traum in Erfüllung. Die ursprünglich so komplizierten Labore, die als Schüler noch einschüchternd wirkten, waren nun zugänglicher und mehr noch, ich konnte gemeinsam mit einem tollen Team in ihnen arbeiten.

Insgesamt habe ich am Ende meiner Bachelorarbeit sehr viel über die Forschung selbst gelernt und war Experte in einem wissenschaftlichen Gebiet, das mir vorher in der Form verschlossen war. Die Arbeit hat mir so gut gefallen, dass ich meine Masterarbeit am NanoBEC Projekt nun fortsetze, noch tiefer in die sehr spannende Physik einsteige und damit hoffentlich zu einem besseren Verständnis quantenmechanischer Systeme beitragen kann.