

Heisenberg-Gesellschaft e.V.
Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Lautrach 12.-14.7.2019

Sonntag, 14. Juli 2019, 10:00-11:00

Prof. Dr. Dr. Claus Beisbart, Universität Bern

Wie zufällig ist die (Quanten-)Welt? Philosophische Überlegungen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff in der Quantenphysik

Gibt es echten Zufall? Eine nahliegende Strategie, diese Frage zu beantworten, betrachtet fundamentale physikalische Theorien. Wenn darin Wahrscheinlichkeiten verwendet werden, so könnte man sagen, dann spricht das dafür, dass einige Ereignisse zufällig sind. Allerdings gibt es unterschiedliche Deutungen von Wahrscheinlichkeiten. Denn die bekannten Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung bilden nur einen Rahmen für das Verständnis von Wahrscheinlichkeiten. Insbesondere sehen einige Deutungen Wahrscheinlichkeiten bloß als Versuche an, unser Unwissen oder unsere Unsicherheit zu quantifizieren. Wahrscheinlichkeiten implizieren dann nicht notwendig Zufall. Daher muss genau untersucht werden, wie die Wahrscheinlichkeiten, die in fundamentalen physikalischen Theorien vorkommen, am besten verstanden werden.

Der Vortrag untersucht vor diesem Hintergrund die Wahrscheinlichkeiten in der Quantenphysik. Dabei liegt der Fokus auf der nicht-relativistischen Quantenmechanik. Dort werden insbesondere die Ergebnisse von Messungen nach der sog. Born'schen Regel mit Wahrscheinlichkeiten belegt. Da sich die Wahrscheinlichkeiten auf Messergebnisse beziehen, gibt es einen Zusammenhang zum Messproblem; unterschiedliche Versuche, das Problem zu lösen, haben verschiedene Konsequenzen für die Auffassung der Wahrscheinlichkeiten. Der Vortrag diskutiert einige neuere Ansätze, das Messproblem zu lösen und dabei die Quanten-Wahrscheinlichkeiten zu deuten. Er geht unter anderem auf die von Ghirardi, Rimini und Weber vorgeschlagene Theorie und die Bohm'sche Mechanik ein. Dabei zeigt sich, dass die Frage, ob es in der Quantenwelt Zufall gibt, nicht nur von der Lösung des Messproblems abhängt, sondern auch davon, was wir genau unter Zufall verstehen.