

## Bohrs Korrespondenzprinzip und Heisenbergs Unschärferelation

1920 gründete Niels Bohr seine Bemühungen die Quantentheorie mit der klassischen Physik zusammen zu denken auf das *Korrespondenzprinzip*. Es besagt, dass mehrere gültige Theorien zu derselben Sache korrespondieren müssen, und dass es eine Regelung geben muss, unter welchen Umständen welche Theorie zu bevorzugen sei. Im letzten Beitrag sahen wir ein Beispiel, wie Bohr die klassischen physikalischen Theorien als eine Idealisierung für makroskopische Phänomene betrachtete, die es erlauben das Wirkungsquantum zu vernachlässigen. Übrigens kennen wir Mineralogen auch ein *Korrespondenzprinzip*, jenes von Paul Niggli. Es besagt, dass die makroskopischen Kristallflächen mit den nanoskopischen Kristallstrukturen korrespondieren.

Das *Korrespondenzprinzip* ist nicht zu verwechseln mit der *Korrespondenztheorie*, einer Wahrheitstheorie, die besagt, dass wenn Experiment und Theorie korrespondieren, letztere als wahr bezeichnet werden darf. Genau hierbei hatte die Quantenmechanik aber ein Problem. Sie konnte die in der Nebelkammer beobachtbaren Bahnen von Elektronen nicht beschreiben. Bohr und Heisenberg zerbrachen sich nächtelang den Kopf darüber, bis Bohr im Februar 1927 erschöpft in den Skiurlaub nach Norwegen fuhr.

Der Daheimgebliebene spürte den Moment des Durchbruchs und begab sich auf einen nächtlichen Spaziergang im Fäliedpark. Die Nebelkammer lässt ja nur eine Folge von Kondensationstropfen beobachten, die die Elektronenbahn äusserst ungenau vermuten lassen. Die richtige Frage muss also lauten: *Kann man in der Quantenmechanik eine Situation darstellen, in der sich ein Elektron ungefähr an einem gegebenen Ort befindet und dabei ungefähr eine vorgegebene Geschwindigkeit besitzt?* Was Heisenberg nach seinem Spaziergang aufschrieb, kennen wir als *Unschärferelation*.

(Lesenswerte Lektüre: „Der Teil und das Ganze“ von Werner Heisenberg, 1969)