

Das Würzburger Quantenphysik-Konzept

Der „Geburtsfehler der traditionellen Didaktik der Quantenphysik (QP)“ gilt heute als weitgehend überwunden: Die Wellen der QP (Wellenfunktionen) seien Wellen im Anschauungsraum statt in abstrakten Konfigurationsräumen. Hier wird er durch eine Art „axiomatischen Zugangs“ vermieden, der in Form von „Grundfakten der QP“ formuliert wird.

1. **Un-be-stimmtheit:** Ein Quantenobjekt (QO) hat unveränderliche Eigenschaften und weitere „klassisch denkbaren Eigenschaften“ (Begriff nach Küblbeck/Müller), die ohne eine Messung un-be-stimmt sind. Messungen liefern be-stimmte, aber auch *streuende Werte*. Daraus folgt die *statistische Deutung der QP*.
2. **Komplementarität:** Es gibt Paare von klassisch denkbaren Eigenschaften, die *nicht gleichzeitig be-stimmt* sein können. Daraus folgt die HUR.
3. **Interferenz** findet statt, wenn zwischen zwei oder mehr klassisch denkbaren Eigenschaften / Möglichkeiten *nicht entschieden* wird (ähnlich Küblbeck/Müller). Das ermöglicht auch Einteilchen-Interferenz ("Interferenz von Möglichkeiten") im Unterschied zu Wellen-Interferenz..
4. Auch Ort und Interferenzfähigkeit sind in einem Interferometer komplementär zueinander. „*Welcher-Weg-Information und Interferenz schließen sich gegenseitig aus*“.
5. Revision des **Teilchenbegriffs:** Auch die Teilchenzahl N ist eine klassisch denkbare Eigenschaft von QO, die be-stimmt oder un-be-stimmt sein kann: Quantenteilchen ($N=1$) im Unterschied zu QO mit un-be-stimmter Teilchenzahl (Glauber-Zustände, z.B. bei elektromagnetischen Wellen).
6. Damit kann der **Übergang zur klassischen Physik** teilweise verstanden werden.

Im Prinzip sind für die Schule kaum Rechnungen nötig. Die Schrödinger-Gleichung scheint mir für die Schule überflüssig. Dennoch lassen sich sogar Experimente der modernen Forschung mit den „Grundfakten“ qualitativ erklären.