

Determinismus vs. Konstruktivismus

„Das Verfahren der Messung hat einen wesentlichen Einfluss auf die Bedingungen, auf denen die eigentliche Definition der fraglichen physikalischen Größen beruht.“ (Bohr, 1935, S.1025).

Nach dem theoretischen Nexus der Quantenerkenntnis sind Superposition, Nichtkommutativität und Komplementarität eng miteinander verknüpfte Phänomene. Um die Grundprinzipien der QP in technischeren Begriffen wiederzugeben, definiert Superposition einen Zustand, der eine bestimmte Amplitude über >1 Möglichkeiten hat. QP postuliert, dass eine Messung dazu führt, dass ein kontinuierlich verteilter Zustand in einen diskontinuierlichen diskreten Zustand kollabiert (über den Kollaps der Wellenfunktion, wie durch Schrödingers Wellengleichung beschrieben). Das heißt, die gemessene Größe wechselt von einem Überlagerungszustand in einen Eigenzustand. Der entscheidende Unterschied zu sequentiellen markovianischen Datenmodellen (z. B. Camastra & Vinciarelli, 2015) ist die Unmöglichkeit, das zu erstellen, was Schrödinger einen „Erwartungskatalog“ nannte, d. h. einen Index der Trajektorie der Zustände des Systems als diskrete Zeitreihe. Man beachte, dass erst durch eine Messung ein diskreter Wert durch Kollaps von Ψ entsteht. Die Trajektorie des Zustands eines Quantensystems wird als „Quantentrajektorie“ bezeichnet (Sanz & Borondo, 2007) und kann als stochastischer Random Walk in einem mehrdimensionalen Hilbert-Raum konzeptualisiert werden. Im Gegensatz zu klassischen Random-Walk-Modellen ist die Entwicklung des Quantensystems jedoch durch Messungen bedingt. Im aktuellen Kontext der Wahrnehmungsbeurteilung interessiert uns insbesondere die Frage, ob sich die wahrgenommene Leuchtdichte eines visuellen Reizes in Abhängigkeit davon ändert, ob es eine vorangegangene psychophysikalische Messung gab oder nicht. Nehmen wir an, dass sich die Wahrnehmungsbeurteilung über zwei Stufen entwickelt. Jede Stufe beinhaltet die Präsentation eines visuellen Reizes (ein graues Rechteck mit hoher oder niedriger Leuchtdichte). Aus Sicht der klassischen Wahrscheinlichkeit (CP) sollte es keinen Unterschied machen, ob der Wahrnehmungsempfänger nur nach der zweiten Stufe oder auch nach der ersten Stufe zu einer Wahrnehmungsbewertung aufgefordert wird. Wenn eine Zwischenbewertung verlangt wird, wird davon ausgegangen, dass diese lediglich ein bereits vorher existierendes internes visuelles Wahrnehmungsbild ausliest und daher sollte dies keinen Einfluss auf das endgültige Wahrnehmungsurteil in der zweiten Stufe haben. Im Gegensatz dazu kann aus QP-Perspektive eine Wahrnehmungsbewertung (eine introspektive Messung) den Zustand des kognitiven Systems des Wahrnehmenden erheblich verändern (der kognitive Zustandsvektor wird neu ausgerichtet). Ergo kann das intermittierende Wahrnehmungsurteil (d. h. die kognitive Messung) das Ergebnis des nachfolgenden Urteils kausal beeinflussen. Beachten Sie, dass das CP-Modell keine Ordnungseffekte aufgrund einer zwischengeschalteten Messung vorhersagt, während das QP-Modell solche Effekte a priori vorhersagt. Natürlich ist es möglich, einen solchen Befund klassisch mit Hilfshypothesen zu erklären (Leplin, 1982), die dem CP-Modell a posteriori hinzugefügt werden können, um eine post hoc Erklärung für diese Art von Carry-over-Effekt zu liefern. Dies ist jedoch nur möglich, indem man dem Modell zusätzliche Komponenten hinzufügt, die der CP-Theorie nicht inhärent sind und die nicht a priori vorhergesagt wurden. Folglich sollte nach dem Gesetz der Parsimonie, d. h. nach Ockhams Rasiermesser (Rodríguez-Fernández, 1999), das QP-Modell dem CP-Modell vorgezogen werden.

Referenzen

Camastra, F., & Vinciarelli, A. (2015). Markovian models for sequential data. In *Advanced Information and Knowledge Processing* (Issue 9781447167341, pp. 295–340). https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6735-8_10

Leplin, J. (1982). The assessment of auxiliary hypotheses. *British Journal for the Philosophy of Science*, 33(3), 235–250. <https://doi.org/10.1093/bjps/33.3.235>

Pearson, K. (1905). The Problem of the Random Walk. *Nature*, 72(1867), 342–342. <https://doi.org/10.1038/072342a0>

Rodríguez-Fernández, J. L. (1999). Ockham's razor. In *Endeavour* (Vol. 23, Issue 3, pp. 121–125). [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(99\)01199-0](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(99)01199-0)

Sanz, A. S., & Borondo, F. (2007). A quantum trajectory description of decoherence. *European Physical Journal D*, 44(2), 319–326. <https://doi.org/10.1140/epjd/e2007-00191-8>

Dr. Christopher B. Germann
<http://quantum-logik.de>