

Stuttgarter Physikalisches Kolloquium

Fachbereich Physik, Universität Stuttgart
Max-Planck-Institut für Festkörperforschung
Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme

Ansprechpartner: Prof. Harald Giessen
E-Mail: giessen@physik.uni-stuttgart.de
Telefon: 0711 - 685-65111



Dienstag, 10. Dezember 2013

17:15 Uhr

Hörsaal V 57.01

Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart-Vaihingen

Gastgeber: Prof. Harald Gießen, Universität Stuttgart, Telefon: 0711 - 685-65110

Zufall und Notwendigkeit in der Physik

Wolfgang Weidlich

Universität Stuttgart

Abstract

Zufall und Notwendigkeit spielen gerade auch in der Physik eine zentrale Rolle. Da der raumzeitliche Umfang des Objektbereiches der Physik größer ist als der jeder anderen Wissenschaft, kommt ihren Aussagen eine dementsprechende Bedeutung zu. Beschreibungsmodus des Verhältnisses von Zufall zu Notwendigkeit ist der Wahrscheinlichkeitsbegriff W : $0 \leq W \leq 1$, verwendbar nur bei reproduzierbaren Ereignissen, wie sie in der Physik vorliegen. Die Frage lautet dann: Wann liegt Notwendigkeit, d.h. $W = 1$, vor, oder aber epistemischer (Unkenntnis – bedingter), oder sogar ontologischer (Seinsstruktur-bedingter) Zufall, d.h. $W < 1$.

Die klassische und die moderne Physik geben darauf verschiedene Antworten! In der klassischen Physik gilt durchgängiger Determinismus nach ihrer Weltformel, den Hamilton'schen Gleichungen. Vergessen wird dabei die zufällige Rolle, seit dem Urknall, von Anfangsbedingungen und die Kräfte-bedingte Abhängigkeit sequentieller Zufallsprozesse, mit der Folge einer fundamentalen Entmischung zwischen quasi-deterministischen Makrophänomenen und eventuell indeterministischen Mikrophänomenen. Einfaches Beispiel: Der Schwerpunktsatz. In der modernen Physik führte der Welle-Teilchen-Dualismus zunächst zur Inkommensurabilität der Vorstellungen „Feld“ und „Teilchen“. Die Interpretation des Mikrozustandes als „Möglichkeitswelle“ brachte jedoch die Lösung: Der Mikrozustand entwickelt sich zunächst kohärent nach der „Weltformel der Quantentheorie“, der Schrödingergleichung, und zerfällt bei der Messung in inkohärente Teile. Das Ausmaß des dabei auftretenden „ontologischen Zufalls“ beschreibt die Heisenberg'sche Unschärferelation. In der Makrowelt kann sich der Mikro-Zufall immer dann auswirken, und sogar bedeutsam werden, wenn lawinenartige Prozesse schließlich zu Makro-Folgen führen. Selbst das Zustandekommen von Ehen durch Zufallsbekanntschaft lässt sich oft auf diese Weise erklären!