

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

Samstag, 13. Juli 2019, 14:30-15:30

Prof. Dr. Joachim Stolze, Technische Universität Dortmund

Spins als Träger von Quanteninformation

Der Spin (Eigendrehimpuls) eines Teilchens ist vielleicht die „quantenmechanischste“ – weil unanschaulichste – Größe der Physik: Wie soll man sich etwa vorstellen, dass sich das punktförmige Elektron um seine Achse dreht? Auf der anderen Seite ist aber der Hilbertraum eines ruhenden Spin-1/2-Teilchens die einfachste mathematische Struktur, in der sich Quantenphänomene zeigen. Die beiden Basiszustände dieses Hilbertraums bieten sich als einfache Alphabet für die Speicherung und Übertragung von Information an, ähnlich wie die Null und Eins des binären Zahlensystems, auf dem die gesamte heutige Informationstechnik beruht, jedoch mit einem entscheidenden Unterschied: Während ein klassisches Bit entweder im Zustand Null oder im Zustand Eins ist, kann ein Quanten-Bit zugleich in beiden Zuständen sein. Die daraus resultierenden faszinierenden Möglichkeiten, aber auch die damit verbundenen Probleme sind Gegenstand der Quanteninformationsverarbeitung. Mehr als 30 Jahre Grundlagenforschung auf diesem Gebiet haben der Welt zwar noch keinen „QC“ für jedermann als Ersatz für den PC gebracht, aber die intensive Beschäftigung mit Spins und anderen einfachen Quantensystemen hat Fortschritte auf ganz anderen Gebieten mit sich gebracht, beispielsweise in der Messtechnik.