

INFORMATIONSDARSTELLUNG NACH DEN GESETZEN DER QUANTENMECHANIK UND -LOGIK

Ingo Schmitt

*Lehrstuhl für Datenbank- und Informationssysteme, BTU Cottbus-Senftenberg
ingo.schmitt@b-tu.de*

Kurzfassung: Die Physik beschreibt Zustände und Zustandsübergänge von abgeschlossenen, physikalischen Quantensystemen mit den vier Postulaten der Quantenmechanik. Systemzustände sind dabei normierte Vektoren eines geeigneten Hilbert-Raums. Die Messung von Zuständen liefert Wahrscheinlichkeiten.

Dem Vortrag liegt die Hypothese zu Grunde, dass physikalische Quantensysteme konzeptionell als Dateneinheiten der Informationsverarbeitung interpretiert werden können. Deren Zustände lassen sich in Bedingungen überprüfen, das Ergebnis sind Wahrscheinlichkeitswerte.

Die Quantenlogik liefert uns ein mathematisches Konzept (Verband) zur Verknüpfung von Bedingungen mit den Mitteln einer Logik. Im Vortrag wird gezeigt, dass unter einer bestimmten Voraussetzung diese Quantenlogik den Regeln einer Booleschen Algebra genügt. Dies ist ein wichtiger Unterschied zur Fuzzy-Logik. Im Gegensatz zur Booleschen Logik werden Wahrheitswerte aus dem Intervall $[0,1]$ statt Booleschen Werten miteinander verknüpft. Auf der Grundlage der Quantenlogik wurde die Spezifikationssprache CQQL (Commuting Quantum Query Language) entwickelt und implementiert. Sehr elegant lassen sich in dieser Sprache Gewichte auf den Operanden einer Konjunktion bzw. Disjunktion mit den Mitteln der Logik ausdrücken. Die Auswertung von CQQL-Bedingungen erfolgt über einen arithmetischen Ausdruck, der mittels eines einfachen Algorithmus generiert wird. Die Quantenmechanik und -logik liefert daher die zugrunde liegenden Gesetze.

Dieser Ansatz lässt sich in Anwendungen einsetzen, bei denen komplexe logische Ausdrücke auf Wahrheitswerten aus dem Intervall $[0,1]$ formuliert werden. Durch den Bezug zum Hilbertraum ergibt sich eine elegante Kombination von Konzepten der Logik, Geometrie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung.