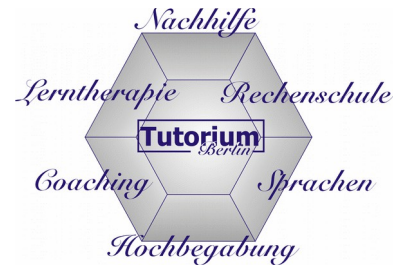


Heisenbergsche Unschärferelation

weitere Experimente unter forschen.Tutorium-Berlin.de

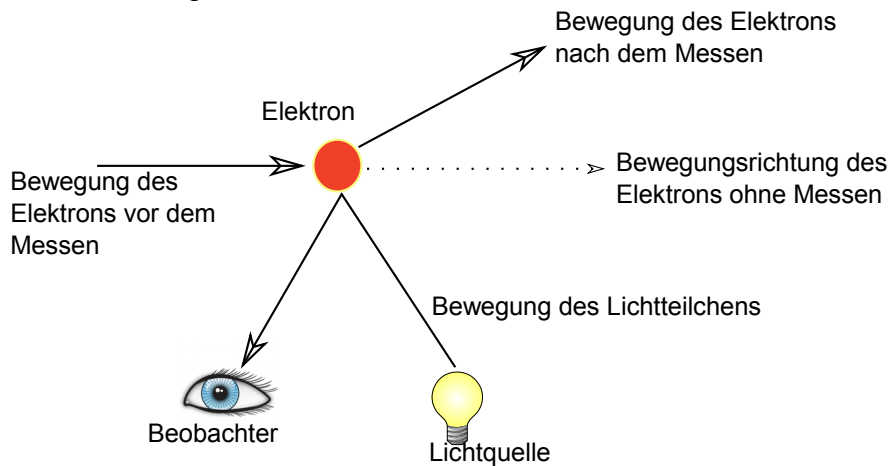


Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

Die Heisenbergsche Unschärferelation oder Unbestimmtheitsrelation ist die Aussage der Quantenphysik, dass zwei komplementäre Eigenschaften eines Teilchens nicht gleichzeitig beliebig genau bestimmbar sind. Das bekannteste Beispiel für ein Paar solcher Eigenschaften sind Ort und Impuls. Die Unschärferelation ist nicht die Folge von technisch behebbaren Unzulänglichkeiten eines entsprechenden Messinstrumentes, sondern prinzipieller Natur.

Als Beispiel für der Problem der Unschärferelation soll der Versuch dienen die genaue Position und Bewegung (Impuls) eines Elektrons zu messen.

Um den Ort des Elektrons durch Beobachtung zu bestimmen muss das Teilchen beleuchtet werden und mindesten eines der Lichtteilchen vom Elektron in das Messinstrument (Auge, Mikroskop) gestreut wird. Einerseits ist die Ungenauigkeit Δx des Ortes dabei abhängig von der Wellenlänge des verwendeten Lichtes. Andererseits wirkt die Ablenkung des Lichtquants wie ein Stoß auf das Elektron, wodurch der Impuls des Elektron eine Unbestimmtheit erfährt.



Dieser Effekt tritt natürlich auch bei größeren Objekten (zum Beispiel einem Ball oder einem Auto) auf. Allerdings kann man ihn dann vernachlässigen da die Masse der Objekte im Vergleich zur Masse der Lichtteilchen so groß ist das die Ablenkung durch die Beleuchtung viel kleiner ist als die notwendige Messgenauigkeit. So wird zum Beispiel bei einer Radarkontrolle im Straßenverkehr der Ort des Fahrzeugs bis auf ± 1 m genau bestimmt und seine Geschwindigkeit mit ± 0.5 km/h. Die Ablenkung des Wagens durch das Radarsignal beträgt etwa $1/10000000000000000000$ ($1/10^{18}$) dieser Ungenauigkeit.

Quelle: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Heisenbergsche_Unsch%C3%A4rferelation&oldid=128028002