

Quantenobjekte2

Bei Quantenobjekten kann man z.B. Ort und Impuls nicht gleichzeitig mit beliebiger Genauigkeit bestimmen (hat nichts mit Messungenauigkeit zu tun). Diese Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation bedeutet den **Abschied vom Begriff der Bahn eines Teilchens**, wie er in der klassischen Physik verwendet wird.

Der Bahnbegriff ist nämlich mit der Vorstellung verbunden, dass das Objekt zu jedem Zeitpunkt gleichzeitig einen bestimmten Ort und einen bestimmten Impuls (Geschwindigkeit) besitzt.

Quantenobjekte können niemals die Eigenschaften "Ort" und "Impuls" zugleich besitzen. Das Produkt der Streuungen muss nach der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation immer in der Größenordnung der Planckschen Konstante h oder größer sein.

Wie ist dies mit der Beobachtung zu vereinen, dass Elektronen in einer Elektronenstrahlröhre scheinbar auf einer wohldefinierten Bahn verlaufen?

Auflösung des scheinbaren Widerspruchs:

In der Zeit, in der ein Elektron die Strecke der Länge $L = 20$ cm durchquert, weitet sich der Strahl um $\Delta y = 6 \cdot 10^{-9}$ m auf. Dieses liegt jenseits aller Nachweisbarkeit. Die Erkennbarkeit einer "Bahn" in der Elektronenstrahlröhre widerspricht der Unbestimmtheitsrelation also nicht.