

Plancksches Wirkungsquantum h oder “**h quer**“ ($= h/2\pi = 1,054572 \cdot 10^{-34}$ Js, Dimension Energie mal Zeit gleich Wirkung), Naturkonstante bei quantenphysikalischen Beschreibungen im Mikrokosmos, von Max Planck 1900 eingeführt.

Ultraviolett Katastrophe Umstand, dass das Rayleigh-Jeans-Gesetz (1894, Berechnung der Strahlungsintensität in Abhängigkeit von der Frequenz) bei hohen Frequenzen versagt. Max Planck löste das Problem durch Zusammenfassung des Planckschen mit dem Wienschen Strahlungsgesetz.

Photoelektrischer Effekt Energieabgabe (Elektronen) von Teilchen durch elektromagnetische Strahlung (z.B. Licht). Zuerst beobachtet 1884 von Heinrich Hertz, 1905 von Albert Einstein theoretisch erklärt. Daraus Photovoltaik (Grundlage für Solartechnik).

Doppelspaltexperiment Experiment zur Demonstration des Welle-Teilchen Dualismus. Hinter einer Scheibe mit 2 Spalten erzeugen Wellen und auch Teilchen ein Interferenzmuster. *Angeblich schönstes physikalisches Experiment aller Zeiten.*

Compton-Effekt 1921 von Arthur Holly Compton entdeckte Ionisation von Materie durch Strahlung. Photonen geben Energie und Impuls an freie Elektronen ab, die Frequenz der Photonen ändert sich dabei.

Heisenbergsche Unschärferelation 1927 von Werner Heisenberg (im Alter von 26 Jahren) formuliert: Ort und Impuls eines Teilchens können nicht gleichzeitig genau bestimmt werden. Dies liegt nicht am Messverfahren, sondern ist prinzipieller Natur.

Laplacescher Dämon Idee des frz. Mathematikers Laplace (1749-1827), wonach eine fiktive übermenschliche Intelligenz (Dämon) das Wissen über Ort und Impuls jeden Teilchens im Universum hätte und damit das gesamte Weltgeschehen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft mittels der Newtonschen Gesetze berechnen könnte. Dies geht lt. Heisenberg leider nicht.

Welle-Teilchen Dualismus Erklärung, dass Wellen (elektromagnetische und mechanische) sowohl Teilchen- als auch Wellencharakter haben. 1927 von Niels Bohr und Werner Heisenberg in der **Kopenhagener Deutung** formuliert.

Bohrsches Atommodell Modell von Niels Bohr (1913), nach dem ein Atom aus einem positiv geladenem Kern (Protonen und Neutronen mit mehr als 99,9 % der Gesamt-Atommasse) besteht, der von negativ geladenen Elektronen auf getrennten konzentrischen Bahnen umkreist wird. Der Drehimpuls jedes Elektrons ist ein ganzzahliges Vielfaches von „h quer“.

Bohrscher Radius Längeneinheit für Atome, Radius des niedrigsten Energiezustandes des Wasserstoffatoms ($5,29 \cdot 10^{-11}$ m).

Schrödingergleichung Grundgleichung (lineare Differentialgleichung) der Quantenmechanik, von Erwin Schrödinger 1926 aufgestellt. Sie beschreibt die zeitliche Entwicklung des Zustandes eines Quantensystems.

Schrödingers Katze Gedankenexperiment, mit dem demonstriert werden soll, dass sich Annahmen aus der Quantenwelt nicht auf unsere Meso- / Makrokosmoswelt anwenden lassen. In einem geschlossenen System befindet sich eine Katze zusammen mit einem instabilen Atomkern. Bei Zerfall des Kerns tötet eine Apparatur die Katze. Nach der Quantentheorie befindet sich der Atomkern (vor einer Messung, d.h. vor Öffnen des Systems) im Zustand der Überlagerung (zerfallen und nicht zerfallen), d.h. die Katze ist tot und gleichzeitig nicht tot. Einen solchen Zustand gibt es in unserer Welt jedoch nicht.

Viele-Welten-Interpretation Theorie, nach der ein Quantensystem durch Beobachtung in mehrere unabhängige „Welten“ dekohäriert (im Gegensatz zur Kopenhagener Deutung). Die Schrödingergleichung gilt immer und überall uneingeschränkt.

Theorie der Dekohärenz Effekt, dass Quanteneigenschaften durch Verschränkung (Wechselwirkung) mit der Umgebung beeinflusst werden. Die Umgebung muss mit in eine Quantenmessung einbezogen werden, dies ist aber nicht möglich.

EPR-Paradoxon Nach Einstein, Podolski und Rosen benanntes Gedankenexperiment (auch im Labor nachgewiesen), nach dem eine Wechselwirkung zweier Teile eines Quantensystems auch nach deren räumlicher Trennung vorliegt.

Bohmsche Mechanik von David Bohm 1952 entwickelte (umstrittene) Theorie, nach der mittels „verborgener Variabler“ Teilcheneigenschaften in der Quantenwelt definiert werden können (Widerspruch zur konventionellen Quantenmechanik).

Bellsche Ungleichung 1964 von John Stewart Bell entwickelte Antworten auf Fragen des EPR-Paradoxon. Bestätigung der Kopenhagener Deutung. Demnach gibt es keine "verborgenen Variablen".

Paradoxon von Bertlmanns Socken von Bell formulierte Beobachtung seines Kollegen Prof. Dr. Reinhold Bertlmann. Dieser trug stets zwei verschiedenfarbige Socken. Wenn man von Dr. Bertlmann nur seine rosa Socke an seinem rechten Fuss sah, dann wusste man, dass er am linken Fuss eine nicht rosa Socke trug. Diese Erkenntnis wird jedoch nicht festgelegt durch die Beobachtung (Messung), sondern wurde schon am Morgen von Dr. Bertlmann beim Anziehen festgelegt (EPR-Quelle).

Spin Drehimpuls von Elementarteilchen. Es gibt Bosonen (ganzzahliger Spin) und Fermionen (halbzahliger Spin), messbar durch ihr magnetisches Moment (Einstein-de Haas-Effekt). Wechselwirkungen innerhalb eines Atoms ermöglichen die Kernspinresonanz.

Fulleren Cluster aus Kohlenstoffatomen. Am bekanntesten ist C_{60} , wegen Ähnlichkeit mit Kuppeln des Architekten Buckminster Fuller nach ihm benannt. Form eines abgestumpften Ikosaeders mit 12 Fünf- und 20 Sechsecken (wie ein Fussball, „bucky ball“).

Schwarzschild-Radius Ereignishorizont, Radius eines schwarzen Loches, 1916 von Karl Schwarzschild berechnet.

Planck-Länge kleinstmögliche Ausdehnung eines physikalischen Objekts: $1,616 \cdot 10^{-35}$ m (Schwarzschildradius für ein minimal grosses Objekt, dessen Radius gleich seiner (Heisenbergschen) Ortsunschärfe ist).

Planck-Zeit kleinstmögliche Zeiteinheit (Licht pro Planck-Länge): $5,392 \cdot 10^{-44}$ s.

Quantenfeldtheorie Kombination aus klassischen Feldtheorien und der Quantenmechanik zur Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen Elementarteilchen.

TOE (Theory of Everything, Weltformel), bislang hypothetische Theorie, in der alle vier elementaren Grundkräfte beschrieben werden (Gravitation, elektromagnetische, schwache und starke Wechselwirkung). Von Heisenberg und Einstein vergeblich gesucht.

String-Theorie Versuch zur Entwicklung der TOE durch Vereinigung der allgemeinen Relativitätstheorie und Quantenfeldtheorie.