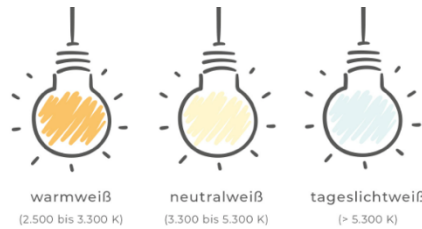
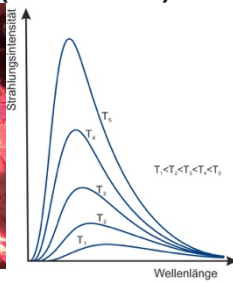


4. Kulturgespräch des Kulturfördervereins Joseph Schlicht

Nur ein paar reale und virtuelle Experimente revolutionierten um die Wende von 19. ins 20. Jahrhundert die Physik, das Leben des homo sapiens und das "woher und wohin?" von Allem.

Max Planck (1848-1957): Die Quantisierung – „ $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ “ - der Schwarzkörper-Strahlung



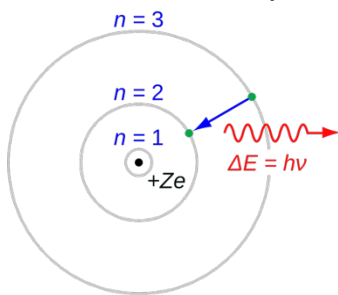
vermeidet die Ultraviolett-Katastrophe des **Rayleigh-Jeans-Gesetzes**.

Albert Einstein (1879-1955): Teilchen, Photonen genannt

Energie eines Photons $E = hf$ – h : Plancksches Wirkungsquantum / f : Frequenz. Damit kann der sog. Fotoeffekt widerspruchsfrei erklärt werden.

Licht ist auch ein Strom von

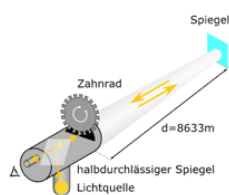
Niels Henrik Bohr (1885-1962):



1913: Elektronen umkreisen auf ausgewählten Bahnen den positiven

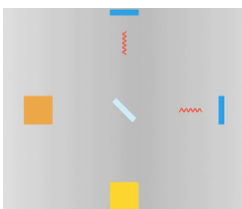
Atomkern strahlungsfrei!

Hippolite Fizeau (1819-1896), Albert Michelson (1852-1931) & Thomas Morley (1838-1923): Lichtgeschwindigkeit



Messung nach Fizeau:

Erhöht man die Drehgeschwindigkeit des Zahnrades, so tritt der Fall ein, dass das vom entfernten Spiegel reflektierte Licht am Zahnrad nicht mehr auf eine Lücke, sondern auf den Zahn trifft, welcher auf die Lücke folgt, durch die das Licht beim Hinweg lief. Der Beobachter stellt nun Dunkelheit fest. Dies war bei FIZEAU der Fall, wenn das Zahnrad mit 720 Zähnen 12,6 Umdrehungen pro Sekunde machte.



Die Lichtgeschwindigkeit c ist entgegen aller Erwartungen bei jeder Drehung der Apparatur konstant c – Es gibt keinen Äther!

Verrückt: Misst ein Beobachter für die Geschwindigkeit eines Objektes den Wert c , so misst ein zweiter Beobachter, der sich relativ (und parallel) zu dem Objekt mit der Relativgeschwindigkeit bewegt, für die Geschwindigkeit des gleichen Objektes ebenfalls den

Wert c , d.h. bewegt sich ein Objekt mit Lichtgeschwindigkeit, so wird dies in allen Bezugssystemen beobachtet.

Lorentztransformation!

Die Lichtgeschwindigkeit in Glasfasern liegt je nach Medium aber bei etwa 200.000 bis 230.000 km/s, da das Licht durch das Quarzglas des Kabels langsamer ist als im Vakuum ($c \approx 300.000 \text{ km/s}$). Obwohl das Licht dabei abgebremst wird, ist die Datenübertragung über Glasfaser durch die höhere Bandbreite und geringeren Signalverluste deutlich schneller und stabiler als bei Kupferkabeln

Werner Heisenberg (1901-1976):

$$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{h}{4\pi}$$

Er war ein Hauptbegründer der Quantenmechanik und formulierte 1927 die Unschärferelation. Er trug maßgeblich zur modernen Physik bei und erhielt für seine Arbeiten den Nobelpreis für Physik. In der Quantenphysik kann ein Teilchen gleichzeitig an zwei oder mehreren Orten sein. Dieses Phänomen nennt sich Superposition und besagt, dass ein Teilchen in einem Zustand existieren kann, in dem es sich an mehreren Orten gleichzeitig befindet, solange es nicht gemessen wird. Erst durch die Messung wird es auf einen bestimmten Ort festgelegt.

Niels Bohr (1885-1962):

Die **Kopenhagener Deutung**, auch **Kopenhagener Interpretation** genannt, ist eine [Interpretation der Quantenmechanik](#). Sie wurde um 1927 von [Niels Bohr](#) und [Werner Heisenberg](#) während ihrer Zusammenarbeit in Kopenhagen formuliert und basiert auf der von [Max Born](#) vorgeschlagenen [Wahrscheinlichkeitsinterpretation](#) der [Wellenfunktion](#).

Das Konzept der Doppelnatur nicht nur von Licht – den „Welle-Teilchen-Dualismus“ - hatte ein gew. [Victor de Broglie](#) (1882-1987) für Elektronen vorgeschlagen:

$$\lambda_{DB} = \frac{h}{p_e}$$

Dissertation 1924, 1929 den Nobelpreis für Physik

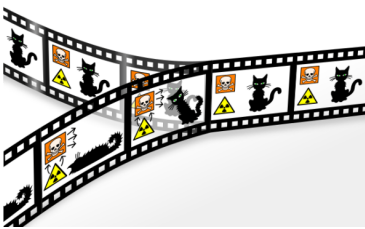
Erwin Schrödinger (1887-1961):

Nach seine Interpretation der Überlagerung von Zuständen



ist die Katze tot UND lebendig, solange die Kiste nicht geöffnet wird.

Hugh Everett (1930-1982): Viele Welten Theorie



1955 machte Everett seinen Masterabschluss und wurde 1956 bei John Archibald Wheeler promoviert, wobei er in seiner Dissertation *The Theory of the Universal Wave Function* eine Interpretation der Quantenmechanik einführte, die aber gleich auf Widerstand stieß, weil sie der damals vorherrschenden [Kopenhagener Interpretation](#) der Quantenmechanik widersprach, die im Wesentlichen von [Niels Bohr](#) formuliert worden war. Wheeler, der eng mit Bohr verbunden war, ließ die erste Fassung der Dissertation von Everett kürzen und überarbeiten, nachdem er bei einem Besuch in Kopenhagen im Mai 1956 von

Bohr ein negatives Echo erfahren hatte.

Bild: Wikimedia Commons, Christian Schirm, gemeinfrei.

Zeilinger, Anton (* 1945) – Verschränkung

Mit diesen Bildern sei der Inhalt eines angedachten vierten Kulturgesprächs "100 Jahre Quantenphysik" - nach Yuval Harari: "[21 Lektionen für das 21. Jahrhundert](#)" und "[Von der Schönheit und Bedeutung der Mathematik](#)" schlaglichtartig beschrieben. Prinzipiell könnte ich mir drei oder vier Konzepte vorstellen, die sich nicht zwangsläufig ausschließen sondern sich eher ergänzen können:

Konzept A:

In einer Bücherei/Bibliothek wird ein Bereich für die oben angedeutete Thematik - etwa mittels eines Roll-Regals - geschaffen. Der Inhalt wird als Präsenzbibliothek geführt, ergänzt durch Möglichkeit der Fernleihe.

Konzept B:

zB anl. der Präsentation des Rollcontainers wird eine Veranstaltung „100 Jahre Quantenphysik“ zB in der Aula der Josef-Schlicht-Schule eingeladen. Referent sollte ein versierter Physiker sein

Konzept C:

Im gesamten Jahr 2026 - [hundert Jahre nach der fünften Solvey-Konferenz 1927](#) - finden zu festen Terminen an geeigneten Orten monatliche oder vierteljährliche Workshops zu obigen Themen sowie zum aktuellen Stand der Debatten um verschiedene Interpretationen der Quantenphysik statt.

Konzept D:

Sämtliche Aktivitäten werden auf einer eigenen Web-Plattform dokumentiert, insbesondere die div. Schwierigkeiten der Interpretation und der Zuständigkeit der Quantenmechanik auf zB die Gravitation.