

2005

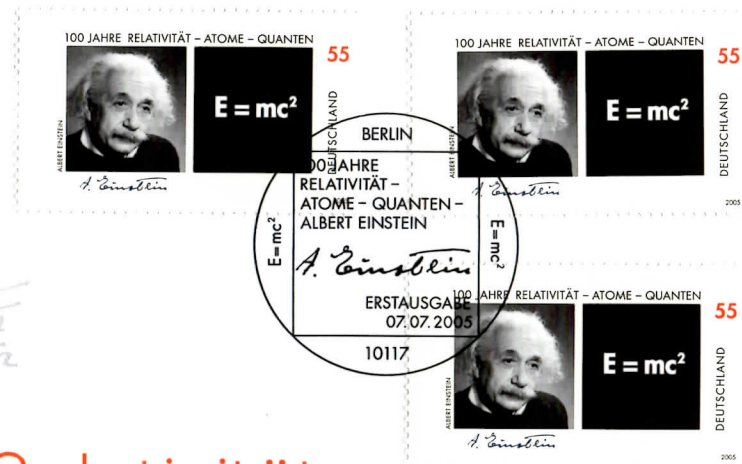


$$E = mc^2$$

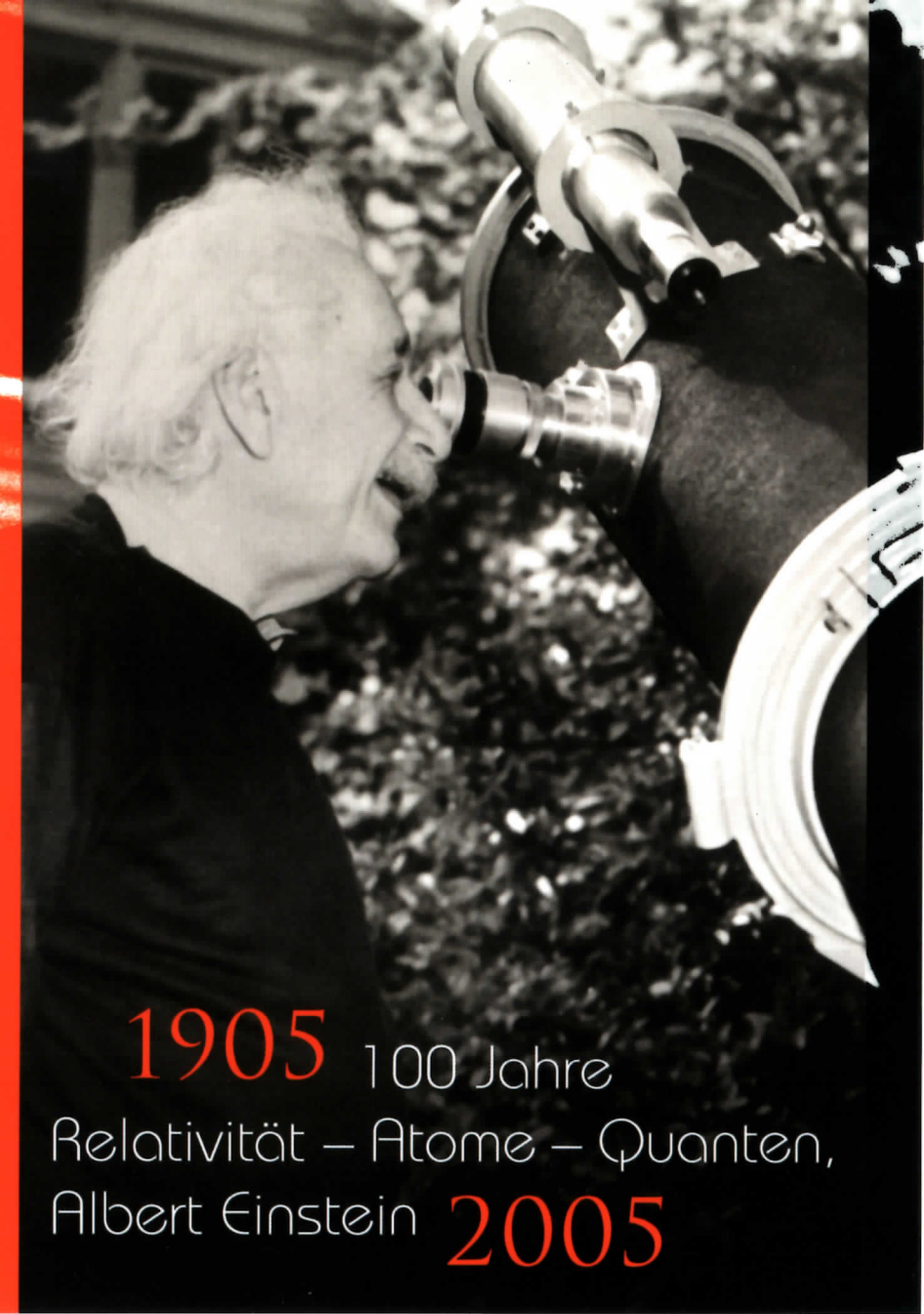
100 Jahre Relativität –
Atome – Quanten,
Albert Einstein

JUBILÄUMSBRIEF

Bild: dpa



Deutsche Post 



1905 100 Jahre

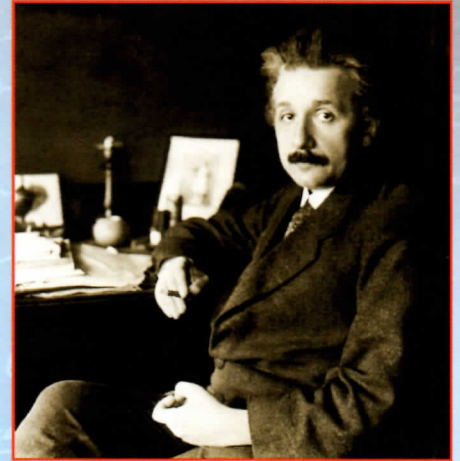
Relativität – Atome – Quanten,
Albert Einstein 2005

100 Jahre Relativität – Atome – Quanten: Albert Einstein und sein Annus Mirabilis

Annus Mirabilis

1902 erhielt ein diplomierter Physiklehrer am Berner Patentamt eine Stelle als technischer Gutachter. Die neue Tätigkeit vermochte den jungen Beamten namens Albert Einstein offenbar in keiner Weise intellektuell auszulasten: Nahezu jede Minute seiner Freizeit beschäftigte sich der studierte Physiker mit aktuellen Theorien zu Raum und Zeit, Licht, Energie und Materie.

Nach drei Jahren intensivster „Privatstudien“ geschah 1905 das, was als „Annus Mirabilis“ – dem Wunderjahr – in die Geschichte eingegangen ist: Innerhalb eines Jahres veröffentlichte Einstein in der renommierten Fachzeitschrift „Annalen der Physik“ mehrere Arbeiten, die die Grundlagen dieser Wissenschaft revolutionierten. Der in der Physikergemeinschaft nahezu Unbekannte präsentierte in seinen Artikeln völlig neuartige Theorien, die viele Widersprüche der klassischen Physik mit einem Schlag lösten, gleichzeitig aber die bisherigen Vorstellungen über Raum und Zeit, Licht, Masse und Geschwindigkeit komplett über Bord warfen.



Albert Einstein – Genie und Pazifist

Quanten, Atome und Relativität

Gleich der erste Text, den Einstein im März seines „Wunderjahres“ einreichte, revolutionierte die Theoretische Physik und bescherte seinem Autor 16 Jahre später den Nobelpreis. In dieser Arbeit stellte Einstein die These auf, dass das Licht aus winzigen Teilchen – so genannten Lichtquanten – besteht. Diese Lichtquantenhypothese, mit der Einstein den Photoelektrischen Effekt erklärte, sollte in den folgenden Jahren entscheidend zur Anerkennung und Weiterentwicklung der von Max Planck und anderen aufgestellten Quantentheorie beitragen.



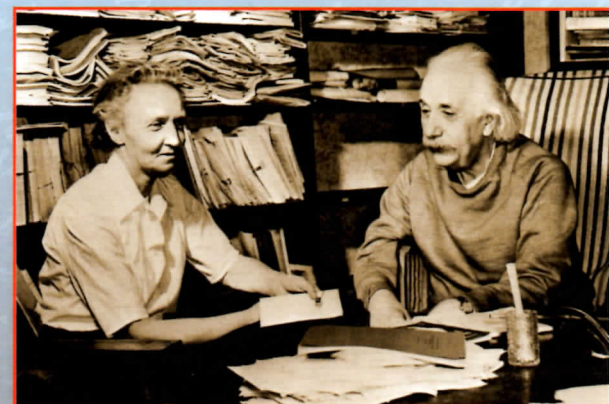
Jubelnder Empfang für A. Einstein in New York (um 1920)

Nur wenige Wochen später veröffentlichte der Patentamtsangestellte eine Schrift über die Brownsche Molekularbewegung, die die Teilchenstruktur der Materie sowie die Gesetze zur unregelmäßigen Zitterbewegung lebloser Teilchen beschrieb. Mit diesem Artikel erbrachte Einstein einen wichtigen Beleg für die damals noch umstrittene Existenz von Atomen.

Im Juni und September erschienen zwei Artikel, deren Theorien bis heute untrennbar mit dem Namen Albert Einstein verbunden sind. Mit der ersten der beiden Arbeiten veränderte der Physiker das klassische Verständnis von Raum und Zeit radikal: Die Struktur von Raum und Zeit ist danach keine unveränderliche Größe mehr, sondern *relativ* – weil abhängig vom Standpunkt des Betrachters. Raum und Zeit verschmelzen zu einer neuen, vierten Dimension: der Raumzeit. Zur einzigen festen Größe erhebt der Physiker die Lichtgeschwindigkeit, die, unabhängig von räumlichen Gegebenheiten, stets gleich ist. Aus seiner Relativitätstheorie leitete Einstein wenige Monate später die Äquivalenz von Masse und Energie ab, ausgedrückt in der wohl berühmtesten Formel der Zeitgeschichte: $E = mc^2$.

Quanten- und Relativitätstheorie sollten für Einstein auch nach seinem „Annus Mirabilis“ zentrale Forschungsbereiche bleiben. 1915 schloss er eine Arbeit über die „Allgemeine Relativitätstheorie“ ab, die neben den Koordinaten Raum und Zeit auch die Schwerkraft in sein theoretisches Konstrukt mit einbezog. Bis zu seinem Tode 1955 beschäftigte sich Einstein mit Fragen der Quantentheorie und suchte nach einer Formel, die die beiden großen Theorien in einem übergeordneten System zu vereinen vermag.

So abstrakt, fast philosophisch die Einsteinschen Theorien bis heute auf den wissenschaftlichen Laien wirken mögen, so ermöglichten sie doch eine ganze Reihe technischer Erfindungen, die jedem aus dem praktischen Alltag bestens vertraut sind: Ob Digitalkamera oder Solarzelle, ob Fernseher oder CD-Player – all diese Errungenschaften hätten ohne Einsteins Theorien zum Photoeffekt, zur Relativität oder anderen physikalischen Phänomenen nicht entwickelt werden können.



Die französische Physikerin und Nobelpreisträgerin Irene Joliot-Curie im Gespräch mit Albert Einstein.

Die Biografie eines Genies

CHRONOLOGIE

- 1879** Albert Einstein wird am 14. März in Ulm als Sohn einer jüdischen Familie geboren. Der Vater betreibt eine elektrotechnische Firma.
- 1894** Die Eltern Einsteins siedeln nach Italien über, ihr Sohn Albert zieht in die Schweiz, um an der Aarauer Kantonsschule sein Abitur zu machen.
- 1896-1900** In Zürich beginnt Einstein an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) ein mathematisch-physikalisches Studium, das er vier Jahre später als diplomierter Fachlehrer abschließt.
- 1902-1909** Nach zunächst erfolgloser Arbeitssuche erhält er am Eidgenössischen Patentamt Bern eine Anstellung als technischer Prüfer. In seiner Freizeit beschäftigt er sich intensiv mit Problemen der theoretischen Physik; sie bestimmen auch die Themen des von ihm gegründeten wissenschaftlichen Debattierclubs „Akademie Olympia“.
- 1905** **Annus Mirabilis:** Während nur eines Jahres veröffentlicht der 26-jährige Patentbeamte in der Fachzeitschrift „Annalen der Physik“ fünf bahnbrechende Schriften, darunter Arbeiten zur Quantentheorie und zur Speziellen Relativitätstheorie. Sie bilden heute die Grundpfeiler der modernen Physik.
- 1909-1914** Einstein erhält eine Professur für Theoretische Physik an der Hochschule in Zürich. 1911 folgt er einem Ruf an die Deutsche Universität Prag, 1912 kehrt er als Ordinarius der ETH nach Zürich zurück.
- 1914-1933** Der Physiker erhält einen Ruf an die Preußische Akademie der Wissenschaften in Berlin und kann sich nun ganz der Forschung widmen. Seit 1917 leitet er außerdem das neu gegründete Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik.
- 1915** Nach mehrjähriger Arbeit präsentiert Einstein seine „Allgemeine Relativitätstheorie“, mit der er das seit Isaac Newton geltende Verständnis von Raum, Zeit und Schwerkraft revolutioniert. Als seine Theorien 1919 durch astronomische Beobachtungen belegt werden können, gelangt der Physiker schlagartig zu Weltruhm.
- 1921** Für seinen bereits 1905 publizierten Aufsatz zum Photoelektrischen Effekt erhält er den Nobelpreis für Physik.
- 1933** Nach der Machtübernahme durch die Nationalsozialisten legt Albert Einstein, der sich gerade in den USA befindet, seine Ämter in Berlin nieder und kehrt nicht mehr nach Deutschland zurück. In Princeton erhält er eine Professur am Institute for Advanced Study. Bis zu seinem Tode forscht er dort erfolglos an einer einheitlichen Feldtheorie – der so genannten Weltformel –, die Quantentheorie und Relativitätstheorie in einem einzigen übergeordneten System vereinen soll.
- 1939** Aus Sorge vor einer möglichen atomaren Aufrüstung Deutschlands fordert Einstein trotz seiner pazifistischen Einstellung gemeinsam mit anderen Wissenschaftlern den amerikanischen Präsidenten auf, den Bau einer Atombombe voranzutreiben.
- 1945** Nach den verheerenden Atombomben-Abwürfen über Japan engagiert sich der Wissenschaftler in den folgenden Jahren für Rüstungskontrollen und eine friedliche Nutzung der Atomenergie.
- 1955** Am 18. April stirbt Einstein 76-jährig in Princeton. Seinen gesamten schriftlichen Nachlass vermacht er der Hebräischen Universität Jerusalem, deren Gründung und Aufbau er unterstützt hatte.

1879-1955

