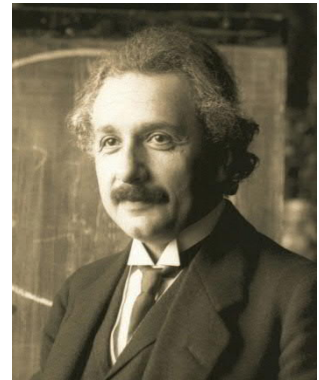


10 euro 2016 België, Albert Einstein, 100 jaar relativiteitstheorie



Vz: Albert Einstein voor een bord met formules, waaronder $E = mc^2$
Zilver 925 ‰, 18,75 g, 33 mm, oplage 7.500 ex., graveur Luc Luycx

Albert Einstein werd geboren te Ulm (Duitsland) in 1879 en overleed te Princeton (VSA) in 1955. Zijn ouders waren liberale joden. Hij studeerde aan de *Eidgenössische Technische Hochschule* te Zürich voor leraar natuurkunde waar hij afstudeerde in 1900. In 1896 gaf hij zijn Duits staatsburgerschap op om zijn militaire dienstplicht te ontlopen en werd daardoor staatloos. Hij ontmoette er ook zijn eerste vrouw Mileva met wie hij een kind had voor ze getrouwd waren. Dat was *not done* in die tijd en waarschijnlijk werd het kind afgestaan voor adoptie want het is niet geweten waar het gebleven is.



Toen hij afstudeerde had hij veel moeite om een job te vinden. Hij gaf gedurende een jaar les als leraar natuurkunde te Schaffhausen en in 1902 werd hij technisch expert derde klas bij het patentbureau te Bern, waar hij ingediende patentaanvragen beoordeelde. Hij werd Zwitser in 1901.

Het annus mirabilis 1905

In 1905 schudde Einstein 4 gezagwekkende artikels uit zijn mouw die hij publiceerde in de *Annalen der Physik* en hem wereldberoemd maakten:

1. Een verklaring voor het *foto-elektrisch effect*. Dankzij dit hebben we vandaag zonnepanelen op ons dak liggen.
2. Een verklaring voor de *Brownse beweging*: in een vloeistof in rust krioelen de moleculen toch constant door mekaar onder invloed van de temperatuur.
3. De *speciale relativiteitstheorie*, die stelt dat hoe sneller men beweegt hoe trager de tijd gaat (aan de limiet staat de tijd stil als men aan lichtsnelheid beweegt). Men noemt dit de *speciale* omdat er in 1916 nog een uitgebreidere *algemene relativiteitstheorie* volgde. In feite verbeterde Einstein hiermee de zwaartekrachttheorie (= de klassieke mechanica) van Isaac Newton uit 1687. In 1887 hadden Albert Michelson en Edward Morley experimenteel de snelheid van het licht bepaald en gevonden dat die altijd hetzelfde was, evenwijdig aan de baan van de aarde of loodrecht op diezelfde baan. Dat bleef lang een mysterie. Einstein gaf daar een verklaring voor.
4. *Equivalentie van energie en massa* of $E = mc^2$. In deze formule is c de lichtsnelheid en dus een constante. Eigenlijk staat daar dus:

$$\text{Energie (E)} = \text{massa (m)} \times \text{heel groot getal (c}^2\text{)}$$

De constante c^2 is een heel groot getal ($c = 300.000$ km/sec) wat betekent dat als men massa omzet in energie er voor een heel kleine massa zeer veel energie ontstaat. Zo werd bij de atoombom van Nagasaki (in 1945) slechts 2 gram massa omgezet in energie.

Einstein kreeg nog 2 zonen waarvan de jongste schizofrenie ontwikkelde. Beroemd geworden gaf hij vanaf 1908 les aan de universiteiten van Bern en Zurich.

De Solvay-conferentie te Brussel 1911



Groepsfoto van de Solvay-conferentie te Brussel 1911, met Albert Einstein (staand 2^{de} van rechts), Max Planck (staand 2^{de} van links), Ernest Rutherford (staand 4^{de} van rechts), Ernest Solvay (zittend 3^{de} van links), Marie Curie en Henri Poincaré (zittend 2^{de} en 1^{ste} van rechts)

De Belgische industrieel Ernest Solvay richtte in 1912 het *International Solvay Instituut* op met de bedoeling meer inzicht te krijgen in chemie en natuurkunde. Reeds in 1911 organiseerde hij voor het eerst een conferentie te Brussel over radioactiviteit en kwantummechanica. De beroemdste geleerden van die tijd namen er aan deel, waaronder Einstein.

In 1914 verhuisde hij naar Berlijn waar hij lid werd van de *Pruisische Academie van Wetenschappen* en directeur van het *Keizer Wilhelm-Instituut voor Natuurkunde*. Hij werd opnieuw Duitser in 1915. Zijn vrouw Mileva kon er echter niet wennen en er volgde een scheiding. Een half jaar later hertrouwde hij met zijn nicht Elsa.

De algemene relativiteitstheorie 1916

Deze is een uitbreiding van de *speciale relativiteitstheorie* die stelt dat de tijd ook trager gaat in een gravitatieveld (aan de limiet staat de tijd stil aan de rand van een zwart gat). Deze uitbreiding schudde Einstein niet uit zijn mouw, integendeel, hij heeft hier 11 jaar zwaar aan gezwoegd.

De Nobelprijs

In 1921 kreeg Einstein de Nobelprijs Natuurkunde voor zijn verklaring van het foto-elektrisch effect. Alhoewel hij veel meer bekend is voor zijn relativiteitstheorie was die op dat moment nog niet algemeen aanvaard. Tegen de tijd dat die wel algemeen aanvaard werd was Einstein al overleden, en Nobelprijzen worden alleen aan levenden uitgereikt.

Princeton

In Duitsland ontstond er onder invloed van de Nazi's een georganiseerde campagne onder natuurkundigen om de theorieën van Einstein in diskrediet te brengen, omdat hij een jood

was. Toen Hitler in 1933 aan de macht kwam bereikte die een hoogtepunt. Als gevolg daarvan verliet Einstein Duitsland en aanvaardde een betrekking als hoogleraar aan de pas opgerichte Universiteit van Princeton, New Jersey (VSA) en gaf zijn Duits staatsburgerschap nogmaals op. Hij werd Amerikaans staatsburger in 1940. Zijn Zwitsers staatsburgerschap gaf hij echter nooit meer op.

In 1939 schreef hij een brief aan de Amerikaanse president Roosevelt, waarin hij waarschuwde dat Duitsland bezig was een atoombom te ontwikkelen. Dat leidde tot een eigen ontwikkeling in de VSA met de gekende gevolgen.

Bibliografie

Wikipedia, *Albert Einstein*, http://nl.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein

Wikipedia, *Internationaal Instituut voor Fysica en Chemie*,

http://nl.wikipedia.org/wiki/Internationaal_Instituut_voor_Fysica_en_Chemie

Leopold Verbist

Dit artikel werd gepubliceerd in Muntklapper 110, april-mei-juni 2021.