

Inhoud

Inleiding	7
Deeltjes 1-99	19
Bronnen en dankbetuigingen	309
Verantwoording	317
Noten	319

Inleiding

Op 29 mei 1919 ging de maan aan de hemel boven het eiland Príncipe voor de zon langs, zodat er een schaduw over de wereld viel. De totale zonsverduistering was begonnen. Een Engelse wetenschapper, die op dit moment had gewacht, tuurde door een astrografische camera om foto's van deze gebeurtenis te maken. En in de Braziliaanse stad Sobral deed een andere wetenschapper hetzelfde. Hij nam koortsachtig zoveel foto's als de paar minuten duisternis maar toelieten. Beide fotografen hoopten de buiging van het sterrenlicht vast te leggen. En dat lukte hen.

Een paar maanden later, toen deze resultaten bekend werden gemaakt in het Londense Burlington House, de thuisbasis van de Royal Society, werd daarmee het conventionele begrip van de zwaartekracht weggevaagd. Uit de door de beide teams gemaakte foto's bleek dat het licht van honderddrieënvijftig lichtjaar verderop gelegen sterren in het centrum van het sterrenbeeld Stier van richting was veranderd toen het in de buurt van de zon kwam. Er was maar één theorie die dit verschijnsel exact verklaarde: door de aanwezigheid van de zon was de ruimte zelf vervormd geraakt. En daarmee was de relativiteitstheorie bevestigd. Isaac Newton, de gigant van de natuurkunde, was ten val gebracht en vervangen door Albert Einstein, een wetenschapper die buiten Duitsland nauwelijks bekendheid genoot.

Einstein, die destijds in Berlijn woonde, was veertig jaar oud, en alleen aan zijn slapen was al een spoortje grijs te bekennen. Hij ontving de resultaten van de eclipsexpeditie kort voordat hij een afspraak had met studente Ilse Schneider. Tijdens hun gesprek overhandigde hij haar het telegram met het bericht dat zijn theorie was bevestigd. Ze onderkende dat ze nu een grote ommezwaai

moest maken in haar begrip van het universum en zijn wetten, maar toen ze hem enthousiast feliciteerde, zei Einstein rustig: 'Ik wist dat de theorie correct was.'¹

Maar, vroeg ze, wat als de waarnemers de buiging van het licht niet hadden gezien? Of wat als ze het licht wel hadden zien afbuigen, maar niet in de mate die door Einstein in zijn theorie was voorspeld?

'Dan had ik veel medelijden gehad met de Heer,' antwoordde hij. 'Want de theorie klopt.'

Twee jaar later toerde Einstein door Amerika om geld in te zamelen voor de zionistische zaak, die zich richtte op de stichting van een joods thuisland in Palestina. Hij was inmiddels zo beroemd als maar kon. In elke stad die hij bezocht, gingen duizenden en duizenden mensen de straat op om hem te zien. Een menigte bewonderaars nam hem op de schouders, hij had een onderhoud met de president, en de Senaat voerde zelfs een discussie over de moeite die het kostte om de relativiteit te begrijpen.

Een jaar later werd hem de Nobelprijs voor Natuurkunde toegekend, en gaf hij een reeks lezingen in verschillende Aziatische steden. In Japan ontmoette hij de keizer en de keizerin, en een enorme menigte stond de hele nacht buiten zijn hotel te wachten in de hoop de grote man op zijn balkon te zien verschijnen. In Tokyo hield hij een vier uur lange lezing met simultaanvertaling. Omdat het hem speet dat hij zoveel geduld van zijn publiek had gevergd, slaagde hij erin om zijn lezing bij de volgende gelegenheid in te korten tot nog geen drie uur. Toen hij met de trein naar de volgende stad reed, merkte hij dat zijn gastheren zich niet helemaal op hun gemak voelden en vroeg hij of er iets mis was. Ja, luidde het antwoord: Einstein had de organisatoren van de tweede lezing beledigd door deze korter te maken dan de eerste. En dus nam hij gedurende de rest van de tournee de tijd om zijn ideeën omstandig uiteen te zetten, en het publiek hoorde hem met alle genoegen aan.

Einsteins roem kwam zo snel en was zo overweldigend dat twee

Amerikaanse studenten rond die tijd in het kader van een weddenschap ‘Professor Albert Einstein, Europa’ op een envelop schreven en die toen op de post deden om te zien of die zou aankomen. En dat gebeurde. Zonder vertraging.

‘Wat is de postdienst toch uitstekend!’ was alles wat Einstein daarop te zeggen had.²

Twintig jaar eerder, in 1902, was Albert net verhuisd naar het Zwitserse Bern. Hij was drieëntwintig jaar oud, met wat bolle wangen, en hij straalde iets uit: een rusteloze energie, een soort ontspannen intensiteit. Een vriend die hem in Bern voor het eerst had ontmoet, was onmiddellijk getroffen door de ‘schittering in zijn grote ogen’.³ Hij wachtte op een baan bij het in de stad gevestigde Zwitserse Octrooibureau – op voorspraak van een vriend was zijn aanstelling in wezen al geregeld. Toch was zijn situatie verre van rooskleurig. Hij zat heel krap bij kas en had noodgedwongen een advertentie moeten plaatsen in de plaatselijke krant, waarin hij zijn diensten aanbood als privéleraar natuur- en wiskunde. Hij had echter maar weinig leerlingen en zijn tarieven waren laag. Het zou gemakkelijker zijn geweest om op straat met zijn viool de kost te verdienen, klaagde hij. Hij at weinig. Bovendien was zijn vriendin, Mileva Marić, nog geen maand voor zijn verhuizing bevalen van een dochter. Als het bestaan van een buitenechtelijk kind werd ontdekt, kon hij zijn baan bij het Octrooibureau wel vergeten. Albert en Mileva probeerden haar bestaan daarom voor iedereen geheim te houden, ook voor Einsteins familie. Hij wist dat hij moest trouwen – hij wilde ook trouwen, geloofde hij – maar hij had nog niet de moed kunnen opbrengen om dat werkelijk te doen. Zijn ouders hadden hun afkeer van Marić allang laten blijken, en hij wist dat ze deze verbintenis zeker niet zouden goedkeuren.

Bovendien was de baan bij het Octrooibureau weliswaar heel welkom, maar door die aan te nemen zou Einstein in zekere zin ook zijn falen aanvaarden. In de twee jaar sinds zijn afstuderen had hij overal in Europa gesolliciteerd naar een academische betrekking, en was hij telkens weer afgewezen. Het Octrooibureau

was een noodzaak, maar zou ook definitief duidelijk maken dat Einstein er niet in geslaagd was om zich een plek te verwerven binnen de universitaire wereld. Voortaan zou hij zich dan niet meer kunnen bezighouden met wat hij het liefste deed. Zijn verplichtingen gingen voor.

Gedurende de daaropvolgende vijf jaar zou Einstein telkens weer solliciteren naar een academische functie, voordat hij er eindelijk in slaagde de laagste sport van de academische ladder te bereiken. Murw gebeukt door de voortdurende afwijzingen stelde hij op een gegeven moment zijn ambities bij en solliciteerde hij naar een baan als leraar op een middelbare school – hij sloot zijn artikelen over lichtquanta en de speciale relativiteit bij ter onderbouwing. Er waren eenentwintig sollicitanten. Einstein was niet bij de eerste drie.

Het is gemakkelijk om Einsteins leven in twee helften te verdelen: vóór en na de bevestiging van de algemene relativiteit, dat wil zeggen: voor en na zijn roem. Volgens dit verhaal kreeg hij in zijn jeugd geen erkenning, terwijl hij toch briljant was, en kreeg hij op zijn oude dag wel erkenning maar was hij toen niet briljant meer. Er zit een kern van waarheid in dat verhaal. Al Einsteins beste werk is tot stand gekomen voordat hij beroemd werd, en tijdens een groot deel van zijn vroege leven was hij een tamelijk obscure figuur. Het kostte hem negen jaar om universitair docent te worden, en zelfs toen was hij niet de eerste keus voor de baan.

En het is inderdaad zo dat hij, toen hij eenmaal beroemd was, weinig opmerkelijks meer heeft gepubliceerd. Einsteins laatste wellicht echt grote werk werd twintig jaar voor zijn dood geschreven. En dit was geen artikel in de baanbrekende geest van zijn eerdere werk; geen poging om iets onbekends te verklaren of een bepaald onderzoeksgebied een heel ander aanzien te geven. Einstein wilde het quantum in diskrediet brengen door de ‘verstrengeling’ te beschrijven – een verschijnsel dat zich volgens de regels van de quantummechanica in theorie zou kunnen voordoen, maar waarvan hij meende dat het in werkelijkheid onmogelijk was. Een van

Einsteins meest opmerkelijke gewoonten was dat zelfs als hij het bij het verkeerde eind had, hij vaak op een bepaalde manier toch goed zat. In dit geval werd uiteindelijk bewezen dat verstrengeling een van de fundamentele waarheden van het universum is.

Het grootste deel van de laatste dertig jaar van zijn leven zou hij zich wijden aan de ontwikkeling van een ‘verenigde veldentheorie’ – een theorie van alles, die álle natuurwetten omvat, van de bewegingen van de hemellichamen tot het magnetisme en alles wat zich in het atoom afspeelt – maar daarin is hij niet geslaagd. En door zijn wetenschappelijke collega’s, die hem begonnen te negeren, werd hij steeds meer gezien als iemand die zichzelf had overleefd.

Maar zo eenvoudig laat Einstein zich toch niet definiëren. Hij is veel interessanter dan dit verhaal van loftuitingen en stagnatie doet vermoeden. Want zo worden de losse eindjes te mooi weg-gewerkt: de professionele erkenning die hij in Duitsland al had verworven, voordat hij ooit iets over de algemene relativiteit had gepubliceerd; zijn steun aan het joodse volk; en de ontwikkeling van zijn pacifisme. In de aanloop naar de Tweede Wereldoorlog vertoonden deze andere aspecten van de man bepaald geen stagnatie. Hij gaf een groot deel van zijn geld uit om joden te helpen Duitsland te ontvluchten en te emigreren naar de vs, en hij hielp bij de oprichting van de organisatie die naderhand zou uitgroeien tot het International Rescue Committee (IRC).

Einsteins roem kan een objectief oordeel over zijn leven in de weg staan. Daardoor gaan we buitengewone dingen van hem verwachten, en wordt het gemakkelijk om over het hoofd te zien wat een opmerkelijk leven Einstein eigenlijk heeft geleid. Zijn bestaan omvatte een mate van werkelijk succes die bijna ondenkbaar is. In één jaar tijd – sterker nog, binnen een periode van een halfjaar, van maart tot september 1905 – diende hij zijn proefschrift in, leverde hij het wiskundige bewijs voor het bestaan van atomen, beargumenteerde hij het moderne idee van licht als een deeltje

(waarmee hij de grondslag legde voor de quantummechanica), en formuleerde hij de speciale relativiteitstheorie – en daarmee gooide hij de voorgaande paar honderd jaar aan wetenschappelijke orthodoxie overboord en ontdekte hij, vrijwel bij toeval, de gelijkwaardigheid van energie en materie die nu vereeuwigd is in de vergelijking $E = mc^2$. En dat alles deed hij in zijn vrije tijd, terwijl hij zes dagen per week als octrooigemachtigde werkte, zonder toegang tot een bibliotheek en bovendien met een één jaar oud kind in huis.

Daarnaast presenteerde hij tien jaar later de algemene relativiteitstheorie, die in één reeks vergelijkingen de wetten van de sterrenhemel ongelooflijk nauwkeurig wist vast te leggen. Vrijwel in zijn eentje had Einstein een manier van denken over de ruimte uitgewerkt waarmee de baan van Mercurius, de beweging van twee om elkaar draaiende sterren en nog duizend andere situaties exact konden worden beschreven. De algemene relativiteit beschreef de werking van het universum zo goed dat ze waarheden voorzag die zelfs Einstein zelf niet echt kon geloven. Einstein dacht dat het heelal statisch was, maar zijn theorie vereiste dat het uitdijde; en de theorie klopte. Relativiteit hield vast aan het bestaan van vreemde objecten in de ruimte die zo dicht zijn dat niets aan hun zwaartekracht kan ontsnappen. Einstein dacht dat dit een wiskundig foutje was dat genegeerd kon worden. Het bleken zwarte gaten te zijn; en die zijn heel echt.

Niet alleen in zijn vroege leven, maar ook op latere leeftijd kreeg Einstein beproevingen te doorstaan die bijna net zo spectaculair waren als zijn prestaties. Einstein en Marić moesten uiteindelijk afstand doen van hun dochtertje, wat hun relatie ernstig heeft geschaad. Later leidde hun vechtscheiding tot een gecompliceerde, bittere en trieste relatie met zijn twee nog levende kinderen, Hans Albert en Eduard. Vooral met Eduard ging het ernstig mis. Op twintigjarige leeftijd dreigde hij met zelfmoord, en naderhand zou hij worden behandeld voor schizofrenie en een groot deel van de rest van zijn leven doorbrengen in psychiatrische inrichtingen.

Einstein is tweemaal potentieel doelwit van een moordaanslag geweest, en in de meest extreme uiting van het antisemitisme dat hij zijn hele leven al had ervaren, werd hij na de opkomst van de NSDAP verdreven uit Duitsland, weg van huis en haard, van zijn bezittingen en zijn vrienden.

Ondanks dit alles was Einstein in veel opzichten toch echt heel normaal – het wijdverbreide idee dat genialiteit en waanzin twee aspecten van dezelfde zijnstoestand vormen, werd in zijn geval niet bewaarheid. Hij was geen kluizenaar, maar maakte gemakkelijk vrienden en het kostte hem weinig moeite om in die vriendschapsrelaties zijn weg te vinden. Hij was ook bepaald niet monomaan. Hij interesseerde zich niet alleen voor muziek, kunst en psychologie, maar was ook actief betrokken bij de politiek van zijn tijd en daarbij nam hij geen blad voor de mond. In de loop der tijd was hij een van de oprichters van de pacifistische Bund Neues Vaterland, lid van de Commission internationale de coopération intellectuelle (CICI) van de Volkenbond en medevoorzitter van de Crusade to End Lynching. En hij was lang niet zo stoïcijns als wel wordt gedacht. Als zijn werk werd aangevallen, leidde dat bij hem over het algemeen tot een verhitte reactie, soms in het openbaar en doorgaans tegen beter weten in.

Bovendien was Einsteins genialiteit minder mystiek van aard dan je misschien zou denken. Hij was een genie, een van de beste wetenschappelijke denkers in de geschiedenis, en als je zijn werk in ogenschouw neemt, is het onmogelijk om te beweren dat dat niet zo is. (Zo bestond een van zijn wat minder grote prestaties eruit dat hij de theoretische grondslag legde voor het proces van gestimuleerde emissie, dat naderhand de grondslag zou vormen voor de uitvinding van de laser.) Maar hij was niet het archetypische, geïnspireerde, transcendentale genie, wiens intellect op de een of andere manier losstaat van de wereld. Een van Einsteins meest innemende en kenmerkende eigenschappen was juist zijn vermogen om ergens echt héél erg hard aan te werken.

Toen hij universitair docent in Zürich was, kwam zijn student

Hans Tanner hem op een dag thuis opzoeken. Tanner trof Einstein aan in zijn studeerkamer terwijl hij over een stapel papier gebogen zat, en in de weer was met enkele vergelijkingen. Met zijn rechterhand schreef hij en met zijn linkerhand hield hij Eduard vast. Intussen zat Hans Albert op de vloer wild met blokken te spelen, terwijl hij zijn vaders aandacht probeerde te trekken. ‘Momentje, ik ben bijna klaar,’ zei Einstein, en hij gaf Eduard door aan Tanner en richtte zich weer op zijn vergelijkingen.⁴ Hans Albert zou zich later herinneren dat Einstein zich nooit door een huilende baby van zijn werk heeft laten afleiden. Zijn werk heeft hem kennelijk zowel een levensdoel verschaft als troost geboden. Na zijn eerste grote liefdesverdriet schreef hij dat ‘inspannende intellectuele arbeid’ en natuuronderzoek hem wel door moeilijkheden heen zouden slepen en door het leven zouden loodsen.⁵ Op andere momenten van extreme nood – na de dood van zijn tweede vrouw, Elsa, of toen hij Eduard zag worstelen met depressies – zei hij ongeveer hetzelfde: werk was het enige dat betekenis gaf aan het leven.

Zelfs tijdens zijn eigen leven kwam de mens Einstein al in de schaduw te staan van het beeld dat in het openbare leven van hem was ontstaan. Zo werd hij vaak gezien als iemand die bijna een heilige was, met een morele superioriteit die niet was aangetast door zijn roem. Na zijn dood is dit beeld verder uitgedragen door Helen Dukas, die jarenlang zijn secretaresse is geweest en als zijn executeur-testamentair heeft gefungeerd. En dat beeld is blijven hangen. Toch had Einstein ook heel wat minder innemende kanten. Uit zijn reisdagboek uit 1922 blijkt dat hij racistische meningen had over vele mensen die hij tijdens zijn reis door Azië heeft ontmoet; en tijdens zijn reis door Zuid-Amerika in 1925 was dat niet anders. En over vrouwen liet hij zich voortdurend laatdunkend uit. In zijn persoonlijke leven had hij duidelijk een onaangename kant: hij gedroeg zich wreed tegenover zijn eerste vrouw, toonde zich een afstandelijke vader en in zijn huwelijken was hij voortdurend ontrouw. Hij wilde ook graag zijn zin krijgen.

Zo heeft hij ooit een vakantie met zijn tienerzoon afgeblazen omdat de jongen het had gewaagd iets te zeggen wat hem niet beviel. Op alles en iedereen die zijn gevoel van vrijheid inperkte, kon hij reageren met kleinzielige gemenigheid en woede.

Toch is Einstein vooral sympathiek. Dat komt deels door de pret, de vreugde en de oneerbiedigheid die deel uitmaakten van zijn persoonlijkheid. Op vakantie voer hij met zijn rubberbootje met hoge snelheid op andere watersporters af, om pas op het laatste moment lachend af te buigen, zodat een aanvaring op het nippertje werd vermeden, en dat terwijl hij nooit had leren zwemmen. Hij omschreef zijn *Autobiographical Notes* – die het dichtst in de buurt kwamen van een uitgebreide levensbeschrijving – als zijn ‘bij leven opgestelde overlijdensbericht’, en liet zichzelf vervolgens vrijwel ongenoemd.⁶ Toen zijn dokter hem verbood nog te roken, besloot Einstein dat hij niets verkeerd deed zolang hij de tabak niet zelf kocht, en daarom nam hij overal waar hij die maar kon vinden tabak mee. Hij plunderde niet alleen de tabaksblikken van collega’s, maar raapte zelfs peuken op van de straat.

Maar ik denk dat Einstein vooral zo aardig overkomt omdat hij zo vriendelijk was. Hij was niet alleen goedlachs en gemakkelijk in de omgang met onbekenden, maar ook tegenover degenen die hij graag mocht was hij trouw, hartelijk en eerlijk. Daarom is het – buiten zijn gezinsleden, en dat is van cruciaal belang – moeilijk om iemand te vinden die hem heeft gekend, die níét iets vriendelijks over hem te zeggen heeft. In de autobiografie van Charlie Chaplin, of in een interview met een ouder wordende Bertrand Russell, in de dagboeken van een Duitse graaf of de brieven van een Belgische koningin, en in de memoires van collega’s op al zijn werkplekken stuit je telkens weer op hetzelfde gevoel van vreugde over het feit dat ze Einstein hebben gekend. Tegenover zoveel genegenheid is het moeilijk om hem niet als een van je eigen vrienden te behandelen: met plezier in zijn gezelschap en een zekere bereidheid om hem fouten en tekortkomingen zo niet te vergeven, dan toch niet al te zwaar aan te rekenen.