

Proloog

*Wij zijn de makers van de muziek
En wij zijn de dromers van dromen
Zwervend langs eenzame golfbrekers
en zittend aan verlaten beken;
Wereldverliefers en wereldverzakkers
op wie de bleke maan schijnt;
Toch zijn wij, zo lijkt het, de bewegers en schudders
van de wereld voor altijd.*
ARTHUR O'SHAUGHNESSY

Wat bracht je ertoe dit boek op te pakken? Welke reeks gebeurtenissen heeft de omstandigheden teweeggebracht waardoor je deze woorden nu leest? En waarom dit boek en niet een van de tientallen andere boeken die je had kunnen kiezen? Is het mogelijk dat je geleid bent door een kracht waarvan je je – nu – slechts vaag bewust bent – een kracht die je leven tot dit moment heeft geleid zodat je nu naar deze bladzijde tuurt en je afvraagt wat deze woorden betekenen?

Het heeft allemaal te maken met de enige zekerheid die je in het leven hebt – dat je op zekere dag sterft. Sterven is niet iets dat alleen andere mensen overkomt. Net zo zeker als je nu ademt is het dat je op een nu nog onbekend moment in de toekomst zult ophouden te bestaan. Wat het ook is dat op dit moment aan zelfreflectie doet, dat deze zwarte regels op het witte papier verwerkt, het houdt opeens op te bestaan. Geen herinneringen, geen gevoelens, gewoon helemaal niets. Een heel leven van leren en beslissingen nemen sterft in een oogwenk weg. Om vanaf dat moment niet meer te bestaan tot de laatste vonken van het stervende universum uitdoven. Miljarden jaren bestond je niet en na je dood besta je weer miljarden en nog eens miljarden jaren niet. Relatief gezien besta je maar even en dan ben je weg.

Proloog

Wat is dan de zin van het leven en wat kan de reden zijn voor het ontstaan van bewuste materie als het toch weer verdwijnt? Volgens sommige filosofen en psychologen ben je helemaal niet bewust. Ze stellen dat je jezelf voor de gek houdt door te denken dat je bestaat – het is één groot zelfbedrog. Maar we weten dat we bewust zijn en we weten ook dat we op de een of andere manier geen deel uitmaken van de fysieke wereld waarmee we in wisselwerking staan. Ook zien we het feit dat we ons hele leven moeite doen om kennis te verwerven, wijs te worden, lief te hebben en bemind te worden en van onze fouten te leren, om dan te verdwijnen alsof we nooit hebben bestaan, als een tragische verspilling. Het zou toch beter zijn voor ons mensen als we niet bewust waren, omdat we dan ook onwetend zouden zijn van onze sterfelijkheid? Maar misschien is niet alles zoals het lijkt. Misschien dat er toch een plan voor je is en dat er toch een reden is voor je bestaan. Er zijn sterke aanwijzingen dat er een reden is voor je bestaan en dat je als bewuste entiteit niet sterft maar blijft leren en groeien.

Als we nadenken over de uitdrukking ‘leren van je fouten’ is de betekenis op het eerste gezicht volkomen duidelijk, maar enig nadenken leert dat het een onmogelijke situatie is. Elke fout maak je maar één keer. Een gelijksoortige vergissing is precies dat – gelijksoortig, niet hetzelfde. Om van een fout te leren moet je de gelegenheid hebben hem goed te maken. Je moet ten diepste het trauma, de pijn en de smart voelen die een verkeerde beslissing teweeg kan brengen, niet alleen bij jezelf maar, wat belangrijker is, ook bij anderen. Maar in de wereld zoals we die zien is er maar één leven en dus maken we elke fout maar één keer. We zien de fout, maar kunnen die niet herstellen. We lopen de volmaakte leerervaring mis. Bij managementopleidingen wordt deze methode veel toegepast – het heet ‘rollenspel’. Je mag de fout maken en daarna krijg je de kans om terug te gaan en het alsnog ‘goed’ te doen.

In de film *Groundhog Day* wordt een geharde weerman, Phil Connors, naar Pennsylvanië gestuurd om een gebeurtenis te verslaan die elk jaar plaatsvindt in het stadje Punksatawny. Waarom juist hij daar komt doet hier niet ter zake, maar wat er gebeurt tijdens de ‘tijd’ dat hij ‘Groundhog Day’ moet verslaan doet griezelig aan voorkennis denken. Hij overnacht in een hotelletje en komt daar de dag voor de gebeurtenis aan. De volgende ochtend wordt hij wakker en dan gebeurt er van alles waaruit blijkt dat hij een egocentrische, bittere en oppervlakkige man is. Door een sneeuwstorm moeten hij en zijn filmploeg nog een nacht blijven. Wanneer hij de volgende ochtend wakker wordt, merkt hij dat hij de vorige dag opnieuw beleeft. De mensen om hem heen zijn zich echter nergens van bewust. Na de eerste schrik beseft hij dat hij weet wat er die dag gaat gebeuren en daarna ontdekt

hij dat hij door zijn eerdere ervaringen een andere uitkomst kan bewerkstelligen. Hij gaat verbaasd naar bed en wordt wakker voor nog een herhaling van dezelfde dag. Deze keer kan hij zijn vermogen om dingen te veranderen nog beter benutten. De dag komt telkens terug en Connors leert zijn kennis ten eigen bate aan te wenden. Maar als hij deze dag een groot aantal keren heeft herbeleefd, gaat hij inzien dat hij het leven van andere mensen ten goede kan veranderen. Geleidelijk wordt hij zorgzamer en minder egocentrisch, totdat het punt bereikt is dat hij door het stadje rent om levens te redden en vriendelijke gebaren te maken die door het effect van oorzaak en gevolg tot grote veranderingen leiden. Connors is geen egocentrische arrogante man meer, maar is een veel meer ‘ontwikkeld’ mens geworden. In de film wordt het niet met zoveel woorden gezegd maar zijn geestgesteldheid schuift op naar de toestand van wat boeddhisten Nirvana noemen – het verlies van zelfzuchtigheid. Hij ziet zichzelf als een onderdeel van een groter geheel en doet goed zonder een beloning te verwachten. Wanneer hij die toestand eenmaal heeft bereikt, mag hij door een geïmpliceerde maar niet in beeld gebrachte goddelijke ingreep verder. De volgende ochtend is gewoon de volgende ochtend, hij wordt wakker en het is morgen. Was het een droom of een soort tijdilus? *Groundhog Day* is fictie, een parabel die gemaakt is om te amuseren en mogelijk om te stichten. Maar het zou kunnen dat de makers onbewust op een diepere werkelijkheid zijn gestuit dan gewone fictie. Stel dat *Groundhog Day* een kleine aanwijzing is voor hoe de werkelijkheid echt in elkaar steekt? Geloof het of niet, maar het leven dat je leidt staat gelijk met een *Groundhog Leven*.

Net zoals de meeste mensen heb je waarschijnlijk af en toe het gevoel dat je iets voor de tweede keer meemaakt. Deze gewaarwording, in het Frans *déjà vu* (al gezien) geheten, is eigenlijk een *déjà-vécu* (al eens geleefd). Het gaat om de meest voorkomende paranormale ervaring van mensen en er is nog geen goede verklaring voor. Er zijn veel pogingen ondernomen, waaronder ingewikkelde theorieën die inhouden dat het brein een enkele gebeurtenis met een korte tussenpauze twee keer na elkaar aan het bewustzijn doorgeeft of dat het een bewijs is voor reïncarnatie. De echte verklaring ligt veel meer voor de hand. Het is precies wat het lijkt te zijn: het letterlijke her-leven van iets dat je ergens in het verleden hebt ervaren.

Een verder bewijs voor eerdere levens is het vóórkomen van ingevingen, het gevoel dat iets goed of verkeerd is, het onbehaaglijke of plezierige gevoel dat een bepaalde handelwijze tot een slecht of goed resultaat leidt. Daaraan verwant is een nog sterkere indicator, namelijk het vermogen tot voorwetenschap, het vermogen te ‘weten’ wat er gaat gebeuren voordat het daadwerkelijk gebeurt.

Proloog

Een laatste en misschien verontrustende aanwijzing voor degenen die niet begrijpen wat hun overkomt zijn de ‘stemmen’. Deze personen ‘horen’ stemmen in hun hoofd die letterlijk raad geven en voorstellen bepaalde dingen te doen. In bepaalde gevallen worden ze ten onrechte gezien als wat we gewoonlijk ‘geestelijke begeleiders’ noemen en in extreme gevallen als de stem van God. Op het eerste gezicht zijn deze aanwijzingen te zien als bewijzen voor iets bovennatuurlijks – tekenen dat er een wereld is die niet zintuiglijk waarneembaar is. De werkelijkheid is veel interessanter, omdat alle geschetste verschijnselen verklaarbaar zijn binnen het kader van de wetenschappelijke kennis, vooral op de onderzoeksterreinen van de kwantumfysica en de neurologie.

De waarheid is (en voorlopig zul je het erg moeilijk vinden dat te accepteren) dat de kwantumfysica en neurologie die deze gebeurtenissen verklaren net zo goed *jouw* kwantumfysica en neurologie zijn als dit boek *jouw* boek is. Jij bent de schrijver ervan, niet ik, want ik besta niet in jouw universum. Dat is zo omdat jij, en jij alleen, het enige bewuste wezen bent in dit universum. Ja, als je het niet waarnam zou het ophouden te bestaan. Binnen dit universum ben je een god, niet de God die de architect zou kunnen zijn van een veel complexere kosmos, maar de nietsvermoedende schepper van alles wat je waarneemt.

De mensheid, met jou als vertegenwoordiger in dit speciale universum, staat op de drempel van een nieuw tijdvak van zelfbewustzijn. Je intellect is door onderstromen in de media, vooral bioscoopfilms en computerspellen, op subtiele wijze voorbereid op de argumenten in dit boek. Sociale wetenschappers hebben een term voor het opduiken van het collectieve bewustzijn aan de vooravond van een omwenteling in het begrip. De voorlopers van een zogenaamde paradigmaverandering uiten zich door een verschijnsel dat bekendstaat als de *zeitgeist*, de tijd- of wereldgeest. Dat woord manifesteert zich op allerlei manieren, maar het massamedium bioscoop was een perfect instrument voor de twintigste eeuw. De schrijvers van *Groundhog Day* hadden onbewust het signaal van de tijdgeest opgepikt en zonder helemaal te beseffen wat ze deden schreven ze een diepere waarheid gehuld in oppervlakkige fictie. En *Groundhog Day* is maar één van de vele films die invloed hebben ondergaan van deze subliminale manipulatie.

Hoewel het mogelijk is dat je door onbewuste leiding deze films al gezien hebt, is het ook mogelijk dat je deze leiding nog niet hebt gehad. In dat geval stel ik voor dat je, terwijl je je door dit boek werkt, ook die films bekijkt en de boeken leest die ik hierna noem. Stuk voor stuk illustreren ze een onderwerp dat je in dit boek zult tegenkomen. Bij elkaar werken ze als bakens die je de weg wijzen.

Terwijl *Groundhog Day* uitgaat van de alledaagse werkelijkheid, en de mensen met wie Phil Connors te maken krijgt in zekere zin echte mensen zijn die handelen vanuit eigen drijfveren, is er voor Neo in *The Matrix* niet zo'n troost. Hij ontdekt dat de hele werkelijkheid een door levensvormen van een andere planeet in het innerlijk opgewekte illusie is. Iets dergelijks gebeurt met David Aames in de film *Vanilla Sky*, maar bij hem houdt de illusie in dat hij zijn leven herleeft terwijl hij 'bestaat' in een toestand waarin hij in de 'Netherworld' zweeft tussen leven en dood. Om hem te helpen zich bewust te worden van dat feit wordt hem getoond hoe hij met zijn gedachten zijn omgeving kan beïnvloeden en de tijd stil kan zetten. Een soortgelijk thema domineert in *Bladerunner*, *Total Recall* en *Minority Report*. Daar draait het overigens meer om de betrouwbaarheid van het geheugen; in het bijzonder gaat het om de vraag of het mogelijk is herinneringen op zo'n manier te implanteren dat het bewustzijn in kwestie op geen enkele manier objectief kan vaststellen dat het die gebeurtenissen niet echt zelf heeft 'ervaren'.

Het merkwaardige aan al deze films is dat ze met elkaar in verband kunnen worden gebracht. Op het eerste gezicht lijkt het om producties te gaan met verschillende regisseurs en verschillende scenarioschrijvers. Maar als je beter kijkt levert dat enkele interessante feiten op. Tom Cruise is de hoofdpersoon in *Vanilla Sky* en *Minority Report*; verder zijn *Minority Report*, *Bladerunner* en *Total Recall* allemaal gebaseerd op korte verhalen van dezelfde schrijver, de cultsciencefictionschrijver Philip K. Dick. Dick heeft ook de schrijvers van *The Matrix* beïnvloed; daar ligt de aanwijzing in de keuze van de titel. Dick geloofde vast dat de werkelijkheid een volkomen illusie is, een verzinsel dat moet verhinderen dat de mensen ontdekken hoe de werkelijkheid echt in elkaar zit. Hij noemde deze verborgen werkelijkheid de 'matrix'. Voor Dick zijn we allemaal, net zoals Neo aan het begin van de film, gevangen in een superzintuiglijke illusie, een schijnvertoning die Dick de 'zwartogige gevangenis' noemde.

De opvattingen van Dick gaan terug op de leer van de gnostici, een eerste-eeuwse schismatische christelijke sekte. Vanaf die tijd vormt het gnosticisme een geheime en vaak vervolgte minderheid binnen de grotere christelijke kudde. De kern van hun geloof is niet alleen dat de werkelijkheid een illusie is, geschapen door een lagere god die ze Demiurg noemen, maar ook dat alle mensen een duale aard hebben. Het dagelijkse waakbewustzijn bestaat in de 'lagere' natuur en weet niets over de eigen 'hogere' natuur omdat het gevangenzit in de 'zwartogige gevangenis' van Dick, de illusie die iedereen als de werkelijkheid ervaart. Door je bewust te worden van je eigen hogere natuur kun je aan deze val ontsnappen en toegang krijgen tot het rijk

Proloog

van de ware God, wat Dick de ‘matrix’ noemt. De gnostici geloofden in een hoger zelf, dat ze de ‘Daemon’ noemden. Wanneer het lagere zelf (de ‘Eidolon’) de werkelijkheid van zijn eigen Daemon erkent, breekt hij of zij uit de ‘door de geest gesmede kluisters’, zoals onze illusoire werkelijkheid door een andere gnosticus, de dichter en mysticus William Blake, werd genoemd.

Tom Cruise was eropuit om de internationale rechten van een onbekende Spaanse film met de titel *Open your Eyes* te kopen. Deze film, geschreven en geregisseerd door Alejandro Amenábar, gaat over het gnostische idee dat de werkelijkheid innerlijk wordt voortgebracht. Cruise wilde met steun van regisseur Cameron Crowe een remake maken van de film. Crowe verwerkte daarin op zijn wijze zijn fascinatie met het geheugen en hoe dit de manier beïnvloedt waarop we onze eigen, persoonlijke versies van de werkelijkheid opbouwen. Scène na scène bevolkt het door Cruise gespeelde personage Richard Aames zijn versie van de werkelijkheid met beelden uit zijn verleden. In één scène wordt de hoes van een elpee van Bob Dylan gereproduceerd met Cruise en Penelope Cruz als kopieën van Bob Dylan en zijn toenmalige vriendin. Dit voortdurende spel met herinneringen was een subtiele en onthullende verandering ten opzichte van het origineel. Het is dan ook niet verrassend dat de film, toen hij onder de naam *Vanilla Sky* uitkwam, beschouwd werd als een complex en diepzinnig esoterisch werk. Veel mensen begrepen de film niet en ook sommige critici kwamen er niet uit. De ideeën die hier werden geïntroduceerd waren gewoonweg te buitennisig voor massaconsumptie. Ik ben echter van mening dat Cruise en Crowe precies wisten wat ze probeerden te laten zien: gnosticisme voor de massa.

En zo haalt de tijdgeest zijn toverkunsten net zo uit in films als in de uitgeverijwereld. Boeken zoals het geweldig succesvolle *De Celestijnse belofte* hebben allemaal wel iets te zeggen dat betrekking heeft op het onderwerp dat centraal staat in dit boek. Eenvoudig gezegd stellen *De Celestijnse belofte* en zijn opvolgers dat je op coïncidenties moet letten. Het leven zelf bestaat uit toevallige ontmoetingen, onvoorziene gebeurtenissen en eigenaardige synchroniciteiten. De schrijver, James Redfield, slaagt er echter niet in te verklaren wat er echt aan de hand is. Net als zoveel anderen die geïnteresseerd zijn in het onderwerp maakt hij niet de intuïtieve sprong die nodig is om de waarheid te vinden. Toevallige gebeurtenissen vinden plaats omdat de waarnemer ze laat gebeuren. Als het jouw werkelijkheid is zullen zich voortdurend toevalligheden voordoen.

Het is de taak van *Leven na leven na leven* om aan te tonen dat je de meester bent van alles wat je overziet, dat je bestaat binnen je eigen ‘zwart-

ogige gevangenis'. Dit boek kan je de sleutel geven waarmee je je uit de door de geest gesmede kluisters kunt bevrijden en de *Vanilla Sky* kunt zien zoals het werkelijk is, een zeer rijk versierde en complexe illusie.

In *The Matrix* moet de held Neo op zeker moment kiezen tussen een rode en een blauwe pil. Als hij de blauwe pil neemt, blijft hij onwetend over wat er achter de illusie schuilgaat. Als hij de rode pil neemt, gaat hij 'down the rabbit hole' om de werkelijkheid buiten het bouwsel, de 'Matrix', te ontdekken. Dit is een andere mythe, in een modern jasje.

Wat je over jezelf en je relatie tot het universum weet is de blauwe pil.

Dit boek is de rode pil ...

1

Weerspiegeld in een spiegel van de geest

*Het is een sierlijk spel, je hoofd is niet meer dan een lege schaal,
waarin je verstand eindeloos ronddartelt.*

OUD SANSKRJET GEZEGDE

Aan je eigen schoenveters

Er is iets heel erg mis met wat we aanduiden met de term ‘werkelijkheid’. Als de resultaten van het meest recente onderzoek naar de aard van materie kloppen, dan bestaat de wereld buiten onszelf, de wereld die zich aan onze zintuigen voordoet, uit ... niets.

De natuurkundigen hebben in hun nooit eindigende speurtocht naar de bouwstenen van de materie bijna een eeuw na de ontdekking van de relativiteitstheorie door Einstein niet veel meer gevonden dan rimpeltjes in een zee van waarschijnlijkheden. Alles wat je waarneemt bestaat, als je het tot de samenstellende delen afbreekt, uit deeltjes die tijdens de waarneming in en uit het bestaan floepen. Wanneer ze niet worden geobserveerd bestaan ze niet. De daad van het waarnemen dwingt ze tot een onstabiele en met tegenzin aangenomen vastheid. Kijk de andere kant op en ze keren terug naar de onvaste schaduwen. Het angstaanjagende is dat er triljoenen en nog eens triljoenen van deze onstabiele deeltjes in een stoffelijk voorwerp zitten, een voorwerp dat er voor zijn kwetsbare bestaan van afhankelijk is dat het wordt gezien door een waarnemer.

In dit bijzondere universum ben jij die waarnemer. Maar jij en je brein bestaan ook uit elektronen, quarks en de andere elementaire deeltjes. Net

zoals de man die zich aan zijn eigen schoenveters uit het moeras trok, dwing jij jezelf en dit hele universum te bestaan.

En jijzelf dan – het wezen dat dit boek leest? Waar begin en eindig je in dit mysterie? Ben je je lichaam? Het logische antwoord daarop is nee, want je kunt delen van je lichaam verliezen, maar zolang je in leven blijft besta je in wat er overblijft. Het is dus eigenlijk fout om te zeggen dat een foto een portret ‘van jou’ is. Je bent net zo weinig je gezicht als je vingernagel. Wat ben je dan wel? De plaats van de belangrijkste zintuigen, zoals ogen en oren, geeft je de illusie dat ‘je’ in je hoofd zit. Als zodanig neem je aan dat je je hersenen bent. Maar als je ogen, oren en tong nu eens aan je knieën zaten? Zou je dan niet het gevoel hebben dat je ergens achter je knieschijf zit?

De moderne neurologie plaatst het denken in de hersenen. Men kan waarnemen dat bepaalde gewaarwordingen en emoties neuronen (zenuwcellen) in bepaalde delen van de hersenen laten vuren. Zou dat het bewijs zijn dat je in je hoofd zit? Logisch gezien wel, maar zouden de gedachten niet op hun beurt gestimuleerd kunnen worden door activiteit ergens anders in ruimte en tijd? Een tv-toestel ontvangt radiogolven en vormt een beeld op een tv-scherm. De televisiestudio die op het scherm te zien is ‘bestaat’ niet in het toestel. Het is zo dat het bewustzijn ervoor zorgt dat de neuronen vuren, niet dat de neuronen door te vuren de gewaarwordingen van het bewustzijn opwekken.

Jij bent ‘jij’ omdat je gelooft dat je dat bent. Je weet dat door je herinneringen. Je weet wie je bent omdat je je jouw verleden herinnert. Je kunt je herinneren wat er vijf minuten geleden met je gebeurd is. Je kunt je zelfs goed herinneren dat je dit boek oppakte en de alinea hier een paar centimeter boven begon te lezen. Maar hoe weet je dat dat ook werkelijk gebeurd is? Stel nu eens dat je herinneringen, al je herinneringen, een fractie van een seconde geleden in je zijn geïmplanteerd? Hoe zou je dat kunnen vaststellen? Afgezien van je herinnering aan de gebeurtenissen heb je geen echt ‘bewijs’. Het enige wat je zeker weet is dat ‘jij’ op dit moment in de tijd iets waarneemt. Zodra dat moment voorbij is gaat je bewustzijn naar een ander moment. Op die manier beweeg je je door de tijd in een opeenvolging van niet met elkaar verbonden momenten die bestaan op het verbindingspunt tussen wat net is waargenomen – wat het ‘verleden’ wordt genoemd – en wat waargenomen gaat worden – wat de ‘toekomst’ heet.

Je reist langs een tijdlijn van waarnemingen. Deze reis begon toen je op het moment van je geboorte voor het eerst het universum buiten je begon waar te nemen en gaat door tot je ophoudt met waarnemen op het moment van je dood. Daarom is wat je werkelijk bent een opeenvolging van waar-

nemingen tussen het niet-bestaan van je prenatale toestand en het niet-bestaan van je toestand na je dood. Miljarden jaren lang heb je niet bestaan en miljarden jaren zul je niet bestaan. Iets heeft gedurende een zinloos korte periode iets waargenomen, waarna het weer verdween.

Voor religieuze mensen is dat geen probleem. Zij geloven dat een bewust wezen een bepaalde tijd in het stoffelijke universum doorbrengt omdat een goddelijk wezen – al dan niet het hoogste – dat zo gewild heeft. Die godheid brengt dan de niet-stoffelijke persoonlijkheid van dat wezen terug naar het tijd- en ruimteloze rijk van de eeuwigheid. De in de stoffelijke wereld doorgebrachte tijd is slechts een klein deel van het potentiële bestaan dat een bewustzijn kan beleven. Het is voor een mens natuurlijk onmogelijk de logica en de drijfveren van zo'n godheid te begrijpen. Het wordt gewoon aangenomen.

Voor wie niet de troost van de religie kent kan het idee van de dood een verontrustende en angstaanjagende onvermijdelijke gebeurtenis zijn. Er klopt gewoon iets niet. Zelfs voor gelovige mensen is de eenvoudige waarheid dat 'zijn' de enige bewustzijnstoestand is die we kennen. Het idee dat je op zeker moment in de toekomst ophoudt als bewust wezen te bestaan terwijl de rest van het universum zonder jou doorgaat, is niet te begrijpen. Je hele leven ben je ergens geweest. In een fractie van een seconde val je door een leegte; een nooit-nergens in een ontzagwekkende echoënde leegte. Het idee dat je nergens meer bent in ruimte of tijd is letterlijk ondenkbaar.

Maar het is misschien niet allemaal zoals het lijkt. Het bewustzijn kan de dood van het stoffelijke lichaam overleven op een manier die niet in strijd is met bestaande religieuze opvattingen. In een heel werkelijke zin kunnen de religies best gelijk hebben. De oplossing ligt in een radicale herdefinitie van het probleem. Het antwoord is niet te vinden in de theologie of filosofie maar komt uit een zeer onverwachte hoek – de natuurkunde.

Te splitsen of niet te splitsen? Een vreemde vraag

De oplossing ligt bij de atomen of, nauwkeuriger, bij de dingen waaruit atomen zijn opgebouwd. Zoals je je nog wel herinnert van de natuurkundelessen op school bestaat alle materie uit moleculen. Wanneer je een willekeurig stoffelijk ding neemt en dat blijft splitsen tot het niet verder opgedeeld kan worden, houd je het kleinste 'deeltje' van dat voorwerp over – een onzichtbaar deeltje. Voor de meeste dingen is dat een molecuul, maar bij bepaalde zuivere stoffen kan dat weer worden ontleed in de samenstellende atomen.

De stoffen die kunnen worden ontleed tot op de atomen heten elemen-

ten. Tot oktober 2005 had de wetenschap 115 elementen ontdekt. Wanneer de atomen van deze elementen worden samengevoegd, kunnen we weer andere stoffen ‘scheppen’. Water bijvoorbeeld kan niet verder worden afgebroken dan tot zijn moleculen, die bestaan uit twee waterstofatomen en een zuurstofatoom. Als je water nog verder ontleedt is het geen water meer maar verandert het in waterstof en zuurstof. Moleculen, en tot op zekere hoogte atomen, gedragen zich op een logische en zinnige manier. Ze houden zich aan de regels van de normale natuurkunde, de natuurkunde van de negentiende eeuw en de wetenschap van het ‘gezonde verstand’. Maar de natuurkundigen wilden weten waar de atomen op hun beurt uit bestaan. Daar begonnen de problemen en op dat punt scheidden de wegen van ‘harde’ wetenschap en gezond verstand. Wanneer we gaan kijken naar het gedrag van deeltjes die kleiner zijn dan atomen worden de dingen erg vreemd.

Toen de natuurkundigen begonnen te experimenteren met de objecten waaruit atomen bestaan, moesten ze een geheel nieuwe manier bedenken om de natuurkunde te benaderen. Ze noemden deze variatie ‘kwantumfysica’, omdat de uitkomsten van hun experimenten in niets leken op wat je mag verwachten op grond van de natuurwetten uit wat sindsdien de ‘klassieke’ natuurkunde heet. Deze nieuwe natuurkunde bleek uitermate succesvol te zijn bij het voorspellen van gedrag en vormt de basis van een groot deel van de moderne technologie. Hoe vreemd het ook lijkt te zijn, het blijkt werkelijk een accurate afspiegeling te zijn van wat er gebeurt.

Het woord ‘kwantum’ (oorspronkelijk ‘quantum’) is Latijn voor ‘pakketje’. De bouwstenen van de materie zijn geen kleine massieve ‘punten’ van materie maar quanta – kleine energiepakketjes, waarschijnlijkheidsgolven die rimpelingen teweegbrengen in het weefsel van de werkelijkheid. In zichzelf hebben ze geen echte vastigheid. Ze nemen geen ruimte in in de zin zoals we dat begrip in de macro-wereld opvatten. Een van de vreemdste ontdekkingen van de kwantumfysica is dat deze deeltjes zich op twee plaatsen tegelijk kunnen bevinden. En dat niet alleen, maar ze verdwijnen op de ene plaats en duiken op een andere plaats weer op, zonder zich door de tussenruimte te verplaatsen.

Dit is meer dan een hypothese. De bilocatie van elementaire deeltjes zoals elektronen is herhaaldelijk experimenteel aangetoond.¹ Dat lijkt ongerijmd maar het is desondanks wel waar. En daar houdt de gekte niet op.

Als je lichtdeeltjes – fotonen – als kogels op een muur afvuurt met daarin vlak naast elkaar twee spleten, halen ze hetzelfde kunstje uit – elk deeltje gaat tegelijkertijd door beide spleten. Om te begrijpen hoe iets zo onmogelijks kan gebeuren, moet je je voorstellen dat je een kiezelsteen in een vijver laat vallen. De golfjes vormen rimpels die naar buiten bewegen vanaf

het punt waar het steentje het water raakte. Stel je nu voor wat er gebeurt als er een barrière in de vijver wordt aangebracht. Wanneer de rimpels de barrière bereiken gaan ze terug in de richting waar ze vandaan kwamen. Als er nu twee gaten in de barrière zitten, die allebei veel kleiner zijn dan de golflengte van de rimpels, komen er aan de andere kant van de barrière twee reeksen golven, elk beginnend bij een van de gaten, alsof er twee nieuwe kiezels in het water werden gegooid, elk bij een van de gaten. De golven bewegen weer naar buiten en ‘interfereren’ dan met elkaar, zodat de vloeiende halve cirkels die de rimpels vormden verstoord worden. Op sommige plaatsen versterken de golven elkaar en ontstaan er extra grote rimpels; op andere plaatsen verzwakken de twee rimpelingen elkaar, zodat er weinig of geen golfbeweging in het water overblijft.

Hetzelfde kunstje kan met licht worden uitgevoerd. Laat licht door een enkele spleet in een barrière gaan. Als het licht daar doorheen is gegaan ontmoet het een tweede barrière, deze keer met twee spleten. Het licht gedraagt zich als een golf, zodat elke spleet een golfbeweging aan de andere kant van de tweede barrière veroorzaakt. Onmiddellijk gaan de twee golven met elkaar interfereren. Achter de tweede barrière wordt een scherm geplaatst. Wanneer het licht het scherm treft ontstaat er een patroon van lichte en donkere strepen. Die strepen heten een interferentiepatroon. Ze komen overeen met waar de lichtgolven elkaar versterken (constructieve interferentie) en waar ze elkaar verzwakken (destructieve interferentie).

In 1800 gebruikte de natuurkundige Thomas Young dit experiment om te bewijzen dat licht niet uit vaste deeltjes bestaat maar een golf is die zich door de lucht verplaatst zoals een storende golf door water. Er was slechts één belangrijk probleem met dit idee en dat was: hoe reist licht door een vacuüm? Als er geen medium is waardoor een golf zich kan verplaatsen, kun je van een golf niet eens zeggen dat hij bestaat. Er werd echter aangetoond dat licht – en een variant daarvan, warmte – toch door een vacuüm kan ‘stralen’. Om te verklaren hoe warmte en licht de honderdvijftig miljoen kilometer lege ruimte tussen de aarde en de zon overbrugt nam men aan dat er een tot dat moment onbekend medium moest zijn dat de ruimte vulde en dat ‘ether’ genoemd werd. Deze mysterieuze substantie werd geacht ervoor te zorgen dat de golven zich door een vacuüm konden verplaatsen.

Het bleek dat licht nog meer doet dat in strijd is met de golftheorie. Een speciaal probleem stond bekend als het foto-elektrische effect. Het viel op dat als je licht laat vallen op een massief voorwerp, het elektronen aan de oppervlakte daarvan lijkt weg te ‘schieten’. In 1905 schreef Albert Einstein een artikel over dat onderwerp waarvoor hij later de Nobelprijs voor natuurkunde kreeg. Zijn verklaring voor het foto-elektrische effect was een-

voudig: als licht bestaat uit massieve deeltjes zorgt de botsing met deze massieve deeltjes voor het wegschieten van de elektronen. Einstein noemde deze deeltjes ‘fotonen’. Deeltjes hebben geen medium nodig om door te reizen. Ze kunnen makkelijk een vacuüm doorkruisen en dat maakte de voorgestelde ether overbodig. Einsteins theorie werd naderhand experimenteel bewezen. Licht bestaat inderdaad uit fotonen. De natuurkunde was al snel zover dat men fotonen kon isoleren om ze in experimenten te gebruiken. Het golfkarakter van licht bleef echter eveneens waargenomen worden. Licht scheen te bestaan uit massieve deeltjes en tegelijkertijd een uitgesmeerde golf te zijn. Er was iets niet helemaal in orde. Om deze paradox op te lossen moest de natuurkunde het experiment met de twee spleten herhalen, maar nu met de modernste meet- en detectieapparatuur. Dat is nu vele keren gedaan en de resultaten laten zien dat de werkelijkheid veel vreemder is dan wie dan ook zich voor kan stellen.

Stel je voor dat een enkel foton wordt afgevuurd op een barrière met twee spleten. Het foton moet om aan de andere kant te komen door *een van de twee* spleten gaan. Voor het vastleggen van zo’n klein deeltje is een supergevoelige fotografische plaat nodig, die aan de andere kant van de barrière wordt opgesteld. Elk foton wordt, wanneer het de fotografische plaat bereikt, geregistreerd als een witte stip. Als er duizenden en nog later miljoenen fotonen de plaat bereiken worden er patronen zichtbaar. Het gezonde verstand dicteert dat er twee cirkels van wit licht ontstaan die samenvallen met het pad van elk foton door de spleet die het uitkoos. Maar wat we te zien krijgen is opnieuw het interferentiepatroon. Elk deeltje gaat door een van de gaten, maar iets lijkt ermee te interfereren zodat het niet-verwachte interferentiepatroon ontstaat. Dat laat de natuurkundigen ruimte voor slechts één conclusie: het foton begint als deeltje en komt als deeltje aan, maar onderweg gaat het door beide gaten. Zo interfereert het met zichzelf wanneer het door de spleten komt, waarna het zich met zijn medefotonen op de fotografische plaat posteert in een patroon van lichte en donkere strepen. Het raadsel van deze eerste mogelijkheid is hoe het foton het klaar speelt tegelijkertijd door twee spleten te gaan en hoe het ‘weet’ waar het zich op de fotografische plaat moet posteren. Ralph Baierlein, een schrijver over natuurkunde, probeerde het eerste deel van deze vraag te beantwoorden door te zeggen:

Licht reist in een golf, maar vertrekt en komt aan als deeltje.²

Maar licht heeft geen massa en vreemd genoeg ook geen locatie. Lichtdeeltjes (of -golven) reizen altijd met de lichtsnelheid en moeten dus bui-

ten ruimte en tijd bestaan. Om ‘in de ruimte’ te zijn moet een deeltje massa hebben. Dat heeft licht niet. Om in de tijd te zijn moet een deeltje door de tijd reizen. Maar in de buurt van de lichtsnelheid treedt er een sterke tijddilatatie op en bij deeltjes die zich met de lichtsnelheid verplaatsen komt de tijd zelfs stil te staan. Dat betekent dat licht in een tijdloze toestand bestaat. Dat wordt merkwaardiger als we beseffen dat licht gewoon het deel van het elektromagnetische spectrum is dat zichtbaar is voor het blote oog. Elektromagnetische straling is niet fysisch zomaar ergens, het *is* er gewoon. In feite ‘zie’ je deze bladzijde omdat dit vluchtige ‘iets’ van de bladzijde naar je netvlies springt.

Licht is dus vreemd, maar atomen, hoe leeg ze ook zijn, zijn uiteindelijk vast en lijden niet aan de deeltje/golf-schizofrenie van licht. Of wel? Hoe verwarrend het ook is, recent onderzoek heeft aangetoond dat elektronen en atomen net zoals licht zich soms als deeltje en soms als niet-fysische golf gedragen. In 1987 ontdekten teams van de onderzoekslaboratoria van Hitachi en de Gakushuin-universiteit van Tokio dat elektronen dezelfde dualiteit hebben. Dat is wel problematisch, maar elektronen zijn welbeschouwd ongelooflijk klein en niemand heeft er nog een kunnen zien of fotograferen. Atomen zijn een ander verhaal. De grotere atomen kunnen worden gefotografeerd, zodat die in een heel reële zin van het woord ‘vast’ zijn. De eerste scheur in het weefsel van de werkelijkheid kwam aan het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw, toen een team van de universiteit van Konstanz (Duitsland) bewees dat ook atomen als golf reizen en als deeltje aankomen. En het schijnbaar onmogelijke werd in 1999 bewezen toen Anton Zeilinger, verbonden aan de universiteit van Wenen, liet zien dat een ‘buckyball’ – een voetbalvormige kooi die bestaat uit zestig koolstofatomen – op hetzelfde moment door twee evenwijdige spleten kan gaan.³

Wat heeft dat alles te betekenen? Wel, de stoel waar je waarschijnlijk op dit moment op zit bestaat niet alleen voor het grootste deel uit lege ruimte, maar het beetje vastheid dat hij heeft hangt nog af van de vraag of de atomen besluiten zich voor te doen als vaste deeltjes of als niet-fysische golven. De vraag is: wat brengt ze ertoe deze beslissing te nemen? Het antwoord is eenvoudig, maar de haren rijzen je er wel bij te berge. De factor die het atoom uit de toestand van een niet-fysische golf in een vast materieel punt trekt is je verstand, dat de signalen van de zenuwen uit je billen verwerkt. De daad van het waarnemen door een bewuste entiteit brengt de materie tot een fysiek bestaan!

Het werkelijk verwarrende is dat bij recente experimenten is gebleken dat niet alleen atomen dit gedrag vertonen, maar ook moleculen. Atomen en

moleculen zijn de fundamentele bouwstenen van alles wat we waarnemen, van de stoel waar je waarschijnlijk op zit tot het papier waarop deze woorden gedrukt zijn. Je bestaat zelf uit triljoenen van deze schizofrene deeltjes. Als ze zich zo vreemd gedragen, hoe komt het dan dat we vaste voorwerpen zien die zich aan de wetten van de klassieke natuurkunde houden? Door wat voor tovenarij wordt deze individuele waanzin tot collectief normaal gedrag? Volgens het geaccepteerde standpunt van moderne natuurkundigen zorgt de waarneming ervoor dat de deeltjes zich gaan ‘gedragen’.

Deze oplossing is in brede kring bekend geworden als de ‘Kopenhagen-interpretatie’, zo genoemd omdat de pioniers van de kwantumfysica in de hoofdstad van Denemarken werkten. Onder leiding van de grote natuurkundige Niels Bohr stelde deze groep natuurkundigen dat we deze deeltjes, door ze waar te nemen, dwingen te beslissen op welke plek ze zich bevinden. Voordat ze worden waargenomen zijn ze uitgesmeerd over een zogenoemde ‘waarschijnlijkheidsgolf’ en als zodanig bevinden ze zich overal waar die golf zich bevindt. In de fractie van een seconde waarin ze worden waargenomen, worden de deeltjes gedwongen zich op één van alle mogelijke plaatsen te bevinden.

Volgens de Kopenhagen-interpretatie kunnen de deeltjes best door beide spleten in de muur gaan, als ze daarbij maar niet geobserveerd worden. Zodra een experimentator een meetinstrument opstelt om ze te detecteren (een waarnemer), wordt het deeltje gedwongen door de ene of door de andere spleet te gaan. Met andere woorden, zodra de ‘grote’ wereld ze waarneemt worden de deeltjes gedwongen hun kwantumgedrag in te ruilen voor macroscopisch ‘klassiek’ gedrag. Atomen worden gedwongen zich ‘normaal’ te gedragen zodra ze gezamenlijk veranderen in een boom, stoel of boek. Deze daad van het waarnemen heet het ‘ineenstorten van de golf-functie’, wat wil zeggen dat op het moment van de waarneming de golf instort en in een deeltje verandert. Voordat het wordt geobserveerd is het zowel een golf als een deeltje. De technische term daarvoor is ‘superpositie’.

Voor veel natuurkundigen waren de implicaties van de Kopenhagen-interpretatie onaanvaardbaar. De strekking ervan was dat als er geen waarnemer is, de deeltjes in een waarschijnlijkheidsgolf blijven zonder ooit de kans te krijgen de ene of de andere positie in te nemen. De waarnemer doet de golf functie ineenstorten en laat daarmee de materie ontstaan. Zonder waarnemer is er niets. Eén kritieke vraag was: wat *is* een waarnemer? Moet iets bewust zijn om waarnemer te kunnen zijn of is een onnadenkend meetinstrument goed genoeg? Sommige natuurkundigen beredeneerden dat waarnemen of observeren bewustzijn veronderstelt. Wat gebeurt er dus met objecten die niet worden waargenomen? Hoe zit het met een steen op de

maan? Voor godsdienstige mensen is de Kopenhagen-interpretatie geen probleem maar een bewijs van het bestaan van God. De waarnemer van alle dingen is God, door het waarnemen verzekert God alle dingen van hun bestaan. Voor veel natuurkundigen was dit echter volstrekt onaanvaardbaar. In een poging te laten zien hoe belachelijk het idee is dat deeltjes beïnvloed worden door waarneming, bedacht de Oostenrijker Erwin Schrödinger zijn beroemd geworden experiment met de kat in de doos.

Een hypothetische kat tussen de duiven

Schrödinger vroeg ons het volgende. Stel je voor dat er een kat in een afgesloten doos zonder kijkgaten wordt geplaatst. In de doos bevindt zich ook een fles met een dodelijk gas. Boven die fles hangt een hamertje aan een pal. Deze pal is op zijn beurt verbonden met een detector. De detector is geprogrammeerd om het verval van één atoom in een blok radioactief materiaal te registreren. Als dat atoom vervalt – de kans daarop is 50% – stuurt de detector een signaal naar de pal, die de hamer loslaat. Als in het oude scenario van het zwaard van Damocles valt de hamer en slaat de fles met gas stuk en het gas komt vrij. Natuurlijk leidt dat tot de onmiddellijke dood van de kat. Als het deeltje echter niet vervalt, valt de hamer niet en blijft de kat in leven. We kunnen geen zekerheid krijgen over de toestand van de kat tenzij we de doos openen en erin kijken. Volgens de Kopenhagen-interpretatie moet er een waarnemer aan te pas komen om de golf functie in te laten storten, waarop het wel of niet uiteenvallen van het atoom volgt. De kat verkeert dus, tot er een waarnemer verschijnt, in een eigenaardige situatie waarin hij tegelijk levend en dood is.

Schrödinger had duidelijk het idee dat hij hiermee had aangetoond dat er iets ernstig mis was met de Kopenhagen-interpretatie. Het probleem is echter dat, hoe onlogisch het ook lijkt, de Kopenhagen-interpretatie toch de nauwkeurigste beschrijving levert van de resultaten van alle experimenten die zijn uitgevoerd sinds de hypothetische Oostenrijkse kat de wereld betrad. Een van de aanhangers van de Kopenhagen-interpretatie, John von Neumann, stelde dat de hybride toestand niet wordt overgedragen op de kat maar op het meetinstrument, dat wel of niet registreert dat het deeltje vervalt. Pas dan wordt die toestand overgedragen op de kat, die op zijn beurt, als de doos wordt geopend, de hybride toestand overdraagt op de waarnemer. Deze ‘Von Neumann-keten’, zoals hij genoemd wordt, zet gewoon de overdracht van waarnemer op waarnemer voort. Wat zorgt ervoor dat de keten wordt onderbroken? Eenvoudig, zei de natuurkundige Eugene Wigner: het menselijke bewustzijn maakt een einde aan de keten.

Dat is allemaal goed en wel, maar Schrödinger besprak een hypothe-

tisch experiment dat nooit is uitgevoerd. De reden daarvoor is dat men lange tijd beredeneerde dat er een soort onzichtbare grens is tussen wat er gebeurt op het niveau van de kwantummechanica en dat van de ‘echte’ wereld van regendruppels, rozen en poesjes. De ‘microscopische’ en de ‘macroscopische’ wereld hebben elk hun eigen regels. Het tijdschrift *Nature* meldde in 2000 dat een groep onderzoekers aan de universiteit van de staat New York (SUNY)⁴ het onmogelijke leek te hebben bewerkstelligd: een equivalent van het experiment met Schrödingers kat aan de macroscopische kant van de grens.⁵ Het SUNY-team gebruikte supergeleidende kwantuminterferentie-instrumenten (SQUIDS). Dat zijn ringvormige apparaten waarin een constante stroom van miljarden paren elektronen met de wijzers van de klok mee of tegen de wijzers van de klok in kan bewegen zonder te vervallen. De test begon met een stroom die, laten we zeggen, met de wijzers van de klok mee ging. Vervolgens werd de SQUID verlicht met microgolven, waardoor het systeem overging op een beweging met de wijzers van de klok mee met een hogere energie. Het systeem kon nu de richtingen afwisselen – met of tegen de richting van de wijzers van de klok. De vraag is nu in wezen of het systeem onthoudt in welke toestand het verkeert op het moment dat het van de ene toestand overgaat in de andere. Om die vraag te beantwoorden mat het SUNY-team de kans dat de stroom tegen de wijzers van de klok in beweegt als de vorm van de dubbele-putpotentialiaal verandert. De resultaten kwamen exact overeen met wat je kunt verwachten als het systeem in een macroscopische superpositie van toestanden verkeert.

De implicaties van dit experiment zijn ronduit verbijsterend. Schrödinger had zowel gelijk als ongelijk: hij had gelijk dat de kat in twee toestanden verkeert, wat natuurkundigen nu superpositie noemen, en ongelijk met zijn conclusie dat de logische onmogelijkheid van een dergelijke toestand de onjuistheid van de Kopenhagen-interpretatie had aangetoond. Wat voor conclusies natuurkundigen ook aan ‘superpositie’ willen verbinden, het bestaan ervan als een werkelijk verschijnsel staat niet meer ter discussie.

Maar wat voor conclusies je er ook aan verbindt, er is iets heel eigenaardigs aan de hand en dat heeft geweldige implicaties voor ons en voor onze relatie met het universum. Deze uitkomsten impliceren dat het menselijke bewustzijn de ‘schepper’ is van de werkelijkheid. De geest brengt de materie voort, niet andersom. Jij scheidt de werkelijkheid om je heen. Als je die niet observeert, is ze er gewoon niet. Opeens krijgt de vraag of het lampje in de koelkast uitgaat als je de deur sluit een volkomen nieuwe betekenis.

Met het SUNY-experiment werd figuurlijk gesproken de kat tussen de duiven gezet. De meeste wetenschappers vonden de implicaties van super-

positie onaanvaardbaar voordat deze baanbrekende bewijzen werden gepubliceerd. Sinds de tijd van Copernicus, die stelde dat de aarde om de zon draait, is de mens uit het middelpunt van alles verdreven. De ontdekkingen op het terrein van de sterrenkunde van de laatste honderd jaar maakten het universum groter en groter en de mens werd naar rato steeds onbeduidender. Dat de mens nu opnieuw een sleutelpositie in de orde der dingen krijgt is dus op zijn minst een stap terug. Er moest iets anders plaatsvinden om de oneindige recursie die door de Von Neumann-keten wordt geïmpliceerd af te breken.

Het debat duurde meer dan 25 jaar. Einstein, wiens twee theorieën over relativiteit de bal aan het rollen hadden gebracht, kon de Kopenhagen-interpretatie niet aanvaarden. Zijn beroemde uitspraak ‘God dobbelt niet’ was zijn reactie op het idee dat het hele stoffelijke universum uit waarschijnlijkheidsgolven is opgebouwd. Vele anderen probeerden net zoals Schrödinger de logische absurditeiten van superpositie aan te tonen, maar niemand wist met een geloofwaardig alternatief te komen. Kopenhagen leek niet steekhoudend te zijn maar slaagde er wel geweldig goed in het gedrag van subatomaire deeltjes te verklaren. Er was alleen maar een radicale interpretatie nodig voor wat er gebeurt aan het begin van de Von Neumann-keten. In 1957 gaf de jonge doctoraalstudent Hugh Everett III het woord ‘radicaal’ een nieuwe betekenis.

Een intuïtieve sprong

Everett stelde dat het onzinnig was te geloven dat de golffunctie pas ontstond door tussenkomst van een bewuste waarnemer. Volgens hem bestond de golffunctie al voor de waarneming en blijft ze na de waarneming bestaan – ze verandert alleen. Hoe verklaart dit nieuwe, radicale en niet-paranormale voorstel wat er gebeurt? Eenvoudig: de golffunctie splitst zich gewoon in twee werkelijkheden. In de ene werkelijkheid stort de golffunctie na het verval van het atoom in en in de andere niet. Bijgevolg bestaan er dan twee werkelijkheden naast elkaar. Wanneer de doos wordt geopend, splitst de waarnemer op zijn beurt in twee identieke versies van zichzelf, een die ziet dat de kat dood is en een die ziet dat de kat nog leeft. Op deze manier lost Everett het afschuwelijke idee op dat de geest op de een of andere manier verschilt van materie.

In plaats van een onstoffelijke geest hebben we een sciencefictionscenario van parallelle universa. Als je het voorstel van Everett accepteert gaat één versie van de onderzoeker weg om een rapport te schrijven, terwijl in het andere universum de andere versie van de onderzoeker weggaat om een ander rapport op te stellen. Al heel snel verandert een opeenvolging van

oorzaak en gevolg de twee universa, eerst zijn de verschillen heel klein maar elk nieuwe scenario brengt weer zijn eigen vernieuwingen, zodat de twee spiegelbeeldige universa zich uiteindelijk in principe tot heel verschillende omgevingen kunnen ontwikkelen.

Het voorstel van Everett, bekend geworden als de ‘veelwereldeninterpretatie’ (VWI), gaat echter verder dan dit. De vertakking van het universum vond niet plaats op het moment van de waarneming maar op het moment van de kwantumgebeurtenis: de ‘beslissing’ die het atoom neemt om al dan niet te vervallen. Die gebeurtenis veroorzaakt ongetwijfeld haar eigen scenario’s op het kwantumniveau, wat tot een opeenvolging van splitsingen kan hebben geleid. Everett en zijn latere voorvechter Bryce DeWitt stelden dan ook voor dat het universum zich bij elke kwantumgebeurtenis splitst en dat elk nieuw universum zich op zijn beurt gaat splitsen – en daar is het al vanaf de eerste milliseconde na de oerknal mee bezig! Als je dit dus tot zijn logische conclusie voert impliceert de VWI dat alle mogelijke scenario’s verwezenlijkt zijn of in dit snel uitdijende multiversum verwezenlijkt zullen worden.

Kort samengevat: aanvankelijk impliceerde de kwantumfysica dat de bouwstenen van de materie, de subatomaire deeltjes, pas ontstaan als ze worden waargenomen. Als er geen waarneming plaatsvindt is er ook geen materie. Maar omdat we allemaal waarnemers zijn is het logisch te veronderstellen dat we allemaal onze eigen versie van de werkelijkheid, ons eigen universum scheppen. Vervolgens stelde Hugh Everett dat de Kopenhagen-interpretatie juist is maar dat de natuurkundigen de gegevens verkeerd hadden uitgelegd en ten onrechte veronderstelden dat de golf functie instort door toedoen van een waarnemer. Voor hem bestaat de waarschijnlijkheidsgolf niet, omdat er geen toeval bij komt kijken. In Everetts versie van de gebeurtenissen is er niet een kans van een op zes dat een dobbelsteen met een bepaalde kant bovenkomt, die kans is een op een. Het universum splitst zich gewoon in zes kopieën van zichzelf en in elke kopie komt een andere zijde boven. In zijn poging een door het zelf geschapen universum weg te verklaren zette Everett de egocentriciteit op zijn kop. We bestaan allemaal in ons eigen universum, niet omdat we er de schepper van zijn maar omdat we allemaal al ons eigen universum hadden. Dat niet alleen, maar er zijn letterlijk triljoenen versies van ons allemaal, die alle mogelijke versies van ons leven leiden.

De VWI van de kwantumfysica is een verhelderende, zo niet onthutsende onthulling. Maar net zoals de Kopenhagen-interpretatie mogelijk is gebleken door het SUNY-experiment, wordt bewijs voor het bestaan van deze andere werelden geïmpliceerd door het werk van de aan de universi-

teit van Oxford verbonden natuurkundige David Deutsch, die gelooft dat de aanwezigheid van deze universa experimenteel kan worden aangetoond.

Deutsch neemt ons weer mee terug naar het experiment met de barrière met twee spleten. Hij beredeneert dat hoewel er maar één foton tegelijk op de openingen wordt afgevuurd, de fotonen zich gedragen alsof er *iets* door beide openingen is gegaan. Die mysterieuze andere entiteit interfereert dan met de weg van het echte foton en bewerkstelligt dat het de weg volgt die je zou verwachten wanneer er meer dan één foton tegelijk door de openingen ging.

Deutsch stelt dat deze interfererende deeltjes zich niet alleen als fotonen gedragen maar het ook zijn; hij noemt ze ‘schaduwfotonen’. Deze interfereren kennelijk met de ‘tastbare’ fotonen, degene die we met onze instrumenten kunnen zien en detecteren. Wat het nog vreemder maakt is dat uit de proeven blijkt dat er veel meer van deze schaduwfotonen zijn dan tastbare. Hij postuleert dat er *minimaal* een biljoen schaduwfotonen zijn voor elk tastbaar foton! Elk van die fotonen bevindt zich bovendien in zijn eigen universum, een universum dat zo dichtbij ligt dat het het pad van één enkel foton kan beïnvloeden.

Hier hebben we dan bewijs voor andere werelden die invloed uitoefenen op die van ons. Elk van de triljoenen schaduwfotonen behoort tot een parallel universum dat exact dezelfde ruimte inneemt als het onze. Dat impliceert dat er triljoenen universa binnen handbereik zijn.

Voor zowel Everett als Deutsch kan Schrödingers kat op hetzelfde moment tegelijk dood en levend zijn. Je hoeft alleen maar te beseffen dat er meer dan één versie van die kat is. Op het moment dat de kat doodgaat of in leven blijft splitst het universum zich gewoon in tweeën; in het ene bevindt zich een dode kat en in het andere een levende versie van hetzelfde dier. Everett stelde zelfs dat het universum zich bij elke kwantumgebeurtenis splitst. In dat geval kan en zal elke mogelijke gebeurtenis in een van deze alternatieve werkelijkheden plaatsvinden. Dat idee, dat aanvankelijk werd weggewuifd als pure sciencefiction, wordt nu door een snel groeiend aantal theoretische fysici aanvaard. DeWitt vatte de implicaties van de VWI zo samen:

Elke kwantumovergang die op elke ster, in elk sterrenstelsel, in elke afgelegen uithoek van het universum plaatsvindt, leidt tot een splitsing van onze lokale wereld in vele duizenden kopieën van zichzelf ... Dit is schizofrenie in het kwadraat.

Als dit allemaal waar is lijkt het op een buitensporige verspilling van ma-

terie. Waarom laat de natuur een onafzienbaar aantal universa toe? Misschien is er een reden voor die universa en misschien heeft de reden voor al die universa direct met jou, de lezer van dit boek, te maken. Misschien is dit universum in werkelijkheid *jouw* universum.

De helden van Tegmark

In 1997 overwoog de natuurkundige Max Tegmark, verbonden aan de universiteit van Pennsylvania, de implicaties van Schrödingers kat, de Kopenhagen-interpretatie en de VWI en gebruikte die om te concluderen dat doodgaan iets is dat alleen andere mensen overkomt.⁶

Tegmark stelde een gedachte-experiment voor dat lijkt op dat met Schrödingers kat. Hij vraagt ons dat we ons voorstellen dat er een machinegeweer is verbonden met een apparaat dat de z-spin van een subatomair deeltje meet. Alle subatomaire deeltjes hebben zo'n spin, die alleen 'up' en 'down' kan zijn. De richting van de spin is echter volkomen willekeurig en kan niet voor een bepaald deeltje worden voorspeld. Als het apparaat een deeltje met 'down' spin 'waarneemt' geeft het de instructie aan het machinegeweer om een kogel in het magazijn te laden. Als de spin 'up' is blijft het magazijn van het wapen leeg en hoor je alleen een klik. Om het geweer te testen gaat een experimentator ervoor staan en geeft haar assistent de instructie de trekker over te halen. De assistent volgt de instructie zenuwachtig op en haalt de trekker over. Het apparaat detecteert een 'up' spin en er wordt dus geen kogel in het magazijn geladen. Het geweer maakt een hoorbare klik en de experimentator blijft in leven.

De experimentator stelt dan voor het experiment nog negen keer te herhalen. Ze blijft voor de loop van het geweer staan en elke keer blijft het magazijn leeg. Na de tiende keer zegt ze tegen de assistent dat het tijd is om de test af te sluiten en naar huis te gaan, want het is al bijna avond. Ze vindt dat ze voor zichzelf de juistheid van de VWI heeft bewezen en nodigt de opgeluchte assistent uit om dat met een glaasje wijn te vieren.

Laten we nu terugkeren naar het begin van het experiment en het beleven vanuit het gezichtspunt van de assistent. Hij volgt de instructies van zijn superieur op. Drie keer haalt hij de trekker over en elke keer hoort hij een klikje. Maar bij de vierde poging heeft het subatomaire deeltje een 'down' spin, er wordt een kogel in het magazijn geladen, de trekker gaat over, de kogel vliegt uit de loop en treft de experimentator in haar hoofd. Ze is op slag dood. In blinde paniek belt hij de politie, en hij wordt gearresteerd op verdenking van moord.

Wat is hier gebeurd? Is de experimentator nu in leven of dood, gingen ze een glaasje drinken of moet de assistent terechtstaan voor moord? Het ant-

woord is dat ze net zoals Schrödingers kat tegelijk leeft en dood is, maar wel in verschillende werelden. In het universum van de experimentator is ze niet doodgegaan maar in het universum van de assistent wel. Cruciaal is hier dat de experimentator alleen de werkelijkheid kan ervaren waarin ze blijft leven.

Tegmark geeft zelf toe dat dood of leven voor de meeste mensen niet het uitvloeisel is van toevallige kwantumgebeurtenissen maar van ongelukken, ziekten en een myriade van andere redenen. Maar het kan ook zijn dat Tegmark over het hoofd zag dat het menselijk brein zelf misschien werkt volgens de principes van de kwantummechanica. Iedereen neemt beslissingen op basis van kwantuminteracties.

Wie een stukje hersenweefsel neemt en dat door een krachtige microscoop bekijkt krijgt een dicht netwerk van cellen te zien. De meeste van die cellen zijn zogenaamde *gliacellen*. Deze cellen zijn er voor zover bekend alleen maar om de hersenen aan elkaar te ‘plakken’ en in model te houden. Maar overal tussen deze gliacellen zitten neuronen, in een verhouding van ongeveer één neuron op tien gliacellen. Neuronen zijn cellen die elektrische impulsen kunnen versturen, ontvangen en doorgeven. Elk neuron heeft een centraal, meestal stervormig gebied waar de celkern zich bevindt. Vanuit dat middelpunt strekken zich lange, dunne uitlopers uit die in lengte variëren van een millimeter tot een meter. Deze uitlopers zijn verbonden met andere neuronen en kunnen elektrochemische signalen doorgeven aan of ontvangen van wel tienduizend andere neuronen. Deze cellen hebben als taak elektrochemische boodschappen te ontvangen van en te versturen naar andere neuronen. Wanneer een zenuwcel wordt geactiveerd of ‘vuurt’, loopt er een elektrische stroom langs de zenuw en wordt er een chemische verbinding afgegeven, een neurotransmitter.

Neurotransmitters zijn chemische stoffen die door neuronen worden afgegeven om andere neuronen te prikkelen en tegelijk impulsen van de ene cel op de andere over te brengen. Dat maakt weer de overdracht van boodschappen door het hele zenuwstelsel mogelijk. De plaats waar neuronen elkaar ontmoeten heet de synaps. Een synaps bestaat uit het (zendende) uiteinde van het axon van het ene neuron en de (ontvangende) dendriet van het volgende neuron. Tussen de twee neuronen bevindt zich de minuscule synaptische spleet. Die spleet is microscopisch klein. De afmeting ervan wordt door wetenschappers aangegeven in ångström. Een ångström is gelijk aan een honderd miljoenste centimeter en een synapsspleet is tussen de 200 en 300 ångström breed.

Wanneer een zenuwimpuls aankomt bij het uiteinde van een axon van de ene cel wordt er een chemische stof afgegeven door het membraan dicht bij

de synaps. Die stof steekt dan in een paar milliseconden de spleet over en komt aan bij het postsynaptische membraan van het aangrenzende neuron. Deze chemische afgifte wordt gestimuleerd door de elektrische activiteit van de cel. Aan de andere kant van de spleet, op het uiteinde van de ontvangende dendriet, bevinden zich gespecialiseerde receptoren die fungeren als koppelplaatsen voor speciale neurotransmitters. De net ontvangen neurotransmitters 'instrueren' de dendriet om een speciaal signaal te sturen naar de celkern en vandaar naar zijn eigen axonen. In dat geval spreekt men van een excitatoire synaps. Soms heeft de door het presynaptische axon afgegeven neurotransmitter juist een remmend effect op de postsynaptische dendriet. In dat geval wordt de synaps inhibitor genoemd.

Dit proces speelt zich af op het niveau van atomaire deeltjes. Om die reden is het duidelijk dat kwantumgebeurtenissen invloed kunnen hebben op wat er gebeurt. Het is daarom mogelijk dat een synaps, balancerend op de rand van zijn drempel om te vuren, beïnvloed wordt door een gebeurtenis op kwantumniveau. Met andere woorden, het al dan niet vuren van een neuron kan afhangen van net zo'n soort gebeurtenis als beschreven is in het experiment met Schrödingers kat. Een calciumion heeft volgens de vergelijkingen van Schrödinger bijvoorbeeld een kans van vijftig procent om zijn doelreceptor te activeren. Die receptor kan het verschil betekenen tussen twee mogelijke geestesgesteldheden. Stel je eens voor dat een beslissing die je in een fractie van een seconde neemt door zoiets wordt beïnvloed. Je zit bijvoorbeeld in de auto en nadert een stoplicht. Je ziet dat het op oranje staat. Je neemt een beslissing of je plankgas geeft en door oranje rijdt of gas terugneemt en stopt. De uitkomst van die beslissing wordt door neurotransmitters via de synaps doorgegeven. De neurotransmitter vertelt je been het gaspedaal of juist het rempedaal in te drukken. Op dat moment treedt er een kwantumgebeurtenis op. Je drukt het gaspedaal dieper in, steekt de weg over en wordt van opzij geramd door een vrachtwagen. Je bent op slag dood. Maar je dood is slechts één mogelijk resultaat. In een ander geval had je kunnen besluiten te stoppen. Op dat punt hebben we twee alternatieve werkelijkheden: in de ene ben je dood en in de andere ben je in leven. Net zoals de experimentator in de theorie van Tegmark volg je je eigen wereldlijn en blijf je leven. In de wereldlijn van eventuele omstanders ga je dood. Het universum dat jij waarneemt splitst zich altijd zo dat jij gegarandeerd overleeft. Je sterft misschien in mijn universum, maar in dat van jou ga je alsmaar door. Maar is er ook objectief bewijs dat dit gebeurt? Helaas is het, omdat de bewuste ervaring de meest subjectieve van alle verschijnselen is, onmogelijk iets anders dan subjectieve en dus niets bewijzende voorbeelden te geven.

We zijn de dromers van dromen

Frederick Myers was een van de oprichters van de Society for Psychic Research, een groep wetenschappers en gelijkgestemde geesten die aan het eind van de negentiende eeuw natuurwetenschappelijke methoden wilden toepassen op verschijnselen zoals geesten, mediumschap, voorwetenschap en andere afwijkende zaken. Destijds was de orthodoxe wetenschap geneigd beweringen van mensen die zulke ervaringen gehad zouden hebben gewoon te negeren. In 1895 verscheen er een artikel van Myers met de titel 'The subliminal self' in de *Proceedings* van die vereniging. Daarin besprak hij in detail de aanwijzingen dat bepaalde mensen een abnormale kennis hadden over gebeurtenissen uit het verleden ('retrocognitie' genoemd). Verderop in het artikel zette hij uiteen hoe dromen soms een waarschuwing kunnen zijn voor toekomstige gebeurtenissen. Hij geeft een paar voorbeelden, maar één daarvan kan verklaard worden wanneer het geïnterpreteerd wordt met kennis van de veelwereldeninterpretatie uit de kwantumfysica.

Myers vertelt over een vrouw die een zeer levendige droom had. In die droom ging ze met een postkoets naar Londen. De koetsier hield in een bepaalde straat stil en wilde afstappen. Terwijl hij dat deed viel hij van de bok en kwam op straat terecht, waarbij zijn schedel verbrijzelde.

Ze was van mening dat de droom was ingegeven door het feit dat ze de volgende dag met de postkoets naar Londen zou gaan. Ze liet zich door de droom niet van haar plan afbrengen en zette de reis door. De dag verliep goed, zonder vervelende incidenten. Maar op de terugweg reed de postkoets de straat in waar haar droom zich had afgespeeld:

Mijn droom kwam in een flits terug. Ik riep hem te stoppen, sprong naar buiten ... en riep een politieagent om de koetsier op te vangen. Net toen hij er was wankelde de koetsier en viel hij van de bok.⁷

De politieagent stond klaar om hem op te vangen zodat een ernstige verwonding voorkomen werd. Ze vervolgde haar verslag met:

... mijn voorspellende droom week in twee opzichten af van de werkelijkheid. In mijn droom reden we Down Street van de westkant in, in het echt kwamen we uit het oosten. In mijn droom kwam de koetsier op zijn hoofd terecht ... in het echt werd dat door prompt ingrijpen, ingegeven door de angstige herinnering aan mijn droom, voorkomen.

In een reactie op dit incident maakt de in Zwitserland gevestigde Amerikaanse psychotherapeut en autoriteit op het gebied van zulke verschijnselen dr. Arthur Funkhouser de volgende opmerking:

Het was alsof het optreden van deze dame een breuk in het verloop van de tijd veroorzaakte, een vertakking van de weg, waar de in de droom geziene toekomst één mogelijkheid was en zij ervoor zorgde dat er iets anders gebeurde.⁸

Het is mogelijk dat dr. Funkhouser het veelwereldenconcept niet kent, omdat dat de bifurcatie die optreedt op het moment dat de vrouw om hulp riep goed verklaart. Het bleek dat de koetsier de vorige avond een aanval van diarree had gehad en zijn kracht overschatte – hij viel flauw en dat veroorzaakte zijn val. Als de vrouw de droom niet had gehad zou ze niet om hulp hebben geroepen en zou hij niet door de politieagent zijn opgevangen.

Het idee van Tegmark is interessant, maar uiteindelijk onbevredigend, omdat het geen verklaring biedt voor het mechanisme waardoor individuele onsterfelijkheid kan worden bewerkstelligd. Hij heeft geen bewijs, uit verslagen of anderszins, dat ons tot de conclusie kan bewegen dat hij gelijk heeft. Op dit punt kun je er wellicht bij lange na niet van overtuigd zijn dat het verhaal over het kwantummachinegeweer iets anders is dan een knappe maar volkomen fictieve weergave van de werkelijkheid.

Maar naar mijn mening heeft Tegmark volkomen gelijk. Hij heeft mogelijk per ongeluk iets ontdekt dat niet alleen waar is, maar waarvan ook kan worden bewezen dat het waar is. Dat niet alleen, er zijn redenen om aan te nemen dat deze alternatieve oplossing voor het raadsel van de dood allang bekend is, maar eeuwenlang geheim is gehouden. Het antwoord zit, zoals alles in dit boek, in je hoofd.