

## Wij zijn schaduwen op een wand

De bekende Britse natuurkundige Stephen Hawking is zo'n beetje de nieuwe goeroe van de wetenschap.

Als hij reist, slaapt Stephen Hawking, hoogleraar natuurkunde aan de universiteit van het Britse Cambridge, een gevolg van vijf mensen mee, onder wie drie verpleegsters. Hawking lijdt al jaren aan amyotrofe laterale sclerose: een dodelijke ziekte van het afweersysteem die zijn spierweefsel verteert. De man kan niet meer bewegen. Communiceren doet hij via een spraakcomputer.

Vorige week zou Hawking in Brussel een interview geven, maar hij was te moe om meer dan enkele zinnen te formuleren als antwoord op een kleine selectie van vooraf gestelde vragen. Op wetenschappelijke conferenties houdt iedereen zijn hart vast als Hawking een vraag stelt, niet zozeer uit angst voor de teneur daarvan, wel omdat het een kwartier duurt voor hij ze in zijn computer heeft ingetikt.

Toch geeft Hawking lezingen voor een groot publiek. Hij is auteur van enkele bestsellers over natuurkunde. Onlangs haalde hij het wereldnieuws met zijn stelling dat de mens als soort alleen zal overleven als wij de ruimte koloniseren. Als natuurkundige is Hawking ervan overtuigd dat het ultieme kwaad uit de biologie zal komen.

Analisten vergelijken hem met de monniken uit de Middeleeuwen, die de God van toen uitlegden voor het dommere gewone volk. Hoewel atheïst doet Hawking iets vergelijkbaars, want weinigen komen dichter in de buurt van een inzicht in het Grote Begin dan de verlamde wetenschapper. Daarenboven is hij niet vies van leuk klinkende stellingen. 'Misschien zijn wij gewoon personages in een computerspelletje gespeeld door *aliens*', vertelt hij tegenwoordig als grap.

Hawking houdt zich nu met *braan*-werelden bezig. Hij sluit niet uit dat er vlakbij de braan waarop wij (zouden) leven, een 'schaduwbraan'

ligt: 'We zouden die niet kunnen zien, omdat licht alleen over de branen zelf reist, en niet de ruimte ertussen overbrugt. Maar we zouden wel de aantrekkingskracht van de materie op de schaduwbraan voelen. Het is dus mogelijk dat er schaduwgalaxieën, schaduwsterren, zelfs schaduw mensen bestaan... Zulke schaduwobjecten zouden voor ons donkere materie zijn, die we niet zien, maar waarvan we wel de zwaartekracht kunnen voelen.'

Hawking verdedigt een model waarin het heelal uit een kwantumfluctuatie ontstond als een bel die vanaf een bepaalde kritische massa eindelijk blijft aangroeien: 'Mensen die (zoals wij) leven op het oppervlak van de bel, zouden denken dat het heelal uitdijt. Een analogie is het schilderen van galaxieën op een ballon en die dan opblazen. De galaxieën zouden zich van elkaar verwijderen, maar geen enkele kan worden aangeduid als het centrum van de expansie. Laten we hopen dat er niet iemand met een kosmische speld bestaat, die de bel uit elkaar kan laten spatten.'

Dat mensen in een holografische wereld op de braan van zo'n bel zouden leven, is voor Hawking geen punt: 'Ik weet alles van hologrammen, want ik was er zelf een, samen met Newton en Einstein, in een aflevering van Star Trek.'

Het is bekend dat Hawking graag speculeert: 'Het kan natuurlijk dat wat wij als een vierdimensionele ruimtetijd beschouwen, niet meer is dan een hologram van wat er gebeurt in het vijfdimensionele binnenste van een bel. Wat is dan de realiteit, de bel of de braan? Wij gaan ervan uit dat wij leven in een wereld met drie ruimtelijke en één tijdsdimensie.'

Maar misschien zijn wij niet meer dan schaduwen geprojecteerd door een flikkerend vuur op de wand van een grot. Het is te hopen dat eventuele monsters die we daar zouden tegenkomen ook niet meer dan schaduwen zijn.' ■

► drie dimensies in een plat plaatje. Wij zouden in de grenszone van een groten-deels overbodige wereld leven.'

Of, in een wat prozaïscher beeld, als vliegen op een kleverige strip in een grote kamer geplakt zitten. Het holografisch principe leverde onmiddellijk mogelijke antwoorden op twee prangende vragen uit de natuurkunde. Vooreerst slaagt het erin uit te leggen waarom de zwaartekracht zo zwak is in vergelijking met de drie fundamentele krachten die zich op het niveau van het allerkleinste manifesteren. Het verschil wordt uitgedrukt door een getal met meer dan veertig cijfers. Dat wij alleen de zwaarte-

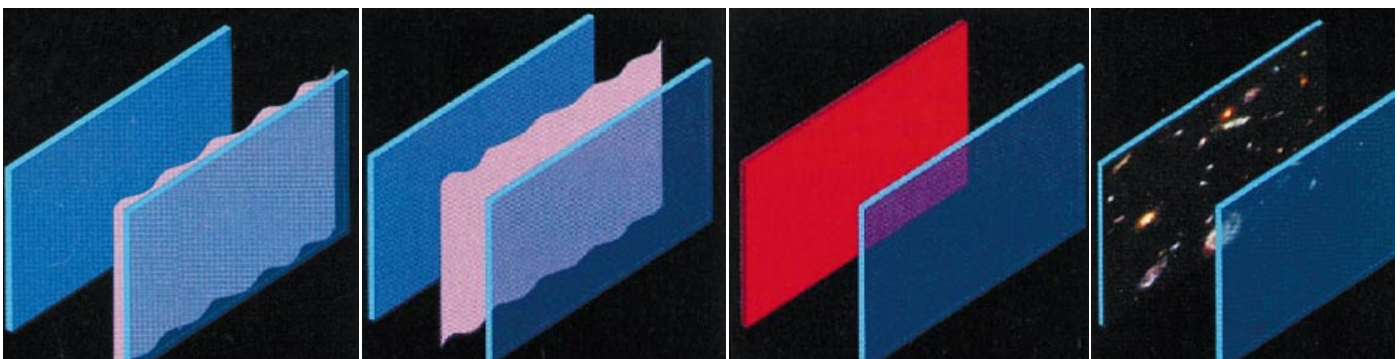
kracht ervaren, heeft te maken met het feit dat ze de enige kracht is die uitsluitend aantrekt — de drie andere stoten tegelijk af.

'Met deze vraag houdt Hawking zich tegenwoordig bezig', zegt Sevrin, die zich met zijn ULB-collega Henneaux ook over de wiskunde van branen buigt. 'We kunnen de dimensies uit de M-theorie niet alleen klein, maar ook zwart maken, zodat ze niet te zien zijn. Ze kunnen dan zelfs oneindig groot worden. In die optie kunnen we het heelal beschrijven als een hoop rondzwevende driedimensionele branen, maar we zien alleen de braan waar we zelf opzitten, omdat

licht en de twee kernkrachten alleen óp de branen opereren. De zwaartekracht daarentegen kan van de ene braan naar de andere reiken. Bijgevolg is ze op onze braan een stuk minder sterk dan de andere krachten.'

### HELE KLEINE ZWARTE GAATJES

Op analoge manier wordt verklaard waarom de kosmologische constante, waar zelfs Einstein mee in de knoop lag, zo klein is. Deze constante is de massa die in het (dan lege) heelal zou achterblijven als alle materie eruit gehaald is. De constante is niet nul: er blijft dus inderdaad een klein beetje massa achter, ►



EKPYROTISCH MODEL. De grote oerknal (rood vlak) was het gevolg van een botsing tussen branen.