

Zaterdag 5 juli 2014 17:37:33

[Aanmelden](#) [zoek op Trouw](#)



[Home](#) [Nieuws](#) [Opinie](#) [Groen](#) [Religie & filosofie](#) [Schrijf](#) [Video](#) [Foto](#)

[Webshop](#) [Banen](#)

[Nederland](#) [Buitenland](#) [Politiek](#) [Economie](#) [Sport](#) [Cultuur](#) [Gezondheid](#) [Onderwijs](#)

DOSSIER

Wetenschap

Het zou raar zijn als er maar één heelal was

Bas den Hond – 05/07/14, 22:15



© thinkstock.

Het idee dat er meer universa zijn dan het onze werd lange tijd afgedaan als onzin. Nu hebben wetenschappers het over multiversa, al was het maar omdat de theorie uitsluit dat er maar één universum zou zijn. Nu moeten ze die multiversa nog waarnemen.

Max Tegmark bewoog zich in het begin van zijn loopbaan in twee werelden. In de ene was hij een aankomend fysicus, die zijn wiskundige gereedschap gebruikte om beter te begrijpen in wat voor wereld we leven. In de andere was hij een natuurkundige ontdekkingsreiziger die speculeerde over en rekende aan andere werelden: complete universa buiten dat van ons. En net als die universa overlappen zijn twee beroepswerelden elkaar niet. Praat er niet over, waarschuwden collega's, dat is niet goed voor je carrière.

Als praten over het multiversum voortaan tot de wetenschap mag worden gerekend, dan moet er ook met precisie over worden gepraat

Inmiddels is dat allemaal anders. De Zweed is nu hoogleraar aan het prestigieuze Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge. En terwijl het idee van andere universa vroeger reacties opriep als: 'Het is onzin en ik houd er niet van', hoor je nu hoogstens: 'Ik houd er niet van', zo vertelde Tegmark vorige maand op een conferentie in Boston.

Op een congres van de American Astronomical Society bracht een sessie over kosmologie Tegmark en andere vooraanstaande onderzoekers op dit gebied, zoals Frank Tipler en Alan Guth, bij elkaar om de laatste aanwijzingen en gedachten op een rij te zetten over wat ze kortweg 'het multiversum' noemen.

Als praten over het multiversum voortaan tot de wetenschap mag worden gerekend, dan moet er ook met precisie over worden gepraat, zei Tegmark in zijn bijdrage - en in het recente, populair-

DOSSIER

[Lees het volledige dossier »](#)

Wetenschap

Verwant nieuws



Maar waar komt de maan vandaan? - 04/01/14



In het heelal wemelt het van leven - 29/06/13



Heelal blijkt een stukje ouder - 23/03/13



Hoop gloort voor komeet: ISON zoeft mogelijk door heelal - 29/11/13

Nuttige links

Nationale Wetenschapsquiz

Meer over

Wetenschap



Hokjesdenken is praktisch en we doen het allemaal



Overspelige zoekt vooral een ander zelf



Bergtop Chili opblazen voor de wetenschap



Twee keer zo vaak diabetes bij asielzoekers

Reisspecial Noorwegen

Advertor



Van stadsbrand naar prachtige Jugendstilstad

Puzzel mee op Trouw

vandaag

- 22:15 [Het zou raar zijn als er maar één ...](#)
- 15:08 [Hokjesdenken is praktisch en we doen het allemaal](#)
- 03:59 [Oervogel kon waarschijnlijk wel vliegen](#)
- 16:46 [200 jaar oude fles mineraalwater gevonden](#)
- 14:30 [NASA lanceert met succes CO2-satelliet](#)
- 17:04 [Zeldzame zilveren schaal uit 7de eeuw opgegraven](#)
- 10:28 [Universiteit gaat mensen volgen tijdens ...](#)
- 03:19 [NASA test met succes voertuig voor Marsmissie](#)
- 04:17 [Luchtballon naar de rand van de ruimte](#)
- 13:30 [De eindtijd-plaag die het christendo hielp ...](#)
- 11:37 [Botten in Brabantse polder blijken van twee soldaten](#)
- 21:01 [Overspelige zoekt vooral een ander zelf](#)
- 07:01 [Geen wachttijd bij uitslag kanker](#)

[Volledig overzicht](#)

5 meest gelezen

1. Hij smakt, slurpt en likt zijn bord af
2. Buurmeisje speelt met speelgoedpistool
3. Dat natrappen van Bos raakt kant noch wal
4. Niemand kan Costa Rica nog iets maken
5. Biologische boerderij is niet echt bete

Tablet + 5 e-books
~~€ 199,95~~
€ 129,95

Klik hier

wetenschappelijk boek 'Our Mathematical Universe'. Volgens hem zijn er wel vier typen universa, die je niet door elkaar mag halen.

Ontiegelijk ver weg

Het eerste type is eigenlijk helemaal niet zo onvoorstelbaar - het is gewoon ontiegelijk ver weg. In wat we in de wandeling 'het heelal' noemen, komen de telescopen en andere instrumenten van astronomen een natuurlijke horizon tegen: het heelal is zo'n 14 miljard jaar geleden in de oerknal ontstaan. Door de eindige snelheid van het licht - of welke informatiedrager dan ook - kunnen we over objecten die verder weg staan dan 14 miljard lichtjaar per definitie niets weten. Naarmate de tijd verstrijkt wordt het zichtbare heelal wel groter en krijg je stukken van het 'buurheelal' te zien.

Bij het tweede type heelal kan dat niet. Dat is een heelal dat van het onze gescheiden is geraakt, doordat het uitdijen van de ruimte na de oerknal niet overal en altijd even snel ging.

In het begin ging het pijlsnel, in een proces dat 'inflatie' heet. Die inflatie is bij ons inmiddels bijna tot stilstand gekomen, maar op andere plaatsen hoeft dat niet zo te zijn. In zulke gebieden ontstaat voortdurend zoveel nieuwe ruimte, dat licht ze niet kan doorkruisen: het reist dan over een weg die sneller verlengd wordt dan het kan reizen. Zulke gebieden scheiden dus delen van de ruimte fundamenteel van elkaar.



© THINKSTOCK.

Een derde type 'multiversum' is beroemd geworden als de 'veel werelden' interpretatie van de kwantummechanica. In die theorie, de beste beschrijving van de werkelijkheid die we hebben, lijken meerdere dingen tegelijk te kunnen, of zelfs te moeten, gebeuren. Alsof de munt die je hebt opgegooid zowel kop als munt geeft. Generaties natuurkundigen hebben zich er het hoofd over gebroken hoe het dan kan dat ons oog uiteindelijk kop óf munt ziet. In de veel-werelden interpretatie wordt dat probleem opgelost door te ontkennen: beide uitkomsten zijn werkelijkheid, de wereld splitst zich op dat moment in twee varianten, en de waarnemer ziet alleen de wereld waarin hij zichzelf kennelijk bevindt.

Als er teveel donkere energie is, dijt het heelal zo snel uit dat sterrenstelsels niet kunnen ontstaan

En alsof dat al niet straf genoeg is, denkt Tegmark dat er ook universa mogelijk zijn waarin de wiskunde waarop al de bovenstaande ideeën zijn gebaseerd, anders is. Dat zijn dan niet werelden zoals die van ons, maar andere realiteiten.

Heeft de natuurkunde aanwijzingen dat deze andere universa, dit type vier, echt bestaan? Het antwoord, verrassend genoeg, is ja. En dat komt, zegt Tegmark, omdat die universa worden voorspeld door natuurkundige theorieën die op andere gebieden trefzeker zijn gebleken. Zo blijkt de rol van inflatie in het ontstaan van 'ons' heelal wel vast te staan. En de extra universa die ontstaan doordat inflatie plaatselijk niet stopt maar door blijft gaan, krijg je er dan gratis bij. Tegmark: "Het is heel moeilijk om de inflatie-theorie zo te

functie, trefwoord of bedrijfsnaam

plaats of postcode

zoek

Je bent getagd in een topbaan.

Check vacatures

intermediaai
op elk in je carrière

herformuleren dat je ze niet krijgt."

Donkere energie

Het zou natuurlijk prettiger zijn als je rechtstreekse aanwijzingen had voor het bestaan van die andere werelden. In zekere zin leverde de natuurkundige Steven Weinberg in 1987 zo'n aanwijzing. Weinberg dacht na over de waarde van de 'kosmologische constante', een onderdeel van de vergelijkingen waarmee Albert Einstein de structuur van ruimte en tijd beschreef. Tegenwoordig heeft die constante een gezicht: het is de 'donkere energie' die in heel het heelal aanwezig is en die de uitdijning ervan aan de gang houdt.

Als er teveel van die energie is, dijt het heelal zo snel uit dat sterrenstelsels niet kunnen ontstaan. Als er te weinig is, houdt het heelal tamelijk snel op met uitdijen en eindigt het met een implosie, waardoor er geen tijd is voor het ontstaan van zoiets als intelligent leven.

Weinberg redeneerde dat als er vele heelallen zijn, het zeer waarschijnlijk is dat wij in een heelal wonen waarin de kosmologische constante precies goed is voor het ontstaan van leven. Die voorspelling spoorde totaal niet met wat natuurkundigen destijds dachten over de grootte van de kosmologische constante. Maar in 1998 kreeg Weinberg gelijk. Dankzij zijn uitstapje in het multiversum.



© THINKSTOCK.

Het waarnemen van het multiversum van de derde soort, 'de vele werelden' van de kwantummechanica is feitelijk al aan de gang volgens

Tegmark: er zijn kwantumcomputers in ontwikkeling, die veel en veel sneller kunnen rekenen dan gewone. De meest elegante manier om dat te beschrijven is, dat je computers in vele universa eendrachtig laat rekenen aan een probleem, en daarna het antwoord weer naar ons universum haalt.

Volgens de relativiteitstheorie kan informatie nooit sneller door je laboratorium reizen dan met de lichtsnelheid

Een directe methode om andere heelallen waar te nemen werd in Boston aangekondigd door de Amerikaan Andrew Friedman. Hij wil een experiment doen dat een andere paradox van de kwantummechanica onderzoekt, het 'verknoot raken' van kleine deeltjes.

Je kunt twee deeltjes zo prepareren, dat een meting aan het ene deeltje onmiddellijk invloed heeft op wat je nog te weten kunt komen over het andere deeltje. Dat 'onmiddellijk' geldt letterlijk: het maakt niet uit hoe ver de deeltjes van elkaar staan.

Dat experiment werd bedacht door Albert Einstein en twee collega's, die zo wilden aantonen dat de kwantummechanica niet compleet was. Want volgens de relativiteitstheorie kan informatie nooit sneller door je laboratorium reizen dan met de lichtsnelheid. Dus dat 'onmiddellijk' moest onmogelijk zijn. Maar in de jaren tachtig kon de proef voor het eerst worden uitgevoerd, en het bleek wel degelijk mogelijk.

Twee quasars

Tenzij... op een of andere manier de meetinstrumenten die de beide deeltjes onderhanden nemen niet echt onafhankelijk van elkaar opereren. Misschien zit de kwantumwereld wel zo in elkaar dat de experimentator ongewild smokkelt. Om die mogelijkheid, die de 'vrije wil uitweg' wordt genoemd, uit te sluiten, wil Friedman de detectoren laten 'bedienen' door twee objecten die niet met elkaar onder één hoedje kunnen spelen: twee quasars, sterke bronnen van licht die op miljarden lichtjaren van de aarde staan, in tegenovergestelde richtingen aan de hemel.

Dat natuurkundige verschijnselen of intelligente beschavingen de neiging zullen hebben om die twee signalen te laten samenspannen tegen een laboratorium op aarde is natuurlijk uiterst onwaarschijnlijk, maar de essentie van het experiment is, dat ze rustig hun gang zouden mogen gaan: de geschiedenis van het heelal is namelijk te kort voor ze om dat onderling te regelen.

Friedman denkt dat het experiment de vreemde eigenschappen van de kwantummechanica zal bevestigen. Maar stel dat het niet zo is, en dat de signalen dus op een of andere manier met elkaar samenhangen, dan moet dat een restant zijn van contact tussen die twee regio's van de ruimte in een heel ver verleden, toen het heelal nog klein was en de quasars nog niet bestonden. Die gebieden moeten dan met elkaar verknoopt zijn geraakt, net zoals de deeltjes in het laboratorium op aarde dat zijn.

***Uiteindelijk zullen
volgens Zhang de zwarte
gaten in ons universum
groot worden en versmelten***

Friedman: "In sommige van de theorieën die de kwantummechanica en de zwaartekracht proberen te combineren, zijn ruimte en tijd niet fundamenteel, maar draait alles om verknoptheid. Hele gebieden van de ruimte kunnen in die zin heel dicht bij elkaar zijn gebleven, ook al lijken ze ver weg." Als dat waar is, zouden experimenten als dat van Friedman in zekere zin de weg openen naar een telescoop die naar andere universa kijkt.

Wonen we in een zwart gat?

Max Tegmark zou zo'n uitkomst geweldig vinden natuurlijk. Maar hij heeft hem niet nodig om in het multiversum te geloven. Voor hem is dat gewoon een gevolg van hoe de wereld in elkaar zit. "Als er een proces is dat dingen maakt, of het nu konijnen zijn of sterren, dan maakt dat proces er nooit maar ééntje. Waarom zou het voor universa anders zijn?"

Volgens dr. T. Zhang van de Alabama A&M University is ons heelal in werkelijkheid een zwart gat, dat ronddrijft in een groter universum. Zoals dat gaat met zwarte gaten slokt het straling en materie op uit dat 'moederuniversum', en dat maakt het mogelijk dat daarbinnen de dingen gebeuren waarmee natuurkundigen, astronomen vertrouwd zijn: uitdijning van de ruimte, de kosmische achtergrondstraling, de vorming van sterrenstelsels, sterren en planeten.

Uiteindelijk zullen volgens Zhang de zwarte gaten in ons universum groot worden en versmelten en zal in het resulterende super-zwarte gat een nieuw universum op gang komen dat het onze langzaam van zijn energie en materie ontdoet. En zo gaat het eeuwig door.

Het idee is elegant omdat het op een heel andere manier dan gebruikelijk verklaart wat we om ons heen zien. Maar om geaccepteerd te worden, moet het ook nieuwe verschijnselen voorspellen, waar de wetenschap naar op zoek kan gaan, en daaraan lijkt het nog te ontbreken. Onder wetenschappers is er weinig enthousiasme voor een universum met de structuur van een Russische matroesjka.

[Volg Trouw op Facebook](#)

[Volg Trouw op Twitter](#)

  |  8+1 | [Meer bookmarks](#) |

Vind ik leuk  22

Plaats een reactie!

Deel jouw mening met de andere bezoekers

› [Reageer op dit artikel](#)

› [gebruiksvoorwaarden](#)

Advertentie



Vaker plassen?

En dringender? Of last van een erectiestoornis? Doe hier de zelftest of bezoek



Ziggo Mobiel

Altijd per seconde betalen? Vanaf € 15,- per maand incl. 300 min/eme



Samsung Galaxy S4 Actie

Gratis Samsung Galaxy S4 bij Phone House!



Single-status beëindigen

Nu aanmelden op eDarling en contact opnemen met andere singles in uw regio!

Ligatus

Wetenschap »

[alle artikelen](#)

05/07/14 22:15

Het zou raar zijn als er maar één heelal was



Het idee dat er meer universa zijn dan het onze werd lange tijd afgedaan als onzin. ...

03/07/14 15:08

Hokjesdenken is praktisch en we doen het allemaal



Natuurlijk denken we in hokjes, zegt psycholoog Gijs Bijlstra. "Dat is handig, het ...

03/07/14 03:59

Oervogel kon waarschijnlijk wel vliegen



De vondst van de overblijfselen van een Archaeopteryx zorgen voor een nieuwe kijk op ...

02/07/14 16:46

200 jaar oude fles mineraalwater gevonden



Poolse archeologen spreken van een sensatie: op de bodem van de Oostzee is een 200 ...

02/07/14 14:30

NASA lanceert met succes CO₂-satelliet



De Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA heeft vandaag met succes een satelliet ...

01/07/14 17:04

Zeldzame zilveren schaal uit 7de eeuw opgegraven



Bij opgravingen in Oegstgeest is een volgens kenners zeer zeldzame zilveren schaal ...

30/06/14 10:28

Universiteit gaat mensen volgen tijdens echtscheiding



Onderzoekers van de Universiteit Twente gaan mensen volgen tijdens hun echtscheiding. ...

29/06/14 03:19

NASA test met succes voertuig voor Marsmissie



Een voertuig van NASA is na een geslaagde test in de Grote Oceaan bij Hawaï ...

26/06/14 04:17

Luchtballon naar de rand van de ruimte



Een Amerikaans bedrijf zegt dat het een succesvolle testvlucht heeft gemaakt met een ...

25/06/14 13:30

De eindtijd-plaag die het christendom hielp groot te worden



Onderzoekers hebben in de Egyptische stad Luxor lichamen van slachtoffers van de ...

VOLG TROUW.NL

Nieuwsbrief
RSS (wat is RSS?)
Facebook
Twitter
Google +

TROUW.NL OP MOBIEL

Mobiele website
Trouw.nl op de iPhone

TROUW DE VERDIEPING

Digitale krant
De krant op de iPhone
De krant op de iPad
Over Trouw
Auteursrecht

SERVICE

Abonneren
Abonnement wijzigen
Bezorgklachten
Archief

CONTACT

Veelgestelde vragen
Contactgegevens
Adverteren
Vacatures



© 2014 - Alle rechten voorbehouden.
Lees de gebruiksvoorwaarden.