



Schamper

WETENSCHAP

## VERBEELDING IN EEN DWANGBUIS

4 november 2013 om 0.08 uur — door [Pieter Van Nuffel](#) & [Fabrice Luyckx](#)

editie 2013 online

categorie wetenschap

### GESPREK MET LAWRENCE KRAUSS

Lawrence Krauss is een befaamd kosmoloog, populair-wetenschappelijk auteur en snoepjesliefhebber. In zijn recente boek *A Universe from Nothing* tracht hij een onthullend antwoord te geven op de vraag hoe ons heelal ontstaan is uit het niets. “Op zulke Grote Vragen moet de wetenschap een antwoord trachten te geven”, meent Krauss. En dus niet de filosofie. Die doet hij af als een irrelevante bezigheid die ons geen stap vooruit helpt. “Terwijl filosofen discussiëren, maakt de wetenschap progressie. Wetenschappers hebben geen enkele nood aan hun filosofische inzichten.”

Op 17 oktober ging Krauss in [debat over de grenzen van de wetenschap](#). Nota bene met twee filosofen: **Massimo Pigliucci** en **Daniel Dennett**. “Eigenlijk ben ik nogal terughoudend om met filosofen in debat te gaan”, biecht Lawrence Krauss ons de volgende dag op. “Ik ben vooral ingegaan op de vraag van omdat ik het gevoel had dat de organisatoren er eerder een boeiende gespreksavond van wilden maken. En omdat Daniel Dennett één van de gesprekspartners was, een goede vriend en een filosoof die ik enorm waardeer. Mocht het echt in de vorm van een confronterend debat tussen mij en Pigliucci geweest zijn, dan had ik misschien niet toegezegd.”

**Volgens Pigliucci hebben wetenschap en filosofie elkaar juist nodig. Hij verwijt u een te enge visie waarin onze kennis volledig herleid wordt tot datgene wat de wetenschap ons leert. Hij stelde u de vraag waarom u daar zo aan vasthoudt?**

“Wetenschap is de beste manier om de wereld rondom ons te begrijpen. Ik beweer niet dat we ooit alles zullen weten, maar ik beweer dat we moeten blijven zoeken en dat wetenschap de enige methode is om progressie te maken. Alle andere manieren om kennis te vergaren zijn niet succesvol gebleken en zullen dat ook nooit zijn.”

“We zouden er ook voor kunnen kiezen om onze geest af te sluiten en ons de wereld proberen te verbeelden. Maar dan weten we niet of die hersenspinsels nog overeenstemmen met de realiteit. Het goede aan wetenschap is dat het toont dat enkel onze denkbeelden niet volstaan. We hebben experimenten — de koppeling met de werkelijkheid — nodig om onze denkbeelden voort te stuwen in de goede richting. Nog nooit heeft louter nadenken ons kennis gebracht over het universum. Filosofie heeft ons misschien inzicht en wijsheid gebracht, maar géén kennis.”

**U maakt duidelijk die strikte scheiding tussen wetenschap en filosofie. Is iemand als Daniel Dennett niet hét voorbeeld van de filosoof die vertrekt van onze wetenschappelijke kennis om aan filosofie te doen?**

“We hebben gemeen dat we dezelfde vragen stellen, ja. Wat Dan doet is zeer belangrijk. Hij gebruikt de kennis van de cognitieve neurowetenschap om het soort vragen die hij stelt te verfijnen. Hij bestudeert de resultaten en hun implicaties en dat geeft ons inzicht in de manier waarop we ons gedragen. Dat is inderdaad een manier waarop filosofie en wetenschap samengebracht kunnen worden. Maar het stellen van dergelijke vragen is niet het voorrecht van de filosofie. We moeten allemaal nadenken over hoe we wetenschappelijke theorieën moeten interpreteren en hoe die ons kunnen helpen om ons gedrag te veranderen.”

*“Het goede aan wetenschap is dat het toont dat enkel onze denkbeelden niet volstaan. We hebben experimenten nodig om onze denkbeelden in de goede richting voort te stuwen”*

### Verbeelding in een dwangbuis

Een interessante casus over die scheiding tussen filosofie en wetenschap, is misschien het doctoraat van [Marcoen Cabolet](#), een Nederlandse fysicus aan de TU Eindhoven. Tot nog toe is nooit experimenteel aangetoond dat antimaterie en materie elkaar gravitationeel aantrekken. Cabolet vertrok van de omgekeerde hypothese dat materie en antimaterie elkaar afstoten, en werkte op basis van die veronderstelling een geheel nieuwe fysica uit.

### ANDERE DAILIES UIT 2013

- [AA Gent makkelijk voorbij OHL](#)
- [Pools en Tsjechisch afgeschafte aan UGent](#)
- [Gentse Museumnacht 2013](#)
- [Bom onder sociale studentenhuysvesting](#)
- [Kunstzinnige zesdaagse in Gent](#)
- [Philippe De Smedt wint de Eos 'Gouden Pipet'](#)
- [Wetenschap in de kijker](#)

meer



*(onderbreekt)* "Dat gaat volledig in tegen al onze natuurkundige kennis en is duidelijk fout."

**Dat was ook de reactie van Nobelprijswinnaar Gerard 't Hooft, toen die het proefschrift te lezen kreeg. 't Hooft vond het werk te speculatief, waarop Cabbolets promotie op het laatste moment werd afgeblazen. Drie jaar later haalde Cabbolet alsnog zijn doctoraat met grootste onderscheiding, weliswaar aan de Faculteit Logica en Wetenschapsfilosofie van de VUB.**

"Dat is interessant. Er is 'speculatief' en er is 'zéér speculatief'. Zoals **Richard Feynman** stelt: 'Wetenschappelijke creativiteit is verbeelding in een dwangbuis'. Het is een keurslijf dat ons bindt aan de werkelijkheid en dat ons niet toelaat om zomaar eender wat te fantaseren."

"De meeste ideeën kan je a priori verwerpen, louter omdat ze niet in overeenstemming zijn met onze gevestigde wetenschappelijke theorieën. Een groot aantal experimenten leert ons op een indirecte manier dat materie en antimaterie gravitationeel op dezelfde manier moeten interageren. De claim dat dat niet het geval zou zijn, is ontzettend moeilijk te onderbouwen. Het is niet alleen speculatief, maar het is ook niet consistent met zowat alle natuurkunde die we tot op heden ontwikkeld hebben. Het zou anders zijn mocht zijn theorie ook bepaalde waarnemingen kunnen verklaren."

**Zou u het werk van Cabbolet dan filosofie of fysica noemen?**

"Goh, misschien kan je dat filosofie noemen. Maar ik denk dat er binnen de fysica geen filosofie kan bestaan. De natuurkunde is zo ver voorbij datgene waar de filosofie is in blijven hangen. Het soort vragen die we stellen zijn zeer precies, wiskundig gedefinieerd en experimenteel. Onze intuïtie speelt niet langer de hoofdrol. We moeten onze intuïtie laten leiden door de empirische werkelijkheid. Als we poneren dat materie en antimaterie elkaar afstoten, dan doen we het omgekeerde, dan beschrijven we de werkelijkheid op basis van onze intuïtie."

**Als filosofie geen rol speelt binnen exacte wetenschappen, doet het dat dan misschien wel binnen de 'sociale' wetenschappen? Moeten we daar een onderscheid in maken?**

"In de natuurwetenschappen hebben we beter de mogelijkheid om gecontroleerde experimenten uit te voeren. Sociale wetenschappen hebben een veel minder voorspellende waarde. Welke mechanismen zorgen er bijvoorbeeld voor dat bepaalde mensen bepaalde beslissingen nemen? We kunnen daar nog niet op antwoorden. Daarom worden er meer algemene vragen gesteld over wat er aan de hand zou zijn. Je ervaart de wereld rondom jou en probeert die te begrijpen zonder dat je onderliggende wetenschappelijke verklaring kent. Daarin kan filosofie misschien wel een rol spelen. Het is toepasbaar op de meest moeilijke en complexe menselijke problemen waarover kritisch moet worden nagedacht. In de natuurwetenschappen echter, is filosofie helemaal niet zinvol. Ik ken geen enkele fysicus die inzichten uit de wetenschapsfilosofie gebruikt."

**Is het een goede evolutie om alle vakgebieden die aan de universiteit onderwezen worden, 'wetenschap' te noemen? 'Rechtswetenschap', 'taalwetenschap', enzovoort. Kan alles kwantificeerbaar zijn?**

*"Ik ken geen enkele fysicus die inzichten uit de wetenschapsfilosofie gebruikt"*

"Kwantificeerbaarheid en exactheid zijn geen synoniemen. Daar is economie een goed voorbeeld van. Het proces om alles te verwetenschappelijken is een goede evolutie. Maar het is niet omdat je op iets het etiket 'wetenschap' zou plakken, dat het ook wetenschappelijk is. De wetenschappelijke methode, het vergelijken van theorie met experiment, is ons meest nuttige instrument. Maar in heel wat menselijke, sociale situaties is die methode niet geschikt. Er zijn te veel variabelen, je kan de experimenten niet controleren. Daarom moet je de conclusies ervan niet overdrijven."

**"Just a theory"**

**Ook binnen de natuurwetenschappen worden conclusies soms overdreven. Bijvoorbeeld over de snaartheorie, waarvan de grote beloftes nooit werden waargemaakt.**

"Klopt, in de jaren 90 is daar een overdreven hype rond ontstaan. In populariserende boeken en in de pers zijn snaarfysici toen claims gaan maken die ongerechtvaardigd waren. Het is goed dat wetenschappers aan een breed publiek proberen uit te leggen waarmee ze bezig zijn, maar het wordt gevaarlijk als ze de consequenties ervan gaan overdrijven."

"Als wij claims maken die onhoudbaar blijken, dan geven we een wapen aan critici die vinden dat de wetenschap zichzelf voorbijloopt. Wanneer ik in de Verenigde Staten bijvoorbeeld met creationisten in debat ga, noemen ze evolutietheorie 'just a theory'. Wanneer ze dan horen dat snaartheorie een andere 'theorie' is waarover weinig consensus en geen enkel empirisch bewijs bestaat, dan kunnen ze dat misbruiken om échte wetenschappelijke theorieën onderuit te halen. Ten opzichte van evolutietheorie is het oneerlijk om snaartheorie 'een theorie' te noemen. Ik ben blij dat mijn vriend **Brian Greene** (bepaald snaarfysicus die al meermaals met Krauss in debat ging, n.v.d.r.) mij daar intussen in volgt. Een wetenschappelijke theorie moet immers getoetst kunnen worden aan de werkelijkheid. Dat is het geval voor de kwantummechanica of voor het standaardmodel van de deeltjesfysica, maar niet voor snaartheorie."

**Als snaartheorie geen wetenschappelijke theorie is, is het dan louter een wiskundige theorie?**

"Het onderzoek is natuurlijk zeer wiskundig van aard en heel wat snaartheoretici zijn in feite wiskundigen. Maar het is niet zo dat degenen die ermee bezig zijn, zichzelf geen fysici zouden willen noemen. Hun intentie is nog altijd om een reëel fysisch probleem op te lossen. Snaartheorie heeft ons fascinerende wiskunde voortgebracht, maar dat is dan ook alles. Ik

zeg niet dat het zinloos is om er verder onderzoek naar te doen — veel van mijn studenten zijn later snaartheoretici geworden. Maar snaartheorie is het niet waard dat iederéén eraan werkt.”

“Verder is het zo dat het overgrote deel van de wetenschappelijk ideeën die aangebracht worden, simpelweg verkeerd is. Dat is iets wat men te weinig beseft. Ofwel blijken ze wiskundig geen steek te houden, ofwel zitten ze wiskundig wél goed in elkaar, maar kunnen ze niet experimenteel bevestigd worden. De meeste ideeën zijn a priori fout, men mag er dus niet te veel van verwachten.”

“Toegegeven, in de beginnende jaren deden we dat wel. Het was een zeer beloftevol idee en het leek een goede kandidaat om een kwantumgravitatie-theorie te worden (*overkoepelende theorie die kantummechanica en relativiteitstheorie verenigt, n.v.d.r.*). We hadden dus goede redenen om er geïnteresseerd in te zijn. Maar na dertig jaar aanslepen, heeft het ons niets opgebracht — op enkele wiskundige resultaten na.”

### **Misschien moeten we nog even geduld hebben? Uiteindelijk heeft het ons ook vijftig jaar gekost om het Higgs-mechanisme experimenteel te bevestigen.**

“Er is een verschil. Het Higgs-mechanisme was goed gedefinieerd en liet toe om specifieke voorspellingen te gaan maken. Het was toegepast op de theorie van de elektrozwakke wisselwerking en zat op die manier ingebed in het standaardmodel van de fysica. Tijdens de volgende dertig jaar werd dat standaardmodel uitgebreid getest. Alle deeltjes die men op basis van de theorie verwachtte, werden in de jaren 70 ook teruggevonden in de versnellers. Op die manier werd het Higgs-mechanisme — via het standaardmodel — al op een indirecte manier geverifieerd. Enkel op het Higgs-boson moesten we wat langer wachten, dat is juist. Maar we wisten tenminste hoe we het moesten doen. Het Higgs-mechanisme lost een fysisch probleem op en voorspelt dat we een Higgs-boson kunnen waarnemen. Het heeft dus alle eigenschappen van een goede theorie. Snaartheorie daarentegen maakt geen enkele specifieke, falsifieerbare voorspelling. Het kan geen enkel fysisch probleem oplossen. We weten niet eens wat we ermee moeten aanvangen.”

“Het is dus oneerlijk om de twee op die manier met elkaar te vergelijken. In tegenstelling tot snaartheorie kon het Higgs-mechanisme getest worden, weliswaar indirect via de elektrozwakke unificatie. Nog vóór het Higgs-deeltje werd gevonden, werden al drie Nobelprijzen uitgedeeld voor andere aspecten van de theorie (*aan Abdus Salam, Sheldon Glashow en Steven Weinberg in 1979, n.v.d.r.*). En de uiteindelijke zoektocht naar het Higgs-boson zelf was een prachtig voorbeeld van een falsifieerbare test. Het feit dat het volledige standaardmodel, de grootste intellectuele prestatie die onze menselijke soort ooit heeft voortgebracht, in duigen kon vallen, was uitermate spannend. Stiekem was ik zelfs aan het hopen dat het fout zou zijn, want dan zou er iets nóg opwindenders aan de gang zijn.”

*“De snaartheorie maakt geen enkele specifieke, falsifieerbare voorspelling. Het kan geen enkel fysisch probleem oplossen. We weten niet eens wat we ermee moeten aanvangen”*

## **Rock ‘n roll tour movie**

**Iets helemaal anders. Eind dit jaar komt de documentaire *The Unbelievers* uit, waarin u samen met Richard Dawkins gevolgd wordt. Kan u al een tipje van de sluier oplichten?**

*(enthusiast)* “Iedereen zou die moeten zien! Het wordt een prachtige *rock ‘n’ roll tour movie*, die ons zowel voor als achter de schermen volgt terwijl we de wereld rondtrekken en met elkaar in gesprek gaan over wetenschap. Dat die gesprekken veel discussie zullen uitlokken, is nu al gebleken uit de try-outs, maar dat is volgens mij net wat een goede film moet doen. Het is ook een amusante film, er zit verhaal in, de muziek zit goed, het fascineert. Ik ben er heel trots op. Ik hoop dat we hiermee het grote publiek aanzetten om zich te interesseren voor wetenschap. In ieder geval zal het de kijkers uitdagen en in beroering brengen. Ik heb zelfs van religieuze mensen gehoord dat ze benieuwd zijn om er naar te kijken. Al is het niet onze betrachting om hun geloof af te nemen, wel om het belang van de rede en van kritisch denken te benadrukken.”

In totaal gaven 11 mensen dit artikel een gemiddelde van 4.4 hartjes. En jij?

**Aanbevelen** 9 personen raden dit aan. [Registreren](#) om te zien wat je vrienden aanbevelen.