

Is mijn onderzoek 'flashy' genoeg?

Vandaag lijkt het me leuk om iets kortst te schrijven over een paradigmatische gedachte in de wetenschappen: Ockhams scheermes, of in het Engels: Occam's razor. Een tijdje terug verscheen er een opinie-artikel in [Nature Physics](#) (een preprint-versie is publiekelijk toegankelijk op het [ArXiv](#)) over een zogenaamde 'Inverse Occam's razor' waar de auteur een naar mijn mening belangrijk thema aan de kaak stelt: het 'hopen' van onderzoek en de ongewenste gevolgen daarvan.



Het scheermes van Ockham. Illustratie uit een manuscript van Ockham uit 1341. Via [Wikimedia Commons](#).

Ockhams scheermes

Ockhams scheermes, vernoemd naar een 14^e-eeuwse Engelse filosoof wiens naam in het Engels als 'Occam' wordt geschreven, is een concept dat vaak genoemd wordt in alle takken

van de wetenschap. Het is een algemene filosofie voor het oplossen van problemen. Op de (Engelstalige) [wikipedia](#) staat dat het 'scheermes' een probleemoplossingsprincipe is dat luidt: 'eenheden moeten niet vaker met elkaar vermenigvuldigd worden dan noodzakelijk'. Wat dit feitelijk betekent is het volgende. Als men een dataset heeft die verklaard kan worden met twee of meerdere verschillende theorieën, dan dient men de theorie met de *minste* aannames als waar aan te nemen. Denk aan een bekend vraagstuk over ons zonnestelsel. Ruim 1500 jaar lang was het algemeen aangenomen idee dat de aarde centraal staat in het universum. Hoe wist men dat? Wel: er was een hele set aan waarnemingen (de beweging van de zon, de maan en de sterren, het alledaagse gevoel dat de aarde 'stabiel' is en niet beweegt, enzovoort) waaruit men concludeerde dat de aarde centraal stond. Modellen werden gemaakt die vervolgens alle astronomische observaties konden verklaren: alles kon worden voorspeld, precies zoals je zou verwachten van een kloppende theorie. Op een gegeven moment, beginnend met de Poolse wetenschapper Copernicus, begon men echter aan het idee van een centrale aarde te twijfelen. Rond de 17^e eeuw kwam Isaac Newton langs met een nieuwe theorie: zijn theorie van zwaartekracht. Vanuit deze theorie (de formule zie je hieronder) kon hij alle ellipsbanen van de planeten afleiden.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Newtons formule voor

zwaartekracht. De kracht F die twee objecten ervaren als gevolg van de zwaartekracht is omgekeerd kwadratisch evenredig met hun onderlinge afstand r.

Er was slechts één 'aanname' nodig: de wet die we tegenwoordig de zwaartekrachtswet van Newton noemen. Andere theorieën, met name die waarin de aarde centraal in het zonnestelsel stond, waren stukken complexer en het vereiste veel meer om ze kloppend te krijgen. Volgens Ockhams scheermes zou je dus moeten kiezen voor Newtons theorie.

Zoals ik al zei komt Ockhams scheermes voor in vrijwel alle aspecten van ons leven. Mijn favoriete voorbeeld komt uit één van mijn favoriete comedyshows: Scrubs.

Inverse Occams razor

Volgens het opiniestuk dat werd ingezonden naar Nature Physics (een gerenommeerd wetenschappelijk tijdschrift) bestaat er tegenwoordig een steeds groter wordend probleem in de wetenschap, dat de auteur, Igor Mazin, omschrijft met de naam 'Inverse Occams razor'; het omgekeerde scheermes van Ockham, dus. Wat de auteur hiermee bedoelt is dat het in modern onderzoek vaak gebeurt dat een exotische verklaring voor data de voorkeur krijgt boven de simpelere tegenhanger. Iets wat dus juist níét de bedoeling moet zijn volgens Ockhams scheermes. Dit is een begrijpelijke menselijke kwaal, zo beargumenteert de auteur. Immers, een exotische verklaring voor je resultaten geeft een hogere kans op publicatie in een goed aangeschreven tijdschrift. Dat is dan weer goed voor de carrières van de wetenschappers in kwestie. Al met al dus niet onbegrijpelijk dat wetenschappers vaak juist een gecompliceerde verklaring kiezen. Zulke keuzes zijn echter ook een voedingsbodem voor feitelijke onjuistheden! De auteur van het opiniestuk geeft enkele voorbeelden van zulke sensationelere verklaringen voor theorieën. In onderzoek naar supergeleiders, bijvoorbeeld, werd een exotisch fenomeen van 'triplet pairing' (een bepaald soort [golffunctie](#) voor elektronen die weliswaar mogelijk is, maar erg zeldzaam) vermeld als verklaring voor gemeten resultaten. Het kostte 20 jaar en een volledig nieuw onderzoek om aan te tonen dat de verklaring van 'triplet pairing' helemaal niet juist was, en dat simpelere, conventioneelere verklaringen de eigenlijke juiste uitleg vormden.

Het problematische aspect is dat dergelijke exotische verklaringen veelal in zeer vooraanstaande tijdschriften gepubliceerd worden, juist door hun onconventionele karakter. Het onderzoek dat deze exotische situaties ontkracht verschijnt vervolgens meestal juist in een alledaagser tijdschrift. Het effect: het originele onderzoek blijft soms voor waar aangenomen worden, krijgt veel referenties (verwijzingen in andere artikelen naar de onjuiste publicatie), en het ontkrachtende artikel wordt vergeten. Overigens is het in het algemeen niet zo dat onderzoekers en auteurs kwaadwillend zijn in het fenomeen van 'Inverse Occams razor', zegt de auteur van het opiniestuk. In vrijwel alle voorbeelden die genoemd worden door de auteur bleek de fout een subtiel detail te zijn (bijvoorbeeld in het design van het experiment), wat heel begrijpelijk is om over het hoofd te zien. Onderzoekers zijn dan oprecht in hun conclusies, maar door het systeem van publiceren en citeren krijgen exotische (maar foute) onderzoeken en verklaringen soms toch de voorkeur boven saaie (maar correcte) onderzoeken en verklaringen.

Om af te sluiten zou ik een voorbeeld willen geven van deze 'Inverse Occams Razor' waar ik zelf tegenaan gelopen ben: Tijds kristallen. In 2012 werd het concept van tijds kristallen (dat in de vorm van het begrip *perpetuum mobile* al heel lang bestond) nieuw leven ingeblazen door een zeer gerenommeerde natuurkundige: Nobelprijswinnaar Frank Wilczek. Een tijds kristal zou de tijds-tegenhanger van een gebruikelijk kristal zijn. Het gaat dus om materie die een herhalend gedrag in de tijd vertoont – denk aan een slinger die altijd maar blijft slingeren. Daarmee is dit kristal *periodiek in tijd*, terwijl een normaal kristal *periodiek is in ruimte*. Wilczeks artikel, gepubliceerd in het tijdschrift Physical Review Letters (ook een gerenommeerd tijdschrift), waarvan de preprint hier publiekelijk toegankelijk is op het [ArXiv](#), werd en wordt nog steeds veel geciteerd in onderzoek naar deze toestand van materie. Twee jaar na de publicatie van zijn artikel werd Wilczek's publicatie echter ontkracht door twee andere onderzoekers: Watanabe en Oshikawa ([ArXiv](#)). Hun onderzoek werd gepubliceerd in het minder hoog (maar nog steeds hoog) aangeschreven tijdschrift Physical Review B. Het duurde dan ook een tijdje – een paar maanden tot een jaar in dit geval – tot de natuurkundegemeenschap doorhad wat er aan de hand was. Overigens is het volledige verhaal nog niet zo eenvoudig als ik het hier nu weergeef, en blijken 'tijds kristallen' wel degelijk te kunnen bestaan. Hoewel sommige details van Wilczeks artikel dus niet correct waren, was de mogelijkheid van tijds kristallen was dat zeker wel!

Ik wil afsluiten met de opmerking dat het 'hypen' van onderzoek en zoeken naar onconventionele conclusies naar mijn mening niet per se onjuist is. Het is onderdeel van het proces van de wetenschap om andere mensen enthousiast te maken over onderzoeksrichtingen en de daarbij horende potentiële mogelijkheden. Soms gaat alleen de balans verloren en wordt de sensatie meer gewaardeerd dan de werkelijkheid.

Het opiniestuk waar ik in dit artikel naar verwijs is weliswaar in het Engels geschreven, maar erg goed leesbaar. Het is zeker de moeite waard voor wat verloren minuten in de trein!