

OZS III: De Wetenschappelijke Revolutie

Het Universum als Kleurplaat

De rol van Descartes' De Wereld. De Mens in de Wetenschappelijke Revolutie

Inhoudsopgave

• Inleiding	2
• De Wereld. De Mens	4
○ Descartes en zijn oude wereld	4
○ De nieuwe wereld van Descartes	6
○ Het inkleuren van de kleurplaat	10
○ De menselijke machine	12
• Tussen brontekst en interpretatie	15
○ Descartes in <i>De Wereld. De Mens</i>	15
○ Descartes in de Wetenschappelijke Revolutie	16
• Geschiedschrijving: het eeuwige debat	24
○ Opdracht en doel	24
○ De verklaringskracht van het niet-westen	26
○ Geschiedschrijving: het eeuwige debat	29
• Conclusie	31
• Literatuurlijst	33

Inleiding

Maar om deze verhandeling voor u minder langdradig te maken, wil ik een deel ervan verwerken in een fabel, in de hoop dat de waarheid zich overtuigend genoeg door de fantasie heen zal manifesteren en een niet minder aangename indruk zal maken dan als ik haar in al haar naaktheid zou ontvouwen.¹

René Descartes neemt de lezer van zijn *De Wereld* na bovenstaande zin mee hoofdstuk zes in, waar hij de lezer uitdaagt zich een wereld voor te stellen die geenszins lijkt op de bekende aarde. Vervolgens beschrijft Descartes de wetten van deze nieuwe wereld, zelfs haar ontstaansgeschiedenis wordt behandeld. Vreemd genoeg lijkt de wereld van Descartes heel erg op de waarneembare wereld en wordt er een alternatief geschapen voor het gevestigde scholastieke wereldbeeld, waar Descartes nogal eens tegen ageert. De Wereld die Descartes ons laat voorstellen is alleen in naam een fabel, in werkelijkheid schept de suggestie van Descartes een échte nieuwe wereld. De manier waarop Descartes zijn fabel uitbouwt tot de kern van zijn boek schept de illusie dat Descartes slechts een mooi verhaal vertelt, maar niets is minder waar. De schrijver heeft wel degelijk de intentie om het denken over de wereld op nieuwe leest te schoeien.

Het werk van Descartes, waar naast *Le monde. L'homme* (L'homme is het laatste hoofdstuk van *Le monde*) ook de *Principia Philosophiae* en *La discourse de la méthode* deel van uitmaken heeft ongelooflijk veel zwaarte toegekend gekregen door historici. Descartes zou niet alleen een grote filosoof zijn die brak met het Aristotelianisme, maar zou ook de vader zijn van de moderne natuurwetenschap. Het is ongetwijfeld zo dat René Descartes een enorme invloed heeft gehad op denkers na hem, zijn naam hoort thuis in het rijtje iconische filosofen, maar los van de receptiegeschiedenis van het werk van Descartes kunnen er echter nog veel vragen worden gesteld over zijn daadwerkelijke rol voor de filosofie en het ontstaan van de moderne natuurwetenschap.

Wetenschapshistorici Floris Cohen, Rienk Vermij, John Henry en James McClellan en Harold Dorn hebben allen de taak op zich genomen iets te zeggen over de Wetenschappelijke Revolutie, de aard hiervan en haar ontstaan. Geen van allen ontkent het belang van Descartes hiervoor, maar ook geen van allen is het met de ander eens (behalve McClellan en Dorn, die samen een boek hebben geschreven over de wetenschapsgeschiedenis). Descartes wordt door Vermij vereenzelvigd met de Wetenschappelijke Revolutie, terwijl Cohen genuanceerder is en Descartes wel als revolutionair ziet, maar niet als de enige.

¹ René Descartes, *De Wereld. De Mens. Het Zoeken naar de Waarheid*. Gepubliceerd in: Bibliotheek Descartes, Band 2, Jeanne Holierhoek ed. (Amsterdam 2011) 53.

De onenigheid van experts over de rol van Descartes in het ontstaan van de moderne natuurwetenschap is veelzeggend. Het betekent op zijn minst dat de rol van Descartes dubbelzinnig is en dat bewijsmateriaal voor een stelling op sterk verschillende wijzen te interpreteren is. Daarnaast zijn de verschillende stellingnames te verklaren door de aanpak van de auteurs en de vragen die ze behandelen in hun werk.

In de volgende hoofdstukken van dit onderzoek zal een bijdrage worden geleverd aan het debat over de rol van René Descartes in het ontstaan van de moderne natuurwetenschap. Deze bijdrage zal bestaan uit een analyse van een belangrijk werk van Descartes, namelijk het al genoemde *De Wereld. De Mens*. Dit werk is de belangrijke voorganger van Descartes' *Principia Philosophiae* en veel thema's uit dat boek zijn al te vinden in *De Wereld. De Mens*. De analyse richt zich voornamelijk op het wetenschappelijke debat en zal een positie hierin innemen. Daarom zal ook het wetenschappelijke debat tussen bovengenoemde wetenschapshistorici worden behandeld. De posities van de auteurs worden in kaart gebracht en ook een analyse van hun vertrekpunten, vragen en de invloed hiervan op hun uiteindelijke stelling zal niet ontbreken. Uiteindelijk zal een antwoord op de volgende vraag worden geformuleerd: 'wat is het dat Descartes in zijn *De Wereld. De Mens* bewerkstelligt?' Er wordt besloten met een overdenking over het feit dat gekwalificeerde historici altijd zo erg van mening verschillen, terwijl het verleden toch dezelfde sporen achterlaat. Het verschil in interpretaties van deze sporen is het kenmerk van de geschiedwetenschap, maar ook haar gevaar, daar het de stelling in de hand werkt dat alle historische kennis in hoge mate subjectief is. Ook zal in worden gegaan op het nut van de historische vergelijking.

De Wereld. De Mens.

Het lezen van *De Wereld. De Mens* vergt veel concentratie, René Descartes neemt de lezer aan de hand, maar helpt niet met moeilijke denksprongen. Daarnaast is enige context vereist om te snappen wat Descartes probeert te zeggen, wanneer hij bijvoorbeeld ageert tegen 'filosofen'. De recente Nederlandse vertaling door Jeanne Holierhoek, met commentaar in de voetnoten door Erik-Jan Bos en Han van Ruler, helpt de lezer de historische context van het boek te begrijpen.² Daar het boek door Descartes in het Frans is geschreven, zijn er keuzes gemaakt in de vertaling en zal de Nederlandse versie niet altijd weerspiegelen wat Descartes tussen 1629 en 1633 schreef. De reflecties van Jeanne Holierhoek, Erik-Jan Bos en Han van Ruler wijzen er echter op dat er steeds rekenschap wordt afgegeven voor vertalingsmoeilijkheden.

Descartes werkte tussen 1629 en 1633 aan het boek, maar pas na zijn dood in 1664, werd *De Wereld. De Mens* uitgegeven. Het boek dat verscheen in 1664 was niet af. Een voor de hand liggende reden voor het niet verschijnen van het boek na het schrijven ervan is Descartes' angst voor vervolging, in 1632 namelijk werd Galileo Galilei vervolgd om zijn beschrijving van het zonnestelsel. Dit leidde ertoe dat hij meer bewijsmateriaal wilde verzamelen voor zijn alternatieve wereldbeeld en de publicatie niet aandurfde uit angst voor vervolging.³

Descartes en zijn oude wereld

Om tot een goede analyse van *De Wereld. De Mens* te komen is het nodig om de historische context van het boek te vatten en te beseffen dat ook Descartes zijn ideeën ontleende aan denkers vóór hem en zich bovendien liet leiden door materiële gebeurtenissen in de wereld waarin hij leefde. Daarom gaan we terug naar de zeventiende eeuw, naar Frankrijk.

René Descartes werd in 1596 geboren en stamde af van lage adel. Hij genoot een Jezuïtische opleiding, waarbij hij werd geschoold in zowel het Aristotelisme en de wiskunde. Na een opleiding aan de universiteit vocht hij nog kort voor het leger, maar al snel richtte hij zich meer en meer op natuuronderzoek. In 1618 ontmoette René Descartes in Breda de uit Zeeland afkomstige Isaac Beeckman, die net als Descartes nadacht over hoe de wereld in elkaar zat. Beeckman en Descartes zaten op één lijn, de wereld zou bestaan uit bewegende deeltjes. Toen Descartes in 1628 terugkeerde naar de Nederlanden en begon met het schrijven van *De Wereld* (hij was ondertussen met pensioen gegaan om zich volledig op natuuronderzoek te richten)⁴ maakte hij meteen korte metten met Beeckman, die net als

² Descartes, *De Wereld. De Mens. Het Zoeken naar de Waarheid*.

³ Ibid. 11-13

⁴ Rienk Vermij, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap* (Amsterdam 2010) 77.

Descartes een poging had ondernomen om het idee van bewegende deeltjes uit te werken tot een coherente theorie.⁵

In 1633 was *De Wereld* grotendeels af, maar zag Descartes af van publicatie. In plaats daarvan werkte hij verder aan andere boeken, zoals *Dioptriek*, *Meteoren*, *Geometrie* en *Verhandeling over de Methode*. Deze werken stonden vol met delen van het werk dat Descartes al had verricht voor *De Wereld*. De reden waarom Descartes afzag van publicatie van *De Wereld* was omdat in 1632 in Italië Galileo Galilei werd veroordeeld door de Inquisitie. Angst voor vervolging speelde ook in Italië een rol.⁶ Een andere reden dat Descartes afzag van publicatie was omdat hij niet genoeg bewijsmateriaal had verzameld om zijn theorie te staven en nog niet volledig zeker was van zijn conclusies.⁷

De intellectuele context waarin *De Wereld* werd geschreven is die van een door het Aristotelisme gedomineerd universitair Europa. Descartes studeerde zelf op een universiteit en kreeg op die manier het Aristotelische wereldbeeld met de academische paplepel ingegoten. Maar hoe zag dat Aristotelische wereldbeeld er dan uit? Eerder is al gezegd dat Descartes in zijn *De Wereld* hier sterk tegen ageerde en het is dus belangrijk om te beseffen wat dit wereldbeeld inhoudt.

In Middeleeuws Europa waren slechts uit het Arabisch vertaalde teksten van Aristoteles aanwezig en dit waren, naast de Bijbel, dan ook de gezaghebbende teksten op wijsgerig gebied. De koppeling die door de zogenaamde scholastische filosofen werd gemaakt tussen de christelijke theologie en de leer van Aristoteles resulteerde in een onderwijsprogramma waar universitair Europa in werd geschoold. De christelijke theologie werd gekoppeld aan die van Aristoteles en deze verbintenis zorgde voor een hegemonie van het Aristotelische wereldbeeld, waar de theologie niet afdoende was om verschijnselen te verklaren.⁸

Aristoteles was een Griekse filosoof die, zoals Cohen schrijft in zijn *Herschepping van de Wereld*, behoorde tot de categorie 'Athene'. Deze categorie kenmerkt zich door een specifieke kennisstructuur, waarbij een filosoof beginselen hanteert en van daaruit de wereld verklaart. Naast Aristoteles zijn ook Plato, Euclides en de filosofen van de Stoa voorbeelden van 'Atheense' denkers. De Atheense kennisstructuur kenmerkt zich dus door extreme deductie.⁹

Hieruit volgt dat de Middeleeuwse wereld een wereld was die al ontdekt was, men wist immers de beginselen. Het feit dat er naast Aristoteles vrijwel geen andere 'Atheense'

⁵ Floris Cohen, *De Herschepping van de Wereld. Het Ontstaan van de Moderne Natuurwetenschap Verklaard* (Amsterdam 2008) 130-131.

⁶ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 11.

⁷ Ibid. 12

⁸ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 81-84.

⁹ Ibid. 21

teksten bekend waren, leidde tot een hegemonie van een deductief wereldbeeld, versterkt door de samengroei van het universitaire systeem met het Aristotelisme. Natuurverschijnselen werden alleen gebruikt ter illustratie van de beginselen.

Bovendien had de natuurfilosofie zo'n sterke basis in de samenleving, dat zelfs meer wiskundige of praktische vormen van natuuronderzoek in de schaduw van het Aristotelisme werden gesteld of werden omgevormd tot iets natuurfilosofisch.¹⁰

In 1453 viel Constantinopel in handen van het Ottomaanse Rijk. Constantinopel, het huidige Istanbul, was altijd de stad geweest die de oude Griekse teksten van de natuurfilosofen in handen had gehouden en had bewaard. Bewogen door het gevaar van vernietiging, besloten kardinaal Bessarion en vele anderen de oude teksten veilig te stellen en te vertalen. Zodoende kwamen in de vijftiende en zestiende eeuw nieuwe teksten in Europa terecht, die langzaam aan Aristoteles' dominantie begonnen te knagen. Naast Aristoteles kwamen nu ook de teksten van Plato, Euclides en anderen in geleerde kringen terecht. Descartes leefde dus niet meer in een volledig Aristotelische wereld. Ook andere klassieke natuurfilosofische teksten waren hem bekend, alsmede enige wiskundige teksten, die door de Renaissance-vertaalslag ook weer in Europa terecht waren gekomen. Op intellectueel gebied had Descartes dus flink wat om tegen aan te schoppen en ook zijn werkelijke omgeving, Frankrijk, was veiliger dan Italië, al is het waard om hier te herhalen dat de angst voor vervolging, zoals bij Galilei gebeurde, wel zeker een rol speelde bij Descartes' keuze om te wachten met het publiceren van zijn boek. Helemaal zeker van zijn zaak was hij blijkbaar niet en die onzekerheid werd versterkt door de angst voor het stof die zijn stellingen zouden doen opwaaien.

De nieuwe wereld van Descartes

Nu we globaal weten in welke wereld Descartes leefde, en daarbij is het belangrijk te beseffen dat deze verschillend is dan de onze, is het tijd om in te gaan op hetgeen dat Descartes heeft geschreven over die wereld. In zijn *De Wereld*, die eerst *Verhandeling over het Licht* heette, wil Descartes zijn lezer duidelijk maken wat licht volgens hem is en waarom hij onderscheid maakt tussen onze gewaarwording van licht en de werkelijke eigenschappen van het licht.¹¹

Na zijn bedoelingen duidelijk te hebben gemaakt te hebben, begint Descartes zijn lezers aan het twijfelen te brengen over hun zintuigen. Langzaam breekt Descartes de wereld van waarnemingen af en legt hij uit dat de werkelijkheid uit heel kleine deeltjes bestaat. Hij ondersteunt deze stelling met het voorbeeld van brandend hout, waarbij hij vertelt dat snel

¹⁰ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 85.

¹¹ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 27

bewegende deeltjes van de vlam op de deeltjes van het hout inwerken. De houtdeeltjes kunnen we zien als het hout brandt, niet voor niets ontstaan er as, stofdeeltjes en rook en hieruit volgt volgens Descartes dat ook het vuur moet bestaan uit snel bewegende deeltjes, omdat alleen beweging beweging kan veroorzaken.¹² Het is volstrekt logisch, aldus Descartes, dat ook warmte en licht uitingen zijn van beweging van deeltjes, wat ons brengt bij de kern van zijn betoog.

De kern van Descartes' betoog is inderdaad zijn opvatting over de aard van alles, namelijk dat alles uit kleine bewegende deeltjes bestaat. In zijn *De Wereld* begint Descartes met het uiteenzetten van een wereld die uit dit soort deeltjes bestaat en poneert hij ook wetmatigheden voor deze basis van alle materie. Achtereenvolgens verklaart hij aan de hand van zijn deeltjes waarom er vaste stoffen en vloeistoffen bestaan in hoofdstuk III, waarom er niet zoiets kan zijn als een leegte in hoofdstuk IV en waarom hij drie soorten materie onderscheidt in hoofdstuk V. De drie soorten materie die Descartes noemt als zijnde de basis van alles in de wereld zijn vuur, lucht en aarde. Er moet hierbij onderscheid worden gemaakt tussen 'gewone', waarneembare lucht en aarde en de elementen lucht en aarde. De materievormen volgen elkaar op in grootte, beweeglijkheid en snelheid, waarbij de vuurdeeltjes het kleinst, het meest beweeglijk en het snelst zijn. Omdat deze verschillende basisdeeltjes zich tussen elkaar bewegen, bestaan er volgens Descartes alleen gemengde lichamen, op enige uitzonderingen na, waar de deeltjes in hun zuivere verschijningsvormen aanwijsbaar zijn. Uit Descartes' categorisatie in verschillende soorten deeltjes volgt zijn opbouw van het universum, de zon en de sterren bestaan uit deeltjes van de eerste materie, vuur, de aarde, de planeten en kometen bestaan uit deeltjes van de derde materie, aarde en de hemelen bestaan uit deeltjes van de tweede materie, lucht.¹³ Uit Descartes' abstracte beginselen, die hij naar eigen zeggen heeft afgeleid uit het feit dat er geen leegte kan bestaan, volgt zo een beschrijving van het universum zoals wij dat kennen.

Veel ageert René Descartes in zijn beschrijving tegen de zogenaamde scholastische opvatting. Hier heeft hij een bepaalde tactiek voor, hij beschrijft eerst hun visie, gaat hier een eindje in mee, maar grijpt dan terug op de twijfel waartoe hij de lezers in zijn eerste hoofdstuk al had aangezet: 'Maar om nader te verduidelijken hoe ik over dit onderwerp denk en opdat u niet veronderstelt dat ik u wil verplichten alles te geloven wat de filosofen ons over de elementen vertellen, kan ik het beste beschrijven hoe ik zelf de elementen zie.'¹⁴

¹² Descartes, *De Wereld. De Mens*, 31

¹³ Ibid. 46-53

¹⁴ Ibid. 46-47

Dit is niet de enige gelegenheid waarbij Descartes zijn lezer laat geloven dat hij met de filosofen mee gaat, maar uiteindelijk afstand neemt van hun stellingen en dit wijst erop dat Descartes een alternatief systeem tracht te bieden voor het gevestigde beeld van de scholastische filosofen.

Hoofdstuk VI begint met een fabel, die we kunnen zien als het verlengde van Descartes' retorische trucje, want met deze fabel, die overigens voortduurt tot het einde van zijn laatste hoofdstuk, biedt Descartes zijn alternatieve wereldsysteem aan, verklaart vanuit bewegende deeltjes. De fabel begint met een uitdaging, de lezer wordt gevraagd zich af te sluiten voor zijn eigen wereld en mee te gaan in de fantasie van René Descartes. Langzaam maar zeker wordt in de fantasie van Descartes een nieuwe wereld geconstrueerd, die naarmate de hoofdstukken volgen angstvallig veel op de onze gaat lijken. Descartes beredeneert een volslagen nieuwe wereld, die bovendien werkt en waarin alles voorstelbaar is. Dit is een schop tegen de schenen van de scholastische denkers, die soms hun toevlucht moesten nemen tot onvoorstelbare dingen om hun filosofie kracht bij te zetten. Niets daarvan, zegt Descartes, terwijl hij drie hoofdregels formuleert voor bewegende deeltjes, aan de hand waarvan hij daarna zowel het universum als de mens kan verklaren.

Descartes begint bij het moment nul, waarop alle materie tot stand kwam. God komt daarbij ook om de hoek kijken in Descartes' wereldbeeld en wordt verondersteld onveranderlijk te zijn. Dit in tegenstelling tot de deeltjestheorie van Descartes, waarbij verandering de regel is. Vanaf moment nul zouden de deeltjes zijn gaan bewegen en zich gaan variëren volgens specifieke regels. God is voor Descartes een voorwaarde voor de zekerheid van zijn drie hoofdregels.¹⁵

De eerste hoofdregel die René Descartes poneert is dat deeltjes volharden in hun activiteit en onveranderlijk zijn, totdat ze in contact komen met andere deeltjes. Daarbij komt dat rust vergelijkbaar is met beweging, het gaat om de staat waarin het deeltje verkeerd en daarin verschillen beweging en stilstand niet. De wereld is dus opgebouwd uit bewegende deeltjes die door hun interactie hieraan vormgeven. Descartes stipt ook hier weer aan dat hij de scholastische visie niet nodig heeft voor zijn 'fabel', alleen de beweging van deeltjes doet er toe. Zijn bewegingsopvatting is veel nauwer dan die van het Aristotelisme, waarbij ook groei, verandering en vermeerdering tot beweging worden gerekend.¹⁶ Aan de andere kant is de bewegingsopvatting van Descartes een complete breuk met het klassieke denken over deeltjes, waarmee Euclides in de Klassieke Oudheid was begonnen. Van statische deeltjes naar constant bewegende deeltjes is een flinke ommezwaai.

¹⁵ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 59-61

¹⁶ Ibid. 61-64

De tweede regel die Descartes gebruikt om de bewegende deeltjes aan banden te leggen is de regel van proportionaliteit. Twee botsende deeltjes wisselen beweging uit, maar de totale hoeveelheid beweging blijft gelijk. Met deze regel draait Descartes een oud Aristotelisch probleem om, namelijk die van de beweging van projectielen. Bij Aristoteles is alle beweging een uiting van het natuurlijke streven naar een doel, wat de beweging van een projectiel moeilijk maakt. Een baan van een pijl of een geworpen steen is niet de beste manier voor een steen om naar haar doel te gaan, dus waren Aristotelische filosofen genoodzaakt tot kunstgrepen om de beweging van een gegooide steen aannemelijk te maken. De lucht en het projectiel kregen aparte bewegingen mee en het verklarende geheel werd onoverzichtelijk.¹⁷

Descartes daarentegen, kon door zijn tweede hoofdregel van beweging de baan van een projectiel uitleggen aan de hand van wrijving. Deeltjes die beweging afstaan aan elkaar verklaren veel beter een steen die langzaam maar zeker ter aarde stort en de wind die zij teweeg brengt terwijl ze beweegt, Descartes komt hier dus met een gracieuze oplossing in tegenstelling tot het complexe Aristotelische verklaringsgeheel.¹⁸

Belangrijk is ook de waarde die Descartes hecht aan zijn redenering: 'Zelfs al zou alles wat onze zintuigen ooit in de werkelijke wereld hebben ervaren duidelijk in tegenspraak lijken met de inhoud van deze twee regels, toch vind ik de redenering die me tot het formuleren van beide regels heeft gebracht zo sterk dat ik niet anders kan dan ze van toepassing verklaren op de nieuwe wereld die ik aan het schetsen ben.'¹⁹ Hier brengt Descartes zijn fabel in contact met de werkelijkheid en wijst hij op het belang van zijn regels, die zo zeker zijn dat ze zelfs de waarneming kunnen tegenspreken.

De derde regel die Descartes nog toevoegt aan zijn wereld van elkaar rakende, bewegende deeltjes die bovendien beweging aan elkaar overdragen is de regel dat alle deeltjes van nature geneigd zijn tot rechtlijnige beweging. De rechtlijnige beweging is de meeste simpele beweging die er is en daarom zal ieder deeltje daartoe neigen. Dat deze ideale beweging echter nooit wordt verwezenlijkt komt door het ontbreken van leegte, overal zijn immers deeltjes die botsen en beweging afstaan of opnemen van elkaar. Om de wereld van onzichtbaar kleine deeltjes inzichtelijk te maken, haalt Descartes het voorbeeld van een slinger aan. Een slinger met een steen draait rond, maar verlaat de steen de slinger, dan

¹⁷ James McClellan en Harold Dorn, *Science and Technology in World History. An Introduction* (Baltimore 2006) 70-75.

¹⁸ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 65-67.

¹⁹ Ibid. 67

schiet deze rechtlijnig weg. De neiging van de steen om rechtlijnig te bewegen wordt als analogie gebruikt om te bewijzen dat het ook zo op veel kleinere schaal werkt. Descartes hanteert veel analogieën in de rest van zijn werk, maar dit voorbeeld is heel tekenend, omdat het over de wetten van beweging gaat.²⁰

Wat Descartes doet na het formuleren van zijn drie regels is erg opmerkelijk, het doet namelijk heel sterk denken aan de stroming die Cohen beschrijft als de 'Atheense' vorm van natuurkennis. Descartes schrijft namelijk dat hij, na het poneren van zijn wetten, die we ook als beginselen kunnen beschouwen, de gehele wereld kan verklaren: 'Wie in staat is zich voldoende te verdiepen in de effecten van die waarheden en van onze regels, zal dus uit de oorzaken de gevolgen kunnen afleiden.'²¹ Het zit erop. De wereld is verklaard, het werk van Descartes is klaar. Wat nog rest te gebeuren is het inkleuren van de kleurplaat die het universum is. Althans, dat geldt alleen voor de fabelwereld van Descartes, toch? Wie echter goed leest, ziet dat Descartes een reëel alternatief biedt voor de gevestigde natuurfilosofie, één die mechanistisch van aard is en geen ruimte laat voor scholastische kunstgrepen.

Het inkleuren van de kleurplaat

In de volgende hoofdstukken vangt Descartes zijn grote inkleurwerk aan. De wetmatigheden die hij geformuleerd heeft in hoofdstuk VII worden in de volgende hoofdstukken uitgebouwd tot een beschrijving en verklaring van het universum. Descartes begint bij het ontstaan van het alles, waarbij één groot brok materie zich opsplijt in de drie vormen materie die hij al eerder heeft onderscheiden. De wetten van zijn natuurfilosofie volgend onstonden er zo verschillende middelpunten, omdat de mate van beweging van de verschillende elementen uit elkaar ging lopen. Zo onstonden er in het middelpunt van verschillende hemelsferen (die gemaakt zijn van pure tweede materie) bollen van de eerste materie, die wij onderscheiden als zijnde sterren.²² Deze opvatting over de opbouw van het universum is erg dwingend, het zou op geen enkele manier zo gekund hebben, dan met de regels van Descartes. Bovendien spiegelt het geconstrueerde nieuwe universum de werkelijkheid af, wat als argument wordt gebruikt voor de waarheid van het nieuwe systeem.

Na het verklaren van de plaats van sterren, werpt Descartes zich achtereenvolgens op het verklaren van de beweging van kometen, planeten en de maan. Het ontstaan van kometen en planeten is te danken aan de derde materievorm die Descartes onderscheidt, waarbij het verschil tussen kometen en planeten wordt verklaard aan de hand van de hardheid van de samenklontering van derde materiedeeltjes. Kometen zijn zwaar en volgen dus hun eigen

²⁰ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 68-71.

²¹ Ibid. 72

²² Ibid. 74-78

baan, van hemel naar hemel, terwijl planeten zich met de stroom mee laten gaan, drijvend op de deeltjes van de tweede materie waaruit de hemel bestaat.²³ Weer roept Descartes een analogie op om dit te verklaren, hij vergelijkt de hemelen met een rivier, kometen met zware boten en planeten met bolletjes riet die worden meegevoerd door de stroom.²⁴

Descartes ondoet de gehele hemelsfeer van haar mystiek, die het had meegekregen vanuit de 'oude' filosofie, door komeetbanen te verklaren. Hij roept er zelfs toe op alle voorspellingen die aan de hand van de plaats van de hemellichamen worden gedaan te beschouwen als ongeloofwaardig, omdat hij alle bewegingen al heeft verklaard vanuit materie-eigenschappen.²⁵

De bewegingen van de planeten en de maan verklaart Descartes ook aan de hand van zijn beginselen. Planeten zijn geneigd rechtlijnig te bewegen, conform de derde natuurwet van Descartes, maar kunnen dit niet, vanwege de sneller bewegende deeltjes van de tweede materie. Deze hemeldeeltjes houden de planeet in een baan om de zon en zorgen er bovendien voor dat een planeet om haar as draait, omdat ze sneller zijn en zo in een bocht om de planeet trekken. Op deze manier wordt ook een 'kleine hemel' gecreeërd, rondom een planeet. Een maan is niets meer dan een bol van derde materie die in de kleine hemel van een andere bol materie blijft ronddraaien, gebonden aan dezelfde regels als een planeet die om de zon draait.²⁶

In de volgende twee hoofdstukken probeert Descartes de zwaarte en de getijden te verklaren. Het probleem van de zwaarte is een hoofdbreker voor Descartes, hoe komt het dat een steen die loodrecht in de lucht wordt gegooid niet meedraait met de aarde? Uiteindelijk lost Descartes dit op door in te gaan op de beweging die deeltjes genegen zijn te maken, de beweging verticaal is niet de richting die een steen en de lucht eronder en erboven, geneigd zijn om te maken.²⁷ Waar Descartes het reeds moeilijk had met het verklaren van zwaarte, wordt het nog ingewikkelder als hij het verschijnsel van de getijden probeert uit te leggen. Hij begint hierbij vanuit zijn beginselen, maar haalt er uiteindelijk een nieuwe regel bij, die niet te verklaren is aan de hand van zijn drie natuurwetten. Descartes heeft een assymetrische 'kleine hemel' nodig om eb en vloed te kunnen verklaren.²⁸ Dit wijst wederom op de werkwijze van Descartes, hij gaat uit van beginselen, die niet geënt zijn op

²³ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 81-86.

²⁴ Ibid. 83

²⁵ Ibid. 86

²⁶ Ibid. 87-94

²⁷ Ibid. 97-98

²⁸ Ibid. 103

de realiteit. Descartes tekende buiten de lijntjes van zijn eigen kleurplaat, toen het inkleuren te moeilijk werd.

Uiteindelijk komt Descartes aan bij zijn eigenlijke doel, het schrijven van een verhandeling over het licht. Hierin maakt hij dankbaar gebruik van zijn natuurwetten, het licht is een verschijnsel dat wordt doorgegeven door materiedeeltjes en uiteindelijk terecht kan komen in een menselijk oog, die daar een ervaring aan koppelt. Zo zijn we teruggekeerd bij het begin van het boek, waar Descartes betoogt dat waarnemingen kunnen verschillen van de realiteit. Zo is het ook bij het licht, de druk op het oog die plaatsvindt, wordt door ons omgezet in beelden, in een gewaarwording.²⁹

Vervolgens beschrijft Descartes de eigenschappen van het licht in zijn fabelwereld, maar zegt hij meteen dat deze eigenschappen ook te rijmen zijn met het licht in de werkelijke wereld.³⁰ Twaalf eigenschappen schrijft Descartes toe aan het licht, belangrijke eigenschappen zijn dat het licht zich altijd rechtlijnig voort probeert te bewegen, maar dat ze altijd gedwongen is tot het maken van bochten, dat het licht instantaan voortbeweegt en dat de afstand voor haar niet uitmaakt en dat sommige lichtstralen krachtiger zijn dan anderen.³¹ Deze eigenschappen zijn belangrijk voor het laatste hoofdstuk vóór *De Mens*, waarin Descartes de koppeling maakt tussen zijn fabelwereld en de echte wereld. Het kernpunt van dat hoofdstuk is dat de nieuwe wereld die Descartes heeft geconstrueerd op basis van zijn beginselen, eigenlijk niet zo veel hoeft te verschillen van de wereld van de lezer. Sterker nog, alles wat we in de werkelijkheid waar kunnen nemen, komt overeen met het mechanistische systeem dat Descartes heeft geschetst: 'Na deze toelichting over de aard en de eigenschappen van de activiteit die ik op één lijn heb gesteld met het licht, moet ik nog uitleggen hoe door middel van dat licht de bewoners van de planeet die ik heb opgevoerd als een soort aarde, een hemel kunnen zien die precies eender is als de onze.'³²

De menselijke machine

Descartes heeft het enorme universum opgebouwd uit piepkleine deeltjes, maar schuwt hierna ook niet om ook kleinere dingen dan het onmetelijke te verklaren aan de hand van zijn filosofie van bewegende deeltjes. Het laatste hoofdstuk van zijn *De Wereld. De Mens is De Mens* en hierin verklaart René Descartes hoe het menselijk lichaam zich beweegt, wat zintuigen zijn en welke rol de hersenen hierin spelen. Descartes is erg consequent in zijn verklaringsmechanismen, steeds worden eigenschappen van het menselijk lichaam

²⁹ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 117.

³⁰ Ibidem

³¹ Ibid. 117-122

³² Ibid. 123

teruggevoerd naar zijn deeltjesfilosofie. Alles steunt als het ware op de drie regels van beweging.

Het belangrijkste in zijn verklaring van de werkingen van het menselijk lichaam zijn de *animale geesten*, die volgens Descartes door de zenuwen bewegen en alle lichamelijke processen in stand houden. De animale geesten zijn niets spiritueels in de visie van Descartes, het zijn heel kleine deeltjes, die Descartes omschrijft als 'een bijzonder heftig en zuiver vuur.'³³ De animale geesten zijn gezeteld in de pijnappelklier en bewegen zich van daaruit naar alle delen van het lichaam.

Descartes maakt een strikt onderscheid tussen het menselijk lichaam en de menselijke geest. Het lichaam is op volledig mechanische manier te verklaren, namelijk door zijn deeltjesmechanismen, terwijl de ziel, die zetelt in de pijnappelklier, hier boven staat. Door deze strikte scheiding ontdoet Descartes na de hemelsferen ook het lichaam van haar magie.

De beweging van de animale geesten door het lichaam gebeurt door de kanalen die het lichaam daarvoor openstelt. Omdat de geesten bestaan uit uiterst snelle deeltjes, volgen zij ook de bewegingswetten, ze zijn geneigd tot rechtlijnige beweging en volharden in die beweging tot ze afgeremd worden door andere deeltjes. De animale geesten geven ook vorm aan de kanalen waar ze doorheen stromen, wat de beweging van het menselijk lichaam verklaart. Een spier die namelijk wordt gevuld door animale geesten zal een beweging veroorzaken.

Veel meer dan in *De Wereld* zoekt Descartes zijn argumenten in analogiën met de waarneembare wereld. De beweging van de animale geesten door het lichaam wordt vergeleken met de beweging van water door een fontein. In een fontein kan het water door haar kracht andere bewegingen initiëren en zo werkt het volgens Descartes ook in het menselijk lichaam.³⁴ De animale geesten die uitgaan van de pijnappelklier zijn de motor van het menselijk handelen.

Opmerkelijk genoeg werken de menselijke zintuigen niet volgens het principe van bewegende deeltjes. Een indruk op het oog, de huid, de neus of op inwendige zintuigen is te vergelijken met de trek aan een touwtje of een draadje.³⁵ Zoals men op de kermis bij sommige kramen aan touwtjes kan trekken om een prijs te winnen, zo is ook het menselijke waarnemingssysteem een kluwen van draadjes, waarbij ieder draadje correspondeert met een soort waarneming.

³³ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 149.

³⁴ Ibid. 151-152

³⁵ Ibid. 165-166

Zowel de animale geesten, als de draadjes waarmee mensen waarnemen, werken vanuit de hersenen. De pijnappelklier is hiervoor onmisbaar, des te meer omdat deze waarneming en beweging samenvoegt en ook de basis is van het geheugen. Op de pijnappelklier worden ideeën gevormd die kunnen worden opgeslagen in de hersenen. Aan het vormen van ideeën is dus niets onverklaarbaars, alles is te verklaren aan de hand van het mechanistische model van René Descartes.³⁶ Ook ademhaling, voortbeweging en spijsvertering zijn strikt mechanische processen, zelfs dromen hebben niets met de ziel te maken.

Aan het einde van het overgeleverde deel van *De Mens* –helaas is het laatste gedeelte over de met rede begiftigde ziel verloren gegaan- recapituleert Descartes. Hij vat zijn mechanische mensbeeld samen en zegt dat deze niet verschilt van de waarnemingen in de werkelijkheid. Sterker nog, hij vraagt absolute zekerheid voor zijn stelling: ‘En in de wetenschap dat de natuur altijd op de eenvoudigste en meest voor de hand liggende manier te werk gaat, zult u misschien tot de conclusie komen dat het niet mogelijk is werkwijzen te vinden die meer op die van de natuur lijken dan nu door mij aangedragen.’³⁷

³⁶ Descartes, *De Wereld. De Mens*, 202.

³⁷ Ibid. 229

Tussen brontekst en interpretatie

Descartes in *De Wereld. De Mens*

Na een analyse van *De Wereld. De Mens* is het tijd om te overdenken wat Descartes nou eigenlijk bewerkstelligt in zijn boek. We hebben gezien dat René Descartes slechts probeert een fabel te vertellen, waarin hij een nieuwe wereld schept, die werkt op basis van God en drie wetten van beweging. Dat deze wereld in alles overeenkomt met waarnemingen van de werkelijkheid, wijst er op dat Descartes veel verder gaat dan het vertellen van een verhaal. Descartes biedt met zijn alternatieve wereld ook daadwerkelijk een alternatief voor de natuurfilosofie. In plaats van het dominerende, met de theologie vergroeide Aristotelisme is er nu een werkend totaalsysteem dat juist wars is van spirituele invloeden. Daarnaast is het Cartesianisme, daarmee bedoel ik in deze context het systeem dat Descartes uiteenzet in *De Wereld. De Mens*, een stuk dynamischer dan het Aristotelisme. Een wereld waarbij altijd alles in beweging is biedt meer ruimte voor verklaring dan een wereld waarbij alles een vaste plek heeft.

Toch zouden Aristoteles en Descartes het aardig met elkaar kunnen vinden op het gebied van de methode. Als beide heren op een bankje in de hemel met elkaar in gesprek zouden raken en de eeuwigheid zouden gebruiken om écht goed met elkaar te praten, zouden ze erachter komen dat ze veel gemeen hebben. Beiden redeneren namelijk vanuit een beginpunt en bedenken oorzaken, ze leiden deze niet af uit gevolgen.

Hoewel Descartes poogt zijn filosofie op de werkelijkheid te baseren, rust het eigenlijk op aannames over bewegende deeltjes. Deze aannames, de lijntjes van zijn kleurplaat, komen eigenlijk uit het niets vallen. Descartes schrijft over een vlam die hout verteert, neemt daarbij stof, rook en as waar en gaat vervolgens verder door te zeggen dat álles uit dat soort deeltjes bestaat. Descartes zit er uiteindelijk niet naast met zijn opvatting dat materie uit deeltjes bestaat, weten we met de kennis van moderne natuurwetenschap, maar dat neemt niet weg dat zijn theorie op een uiterst fragiele basis rust.

In andere werken, de *Principia Philosophiae* en *Le Discourse de la Méthode* bijvoorbeeld, vangt René Descartes dit op door te beginnen met een twijfelexperiment, waarmee hij het bestaan van bewegende deeltjes op logische wijze bewijst, maar in *De Wereld. De Mens* wordt de twijfel slechts even genoemd, bedoeld om de lezer te laten wennen aan zijn fabelwereld. Hoewel *De Wereld. De Mens*, zoals we hebben gezien, pas in 1664 werd gepubliceerd, was het al tussen 1629 en 1633 geschreven, veel eerder dan de *Principia* en andere werken. Descartes lijkt zich bewust te zijn geweest van de fouten in zijn redenering en heeft later argumenten toegevoegd die zijn theorie op vastere voet plaatsen. Toch schijnt dit simpele chronologische verschil licht op de methode van Descartes. Descartes poneert beginselen en gaat deductief te werk. Soms komt hij in de knoei, wat er op wijst dat zijn

systeem gebouwd is op een aantal pilaren en dus niet flexibel genoeg is. De toren die gebouwd werd op de wetten van beweging wankelde bijvoorbeeld toen Descartes probeerde eb en vloed uit te leggen, zoals hierboven beschreven. Een nieuwe aanname was nodig om de toren niet te doen instorten, aan de pilaren mocht immers niet worden getornd. Alles is mogelijk, zolang de pilaren intact blijven. Het hemelbankje waar Descartes en Aristoteles zaten te praten zou het toneel zijn geworden van een woordengevecht, gevolgd door wederzijds begrip, de werkwijzen zijn immers dezelfde, op haar plaats weer gevolgd door een fikse ruzie; de beginselen van de twee wijsgeren zijn compleet verschillend.

Hoe Descartes dan ook te werk gaat, zijn wereldbeeld was wel nieuw. Het brak met het Aristotelisme, dat eeuwenlang de dienst had uitgemaakt. De filosofie van bewegende deeltjes was in staat vrijwel alles te verklaren, de kleurplaat in te tekenen en bood bovendien mogelijkheden om gemathematiseerd te worden. Juist deze potentie om alles te kunnen verklaren was de kracht van Descartes' filosofie. Als men zich aan de regels hield was alles te beredeneren en door middel van een analogie uit te leggen.

De meester van de analogie is Descartes zelf. Het gebruik hiervan is heel gemakkelijk te verdedigen, de regels van beweging zullen namelijk overal hetzelfde zijn, dat is hun kenmerk. Een analogie tussen iets groots en iets kleins heeft dus verklarende kracht. Toch zijn analogieën dubieus, omdat er waarschijnlijk evenveel vergelijkingen kunnen worden gemaakt die niet kloppen. Het maken van vergelijkingen staat niet gelijk aan waarneming of empirie. Door te steunen op analogieën voorziet Descartes zijn mechanische wereldbeeld dus niet van een solide basis, maar maakt hij het alleen inzichtelijker.

Hetgeen Descartes dus bewerkstelligt in zijn *De Wereld. De Mens* is het bieden van een filosofisch alternatief voor de gevestigde natuurfilosofie. Het nieuwe mechanische wereldsysteem steunt op de natuurwetten van beweging en op God, maar de gedachtegang die gevolgd wordt is strikt deductief. In die zin is het Cartesianisme hetzelfde als het Aristotelisme, alleen de beginselen zijn veranderd.

Descartes in de Wetenschappelijke Revolutie

John Henry omschrijft de Wetenschappelijke Revolutie als volgt: 'The Scientific Revolution is the name given by historians of science to the period in European history when, arguably, the conceptual, methodological and institutional foundations of modern science were first established.'³⁸ Dit is een zeer vage omschrijving en ze wijst erop dat er een enorm debat is over wat de Wetenschappelijke Revolutie nou precies is. Om het beter te kunnen definiëren

³⁸ John Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science. Studies in European History* (Londen 2008) 1.

is een specifieke tijdspanne nodig, een uitleg van die conceptuele, methodologische en institutionele basis en een definitie van de moderne natuurwetenschap. Waar zoveel factoren een rol spelen, zijn historici het over het algemeen niet met elkaar eens. Zoals kort in de inleiding al werd aangestipt wordt ook van mening verschilt over de rol van Descartes in de Wetenschappelijke Revolutie. De plaatsing van Descartes hangt af van een bredere interpretatie van wat die Revolutie is.

De historici Cohen, Vermij, Henry en McClellan en Dorne hebben allen een bijdrage geleverd aan het debat over de Wetenschappelijke Revolutie, maar allen ook vanuit verschillende invalshoeken. Om zelf een bijdrage te leveren aan het debat zal ik mijn analyse van *De Wereld. De Mens* plaatsen in dat debat. Bewust is er gekozen om eerst eigenhandig het boek te analyseren, om niet in dezelfde valkuil te trappen als Descartes. Een eerlijke theorie gaat uit van de werkelijkheid en construeert deze niet aan de hand van vooroordelen.

In *De Wereld. De Mens* zijn een aantal thema's te onderscheiden die van belang zijn voor de beantwoording van de hoofdvraag, wat is het dat Descartes bewerkstelligde met zijn boek?

Allereerst is er het thema 'beginselen'. Hierboven is betoogd dat Descartes niets anders doet dan het poneren van natuurwetten, beginselen aan de hand waarvan hij de werkelijkheid alleen nog maar hoeft te beschrijven. Er is sprake van deductie.

Daarnaast is het thema 'analogieën' belangrijk. Descartes gebruikt analogieën ter verklaring van een bepaald verschijnsel. Rivieren zijn te vergelijken met bewegende planeten, de werking van de hersenen met een opgebold zeil en het zenuwstelsel met een fontein. Ten derde is ook het afzetten tegen het aristotelisch wereldbeeld een thema in het werk van Descartes. Het poneren van zijn systeem als alternatief voor het theologische verbond tussen Aristoteles en de Bijbel is een cruciaal onderdeel van *De Wereld. De Mens*.

Ten slotte is ook de wiskunde, of logica een thema in het boek van Descartes. Vanuit de deeltjesfilosofie wordt het universum op logische wijze afgeleid. Deze methode is ook een belangrijk thema door het hele boek, hoewel het niet aan de oppervlakte ligt.

Het eerste thema is het thema van de beginselen. Al eerder is de indeling van Floris Cohen genoemd, die een onderscheid maakt tussen een 'Atheense' vorm van natuurkennis, tegenover een 'Alexandrijnse' vorm en een meer empirische vorm van natuurkennis. In deze categorisatie is Descartes zeker te plaatsen in het rijtje van de 'Atheense' vorm van natuurkennis, die zich kenmerkt door een kennisstructuur die uitgaat van beginselen en sterk deductionistisch is. Toch ziet Cohen een verandering bij Descartes en die zit hem in de aard van de nieuwe natuurfilosofie van Descartes. De beginselen van Descartes zijn natuurwetten en dat is iets nieuws, evenals het idee dat de wereld uit bewegende deeltjes bestaat. Cohen maakt dus onderscheid tussen het oude 'Athene' en een nieuw 'Athene', er vindt een kleine

revolutie plaats, waar naast Descartes ook Beeckman verantwoordelijk voor is. Belangrijk hierbij is dat de Atheense kennisstructuur niet wordt doorbroken.³⁹

Het is de moeite waard even aandacht te besteden aan de opbouw van *De Herschepping van de Wereld* van Cohen. Cohen begint bij de Oudheid, legt uit waar de 'Atheense' vorm van natuurkennis en de 'Alexandrijnse' vorm van natuurkennis voor staan en probeert de ontwikkeling van deze vormen van natuurkennis, minder subtiel te omschrijven als 'filosofie' en 'wiskunde', te volgen door de tijd. Pas in Europa in de zestiende en zeventiende eeuw gebeurt er iets wezenlijks nieuws met de oude kennis, wat te begrijpen is als zijnde de Wetenschappelijke Revolutie. Hij gebruikt hierbij het begrip 'verborgen ontwikkelingspotentieel' om te verklaren waarom eeuwenoude kennis pas in Europa in de zestiende en zeventiende eeuw tot ontwikkeling kwam. Culturele transplantatie is hiervoor van wezenlijk belang, alleen door verandering van context lijkt een ontwikkelingspotentieel verwezenlijkt te kunnen worden.

Wat er dus bij Descartes gebeurt volgens Cohen is revolutionair. Verborgen ontwikkelingspotentieel wordt verwezenlijkt en het oude 'Athene' wordt 'Athene-plus'. De vernieuwing zat hem, zoals gezegd, in de opvatting dat het universum geregeerd wordt door wetten en dat de deeltjes waaruit alles bestaat bewegen. Voor het thema beginselen is het op dit moment genoeg om te beseffen dat *De Wereld. De Mens* spreekt vóór de opvatting van Cohen, de 'Atheense' kennisstructuur blijft behouden, maar de beginselen worden omgevormd tot natuurwetten.

Rienk Vermij maakt een minder duidelijk onderscheid tussen wiskunde en filosofie en interpreteert Descartes dus op een geheel andere manier. Het hele begrip 'beginsel' is iets dat volgens Vermij niet met Descartes te rijmen valt. Rienk Vermij ziet de Wetenschappelijke Revolutie als een omwenteling van het wereldbeeld, als een verschuiving op het conceptuele vlak: 'Er ontstond een nieuwe kijk op de natuur, vanuit nieuwe filosofische vooronderstellingen over hoe de werkelijkheid functioneert. Pas van daaruit was het mogelijk om de nieuwe theorieën te formuleren.'⁴⁰ Later spreekt Vermij over de natuurwetenschap die ontstond in de zeventiende eeuw en benadrukt hij dat het 'geen gegeven stelsel van vaste waarheden' was.⁴¹ Vermij ziet de Wetenschappelijke Revolutie dus als een omwenteling in het wereldbeeld in de zeventiende eeuw, waar een wereld van vastgestelde zekerheden plaats maakte voor een wereld van kritische twijfel, waarbij theorieën elkaar gingen afwisselen. Descartes is de centrale figuur in het geschiedverhaal van Vermij, hij beschrijft

³⁹ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 134-135.

⁴⁰ Vermij, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap*, 7.

⁴¹ Ibidem

de filosofie van Descartes als 'het langgezochte alternatief voor het aristotelisch wereldbeeld.'⁴² Hierna vergelijkt Vermij Descartes met Aristoteles: 'De wereld van Aristoteles was een afgerond geheel waarin men geen behoefte had aan nieuwe ontdekkingen. De wereld van Descartes daarentegen smeekte om nader te worden onderzocht.'⁴³ Dit strookt echter niet met hetgeen op te maken valt uit *De Wereld. De Mens*. Descartes was juist iemand die nieuwe ontdekkingen tegenhield, evenals Aristoteles. Door het poneren van beginselen of natuurwetten ontwierp Descartes een kleurplaat, waarbinnen alles al ontdekt was, het hoefde alleen nog beschreven te worden. Vermij slaat hier de plank mis, door de natuurwetten die Descartes bedacht te waarderen als iets volslagen nieuws. Juist dit gedeelte van het werk van Descartes was traditioneel filosofisch. Ook Vermij's interpretatie, dat het wereldbeeld van Descartes geen systeem van gegeven waarheden was, past niet bij wat Descartes in *De Wereld. De Mens* tentoonspreid.

John Henry kent ook geen categorie 'Athene' zoals Cohen deze kent, met de daarbij behorende kennisstructuur, gebaseerd op beginselen. Dit komt ten eerste omdat Henry meewerkt aan de serie *Studies in European History*. Deze serie behandelt thema's in de Europese geschiedenis vanaf de zestiende eeuw en Henry zou dus flink moeten afdwalen, wil hij 'Athene' kunnen onderscheiden. Daarnaast is Henry gespecialiseerd in de periode van de Renaissance tot de negentiende eeuw, nog iets dat er op wijst dat de Oudheid een minder belangrijke rol zal krijgen in zijn analyse. Henry geeft bovendien de *state-of-the-debate* weer, een overzicht van het debat over de Wetenschappelijke Revolutie. Daar slechts een klein aantal auteurs, zoals Cohen en Vermij, maar ook Hooykaas voor hen, aandacht besteedt aan de Oudheid, krijgt de Oudheid vanzelfsprekend een kleine rol in een boek dat over het academisch debat gaat. Henry spreekt wel over Descartes en beginselen, maar verbindt dat dus niet aan een specifieke kennisstructuur of aan een vorm van natuurkennis, zoals Cohen dat doet. Erg genuanceerd is Henry niet:

The most impressive, and in many ways the most impressive, version of the mechanical philosophy, however, was the comprehensive system of philosophy developed by the French mathematician, René Descartes. Based upon a unification of mathematics with physics, and legitimated by a new metaphysics, Descartes's philosophy defined matter solely in terms of extension.⁴⁴

⁴² Vermij, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap*, 80.

⁴³ Ibid. 81-82

⁴⁴ Henry, *The Scientific Revolution*, 72.

Henry ziet Descartes' werk dus als een synthese van wiskunde met filosofie. Gelukkig nuanceert hij zichzelf daarna, door te zeggen dat dit alleen in theorie het geval zou zijn. In werkelijkheid is het gehele Cartesiaanse systeem gebaseerd op aannames, beginselen dus: '...its supposedly indubitable foundations and the careful deduction of phenomena from those foundations.'⁴⁵ Volgens Henry bestaat de Wetenschappelijke Revolutie uit het vervangen van het Aristotelisme door een mechanisch wereldbeeld: 'The mechanical philosophy marks a definite break with the past and sets the seal upon the Scientific Revolution.'⁴⁶ Henry is echter van mening dat Descartes' filosofie voortkomt uit de wiskunde, iets dat aan de hand van *De Wereld. De Mens* geenszins te ondersteunen is.⁴⁷ Als Henry zegt dat Descartes bij aanvang een wiskundige was, wiens latere werken pas echt metafysisch werden, heeft hij het simpele feit gemist dat *De Wereld. De Mens* voor de andere werken van Descartes was geschreven en het feit dat een wiskundig beginsel ontbreekt spreekt de stelling van Henry meteen tegen.

Ten slotte hebben ook McClellan en Dorn wat te zeggen over Descartes. Vergeleken met Vermij, Cohen en Henry is het boek van McClellan en Dorn, *Science and Technology in World History* een vreemde eend in de bijt. Het boek gaat met een snelheid die de snelheid van het licht nadert door de wereldgeschiedenis heen, op zoek naar 'science' en 'technology', twee begrippen die volgens hen pas na de Wetenschappelijke Revolutie met elkaar verbonden zijn. McClellan en Dorn zien de wetenschappelijke revolutie als een concept dat handig is om een bepaalde gebeurtenis en het ontstaan van een bepaald ideeëncomplex te plaatsen en te verklaren.⁴⁸ Hoewel de schrijvers dus wel degelijk over een Wetenschappelijke Revolutie spreken, verklaren ze niet precies wat dat nou is, behalve een aantal opmerkingen over verplaatsing van een wereldbeeld en het leggen van de basis voor de moderne natuurwetenschap. De rol van Descartes echter, zien ze als zeer groot:

Although his system was mathematically vague and open to critical challenges, Descartes may be fairly said to have capped the Scientific Revolution, in that Cartesian natural philosophy subsumed all the controversies raised over the century since Copernicus and encompassed all the discoveries of the new science.⁴⁹

Descartes als degene die de Wetenschappelijke Revolutie voor elkaar bokst, dat is het beeld dat McClellan en Dorn hebben. Een alternatief, een werkend alternatief voor Aristoteles, ligt

⁴⁵ Henry, *The Scientific Revolution*, 72.

⁴⁶ Ibid. 69

⁴⁷ Ibid. 30

⁴⁸ McClellan, *Science and Technology*, 204.

⁴⁹ Ibid. 243

besloten in het werk van René Descartes. Echter, over eventuele beginselen, of over inductie, dan wel deductie hebben McClellan en Dorn niets te zeggen. Wel stippen ze de natuurwetten aan die Descartes heeft geformuleerd, maar gaan ze niet in op welke manier die tot stand zijn gekomen.⁵⁰ Om Descartes als een revolutionair te zien hebben McClellan en Dorn genoeg aan de opvatting dat hij het wereldbeeld van Aristoteles vervangt door zijn eigen wereldbeeld, terwijl aan beide visies op de werkelijkheid een zelfde deductieve gedachtengang ten grondslag ligt!

Op het thema 'beginselen' zijn dus vier visies te onderscheiden. McClellan en Dorn maken zich er redelijk gemakkelijk van af door Descartes' beginselen natuurwetten te noemen, maar gaan hierbij niet in op de precieze consequenties hiervan. Descartes hield namelijk altijd vast aan zijn beginselen, zoals we zagen bij de uitleg over eb en vloed. Deze nuance wordt niet geplaatst door McClellan en Dorn, evenmin door Vermij, die het systeem van Descartes juist als een open systeem ziet en hiermee dus de plank mislaat. Henry neemt een tussenpositie in, hij ziet dat de wereld van Descartes op beginselen rust, maar verbindt hier verder geen consequenties aan. De opvatting van Cohen lijkt het meest op hetgeen qua beginselen naar voren komt uit het lezen van *De Wereld. De Mens*. Het onderscheiden van de categorie 'Athene' en het erkennen van een omvorming van dat gedachtegoed, met behoud van een specifieke kennisstructuur, is iets dat past bij hetgeen Descartes in zijn boek bewerkstelligt.

Over het gebruik van analogieën kunnen we korter zijn, nu we ruwweg weten wat de posities van de verschillende wetenschappers zijn. McClellan en Dorn gaan niet in op de methode en de bewijsvoering van René Descartes, slechts stippen zij aan dat Descartes het universum als een machine ziet. Vermij staat iets langer bij dit mechanische wereldbeeld stil en benoemt dit ook als zijnde een analogie. In een mechanistische wereld waar overal dezelfde regels gelden is het logisch dat dingen op een grote schaal evenzo werken op een kleinere schaal. Vermij zinspeelt op deze redenering door te zeggen dat Descartes' filosofie instrumenten aanreikte om een beschrijving van de werkelijkheid te geven.⁵¹ Zoals we al eerder hebben gezien ziet Henry Descartes primair als een wiskundige, maar noemt hij ook kort het gebruik van analogieën als hij *De Mens* bespreekt. Hierbij gaat hij echter niet in op de functie van de analogie.⁵² Cohen heeft het gebruik van de analogie wel uit het werk van Descartes gehaald en koppelt dit aan de kennisstructuur van 'Athene-plus'. Cohen ziet het gebruik van de analogie als een inperking van de willekeur die inherent is aan het Cartesiaanse wereldbeeld, maar ziet ook in dat het gebruik van een analogie dubieus is.⁵³

⁵⁰ McClellan, *Science and Technology*, 243.

⁵¹ Vermij, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap*, 82.

⁵² Henry, *The Scientific Revolution*, 81.

⁵³ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 207-208.

Het is opmerkelijk te noemen dat van de vijf auteurs slechts één het gebruik van de analogie uit het werk van Descartes weet te halen, terwijl vrijwel ieder hoofdstuk van *De Wereld. De Mens* een analogie gebruikt om een bewering kracht bij te zetten.

Een punt waar de schrijvers het wel over eens zijn is dat Descartes een alternatief biedt voor het Aristotelisch wereldbeeld. Het is overduidelijk dat dit ook de beweegreden was voor Descartes, hij wilde een 'nieuwe wereld' scheppen die voldeed aan zijn eigen mechanische filosofie. Voor Vermij is dit de kern van de Wetenschappelijke Revolutie. Het door de zestiende eeuw geërodeerde Aristotelisme wordt eindelijk vervangen door het mechanische wereldbeeld van Descartes. Op basis van *De Wereld. De Mens* kan alleen worden gesteld dat dit inderdaad de bedoeling van Descartes was, maar meer ook niet. Sterker nog, juist de constante referenties van Descartes aan het scholastische denken wijzen er op dat het Aristotelisme nog verre van geërodeerd is. Het is niet alsof Descartes in een, voor hem overigens onmogelijk, vacuüm opereert. Daarnaast staat Descartes nog met minstens één been in de oude natuurfilosofie, omdat ook hij vast blijft houden aan beginselen. McClellan en Dorn hangen eenzelfde visie aan als Vermij, maar leggen veel minder uit: '...he developed a complete cosmology and world system to replace Aristotle's and competing alternatives that were at play in the early decades of the seventeenth century.' Hier tegen is nog in te brengen dat in *De Wereld. De Mens* geen referentie wordt gemaakt aan andere wereldsystemen en dat op basis van dit boek de opmerking van McClellan en Dorn geen steek houdt. Henry beschrijft ook het proces waarbij het Aristotelische wereldbeeld wordt vervangen door het mechanische wereldbeeld, maar ziet Descartes als één van degenen die dit bewerkstelligt. Cohen schaart zich voor de verandering achter zijn collega's, ook hij ziet een verschuiving van Aristoteles naar andere filosofische systemen. Een verschuiving inderdaad, want waar anderen een vervanging zien, ziet Cohen een langzame verschuiving, waarbij andere systemen dan het Aristotelisme meer in zwang raken.⁵⁴ Het voordeel van de klassieke deeltjesfilosofie is volgens Cohen dat het zich veel meer leende voor transformatie, waarbij het al eerder genoemde ontwikkelingspotentieel aan het licht kon komen. Uit *De Wereld. De Mens* spreekt niets voor die stelling, maar ook niets tegen. Het enige dat daaruit op te maken is dat Descartes probeerde een alternatief te bieden voor het gevestigde systeem, een systeem dat wel aanwijsbaar dynamisch was, niet voor niets is beweging de kern van de Cartesiaanse filosofie.

Het laatste thema, de rol van wiskunde, kan ook kort behandeld worden, omdat veel al is gezegd. Uit *De Wereld. De Mens* spreekt duidelijk dat Descartes de wiskunde wel degelijk

⁵⁴ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 132.

gebruikt om gevolgen af te leiden uit zijn beginselen, maar dat de basis van zijn redeneringen bedachte principes zijn, die hij pas later zou onderbouwen met het bekende twijfelexperiment. We hebben al gezien dat Henry de zaken omdraait en stelt dat de wiskunde voorrang heeft boven de beginselen, terwijl dit niet uit *De Wereld. De Mens* blijkt. McClellan en Dorn benadrukken de wiskundige opleiding van Descartes, maar gaan niet in op de rol van de wiskunde in de constructie van het Cartesiaanse wereldbeeld, ze leggen de nadruk op dat systeem, maar gaan niet in op de grondslagen ervan.⁵⁵ Cohen kan door Descartes te categoriseren als een aanhanger van de ‘Atheense’ vorm van natuurkennis niets anders dan alle wiskunde die Descartes gebruikt ondergeschikt te maken aan zijn filosofie. Dit beeld komt ook naar voren uit *De Wereld. De Mens*. Toch opent Cohen zijn deuren wel voor de wiskunde, door de filosofie van bewegende deeltjes op één lijn te plaatsen met de nieuwe opvatting van beweging die Galileo Galilei formuleerde, ruwweg twintig jaar voor Descartes en Beeckman. Uiteindelijk zou ‘Athene-plus’ aan ‘Alexandrië-plus’ en de praktisch-empirische vorm van natuurkennis worden gekoppeld en Descartes is iemand die dat deels mogelijk maakt. Uit *De Wereld. De Mens* spreekt echter voornamelijk de filosofie, waarbij vanuit beginselen op logische, en in die zin dus wiskundige, wijze gevolgen worden afgeleid. Vermij, tenslotte, ziet in de beginselen van René Descartes een uiting van wiskundig denken: ‘De werkelijke wereld was uiteindelijk net zo ingericht als de abstracte wereld van wiskundige grootheden.’⁵⁶ Vermij kan dit in ieder geval niet uit *De Wereld. De Mens* gehaald hebben, waarbij duidelijk is dat de wiskunde nog niet zo’n grote rol speelt als in de latere boeken van Descartes.

De Wereld. De Mens van René Descartes is dus op enorm verschillende wijzen geïnterpreteerd. Er zijn grofweg twee kampen te onderscheiden, het kamp dat in het werk van Descartes een wiskundig opgebouwd alternatief ziet voor het oude wereldbeeld en in die zin de geboorte van de moderne natuurwetenschap is, en het kamp dat het werk van Descartes ziet als een voortzetting van oude filosofische gebruiken, waarbij slechts een klein deel veranderde. Op basis van *De Wereld. De Mens* kan met zekerheid worden gesteld dat het tweede kamp het bij het rechte eind heeft. René Descartes kan met recht tot de filosofische oude garde worden gerekend, hoewel zijn theorie iets nieuws is, vooral in de context van een eeuwenlang dominerend Aristotelisme, is zijn methode niet zo verschillend van die van degenen waar hij tegen ageert. De moderne natuurwetenschap, die in wezen een synthese is van metafysisch denken, wiskundig redeneren en experimenteren, waarbij de beginselen, of natuurwetten, zijn afgeleid van de werkelijkheid, in plaats van andersom, is niet ontstaan met *De Wereld. De Mens* van René Descartes.

⁵⁵ McClellan, *Science and Technology*, 243.

⁵⁶ Vermij, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap*, 77-78.

Geschiedschrijving: het eeuwige debat

Opdracht en doel

Het is natuurlijk enorm opvallend dat vijf wetenschappers, die ongetwijfeld enorm veel tijd en moeite hebben gestopt in hun analyse van de Wetenschappelijke Revolutie, het zo oneens zijn met elkaar en op zoveel manieren. *De Wereld. De Mens* is slechts één boek van één persoon en alleen hierover al lopen de interpretaties wijd uiteen. De vraag werpt zich onherroepelijk op hoe het komt dat een tekst op zoveel manieren wordt geïnterpreteerd, door mensen die er over het algemeen ontzettend veel verstand van hebben. Één van de antwoorden op die vraag is te vinden in de methodologische verschillen tussen de auteurs. Een boek wordt altijd geschreven met een reden en met een vraag in het achterhoofd. De vraag en de opdracht die de auteur zichzelf stelt bepalen in grote mate de lijn van het betoog en de manier waarop teksten worden gehanteerd.

Zo is eerder al uitgelegd waarom Henry niet op de Oudheid in gaat, dit past niet binnen de serie waarvoor zijn boek is bedoeld. Bovendien kunnen we zijn manier van schrijven, die strikt thematisch is uitleggen aan de hand van zijn opdracht, het schrijven van een *state-of-the-debate* boek. Henry ziet in de eeuwen van de Wetenschappelijke Revolutie een omvorming van de natuurfilosofie door andere disciplines, zoals wiskunde en alchemie. Het is dan ook niet heel verwonderlijk dat hij Descartes ook in dit keurslijf probeert te laten passen. Gezien in het bredere kader van Henry's theorie is de rol die hij Descartes toeschrijft best te rechtvaardigen, hij speelde immers ook een grote rol in de omvorming van de natuurfilosofie, maar in de details gaat het mis.

Ook het betoog van Vermij is gemakkelijk te ontleden. Vermij schrijft, als we de titel van zijn boek mogen geloven, een *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap*. Het publiek bestaat uit leken en het gaat er voor Vermij voornamelijk om een beschrijving te geven van de geschiedenis in de zestiende en zeventiende eeuw. Het alternatief dat Descartes biedt voor Aristoteles is dan een gemakkelijk punt om even bij stil te staan, hier is het 'nieuwe' naast het 'oude' immers zichtbaar. Het gewicht dat Vermij vervolgens toekent aan Descartes komt naar voren uit zijn hoofdstukindeling, de eeuw van Descartes versus de eeuw van de erosie van Aristoteles. Dit is onterecht op basis van *De Wereld. De Mens*, maar omdat Vermij geen verklaring poogt te geven voor het ontstaan van de Wetenschappelijke Revolutie, is de vraag wat Descartes nou precies bewerkstelligde minder aan de orde dan bij bijvoorbeeld Cohen of Henry.

McClellan en Dorn en Cohen schetsen beiden het ontstaan van de moderne natuurwetenschappen in een grote wereldcontext. De schaal waarop McClellan en Dorn schrijven is nog wat groter dan die van Cohen, ze beginnen in de prehistorie en volgen de ontwikkeling die 'wetenschap' en 'technologie' doormaken door de eeuwen heen, tot we in onze eigen tijd zijn beland. Continuïteit is sleutel, want als je twee begrippen millennia lang wilt volgen, dan ga je er vanuit dat deze begrippen universeel genoeg zijn om onderscheidend te blijven. In de inleiding verklappen beide schrijvers wat ze gaan doen in de indrukwekkende synthese die ze hebben geschreven. Allereerst constateren ze dat er de neiging bestaat om technologie te zien als toegepaste wetenschap. Dit vinden ze een misvatting en het boek zal gebruikt worden om te betogen dat wetenschap en technologie los moeten worden gezien. Dit betoog zal niet alleen kennisinhoudelijk zijn, maar ook rusten op sociologische analyse.⁵⁷ Zo verwordt de Wetenschappelijke Revolutie bij McClellan en Dorn tot een klein deel van hun enorme werk.

De Wetenschappelijke Revolutie komt als een complete verrassing voor beide schrijvers en vindt plaats in het 'achtergestelde' gebied dat Europa is geweest in vergelijking met andere beschavingen zo rond het jaar 1000. De Wetenschappelijke Revolutie wordt door McClellan en Dorn gezien als een vaag concept, eerder als een periode waarin iets veranderde, dan een aanwijsbare gebeurtenis.⁵⁸ Omdat deze definitie zo vaag is, weten beide auteurs ook niet wat ze aanmoeten met Descartes. De Revolutie komt er ongeveer op neer dat Aristoteles en Ptolemaeus (die de Aristoteles van de astronomie was) vervangen worden door nieuwe grootmachten. In deze context kan Descartes inderdaad worden gezien als degene die dit bewerkstelligt, door het poneren van een alternatief wereldsysteem. Hierin schieten ze tekort, omdat ze Descartes zien als iets compleet nieuws, terwijl we al eerder hebben gezien dat Descartes' manier van denken heel erg lijkt op die van Aristoteles.

Cohen, tenslotte, plaatst de Wetenschappelijke Revolutie ook in een wereldcontext. Dit doet hij echter om een andere reden dan McClellan en Dorn, die simpelweg de ontwikkeling van twee begrippen volgen. Cohen heeft zichzelf tot doel gesteld te verklaren hoe de moderne natuurwetenschap is ontstaan en hoe het kan dat, toen deze eenmaal ontstaan was, is blijven voortbestaan. Daarbij komt ook de vraag 'waarom Europa' de hoek om kijken.⁵⁹ Met deze vragen in het achterhoofd ontleedt Cohen de moderne natuurwetenschap en zoekt hij naar de historische wortels hiervan, waarbij hij komt tot het onderscheiden van verschillende vormen van natuurkennis, die allen de potentie hadden om tot ontwikkeling te komen. Cohen

⁵⁷ McClellan, *Science and Technology*, 1-2.

⁵⁸ Ibid. 204

⁵⁹ Cohen, *De Herschepping van de Wereld*, 263-264.

ziet dit niet als teleologisch, maar noemt het ontwikkelingspotentieel, *het zou kunnen*. Één vorm van natuurkennis, die al eerder, naar het voorbeeld van Cohen, is omschreven als 'Athene', veranderde onder invloed van Descartes. *De Wereld. De Mens* spreekt in ieder geval voor het eerste deel van die constatering, er is wel degelijk een duidelijke deductionistische kennisstructuur aan te wijzen in het werk van Descartes. De transformatie van dat begrip die Cohen ziet, waarbij natuurwetten en bewegende deeltjes worden toegevoegd aan 'Athene' is echter meer dubieus. De transformatie van 'Athene' kan alleen als transformatie worden gezien, als het later van pas zou komen in een verdere verklaring van een transformatie van de natuurkennis. In die zin is de opvatting dat Descartes, en overigens ook Beeckman, een revolutie teweeg bracht binnen de kennisstructuur van 'Athene' teleologisch, omdat Cohen deze transformatie nodig heeft voor zijn verklaring.

Het schrijven van een boek en de interpretatie van bronteksten hangt dus heel erg af van de opdracht die de schrijver zich stelt. Minder ambitieuze auteurs als Vermij geven zelfs helemaal geen verklaring, maar schrijven een klassiek geschiedverhaal, terwijl academisch ingestelde auteurs als Henry zich richten op het in hogere mate gespecialiseerde debat en zich meer laten leiden door de door anderen vastgestelde thema's van dat debat. Dit kan problematisch zijn, omdat bepaalde thema's niet altijd terugkomen in bronteksten. Deze manier van redeneren is te vergelijken met het gebruiken van een boodschappenlijstje in de supermarkt, er wordt alleen naar de producten gekeken die nodig zijn volgens moeder de vrouw. McClellan, Dorn en Cohen hebben een zwaardere last op hun schouders genomen, ze pogen de opkomst van de moderne natuurwetenschap te verklaren binnen een wereldlijke context. Toch verschillen de twee boeken die het resultaat zijn van die zoektocht ontzettend van elkaar en ook dit is weer het gevolg van de opdracht die de auteurs zichzelf gesteld hebben.

De verklaringskracht van het niet-westen

Zowel McClellan en Dorn, als Cohen schrijven een aantal hoofdstukken over de ontwikkeling van de natuurkennis in het niet-westen. Het is op zichzelf al opmerkelijk dat het niet-westen erbij wordt betrokken. De Wetenschappelijke Revolutie, als die al plaatsvond, speelde op het toneel dat West-Europa was in de zestiende en zeventiende eeuw. Wat hebben China, Zuid-Amerika, de Islambeschaving en India te maken met Europa? Zelfs al gaan we uit van contacten door de handel, was dit in de loop van de vroegmoderne tijd een handel die door Europa werd gedomineerd en was de culturele invloed voornamelijk eenrichtingsverkeer. Het opnemen van het niet-westen in een beschouwing van een Europees fenomeen veronderstelt verklaringskracht van dat niet-westen, door middel van vergelijking.

Cohen behandelt in zijn *Herscheping van de Wereld* alleen China en de Islambeschaving naast het westen, tegenover McClellan en Dorn, die daarnaast ook Amerika, India en zelfs het oude Egypte bespreken. De reden waarom Cohen alleen China en de Islambeschaving pakt is omdat deze beschavingen voor hem verklaringskracht bieden.

Cohen probeert namelijk te verklaren hoe en waarom de moderne natuurwetenschap in Europa ontstond en niet ergens anders. De Chinese benadering van natuuronderzoek plaatst Cohen op gelijke voet met de Griekse, waaruit uiteindelijk de moderne natuurwetenschap voortsprong. Dit betekent dat Cohen geen waarde-oordeel hecht aan de manier van natuuronderzoek in China, hij ziet deze als gelijkwaardig.⁶⁰

De reden waarom Cohen China behandelt is om zijn kernverklaring, die van het verborgen ontwikkelingspotentieel, kracht bij te zetten. De Chinese natuurkennis had wellicht uit kunnen groeien tot iets geheel nieuws, maar als dit potentieel aanwezig was, dan is het er niet uitgekomen. Cohen beschrijft een proces dat de bloei van het ontwikkelingspotentieel mogelijk maakt, namelijk een proces van culturele transplantatie van een corpus aan kennis. Pas als een geheel van kennis in een nieuwe context op nieuwe manieren wordt bekeken, raakt het niet in zichzelf opgesloten en zal het verborgen ontwikkelingspotentieel, indien aanwezig, tot ontwikkeling kunnen komen.

Dit begrip, culturele transplantatie, is er verantwoordelijk voor dat Cohen zich gedwongen voelt ook de Islambeschaving te behandelen, waar een culturele transplantatie aanwijsbaar is. Is er in de Islambeschaving dan ook sprake van ontwikkeling van het potentieel van die kennis? Cohen zegt nee, de overgedragen kennis bleef besloten in haar eigen kennisstructuur, maar daarnaast geeft Cohen aan dat het wel had gekund, een Galilei-achtige figuur had ook in de Islam-beschaving kunnen opstaan.⁶¹ Cohen ontkracht zo het idee dat Europa uniek was, of superieur.

Desalniettemin geeft Cohen later aan dat de gehele revolutionaire transformatie die we zien als de Wetenschappelijke Revolutie niet plaats had kunnen vinden in de Islambeschaving, omdat de culturele context het doorzetten van een dergelijke transformatie had tegengehouden. Hiervoor was ook de derde vorm van natuurkennis die Cohen beschrijft, de praktisch-empirische vorm, onmisbaar.⁶²

Het onderscheid dat Cohen maakt tussen zijn twee hoofdvragen is dus zeker op zijn plaats. In de Islambeschaving had wellicht wel een aanzet kunnen worden gegeven voor een revolutionaire transformatie, het ontwikkelingspotentieel was immers al aanwezig, maar deze had nooit kunnen worden volgehouden.

⁶⁰ Cohen, *De Herscheping van de Wereld*, 264.

⁶¹ Ibid. 124-128

⁶² Ibid. 187-189

Cohen ziet ontzettend veel verklarende kracht in de lotgevallen van het niet-westen, hij gebruikt de ontwikkelingen daar om zijn theorie over verborgen ontwikkelingspotentieel en culturele transplantatie kracht bij te zetten. McClellan en Dorn hebben een andere benadering. Allereerst is de vraag die zij zichzelf stellen wezenlijk verschillend van die van Cohen. Ze proberen de Wetenschappelijke Revolutie niet te verklaren, alleen in een breder kader te plaatsen, waarin ze de ontwikkeling van wetenschap en technologie volgen.

Daarnaast ageren ze keer op keer tegen de redenering van Cohen, die zich de Wetenschappelijke Revolutie als het ware probeert voor te stellen in een andere beschaving, omdat ze dit teleologisch vinden: 'To suggest that science somehow "ought" to have developed as it did in the West misread history and imposes chronologically and culturally alien standards on a vibrant medieval civilization.'⁶³

Kortom, het nadenken over een mogelijke verdere ontwikkeling van overgeleverde kennis, is teleologisch, het gaat uit van die verder ontwikkeling, die niet noodzakelijkerwijs had hoeven te geschieden. In het hoofdstuk over China herhalen ze dit standpunt nog een keer en stellen ze dat de eigenlijke vraag moet zijn waarom de Wetenschappelijke Revolutie plaatsvond in Europa.⁶⁴

Hoewel beide boeken dus onder andere de vraag proberen te beantwoorden waarom de Wetenschappelijke Revolutie in Europa plaatsvond, wordt deze vraag op compleet verschillende manieren aangepakt. Ruwweg gezegd ziet Cohen er wel nut in om een hypothetische Wetenschappelijke Revolutie te veronderstellen in het niet-westen, terwijl McClellan en Dorn dit als een anachronisme beschouwen.

Allereerst hebben McClellan en Dorn natuurlijk een heel goed punt als zij stellen dat het niet nuttig is om beschaving te beoordelen aan de hand van wat er ergens anders is gebeurd. Er is echter een verschil tussen beoordelen en vergelijken en McClellan en Dorn maken dit onderscheid niet. Het is goed dat beide auteurs ageren tegen presentisme, maar door het vergelijken van ideeëncomplexen in hun culturele context af te schrijven als anachronistisch, slaan ze de plank mis.

Cohen maakt wél het onderscheid tussen beoordelen en vergelijken. Hij ontkracht, zoals we hebben gezien, het idee dat we de Europese beschaving hoger moeten waarderen dan andere samenlevingen, maar durft wel een vergelijking aan. De historische vergelijking is een krachtig middel om het verleden te verklaren. Hoewel het middel krachtig is, is de valkuil waar in gevallen kan worden ook diep, omdat er zoveel factoren een rol spelen bij een historische vergelijking.

⁶³ McClellan, *Science and Technology*, 115.

⁶⁴ Ibid. 140

De vergelijking die Cohen maakt tussen bijvoorbeeld de Islambeschaving en Europa houdt rekening met die factoren, omdat hij de vergelijking afbakent. Had, met de kennis die in de Islambeschaving aanwezig was, een transformatie van die kennis mogelijk geweest en had deze transformatie de kans gekregen om zich door te zetten? Hier is geen sprake van teleologie, geen sprake van 'iffy-history', hier is sprake van een legitieme vergelijking.

Met het oog op de kernverklaring van Cohen, het verborgen ontwikkelingspotentieel, is het logisch dat Cohen de historische vergelijking hanteert.

De enige vraag die nog rest is of het nuttig is om te spreken van een verborgen ontwikkelingspotentieel. In zekere zin zou dit begrip als een leeg begrip kunnen worden gezien, iets dat alleen achteraf aanwijsbaar is en pas vorm krijgt door de geschiedenis. Toch heeft het hanteren van het begrip een aantal sterke vergelijkingen opgeleverd, die mede verklaren waarom Europa een goede voedingsbodem was voor de opkomende natuurwetenschappen en welke factoren bepaalden dat dit wel in Europa gebeurde en niet ergens anders, waar de kans ook aanwezig was.

De verklaringskracht van het niet-westen voor de Wetenschappelijke Revolutie zit hem dus juist in de samenhang met het westen, omdat een vergelijking kansen biedt om factoren te isoleren en op waarde te schatten. De valkuil waar McClellan en Dorn voor waarschuwen is presentisme en het vervallen in subjectieve waardeoordelen, maar dit mag ook een kennisinhoudelijke vergelijking tussen verschillende tijdvakken en beschavingen niet in de weg staan.

Geschiedschrijving: het eeuwige debat

Het lijkt de kwaal van historici om het constant oneens te zijn. Dit geldt voor de wetenschapsgeschiedenis, zoals we hierboven hebben gezien, historici kunnen het niet eens eens worden over één enkel boek van slechts tweehonderd pagina's, maar het geldt ook voor de geschiedschrijving *an sich*. Waar de natuurwetenschappen een methode hebben ontwikkeld, waarbij resultaten gecontroleerd kunnen worden en experimenten herhaald, waarbij algemene regels gelden, komen de historici er bekaaid vanaf. Want welke regels hebben wij om richting te geven aan onze analyses? Op welke manier wordt in de geschiedwetenschap de willekeur beperkt?

Het is evident dat de geschiedwetenschap nooit objectief kan zijn, hoewel veel historici dit streven hebben. Het schrijven over geschiedenis vergt altijd interpretatie, bovendien is het talig, een stuk abstracter dan de natuurwetenschap. Aanvallen op de geschiedwetenschap, die zelf nog maar in professionele vorm bestaat sinds de negentiende eeuw, hebben allen stuk voor stuk de objectiviteitsclaim aangeknaagd. Het postmodernisme meent dat álles

subjectiviteit is en mensen als Jenkins zijn zelfs zo ver gegaan om te zeggen dat geschiedenis niet eens meer nut heeft.

De geschiedschrijving heeft zich hier weinig van aangetrokken en maakt nog steeds een waarheidsclaim. Het is ook zo dat uit de brokstukken die het verleden voor ons achterlaat iets gedestilleerd kan worden dat de werkelijkheid weerspiegelt. Het streven naar een zo groot mogelijke objectiviteit, hoewel dit niet mogelijk is, moet altijd de intentie van de historicus zijn. Alleen door een strenge methode, waarbij steeds wordt gelet op de context van bronnen en bovendien op het eigen discours, kan die hoge mate van objectiviteit worden bereikt.

Het schrijven van geschiedenis is abstract, in die zin dat het over interpretatie gaat, over ongrijpbare dingen, over gedachten en houdingen, over mensen. Dit is het gevaar van de geschiedschrijving, want ongrijpbare dingen zijn gemakkelijk verkeerd te interpreteren, maar het is ook de kracht van de geschiedwetenschap. Want wie anders dan historici kunnen intellectuele, sociale, juist menselijke processen volgen en analyseren? De natuurwetenschap zal hierin tekort blijven schieten tot alle gedragingen van alle deeltjes zijn uitgelegd en alles voorspeld kan worden, als de zogenaamde 'demon van Laplace' is opgeroepen en het menselijk bestaan tot determinisme reduceert.

Hoewel de geschiedwetenschap dus een eeuwig debat is, een strijd tussen interpretaties van historici, is dit juist de kracht van de geschiedwetenschap. Het constante uitdagen van visies, het benaderen van vraagstukken uit haar context en een vorm van academische controle zijn de beperkingen die er voor zorgen dat de geschiedwetenschap een hoge mate van objectiviteit vast blijft houden.

Conclusie

De geschiedwetenschap bestaat uit elkaar conflicterende interpretaties van gebeurtenissen uit het verleden. De interpretatie van een tekst hangt nauw samen met hetgeen een historicus op wil maken uit die tekst en dat hangt weer nauw samen met de opdracht of vraag die de historicus in kwestie zichzelf gesteld heeft.

De Wereld. De Mens van René Descartes is hier een sprekend voorbeeld van. Vier visies zijn geformuleerd aan de hand van één boek en de vier visies verschillen aanzienlijk. Vermij ziet in het werk van Descartes een vervanging van Aristoteles, Henry ziet voornamelijk de invloed van de wiskunde op de natuurfilosofie die bij Descartes zorgt voor een nieuw wereldsysteem, terwijl McClellan en Dorn poneren dat het werk van René Descartes toonaangevend was voor de Wetenschappelijke Revolutie vanwege het alternatief dat ze bood voor andere filosofieën. Cohen is gematigder dan de anderen en ziet in het werk van Descartes een kleine transformatie, waarbij de filosofische kennisstructuur behouden blijft.

Hetgeen Descartes bewerkstelligt in zijn *De Wereld. De Mens* is inderdaad niet zo vernieuwend als Henry durft te stellen. Het is duidelijk dat Descartes een nieuwe wereld bouwt aan de hand van een heel oude methode, het poneren van beginselen. Vanuit deze beginselen worden op logische wijze gevolgen afgeleid, die door middel van analogieën aannemelijk worden gemaakt. Deze nieuwe wereld is inderdaad, dat wilde Descartes ook graag, een alternatief voor de natuurfilosofie van het gevestigde Aristotelisme. Met dit in het achterhoofd kunnen we zeggen dat de interpretatie van Cohen wordt ondersteund door *De Wereld. De Mens* en dat de anderen te ver gaan in de zwaarte die ze het werk van Descartes toekennen. Wat echter niet uit *De Wereld. De Mens* kan worden opgemaakt is de revolutionaire transformatie die Cohen de 'Atheense' vorm van natuurkennis toeschrijft, of althans, er wordt wel een wereld van bewegende deeltjes voorgesteld, maar dit is geen bewijs voor het feit dat dit revolutionair is.

René Descartes heeft in ieder geval een belangrijke rol gespeeld in de Wetenschappelijke Revolutie, daarover is men het eens. Wat die rol precies inhield is nog steeds onderwerp van het wetenschappelijke debat, dat gevoerd wordt door deskundigen. Een ander twistpunt in het debat over de Wetenschappelijke Revolutie is, zoals hierboven aangestipt, de verklaringskracht die het niet-westen te bieden heeft. Het niet-westen en de ontwikkeling van de natuurkennis aldaar kunnen door vergelijking worden gebruikt om factoren die een rol gespeeld hebben in de Wetenschappelijke Revolutie bloot te leggen, maar er moet altijd uitgekeken worden voor presentisme of het opleggen van waarden aan het verleden.

René Descartes is ondertussen al een paar honderd jaar dood, maar zijn werk wordt nog steeds besproken. Hoewel de kleurplaat die hij had voorgesteld aan de wetenschap als zijnde het universum van tafel is geveegd en plaats heeft gemaakt voor een veel abstractere tekening, is zijn rol in het ontstaan van de moderne natuurwetenschappen belangrijk geweest. Onderzoek, het bijstellen van interpretaties en het vergelijken van zijn werk met dat van anderen zullen ons langzaam maar zeker naar een punt brengen waarop we hem nog veel beter weten te plaatsen dan we nu doen.

Literatuurlijst

Brontekst

Descartes, René, *De Wereld. De Mens. Het Zoeken naar de Waarheid*. Gepubliceerd in: Bibliotheek Descartes, Jeanne Holierhoek ed. (Amsterdam 2011).

Secundaire literatuur

Cohen, Floris, *De Herschepping van de Wereld. De Opkomst van de Moderne Natuurwetenschap Verklaard* (Amsterdam 2008).

Henry, John, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science. Studies in European History* (Londen 2008).

McClellan, James E. en Harold Dorn, *Science and Technology in World History. An Introduction* (Baltimore 2006).

Vermij, Rienk, *Kleine Geschiedenis van de Wetenschap* (Amsterdam 2010).