

# **“Een wiskundige van het ergste soort”**

**Een scriptie over de Appendix bij Boek V van de  
*Harmonices Mundi*: Kepler versus Fludd**

**Bachelorscriptie Geschiedenis**

**Marijn Prakke, studentnummer 3193993**

Aantal woorden: 11471

24 augustus 2014

## Inleiding

*“If you forgive me, I shall rejoice; if you are enraged with me, I shall bear it. See, I cast the die, and I write the book. Whether it is to be read by the people of the present or of the future makes no difference: let it await its reader for a hundred years, if God Himself has stood ready for six thousand years for one to study him.”*<sup>1</sup>

Op 15 mei 1618 deed Johannes Kepler de sterrenkundige observatie die hem in het vermoeden dat hem reeds in 1595 getroffen had, bevestigde: de Wereldharmonie bestaat! Kepler, tegenwoordig vooral geroemd om zijn derde wet die Newton in staat stelde de zwaartekracht te formuleren, zag dit gegeven zelf als zijn grootste ontdekking. Kepler had het idee van een harmonische balans in de hemel met een invloed op het aardse leven niet uitgevonden; het concept stamt al van bij de oude Grieken. Zijn tijdgenoot Robert Fludd had ook zo zijn opvatting over een hemelse harmonie. In deze scriptie zal ik proberen voor de lezer inzichtelijk te maken waarin de harmonie die Kepler vaststelt toch van een wezenlijk andere orde is dan de harmonie van Fludd, en waar hem dat verschil dan in zit.

Kepler was echter geen natuurwetenschapper in moderne zin. Het bijzondere aan Kepler is dat hij met zijn ene been een heel grote stap maakt naar iets wat een behoorlijk eind in de richting van moderne natuurwetenschapsbeoefening komt, maar dat hij met zijn andere been in het wereldbeeld van zijn eigen tijd blijft staan. Om Kepler te begrijpen moeten een aantal vooronderstellingen over de inrichting van de wereld begrepen worden waar vanuit Kepler opereerde. Daarbij helpt het de tijd tussen Copernicus en Newton te begrijpen als een periode van een autoriteitscrisis. Door Copernicus werd het aristotelische geocentrische wereldbeeld betwifelbaar, maar tot Newton was er geen consensus over hoe de wereld en de hemel dan wel in

---

<sup>1</sup> Aiton, E.J., A.M. Duncan & J.V. Field; *The Harmony of The World by Johannes Kepler* (Philadelphia 1997), 391

elkaar zaten. Keplers Wereldharmonie is een voorstel in een rij van vele pogingen. Die vele voorstellen hadden met elkaar gemeen dat ze zichzelf vaak als 'nieuw' presenteerden. Nadere beschouwing leert echter dat die nieuwe ideeën vaak intellectueel schatplichtig waren aan door humanisten hervonden en vertaalde klassieke bronnen. Het 'nieuwe' was voor tijdgenoten met name het breken met onbetwifelbaarheid van de aristotelische scholastiek. Veel van de 'nieuwe' elementen hadden in feite vaak een pythagoreïsche, platoonse of neoplatoonse oorsprong.

Het aristotelisme en zijn principiële verklaarbaarheid kregen concurrentie van platoonse en pythagoreïsche ideeën, waarbinnen veel meer ruimte was voor een meer mystiek begrip van de wereld. In het Aristotelesvormige gat dat Copernicus had geslagen ontstond een soort intellectuele speelruimte waarin het moeilijk was de charlatan van het genie te onderscheiden en waarin allerlei intellectuele en spirituele tradities verbindingen met elkaar aangingen. Daarbinnen moet ook “magie” worden begrepen. “Magie” was een concept dat in een aristotelische wereld eigenlijk geen bestaansgrond had maar er toch binnen functioneerde. Het hield zich bezig met precies die zaken die het aristotelisme onverklaarbaar achtte. Wat Kepler zo bijzonder maakt is dat hij de denkstap maakt het onverklaarbare wel te willen verklaren, zelfs te willen kunnen bewijzen.

In het eerste gedeelte van deze scriptie bekijk ik hoe de verhouding van Kepler tot “magie” begrepen wordt door de auteurs van de vier handboeken van de cursus *Visies op de Wetenschappelijke Revolutie*. In het tweede gedeelte van deze scriptie bespreek ik ten eerste een visie van de Britse wetenschapshistorica Penelope Gouk die voor de discussie tussen Kepler en Fludd een verdiepend inzicht biedt ten opzichte van de vier handboeken. Zij stelt dat behalve wiskunde-sterrenkunde en “magie” Kepler ook bekeken moet worden door het prisma van de muziek als wetenschap.

Al deze voorkennis dient vervolgens voor een zo diep mogelijk inzicht in het verschil tussen de hemelse harmonie van Kepler ten opzichte van die van Fludd, aan de hand van de brontekst van deze scriptie: de Appendix bij Boek V van *Harmonices Mundi*, waarin Kepler zélf de verschillen tussen hem en Fludd bespreekt.

Deze scriptie sluit af met een essay waarin gereflecteerd wordt op de vraag wat de didactische vereenvoudigingen van de verschillende auteurs ons kunnen vertellen over de aard van de geschiedwetenschap. Daarin zal betoogd worden dat de ware wetenschapper allereerst weet waarover hij zich níét uitspreekt, en dat de historicus daar bij uitstek toe in staat is.

Ik wil prof. dr. H.F. Cohen bedanken voor zijn lessen, vertrouwen en geduld, en Kinge Siljee voor haar vertrouwen en begeleiding.

Marijn Prakke

## **De positie van magie en Kepler ten opzichte van magie bij de handboekauteurs**

In dit eerste deel van mijn scriptie bekijk ik hoe het onderwerp van mijn scriptie behandeld wordt in de handboeken uit de cursusliteratuur van de Onderzoeksseminar III *Visies op de Wetenschappelijke Revolutie*, geleid door prof. dr. H.F. Cohen. Allereerst schets ik de algemene these van de vier wetenschapshistorische handboeken uit de cursus, te weten 1) het eerste deel van *Kleine geschiedenis van de wetenschap* van Rienk Vermij; 2) *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* van John Henry; 3) *De herschepping van de wereld* van Floris Cohen en 4) de eerste drie delen van *Science and Technology in World History* van James E. McClellan III & Harold Dorn. Vervolgens bekijk ik hoe “magie” geconceptualiseerd wordt door de auteurs, en ook hoe “magie” gepositioniseerd wordt ten opzichte van wiskunde en sterrenkunde. Ten slotte bekijk ik of en hoe zij Johannes Kepler in verband brengen met “magie”. Na afloop van van de bespreking van iedere afzonderlijke auteur volgt een korte reflectie en de mogelijkheid tot onderlinge vergelijking. Ik sluit af met een conclusie met betrekking tot dit eerste deel.

## Rienk Vermij: *Kleine geschiedenis van de wetenschap*

Rienk Vermij probeert in zijn *Kleine geschiedenis* te begrijpen hoe onze huidige wetenschap is geworden tot wat zij nu is. Hij beschrijft daarin twee voornamelijk spanningsvelden waartoe hij zich wenst te verhouden: enerzijds de wetenschapsfilosofische versus de wetenschapssociologische contextualisering: “formules en theorieën” versus “meetinstrumenten, laboratoriumhulpen, tijd en geld”; en anderzijds het ideaal van fundamentele kennis versus het ideaal van toepasbare kennis: “die himmlische Göttin” versus “eine tüchtige Kuh”.<sup>2</sup> Vermij geeft aan een evenwicht te willen vinden tussen deze tegenstrijdige kanten. Nota bene merkt hij op dat in elk overzicht noodzakelijkerwijs aspecten buiten beeld blijven.<sup>3</sup>

In Vermij's *Kleine geschiedenis* wordt de Wetenschappelijke Revolutie begrepen als een verschuiving op conceptueel vlak: Cruciaal zijn niet de beschikbare kennis of methoden, maar een verandering van de algemene filosofische vooronderstellingen die mensen over de natuur hadden: “De natuurwetenschap in de zeventiende eeuw was geen gegeven stelsel van vaste waarheden, maar vooral een voortdurende zoektocht naar de geheimen van de natuur, waarbij steeds nieuwe methoden werden ingezet en oude theorieën vervangen werden door nieuwe.”<sup>4</sup> De ontdekkingen van deze (proto?-)wetenschappers zijn niet ingegeven door een modern-wetenschappelijke probleemstelling, maar komen voort uit overwegingen die we nu wellicht (bij)gelovig of “magisch” zouden noemen.

De rol van “magie” in de Wetenschappelijke Revolutie wordt gecontextualiseerd in het kader van het hoofdstuk over de zestiende eeuw (“Het aristotelisch wereldbeeld in verval”), waarin het kader wordt geschapen waarin het volgende hoofdstuk (“De zeventiende eeuw: een nieuw wereldbeeld”) zich kan afspelen. Vermij schetst

---

2 De auteur ontleent deze metaforen aan Friedrich Schiller.

3 Vermij, R., *Kleine geschiedenis van de wetenschap* (Amsterdam 2006), 2

4 Ibidem, 7

allereerst de intellectuele context die invloed heeft op de verschillende vormen van geleerdheid. Daarin benoemt hij expliciet de uitvinding van de boekdrukkunst, de indrukken vanuit de ontdekkingsreizen en geestelijke stromingen als het humanisme en het neoplatonisme. Tegenover de studie van de natuur staan die geestelijk stromingen “in het heel genomen vrij onverschillig”.<sup>5</sup>

Vermij onderscheidt in de zestiende eeuw drie vormen van bestudering van de natuur, die hij in afzonderlijke paragrafen bespreekt: Natuurlijke historie ( – en geneeskunde), Wiskunde ( – en natuurlijke magie) en Filosofie der natuur. Deze drie programma's ontwikkelen zich in de loop van de zestiende eeuw min of meer los van de aristotelische scholastiek.

Het is voor ons, eenentwintigste-eeuwers, contra-intuïtief dat Vermij zoiets (verondersteld) irrationeels als “magie” indeelt bij een zo rationele onderneming als de wiskunde. In de zestiende eeuw kreeg (toegepaste) wiskunde een steeds grotere rol in de samenleving: zo vroegen de ontdekkingsreizen van deze periode bijvoorbeeld om een goede cartografie. Een ander voorbeeld was het toepassen van (elementaire) wiskundige principes door militaire ingenieurs. Vermij acht de bijdrage aan de kennisgroei vanuit deze hoek gering: “Voor praktische kennis was een markt voorhanden, maar om als theoreticus een bestaan op te bouwen was andere koek.”<sup>6</sup> Binnen de universiteiten bleven wiskundigen de tweede viool spelen ten opzichte van de filosofen. De vorstelijke hoven ontwikkelden zich in deze periode tot intellectuele centra, maar zowel de patroons als de geleerden zelf waren meer geïnteresseerd in spektakel dan in een diep begrip van de werking van de natuur. “De moderne notie om de verschijnselen in de natuur te herleiden tot eenvoudige natuurwetten bestond niet.”<sup>7</sup> In deze context moet het belang van “magie” ook begrepen worden, volgens Vermij, als “natuurlijke magie”: verborgen werkingen van de natuur waarvoor op aristotelische gronden geen verklaring is, maar die door de magiër-wiskundige

---

5 Ibidem, 36

6 Ibidem, 49

7 Ibidem, 50

konden worden aangewend voor verbluffende effecten. Dit gebeurde onder invloed van het neoplatoonse of hermetische gedachtegoed, dat onder ingenieurs en in hofkringen veel invloed had.<sup>8</sup>

Men beschouwde de natuur als een verzameling losse feiten, en was over het algemeen niet op zoek naar een onderliggende verklaring van deze verborgen krachten. Op een paar uitzonderingen na, onder wie de Engelse arts William Gilbert. Zij probeerden die effecten, in het geval van Gilbert de magnetische aantrekking, wél te verklaren. Deze werking van de natuur was voor Gilbert net zo “magisch” als dat ze “natuurlijk” was. Vermij beschrijft hoe het “ontdekken” van het aardmagnetisme voor Gilbert filosofische consequenties had: “Het feit dat de aarde magnetisch was, betekende dat de aarde een levend wezen was. Het magnetisme was een levende kracht die het heelal bezielde, een kosmisch streven naar eenheid. Het systematisch onderzoek van een verborgen verschijnsel als het magnetisme werd gerechtvaardigd vanuit een wereldbeeld dat, naar ons begrip, zelf ook sterk magisch gekleurd is.”<sup>9</sup>

Johannes Kepler functioneerde als sterrenkundige binnen de eerder genoemde hofkringen. Als keizerlijk mathematicus was hij eerst de assistent en uiteindelijk de opvolger van Tycho Brahe aan het hof van keizer Rudolf II in Praag. Daarmee had Kepler de beschikking over de grootste hoeveelheid aan sterrenkundige observatiegegevens die er op dat moment in Europa te vinden was. Dit “dwong” Kepler ertoe niet alleen te theoretiseren, maar zijn bevindingen ook te toetsen aan de nauwkeurige observatiegegevens waarover hij beschikte.

Als sterrenkundige wordt Kepler besproken in de drieslag Copernicus-Tycho-Kepler. Wat betreft de filosofische invloeden op en implicaties van zijn denken moet Kepler bij Vermij begrepen worden in het verlengde van Gilbert: “De kracht die de planeten bewoog, ging uit van de zon, stelde hij, en was van magnetische aard.”<sup>10</sup>

---

8 Ibidem, 50

9 Ibidem, 51

10 Ibidem, 59



Kepler was, net als Gilbert, op zoek naar een verklaring. Dat had, ook in zijn geval, (natuur)filosofische implicaties. “Hij was er diep van overtuigd dat de wiskundige verhoudingen die hij in de wereld aantrof geen toevalligheden waren, maar hun grond vonden in Gods geest. De verhouding tussen de banen van de planeten waren volgens hem indentiek aan de verhoudingen tussen de intervallen in de muziektheorie, en vielen te herleiden tot bepaalde relaties tussen de regelmatige veelvlakken uit de ruimtemeetkunde.”<sup>11</sup>

De belangrijkste reden voor de bloei van de sterrenkunde in de Renaissance is volgens Vermij het geloof in de astrologie, in het bijzonder in hofkringen. Kepler was behalve astronoom ook astroloog. Waar men wellicht zou verwachten dat het aannemen van een copernicaans geordende kosmos het einde van de astrologie zou betekenen, was dit alles behalve het geval. Kepler trachtte in plaats daarvan juist de astrologische theorie vanuit het aristotelisch wereldbeeld drastisch te herzien.<sup>12</sup>

### **Ter vergelijking**

Omdat ze belangrijk zijn voor de vergelijking met de andere handboekauteurs wil ik een aantal aspecten uit het verhaal van Vermij lichten. Ten eerste kiest Vermij in zijn *Kleine geschiedenis* voor een narratief als didactisch model. Hij vat alle beschikbare kennis samen in één “verhaallijn”, die meer beschrijvend dan verklarend is, en die wij volgen op gezag van de auteur, die ons enigszins heeft toegelicht tussen welke mogelijkheden hij een midden heeft proberen te vinden. Wij vertrouwen hem erop ons een afgewogen en min of meer volledig beeld voor te spiegelen.

Ten tweede besteden we aandacht aan de indeling van de “vormen van natuurkennis” (van natuurwetenschap in moderne zin kunnen wij nog niet spreken) in de zestiende eeuw, het decor waarbinnen de grote ontwikkelingen van de zeventiende eeuw zich zullen afspelen. De indeling Natuurlijke historie en

---

11 Ibidem, 60

12 Ibidem, 60

geneeskunde/Wiskunde en natuurlijke magie/Filosofie der natuur roept vanuit modern perspectief allerlei vragen op. Wanneer wij ons de aristotelische belevingswereld realiseren waarvoor deze indeling moet gelden, is de indeling al beter te begrijpen. Niettemin houdt de indeling iets willekeurigs.

Kepler wordt bij Vermij besproken in een aparte paragraaf die aan de sterrenkunde is gewijd, en die enigszins is afgezonderd van de andere vormen van wiskunde toepassing die met magie in verband worden gebracht. Kepler wordt nadrukkelijk in één adem besproken met Copernicus en Tycho Brahe en geldt bij Vermij in de eerste plaats als sterrenkundige. De astronomie ontleende haar bestaansrecht echter goeddeels aan de astrologie, waarbij het bij Vermij onduidelijk blijft of we dat als een vorm van “magie” moeten beschouwen. Andere invloeden op en gevolgen van het denken van Kepler worden besproken onder Filosofie der natuur.

Samenvattend is het opmerkelijk dat er bij Vermij duidelijk is dat er sprake is van een multidimensionele geschiedenis, die op een compacte maar soms enigszins geforceerde manier in een didactische vereenvoudiging “gepropt” moet worden. Dit is overigens zeer goed te verantwoorden, aangezien de titel *Kleine geschiedenis van de wetenschap* precies dát belooft. Het is ook in dat kader dat Johannes Kepler in de “voorbereidende” zestiende eeuw wordt ingedeeld, terwijl hij in werkelijkheid toch het leeuwendeel van zijn werkzaamheden in de zeventiende eeuw heeft plaatsgevonden.

### **John Henry: *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science***

*The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* moet begrepen worden als een beknopt overzicht van de staat van het historisch onderzoek naar de Wetenschappelijke Revolutie. John Henry begint zijn boek dan ook met een problematisering van het gegeven van de Wetenschappelijke Revolutie.

Wetenschapshistorici verschillen in hun precieze definities, zegt Henry, maar wat je in ieder geval kunt stellen is dat de kennis van de natuur in 1700 aanmerkelijk verschilde van kennis van de natuur in 1500: “An entirely completative natural philosophy (knowledge for its own sake), based almost entirely on the teaching of the Ancient philosopher Aristotle, was replaced by a general belief that natural knowledge should be put to practical use for the benefit of mankind.”<sup>13</sup>

De algemene aandacht binnen de wetenschapsgeschiedenis is de laatste decennia verschoven van een meer wetenschapsfilosofische naar een meer wetenschapssociologische benadering.<sup>14</sup> “Some of the most exciting research in the history of science has been concerned to show how changing interactions between the specialist disciplines and natural philosophy, through practitioners in either or both camps, have given rise not only to new developments in knowledge and practice, but also to something which looks closer, or more directly related, to our present-day demarcation of scientific disciplines.”<sup>15</sup> De focus ligt bij beoefenaars van de veelheid aan *specialist disciplines* die de sociale status van *natural philosopher* opeisen. Het empirisme en pragmatisme van de moderne natuurwetenschap wordt verondersteld voort te komen uit deze in sociaal opzicht van de aristotelische scholastiek gescheiden disciplines. De *specialist disciplines* waren dus in zekere zin natuurlijke bondgenoten van elkaar en vonden hun inbedding buiten de universiteiten in de schoot van het hof, dat een meer pragmatische houding had naar alles wat mogelijkerwijs bij machtsuitoefening en -vertoon van pas zou kunnen komen.

Het streven naar steeds rijkere contextualisering noemt Henry als de drijvende kracht van de tegenwoordige wetenschapsgeschiedenis, waarin wetenschappers zich positioneren op een continuüm van externalistische naar internalistische verklaringen<sup>16</sup>, die niet alleen absoluut beschouwd moeten worden, maar vaak in

---

13 Henry, J., *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* [Third Edition] (Basingstoke/New York, 2008 [1997]), 1

14 Ibidem, 8

15 Ibidem, 5

16 Ibidem, 7-8

functie staan van het element dat ze proberen te verklaren. In een hoofdstuk gewijd aan de onderzoeksmethoden belicht Henry de methodisch-inhoudelijke ontwikkelingen met betrekking tot *The Mathematization of the World Picture*. Daarbinnen is zijn verklaring meer internalistisch. In het hoofdstuk *Magic and the Origins* wordt “magie” op een meer externalistische manier besproken: als een invloed op de (proto?-)wetenschap van buitenaf.<sup>17</sup>

Henry benoemt het belang van de herontdekking van neoplatoonse en hermetische geschriften voor de opbloei van de magische praktijk.<sup>18</sup> Met het wegvallen van het aristotelische monopolie op autoriteit kwamen deze geschriften weer naar boven en zorgden ze voor een nieuwe legitimiteit van door de kerk gewantrouwd en vervolgd praktijken. Als we willen begrijpen wat de rol van magie was binnen de Wetenschappelijke Revolutie, dan is het belangrijk om het begrip “natuurlijke magie” af te bakenen. Waar de door de kerk gewantrouwd zwarte magie zich meende bezig te houden met bovennatuurlijke krachten, waren de krachten waar de natuurlijke magie zich mee bezighield wel geheimzinnig, maar daarom nog niet minder natuurlijk. “Natural magic was based on the assumption that certain things have hidden, or occult powers to affect othings and so accomplish phenomena which were inexplicable in Aristotelian terms.”<sup>19</sup> Er zijn zelfs wetenschapshistorici die stellen dat *natural magic* beter zou kunnen worden voorgesteld als “Renaissance naturalism” om onderscheid te maken met de verboden vormen van magie, die zich met het bovennatuurlijke bezig hielden. “In a very real sense, however, the separation of the naturalistic elements from other aspects of magic was just what was accomplished during the Scientific Revolution. The history of magic since the eighteenth century has been the history what was left to that tradition after major elements of natural magic had been absorbed into natural philosophy.”<sup>20</sup>

---

17 Ibidem, 56-68

18 Ibidem, 63

19 Ibidem, 56-57

20 Ibidem, 57

Kepler wordt geïntroduceerd als “undoubtedly the greatest Copernican astronomer”<sup>21</sup>. Hij is één van de mensen die de *challenge* aanneemt Copernicus als eerste stelt: “By removing the earth from the centre of the cosmos, Copernicus compromised the notions of 'up' and 'down' which essentially defined sublunar natural motions. In the Copernican system only circular motion seemed natural. Furthermore, the dissolution of the heavenly spheres raised questions as to what moved the planets. This challenge was taken up not only by Kepler, but also by William Gilbert, Galileo, Giovanni Borelli, Isaac Beeckman, Descartes and numerous others, until Isaac Newton's *Mathematical Principles of Natural Philosophy* won general acceptance as the correct solution.”<sup>22</sup> Henry benadrukt dat het model dat Kepler voorstaat niet alleen wiskundig was maar ook natuurkundig: “Kepler was clearly announcing that this astronomy was not merely abstract mathematics for use in practical calculations, but was presenting a physical account of the way the world system really worked.”<sup>23</sup> Hij sprak zich over de fysica, en daarmee over de natuurfilosofie: “Kepler (...) was himself so concerned with the right of the astronomer to be considered a natural philosopher that he made it the major theme of a formal defence of Tycho.”<sup>24</sup>

### **Vergelijking van Henry met Vermij**

Vermij geeft een beknopte inleiding in de Wetenschappelijke Revolutie, Henry geeft een beknopte inleiding in de historiografie van de Wetenschappelijke Revolutie. Voor wetenschappers is het boek van Henry bruikbaar omdat we voor onze positionering minder afhankelijk zijn van de keuzes die de auteur voor ons gemaakt heeft.

De categorisering van Vermij heeft iets willekeurigs. Henry maakt in dit verband een helderder keuze door bepaalde zaken als internalistisch en andere als

---

21 Ibidem, 24

22 Ibidem, 25

23 Ibidem, 24-25

24 Ibidem, 24

externalistisch voor te stellen. De grond voor deze indeling is enigszins presentistisch in de zin dat zij uitgaat van de *scientific method*. Niettemin heeft zij het voordeel van de helderheid. De internalistische verklaring behelst (i) *The Mathematization of the World Picture* en (ii) *Experience and Experiment*. “Magie” wordt als een externe invloed voorgesteld, zoals religie, maar wel eentje van gewicht, aangezien Henry het gerechtvaardigd acht er een heel hoofdstuk aan op te hangen.

Anders dan bij Vermij is de afbakening van *natural magic* ten opzichte van andere vormen van magie bij Henry heel helder. Niettemin laat ook Henry na precies af te bakenen wat we allemaal wel en niet tot het terrein van de magie moeten of mogen rekenen. De verhouding tot bijvoorbeeld astrologie, dat wij tegenwoordig geneigd met “magie” te associëren, blijft onduidelijk. Zowel bij Henry als Vermij staat de magiër dicht bij de (praktisch-)wiskundige als de voortbrenger van effecten door manipulatie van de verborgen kant van de natuur, actief in hofkringen. Beiden benoemen ook de invloed van de herontdekking van het hermetische of neoplatoonse corpus op deze ontwikkelingen.

Op dit snijvlak bespreekt Henry Kepler, in het hoofdstuk dat hij gewijd heeft aan magie. Maar ook bij Henry is Kepler in de eerste plaats een wiskundige-sterrenkundige, zoals dat bij Vermij het geval is.

### **Floris Cohen: *De herschepping van de wereld***

Cohen bespreekt de onderzoeksvraag “Hoe komt het dat de Wetenschappelijke Revolutie zich in Europa heeft voorgedaan?” als de wordingsgeschiedenis van het ontwikkelingspotentieel van twee Griekse “vormen van natuurkennis” door middel van culturele transplantatie. Deze culturele erfenis bloeit verscheidene keren op, maar na een opbloei en een Gulden Tijdperk volgt telkens een steile neergang, met nog slechts incidenteel enkele nabloeiers. Wat verklaard moet worden is waarom dit in het

geval van Renaissance-Europa níét is gebeurd.<sup>25</sup>

In Renaissance-Europa komt naast de aan de Grieken ontleende “vormen van natuurkennis” een derde vorm op: “Haar beoefenaren leidden – in tegenstelling tot de twee Griekse – hun waarheden niet af uit het intellect maar zochten die in de nauwkeurige waarneming, met als doel er zekere praktische doelen mee te bereiken.”<sup>26</sup> De beoefenaars van Cohens derde stroming hebben zeer verschillende bezigheden, waardoor wij vanuit modern oogpunt wellicht niet meteen geneigd zouden zijn ze bij elkaar te plaatsen. Wat ze gemeen hebben is de drang om eerst de verschijnselen in kaart te brengen alvorens grote algemene conclusies te trekken. Cohen onderscheidt binne die groep vervolgens “verzamelaars” enerzijds en anderzijds “pragmatici” [deze termen zijn van mij, niet van Cohen, MP]. Tot de verzamelaars behoren makers van atlanten en catalogi, maar bijvoorbeeld ook de Deense edelman Tycho Brahe, die eindeloos de standen van de sterren verzamelde.<sup>27</sup> Voor de pragmatici stond het bereiken van concrete resultaten voorop. Hier noemt Cohen onder meer de Renaissance-schilders en ingenieurs die praktische toepassingen zochten aan de hand van elementaire wiskunde. Leonardo da Vinci is het unieke voorbeeld waarbij deze activiteiten in het onmiddellijke verlengde van elkaar lagen.<sup>28</sup> Tot de pragmatici behoren bij Cohen ook degenen die zich bezig hielden met “magie”.

Cohen maakt daarbij een onderscheid tussen verboden zwarte magie en aanvaardbare “natuurlijke magie”. Volgens de natuurlijke magie is de kosmos “gevuld met occulte krachten, die zich aan de waarneming onttrekken maar die met de juiste bezweringen kunnen worden afgetapt en voor eigen nut aangewend.”<sup>29</sup> De kosmos is een netwerk van objecten die op geheimzinnige wijze met elkaar

---

25 Cohen, *De herschepping van de wereld* (Amsterdam 2008) 7-109

26 Ibidem, 92

27 Ibidem 92-95

28 Ibidem, 96

29 Ibidem, 97

overeenstemmen. Bovendien is de kosmos beziel.

Deze derde vorm van natuurkennis heeft zich in Renaissance-Europa “haast uit het niets”<sup>30</sup> ontwikkeld. Er bestond niet of nauwelijks uitwisseling met de humanistische herleving van de Atheense natuurfilosofie of de Alexandrijnse abstract beoefende wiskunde. “Zo goed als “Athene” los bleef staan van “Alexandrië” (...), zo goed was er een nagenoeg waterdichte afscheiding ten opzichte van deze derde vorm van natuurkennis.”<sup>31</sup> Cohen beschrijft vervolgens de weinige uitzonderingen op de regel, zoals de ontdekkingsreiziger João de Castro die aan de hand van zijn “empirische” ervaringen tijdens zijn reizen een kritiek op Aristoteles formuleerde. Voorts waren er twee aristotelianen die probeerden “Aristoteles” open te breken in de pragmatisch-magische respectievelijk de wiskundige richting.<sup>32</sup> Die twee aristotelianen zijn Fernel, die het magische idee van “occulte krachten” in overeenstemming probeerde te brengen met Aristoteles' leer van substantie en vorm) en Clavius, die een gemengde wiskunde opstelde waarin hij de wiskundige bewijsvorm gelijk stelde aan de aristotelische wijze van redeneren. Deze Clavius begroette Kepler, aldus Cohen, “met een misplaats gevoel van verwantschap”<sup>33</sup>.

Kepler wordt echter niet besproken binnen de derde vorm van natuurkennis, maar als onderdeel van de “revolutionaire transformatie” van de Alexandrijnse vorm. In Keplers zonnestelsel leggen voor het eerst wiskundige formules eigenschappen van de natuurlijke werkelijkheid vast. Het betekent een radicale breuk met de manier tot waar op dan toe de sterrenkunde werd beoefend, met natuurfilosofische consequenties. Dit klinkt haast modern-wetenschappelijk – het begrip “fysica” schuift in handen van Kepler een aardig eind op richting wat wij er vandaag onder verstaan<sup>34</sup> – maar, zou je kunnen zeggen, het was méér dan dat. De realiteit waar Kepler zich

---

30 Ibidem, 99

31 Ibidem, 99

32 Ibidem, 100

33 Ibidem, 102

34 Ibidem, 113



over uitspraak was niet een modern-wetenschappelijke, maar precies het bezielde universum waar we het in het kader van de derde vorm over gehad hebben: “Kepler geloofde dat God de wereld had geschapen naar zekere wereldvormende verhoudingen, en dat hij die verhoudingen met behulp van de wiskunde had blootgelegd. (...) Uiteindelijk beoogde hij te bewijzen dat, als je Gods ontwerp voor de schepping consequent doorrekent, het zonnestelsel niet anders had kunnen uitvallen dan het doet.”<sup>35</sup>

Aan de hand van de nauwkeurige observatiegegevens van Tycho Brahe kon Kepler zijn bevindingen controleren. “Kepler heeft jaren nodig gehad om met behulp van de meest geavanceerde wiskunde, die hij voor een deel zelf onderweg kreeg uit te vinden, een eigenschap van de planeetbanen op het spoor te komen die hij als een eigenschap van de ellipsen herkende.” Cohen probeert nadrukkelijk de lezer de enormiteit van deze intellectuele prestatie in te laten zien. “De begripsmatige problemen die hij te overwinnen had, waren nog groter. Hij moest af van het twintig eeuwen oude idee dat planeetbanen ontleed moeten worden in een samenstel van cirkels, en hij moest in het reine komen met de niet-eenparigheid van de hoeksnelheden.”<sup>36</sup> Dit klinkt allemaal uiterst modern, maar opnieuw moeten we het universum voor ogen houden dat Kepler trachtte te verklaren: Gods harmonische schepping. “Magie” wordt in dit verband niet door Cohen genoemd; Kepler vormt samen met Galilei de eerste van de zes “revolutionaire transformaties” die de Wetenschappelijke Revolutie uitmaken: de verrijking van de wiskundige vorm van “Alexandrië” naar “Alexandrië-plus.”<sup>37</sup>

### **Vergelijking van Cohen met Vermij en Henry**

De opzet van het boek van Cohen is van een fundamenteel andere aard dan die van de boeken van Vermij en Henry. Vermij en Henry hebben overzichtsgeschiedenissen

---

35 Ibidem, 114

36 Ibidem, 115

37 Ibidem, 110

geschreven: Vermij met een enkel narratief voor geïnteresseerde leken, Henry een inleiding in de historiografie van de wetenschapsgeschiedenis voor vakhistorici. *De herschepping van de wereld* is de populair-wetenschappelijke uitgave van een wetenschapshistorisch onderzoek dat Cohen uitvoerde waarin hij een verklaringsmodel presenteert dat een antwoord geeft op de vraag waarom de Wetenschappelijke Revolutie in Europa heeft plaatsgevonden (en niet ergens anders). Alles wat Cohen opgeschreven heeft, staat in het teken van zijn verklaringsmodel. Dat verplicht Cohen tot het gebruik van scherpe definities, althans waar het de constituerende elementen van zijn verklaringsmodel betreft als “vormen van natuurkennis” en “revolutionaire transformaties”. De conceptuele noodzaak tot dat onderscheiden van voor- en na-revolutionaire “wetenschap” ontbreekt bij zijn collega's. Deze aanpak houdt soms ook radicale (didactische) vereenvoudigingen in. In vergelijking met Vermij en zeker met Henry legt Cohen meer de nadruk op de wetenschapsinhoudelijke aspecten; zijn revolutionaire transformaties gaan over de inhoud van de wetenschap. Cohen negeert de wetenschapssociologische elementen niet, maar het verklaringsmodel richt zich op de wetenschap zelf. Voor een gedeelte is het ook een arbitraire keuze of je bijvoorbeeld “magie” als onderwerp of als context presenteert, zoals Henry doet.

Wat wel opmerkelijk is, is dat Cohen stelt dat de derde vorm van natuurkennis “haast uit het niets” ontstond. Het is een beetje afhankelijk over welke elementen van de “derde vorm” je spreekt, maar veel van dit type onderzoek was op enigerlei wijze geïnspireerd door hervonden klassieke teksten. Hier is sprake van een indeling, een didactische vereenvoudiging zo u wil, die in dienst staat van het verklaringsmodel, en voor de helderheid daarvan de geïnteresseerde leek voor wie het boek geschreven is, niet onnodig wil verwarren: een kwestie van hoofd- en bijzaken. Hermeticisme of neoplatonisme wordt niet genoemd, de hofcontext slechts zeer in het voorbijgaan. Bij Cohen is de afbakenening van “natuurlijke magie” helder, als bij Henry, maar waar magie precies begint en eindigt blijft in het midden.

Kepler is in dit model één van de twee genieën die de revolutionaire transformatie van de Alexandrijnse vorm van natuurkennis bewerkstelligen. In vergelijking met Vermij en Henry wordt dat aspect meer benadrukt, en al hoewel de “magische”(?) aspecten van zijn werk niet worden verdoezeld, wordt de strenge categorisering die Cohen hanteert niet geproblematiseerd. Maar de hoofdmoot vormt de “technisch-astronomische kant van de zaak”, de kant dus, die een belangrijke rol vervult in Cohens verklaringsmodel.

**James E. McClellan III & Harold Dorn; *Science and Technology in World History***

McClellan & Dorn stellen in hun *Science and Technology in World History* de moderne notie van techniek als toegepaste wetenschappelijke kennis in vraag. Dat 'wetenschap' en techniek vanuit wereldhistorisch perspectief een grotendeels gescheiden geschiedenis hebben, met name ook in sociaal en institutioneel opzicht, is een belangrijk aspect van wat McClellan & Dorn ons willen vertellen. Zij beargumenteren dat techniek tot aan het einde van de Wetenschappelijke Revolutie de vormgevende kracht is geweest in het ontstaan van samenlevingsvormen en dat pas met de moderne natuurwetenschap abstractere vormen van geleerde kennis een rol is gaan spelen in het vormgeven van de maatschappij en van de wereld. McClellan & Dorn bezien *science of higher learning* dientengevolge niet als een oorzaak maar als een gevolg van maatschappelijke ontwikkelingen, als één van de kenmerken van een bepaald type hoogontwikkelde samenleving.

Om aannemelijk te maken dat techniek de bepalende kracht in de geschiedenis van de mensheid is moeten McClellan & Dorn helemaal terug naar het ontstaan van de mens en de manier hoe samenlevingsvormen veranderden onder invloed van het leren gebruiken van gereedschappen en technieken. In Europa doet zich pas in de

negende eeuw van onze jaartelling de ecologische omstandigheden die honderden tot duizenden jaren eerder tot de ontwikkeling van die *hydraulic civilizations* hebben geleid. Pas dan is er in Europa de mogelijkheid tot schaalvergroting. “In Europe agricultural intensification did not and could not follow the same pattern that it had in the ancient East where artificial irrigation provided a technological solution (...) The unique constellation of technological innovations adapted to the unique ecological conditions provided the European Agricultural Revolution.”<sup>38</sup> Technologische innovaties hadden allerlei sociale en economische gevolgen, het hofstelsel in het bijzonder, die in ieder geval tot aan de Franse Revolutie de sociale structuur van Europa bepaalden. Die structuur week af van het normale patroon: “No strong central government, comparable to those of bureaucratic civilization, was required to manage an agriculture that needed no hydraulic infrastructure.”<sup>39</sup> Onder deze unieke omstandigheden kon een uniek type beschaving zich ontwikkelen met een uniek type *higher learning*.

De moderne natuurwetenschap is na de Wetenschappelijke Revolutie bepalend voor de manier waarop de samenleving zich ontwikkelt, maar de Wetenschappelijke Revolutie zélf wordt van buitenaf verklaard door McClellan & Dorn. “The Military Revolution, voyages of exploration and the discovery of the New World altered the context in which the Scientific Revolution unfolded.”<sup>40</sup> De auteurs schetsen *The New World of the European Renaissance* waarin zich de omgevingsfactoren voordoen die de Wetenschappelijke Revolutie in gang zetten: de ontdekking van de boekdrukkunst door Gutenberg, de ontwikkeling van het wiskundig perspectief de schilderkunst, anatomische ontdekkingen door Vesalius en Harvey en de opgang van “magic and the occult sciences”.<sup>41</sup>

McClellan & Dorn benadrukken dat magie tegenwoordig een centraal thema is in de geschiedschrijving over de Wetenschappelijke Revolutie. Ze noemen het een

38 McClellan, J. & H. Dorn, *Science and Technology in World History* [2<sup>nd</sup> Edition] (Baltimore 2006), 177-178

39 Ibidem, 180

40 Ibidem, 204

41 Ibidem, 204-206

“defining element”<sup>42</sup>. Magie ontleende haar legitimiteit aan de herontdekking en vertaling van neoplatoonse en hermetische teksten. “A fundamental principle of the Hermetic philosophy linked the microcosm (or “small world”) of the human body with the macrocosm (or “large world”) of the universe as a whole through a system of occult (or “hidden”) correspondences and relations of “sympathy” and “antipathy.”<sup>43</sup> De wereld was daarmee vol verborgen eigenschappen, die alleen met de geheime kennis van de magus konden worden geïnterpreteerd. “Hermeticism thus saw a transcendental, divine, order in nature framed by underlying mathematical realities, and held the optimistic vision that humans could both understand nature and, through technology of magic operate upon it in their own interests. These characteristics align Renaissance magic with many of the same individuals and historical forces that gave rise to the Scientific Revolution. The anti-Aristotelians and extra-university of these movements should not be overlooked, nor should the opportunities for patronage.”<sup>44</sup>

Kepler wordt besproken als derde in een galerij van drie grote astronomen: Copernicus, Tycho en Kepler. Meteen wordt daarin zijn houding ten opzichte van magie duidelijk gemaakt: “Early in his intellectual career Kepler became obsessed with astrology and number mysticism, and more than anything else these obsessions drove his work, shaped his scientific accomplishments and redirected the course of the Scientific Revolution.”<sup>45</sup> Kepler was niet van plan zich met sterrenkunde bezig te houden, wilde theoloog worden, maar had als wiskundeleraar het mystieke inzicht dat de verhoudingen van de vijf regelmatige veelvlakken wel eens ten grondslag zouden kunnen liggen aan de inrichting van het heelal. De auteurs merken besmuikt op: “Its origin in pedagogy is one of a handful exceptions that noting of importance for science ever happens in classrooms.”<sup>46</sup> Vanuit dat vertrekpunt worden de

---

42 Ibidem, 206

43 Ibidem, 206

44 Ibidem, 206-207

45 Ibidem, 217

46 Ibidem, 218

verwezenlijkingen van Keplers *Mysterium Cosmographicum* en de *Harmonices Mundi* gedetailleerd uitgelegd. Er wordt opgemerkt dat Keplers overtuigingen hem – vanuit modern natuurwetenschappelijk oogpunt – in de weg zaten: “He got the right answer but failed to see it”.<sup>47</sup> Om die reden is Kepler niet degene die de Wetenschappelijke Revolutie vervolmaakt. “We extract Kepler's three laws all too easily from the corpus of his work because we know their historical role and significance for later science, but contemporaries did not and could not. Few astronomers actually read his works, and by and large Kepler did not win any converts. Indeed, most scientists who became aware of Kepler's work, notably his great contemporary, Galileo, rejected his views. An eccentric mystic, Kepler enjoyed the reputation, rather, of a great astronomer gone slightly mad.”<sup>48</sup>

### **Vergelijking van McClellan & Dorn met Vermij, Henry en Cohen**

Net als Cohen hanteren McClellan & Dorn een verklaringsmodel als structurerend element van hun wetenschapsgeschiedenis. Ook bekijken zij beiden de wetenschapsgeschiedenis in wereldhistorisch vergelijkend perspectief. Dat zijn belangrijke overeenkomsten, maar er zijn ook belangrijke verschillen. Cohensverklaringsmodel is (voornamelijk) internalistisch, terwijl ten opzichte van de Wetenschappelijke Revolutie het model van McClellan & Dorn (voornamelijk) externalistisch is. Dat neemt overigens niet weg dat McClellan & Dorn een aantal wetenschappelijke ontwikkelingen zeer gedetailleerd bespreken – gedetailleerder dan dat bij Vermij en Henry het geval is – maar wel dat die besprekingen geen onderdeel zijn van de verklaring.

Een doorwerking daarvan kunnen we zien in de manier waarop McClellan & Dorn het thema “magie” behandelen. Waar Vermij en Cohen zich in bochten wringen om “magie” onder te brengen in een categorie of vorm van natuurkennis of een

---

47 Ibidem, 219

48 Ibidem, 221

categorie, lossen Henry en McClellan & Dorn dit op door “magie” te bespreken niet als een vorm van natuurkennis of categorie van wetenschap, maar als invloed op vormen van natuurkennis of categorie van wetenschap. McClellan & Dorn stellen, als Cohen, *natural magic* tegenover *black magic*. Een verdere afbakening blijft vaag. Het hermetische corpus ligt ten grondslag aan het belang van magie in deze periode. In zekere zin stellen McClellan & Dorn het belang van magie als “defining element” centraler dan één van deze andere handboekauteurs. De verbinding tussen wiskunde en magie wordt gelocaliseerd in het hermetische corpus, die een wiskundige orde in het heelal suggereert.

Kepler is bij McClellan & Dorn zeer nadrukkelijk door magie beïnvloed. Die beïnvloeding is het vertrekpunt van hun bespreking, die voor de rest uitgebreid aandacht heeft voor de astronomisch-wiskundige kant van de zaak. Zijn natuurfilosofische aspiraties of institutionele inbedding komen niet of nauwelijks aan de orde. Net als Vermij en Cohen noemen McClellan & Dorn Kepler als hét voorbeeld van de wetenschapper die in zijn eigen tijd niet begrepen werd – niet begrepen kón worden.

## Recapitulatie

Iedere poging tot geschiedschrijving is onherroepelijk in meer of mindere mate een didactische vereenvoudiging. Dat is de belangrijkste conclusie kunnen trekken op basis van het vergelijken van de handboekauteurs. Het verleden is te veelzijdig en multidimensionaal om ooit in zijn geheel op een blad papier gevangen te kunnen worden. Het goede nieuws is dat historici zich als geen ander van die beperking doordrongen zijn. Geen historicus zal, tegenwoordig, de aanspraak hebben om meer dan een plakje van de werkelijkheid te kunnen beschrijven, dat pas in het geheel van het werk van zijn collega's zijn werkelijke betekenis krijgt.

Wat wij ten tweede kunnen opmerken is het belang van helderde afbakeningen, in het bijzonder wanneer sprake is van een vergelijking of een verklaringsmodel. Een zinvolle vergelijking is pas mogelijk tussen enigszins vergelijkbare eenheden. Zo dwingt een comparatieve aanpak tot een heldere definiëring. Een verklaringsmodel kan – wat betreft de begrippen die onderdeel zijn van de verklaring – eenzelfde effect hebben. Maar ook hier houdt dan onherroepelijk een keuze in met betrekking tot de elementen die níét onderdeel zijn van de vergelijking of de verklaring. Men heeft hooguit expliciet gemaakt waarom met een bepaald gedeelte van de historische werkelijkheid minder aandacht geeft.

Het begrip “magie” blijft in dit kader bij de handboekauteurs enigszins problematisch. Wij hebben daar vanuit de eenentwintigste eeuw allerlei associaties en intuïties bij, maar helemaal helder wat er voor de handboekauteurs allemaal wel en niet onder die noemer valt, wordt het niet. De traditionele astrologie werd bijvoorbeeld binnen de scholastieke *epistème* als alles behalve onverklaarbaar en “verborgen” beschouwd, terwijl dat een fenomeen is waar wij bij uitstek “magisch” tegenaan kijken. Als sleutelbegrip wordt “natuurlijke magie” door Henry, Cohen en



McClellan & Dorn (en in iets mindere mate ook door Vermij) wél helder afgebakend. Dit fenomeen speelt zich precies af op het kantelpunt tussen aristotelisch en modern-wetenschappelijk, natuurlijk en bovennatuurlijk, verklaarbaar en onverklaarbaar. Ik roep het Aristotelesvormige gat uit de inleiding in herinnering, waarin allerlei elementen amalgamen met elkaar aangaan.

Een belangrijke reden dat deze materie zo moeilijk op papier te vatten is, is dat woorden als “magie” in de loop van betekenis langzaam van betekenis veranderen. Dit gegeven wordt door de handboekauteurs om didactische redenen niet al te zeer geproblematiseerd. Een historica die dat wél doet en ons daarmee in staat stelt een verdiepingsslag te maken in ons begrip, is Penelope Gouk in haar boek *Music, Science and Natural Magic in Seventeenth-Century England* (1999). Dat aspect van haar werk zullen we in het tweede gedeelte van deze scriptie bespreken.

Een tweede gegeven dat blijft liggen na lezing van de handboekauteurs is de invloed van het hermetische en neoplatoonse corpus. Ook hierin zal aan de hand van Gouk (en Klukhuhn) in het tweede gedeelte van mijn scriptie nader worden ingegaan. Henry en McClellan & Dorn benadrukken dat in de historiografie van de Wetenschappelijke Revolutie *natural magic* de laatste decennia een centrale rol is komen te spelen. Gouk benadrukt dat voor een volledig begrip ook het fenomeen *music* in ogenschouw moet wordengenomen. Waarom dat zo is, waarom dat eerder niet gebeurd is, en hoe dat samenhangt met dat mysterieuze neoplatoonse en hermetische corpus uit het eerste gedeelte van deze scriptie, zal in het tweede gedeelte duidelijk worden.

**Penelope Gouk: *Music, Science and Natural Magic in Seventeenth-Century  
England***

Met het oog op het lezen van de brontekst schieten de handboekauteurs tekort in het creëren van het spanningsveld waarbinnen de Appendix bij Boek V van *Harmonices Mundi* en de polemiek tussen Kepler en Fludd begrepen moet worden. Het onderwerp van Gouks boek is precies dat Aristotelesvormige gat waarin wiskunde, magie en natuurfilosofie nieuwe amalgamen met elkaar aangaan. Aan de hand van het begrip muziek wil zij het begrip van die amalgamisering verdiepen. Het is echter van belang om, net als “magie”, het begrip “muziek” in de context van zijn tijd te begrijpen.

Gouk legt uit hoe de muziek in zijn zeventiende-eeuwse betekenis in de huidige indeling van de wetenschappen moeilijk in zijn geheel bekeken wordt, omdat het verdeeld is geraakt over verschillende wetenschappelijke disciplines, in het bijzonder die van de wetenschapsgeschiedenis en van de geschiedenis van de muziek (binnen de musicologie). Wat Gouk in haar boek laat zien, en wat een centraal punt in haar redenering is, is de rol die woorden en definities in het structureren van de geschiedenis hebben. “Their meanings shift and change as they are deployed in different contexts. New terms are constantly being coined, and old ones revived. Knowledge is constantly reclassified and reorganized in our efforts to impose order on the world and make sense of our experience. Each one of the words 'music', 'science' and 'magic' evokes a rich complex of associated ideas, values and understandings”<sup>49</sup> De woorden zelf zijn gebleven, maar hun betekenis is steeds veranderd, ook ten opzicht van elkaar. Dit is ook het kernprobleem waar de handboekauteurs in hun didactische vereenvoudigingen mee worstelen, en waar ze allemaal een te verantwoorden keuze in hebben gemaakt. Het is verhelderend dat Gouk het mechanisme achter die keuzes blootlegt. Vervolgens geeft zij een overzicht

---

<sup>49</sup> Gouk, P., *Music, Science and Natural Magic in Seventeenth-Century England* (New Haven/London 1999), 7-8

van de begripsverschuivingen rond de termen *music*, *science*, *art* en *magic*.

*Music* of “muziek” wordt tegenwoordig, zeker als onderwerp van wetenschappelijk onderzoek, al gauw begrepen als 'compositie'. Vierhonderd jaar geleden was de betekenis veel dichter betrokken op de uitvoering of 'performance', met name van instrumenten, een heel stuk in de richting van de huidige betekenis van het woord 'band'. Tegenwoordig zijn we gewend om muziek voornamelijk op esthetische grond te beoordelen; in de vroegmoderne tijd lag de nadruk op de religieuze en ethische aspecten, een bestaansgrond die wij tegenwoordig niet of nauwelijks meer aan muziek toekennen.<sup>50</sup>

*Science* of “wetenschap” betekende rond 1600 niet veel anders dan een corpus aan systematisch georganiseerde theoretische kennis rond een bepaald onderwerp of doctrine, onderwezen als onderdeel van de aristotelische scholastiek aan een universiteit. Het begrip bestond in contrast met het begrip *art* (of “kunst”): praktische vaardigheden op een bepaald gebied. *Music* was bijvoorbeeld dus zowel een *art* als een *science*, omdat het zowel theoretische kennis als praktische vaardigheden behelsde.<sup>51</sup>

Op het gebied van *music* bestonden er dus zowel theoretici als practici. Er waren belangrijke overeenkomsten tussen *music* en *magic* (“magie”). “Both involved skilled practitioners using instrumental technologies in the production of marvellous effects.” Gouk bekijkt *magic* voornamelijk als een praktijk of “kunst”. “Magic as a whole was normally acknowledged as an art which causes particular effects on things or people by occult, that is, hidden or insensible means. The art of magic encompassed a whole spectrum of practices which ranged from the activities of the most sophisticated practitioner to the lowliest and most ignorant charlatan.”<sup>52</sup> Gouk zegt over de sociale positie van “magie”: “The social and institutional space which natural magic occupied is precisely the kind of unstable and problematic space in

---

50 Ibidem, 8

51 Ibidem, 9

52 Ibidem, 11

which emerging scientific disciplines, new technologies and new artistic practices converge in our own times. By definition 'marginal', such a liminal space is one where it is impossible ever to demarcate clearly between true and false beliefs, between good and bad practices, between the genius and the charlatan. It is potentially a creative place where existing, established boundaries between things are looser than normal, where it is possible to make correlations and connections between things that are normally disjunct, to indulge in the kind of playfulness which is conventionally regarded as the stuff of games, art and literature rather than of serious science.”<sup>53</sup> Ik durf hierin het Aristotelesvormige gat te herkennen.

Voor een verdere verdiepingsslag met betrekking tot “muziek” stellen we in een grove didactische vereenvoudiging Plato tegenover Aristoteles. Binnen het aristotelische begrip van de wereld is de wereld ten gronde begrijpbaar vanuit het principe van doelgerichtheid. Ook de verbasterde aristotelische scholastiek van de Middeleeuwen had dat kenmerk. Bij Plato is onze zichtbare wereld een afbeelding van een hogere goddelijke werkelijkheid die we wel kunnen trachten te begrijpen maar waarin vanzelfsprekend plaats is voor een zeker mystiek element, de notie van verborgen kennis. Voor Plato was de wiskunde van de Pythagoreërs een mogelijke sleutel tot begrip van deze hogere goddelijke werkelijkheid. Wij kennen vanuit onze middelbareschoolkennis Pythagoras als de grondlegger van de rationele onderneming bij uitstek, maar bij de historische pythagoreërs was er anders dan bij de moderne wiskunde ruimte voor een zeker mystiek aspect. Pythagoras stelde niet alleen bepaalde wiskundige feiten of verhoudingen vast, hij kende er ook een metafysische betekenis aan toe. De pythagoreërs baseerden hun wereldbeeld op in eenvoudige getalsverhoudingen uit te drukken relaties tussen natuurverschijnselen, die volgen uit de muzikale consonanten, voortgebracht door snaren van gelijke dikte en gelijke spanning, waarvan de lengten zich eenvoudig verhouden als 1:2, 2:3 en 3:4.

---

53 Ibidem, 14

Pythagoras concludeerde daaruit dat de muzikale intervallen precies overeenkwamen met de verhoudingen van de eenvoudige gehele getallen. Voor hem was dit aanleiding om maar liefst de hele wereld te herleiden tot getal. Deze kosmologie wordt ook wel de “harmonie der sferen” genoemd.<sup>54</sup> Vanuit dit standpunt is de nauwe betrokkenheid van wiskunde en muziek niet alleen vanzelfsprekend, maar niet van elkaar te scheiden. Het is belangrijk te beseffen dat muziek tot en met de Wetenschappelijke Revolutie in iedere *common sense*-opvatting in de eerste plaats een vanzelfsprekend onderdeel van de wiskunde was, en waar er tegelijkertijd sprake was van een mystiek of “magisch” element.

De tekst *De instutione musica* van de zesde-eeuwse neoplatonist Boethius was de standaard scholastieke tekst met betrekking tot muziek aan het begin van de vroegmoderne tijd. Boethius was inhoudelijk vooral schatplichtig aan Plato en Pythagoras, maar ontleende deze kennis aan veel latere Griekse auteurs, onder wie Ptolemaeus. Gouk citeert Calvin Bower die stelt: “Boethius treatise became the unique source for thorough mathematical underpinning of Western musical theory.”<sup>55</sup>

Boethius maakt een hiërarchisch onderscheid in drieën tussen, van laag naar hoog, *musica instrumentalis*, *musica humana* en *musica mundana*. *Musica instrumentalis* betreft muziek zoals wij, eenentwintigste eeuwers, geneigd zijn die op te vatten: instrumentale muziek en zang. *Musica humana* betreft de harmonie tussen lichaam en geest en *musica mundana* behelst de harmonie in het universum. De beoefenaars van al deze wetenschappen en hun kunsten werden binnen Boethius' leer beschouwd als muzikanten. De “laagste” categorie muzikanten houdt zich met het spelen van instrumentele muziek bezig, de middelste categorie houdt zich bezig met het componeren van muziek, en de derde groep (degenen die binnen de scholastiek dit werk bestudeerden) hadden het vermogen dit werk te beoordelen. Als gezegd:

---

54 Klukhuhn, A., *Ongehoorde symfonie* (Amsterdam 2012), 24-25

55 Gouk, 81

*music* als zowel *art* als *science*. Boethius' systeem was dus platoons-pythagoreisch van oorsprong, maar functioneerde binnen een voor het overgrote deel aristotelisch kader.<sup>56</sup>

Zoals *De institutione musica* de kerntekst met betrekking tot de muziek was, was de *Hermetica* oftewel het hermetische corpus dat met betrekking tot de (door de katholieke kerk verboden) beoefening van de magie. Deze geschriften, toegeschreven aan de mysterieuze figuur Hermes Trimegistos, waren in de vijftiende eeuw vertaald door de Italiaan Ficino. Voor ons belangrijk: “The [Ficino's] work proved to be a key source for most later discussions of the magical properties of music and underlying explanations for its effects on the mind and body.”<sup>57</sup>

---

56 Ibidem 80-82

57 Ibidem, 70

## Kepler versus Fludd

In het kader van de *challenge* van Copernicus komen er in de periode van Copernicus tot Newton allerlei “voorstellen” langs over de werkelijke inrichting van het heelal. Meerdere van deze ideeën baseren zich op het oude pythagoreïsche idee van de harmonie der sferen. In deze paragraaf vergelijk ik de *Harmonices Mundi* (1619) van Johannes Kepler met *Utriusque cosmi ... historia* (1617-20) van Robert Fludd aan de hand van de bespreking van het werk van Fludd in de Appendix bij Boek V van Keplers *Wereldharmonie*. Daartoe zal ik eerst het werk van Kepler en Fludd beknopt uiteenzetten.

Op 19 juli 1595 noteerde Johannes Kepler dat hij tijdens een meetkundecollege in Graz een figuur op het bord tekende en werd getroffen door een plotseling inzicht. “De betreffende figuur was een driehoek met een ingeschreven en een omgeschreven cirkel en het viel hem opeens op dat de verhoudingen tussen de stralen van de twee cirkels dezelfde is als de verhouding tussen de stralen van de banen van Saturnus en Jupiter. Hij probeerde hetzelfde met de in- en omgeschreven cirkel van een vierkant en zag toen dezelfde verhouding als tussen de banen van Jupiter en Mars; vervolgens bleek tussen Mars en de aarde een vijfhoek te passen, een zeshoek tussen de aarde en Venus enzovoort, en het bleef maar kloppen.”<sup>58</sup> De waarheid is dat het niet helemáál klopte, maar de redelijke overeenkomst tussen zijn idee en de werkelijkheid was net als voor Pythagoras voor Kepler reden om overtuigd te raken van een verband tussen de wiskunde en het universum. De kleine afwijkingen schreef hij toe aan de onvolkomenheid die de echte wereld volgens Plato heeft ten opzichte van het Idee. Deze overtuiging werd de drijvende kracht achter zijn werk. In 1619 publiceerde hij in vijf boeken zijn *Harmonices Mundi* of *Wereldharmonie*. In Boek I en II geeft Kepler de meetkundige en rekenkundige onderbouwing bij zijn werk. In Boek III, bespreekt hij vervolgens de harmonische

---

58 Klukhuhn, 59

verhoudingen die ten grondslag liggen aan zijn constructie en Boek IV en V handelen over respectievelijk de astrologische en de astronomische implicaties daarvan.

Kepler had in zijn *Astronomia Nova* vastgesteld dat de planeten om de zon draaien niet in een cirkel, maar in een net iets afgeplatte ellips, en niet in gelijkmatige snelheid. De harmonische verhoudingen die hij veronderstelde vond hij in de hoeksnelheden ten opzichte van elkaar. Het einde van een aristotelisch wereldbeeld betekende voor Kepler niet het einde van de astrologie. Wel moest de astrologie opnieuw gefundeerd worden. Kepler wijdde Boek V aan de werking van de macrokosmos op de microkosmos, die volgens hem niet direct was, maar indirect. Er was volgens Kepler sprake van een invloed van de hemelbewegingen op de ziel van de Aarde, en op die van individuele mensen, niet van bepaaldheid door correspondentie.

Robert Fludd noemde zijn tijdgenoot Johannes Kepler “een wiskundige van de ergste soort die (...) de uiterlijke beweging van de geschapen dingen onderzoekt, terwijl ik me bezighoudt met de inwendige en wezenlijke drijfveren die van de natuur zelf uitgaan. Hij heeft de staart vast, terwijl ik de kop te pakken heb; ik kijk naar de oorzaak, hij naar de gevolgen.”<sup>59</sup> Het boek dat Kepler bekritiseert is zijn *Harmonices Mundi* is *Utriusque cosmi .... historia* in het Latijn, in het Engels bekend als *History of the Macrocosm and Microcosm*. Het hele werk werd tussen 1617 en 1620 in twee delen uitgegeven. Het eerste deel bestaat uit twee traktaten, Traktaat I en Traktaat II, die werden uitgegeven in respectievelijk 1617 en 1618. De grondgedachte van Fludds werk was het neoplatoonse concept van de overeenkomsten tussen de inrichting van de microkosmos en de macrokosmos. Het principe op basis waarvan de wereld was ingericht was ontleend aan Boethius' indeling van de muziek in *musica instrumentalis*, *musica humana* en *musica mundana*. Zowel in de organisatie van het materiaal als in de vele illustraties in Fludds boek zijn muzikale principes in zijn systeem terug te vinden “as both a structural principle of the universe and a body of

---

59 Klukhuhn, 61



knowledge in his own right”<sup>60</sup>. In het derde deel van Tractaat I legt Fludd aan de hand van het monochord de structuur van het heelal uit, de *musica mundana*. Het was dit onderdeel van het concept van Fludd dat voor Kepler de aanleiding om zijn kritiek te articuleren.<sup>61</sup>

Het monochord bestrijkt twee octaven en is voorts opgedeeld in drie sferen: de elementaire sfeer van aarde, water, lucht en vuur, de etherische sfeer met de hemellichamen en het empyreum. Alle elementen en alle hemellichamen zijn een toon toebedeeld, en in het empyreum de engelen. Op dezelfde manier als de macrokosmos is de microkosmos van het menselijk lichaam ingedeeld volgens deze harmonische verhoudingen. Fludds schemata hebben niet de pretentie in de werkelijkheid als zodanig aanwezig te zijn, maar gelden als metafoor van de als waar veronderstelde harmonie tussen microkosmos en macrokosmos.<sup>62</sup>

De 'Appendix to Book V of *The Harmony*' bestaat (informeel) uit twee delen. In het eerste deel maakt Kepler ons deelgenoot van zijn voornemen om de *Harmonia* van Ptolemaeus te vertalen, de redenen die hem in de weg hebben gestaan om dat praktisch tot uitvoer te brengen en vervolgens zijn (in plaats daarvan) verwoorde kritiek op Ptolemaeus. Ik zal er hier niet uitgebreid op ingaan. In het algemeen is de toon naar Ptolemaeus er één van eerbied voor een collega-astronoom van 1500 jaar eerder, zonder na te laten te wijzen op de uitgangspunten die niet kloppen. “As to the rest, I have presented for consideration the fact that here, 1500 years ago, Ptolemy would have set about handling the subject matter belonging to my Book V, if he had been able to through his own astronomy.”<sup>63</sup> In het tweede gedeelte formuleert Kepler zijn kritiek op Fludd, zij het met minder genoegen. Dat tweede gedeelte zal ik hier nu aan de hand van citaten bespreken.

---

60 Gouk, 98

61 Ibidem, 98

62 Ibidem, 147-148

63 Ailton, E.J., A.M. Duncan & J.V. Field, *The Harmony of the World by Johannes Kepler* (Philadelphia 1997), 503

Voor de bespreking van de bron gebruik ik de Engelse vertaling *The Harmony of the World by Johannes Kepler* van Aiton, Duncan & Field, uitgegeven door de American Philosophical Society in 1997. Ik citeer Kepler in deze Engelse vertaling.

“In the earlier treatise [Ten tijde van de uitgave van *Harmonices Mundi* is alleen het eerste deel van Fludd al uitgegeven], which is contained in seven books, he has the third book to cosmic music, taking the same title as I put at the head of my entire work. However, he has taken on the subject matter of my Book IV and Book V.”<sup>64</sup>

Boek IV van Kepler handelt over de astrologie, Boek V over de astronomie. Kepler bespreekt ze apart, Fludd als één. Ze conceptualiseren de verhouding astrologie-astronomie verschillend, als zal blijken.

“On the authorities, or the history of the discovery, I have said nothing, or little, inasmuch as my intention is to reveal the causes of things which are natural. The necessary nomenclature I have embraced in my definitions throughout; the superfluous I have omitted.”<sup>65</sup>

Fludd verwijst naar “the authorities”; hij fundeert zijn kennis in de antieken. Kepler stelt daar een begrippenkader tegenover dat gefundeerd is in waarnemingen; het begrippenkader dat niet overeenstemde met zijn waarnemingen heeft hij afgestoten. Dat zien we verder geïllustreerd in het volgende citaat:

“I have expressly refuted this opinion of the ancients, that the consonants are composed of smaller intervals which are, so to speak, prior by nature, in Chapter IV of my book III, showing that the smaller intervals on the contrary arise from the

---

64 Ibidem, 504

65 Ibidem, 504

consonant intervals which are larger than themselves.”<sup>66</sup>

Hier is het gebruik van het woord “showing” veelbetekenend. Kepler toont aan in plaats van op basis van antieke autoriteit dingen voor waar aan te nemen.

“The author's remaining four books are on the practical side, which I do not even touch.”<sup>67</sup>

Dit moet begrepen worden vanuit het onderscheid tussen *musica instrumentalis* (wat wij onder muziek verstaan) *musica humana* (de harmonie van het menselijk lichaam) en *musica mundana* (de harmonie der sferen – het onderwerp van 'musical thought'). Fludd sprak zich uit over (de correspondentie tussen) alle drie de niveaus; Kepler alleen over het laatste:

“In V he has advice on the composition of figured melody, an art which I do not profess. In VI he also digresses to various musical instruments, to which I had not even given thought. (...) “In these last four chapters he differs from me in the way which a practitioner does from a theorist.”<sup>68</sup>

Dit onderscheid moet hier begrepen worden als het onderscheid dat wij eerder hebben gemaakt tussen *art* en *science* (van *music*) in hun zeventiende-eeuwse betekenis.

“For where he writes on instruments, I enquire into the causes of things, or of consonances; and where he gives instruction on composing a tune for several voices, I provide mathematical derivations of many features which occur naturally in both in choral and in figured melody. Consequently, there are also many pictures in his work;

---

66 Ibidem, 504

67 Ibidem, 504-505

68 Ibidem, 505

in mine, mathematical diagrams organized with letters.”<sup>69</sup>

Keplers aanspraak is hier dat hij een werkelijk inzicht heeft in de werkelijke werking van het heelal. Hij stelt dat tegenover Fludd die toepasbare, praktische kennis gebruikt.

“Notice also that he takes great delight in topics which are hidden in the darkness of riddles, whereas I strive to bring topics which are wrapped in obscurity out in the light of understanding. The former is familiar to chemists, Hermeticists, and Paracelsians; the latter is considered their own by mathematicians.”<sup>70</sup>

In dit citaat wordt heel erg duidelijk waar Kepler zichzelf positioneert. Hij stelt zichzelf in een wiskundig-astronomische traditie, dezelfde traditie als Ptolemaeus, die zich (opnieuw) ten doel stelt werkelijk inzicht te bieden in de werkelijke werking van de wereld, met de wiskunde als onderliggend principe. Hij zet zich af tegen alles en iedereen dat aristoteliaanse “occulte” werkingen in zijn wereldvisie opneemt, zich niet realiserend hoe zeer hij bepaalde eigentijdse concepten niet heeft kunnen ont-denken.

“This is the difference between us: what he takes over from the ancients, I draw out from the nature of things and establish from the very foundations.”<sup>71</sup>

Dit is het werkelijk meest vernieuwende aspect van Kepler: de manier waarop hij tracht zijn kennis te funderen.

“In a word, in the discipline of harmony, one plays the part of a vocal and

---

69 Ibidem, 505

70 Ibidem, 505

71 Ibidem, 505

instrumental musician, the other of a philosopher and mathematician.”<sup>72</sup>

Dit citaat moet vooral ook begrepen als de aanspraak van een wiskundige op de maatschappelijke en institutionele status van (natuur)filosoof. Binnen het aristotelische denken had een wiskundige geen inzicht in de achterliggende oorzaken van de dingen: Kepler doet hier nadrukkelijk wel die aanspraak.

“Let us now pass on to another passage of the author's, in which he introduces music into the cosmos. Here the difference between us is of immense size. First, what he endeavors to teach us as harmonies are mere symbolism. Of them I say what I said of Ptolemy's symbolism, that they are rather rhetorical rather than philosophical or mathematical.”<sup>73</sup>

Hier wijst Kepler de indeling van het heelal op basis van het monochord van de hand. De driedeling die Fludd maakt in de elementaire sfeer, de etherische sfeer en het empyreum is niet werkelijk bestaand, zoals de sferen in de traditionele indeling van Ptolemaeus willekeurig gekozen zijn, niet gebaseerd op enige waarneming. Daarnaast veronderstellen zowel Ptolemaeus als Fludd in tegenstelling tot Kepler de aarde in het centrum van de kosmos.

“He [Fludd] will undoubtedly endeavor to demonstrate this noble thesis, that the ideas of the whole great cosmos, and all of its parts, are found in man. (...) He divides the whole cosmos into three regions; and there in accordance with the most celebrated axiom of Hermes he makes the *higher things similar* or *analogous to the lower*.”<sup>74</sup>

---

72 Ibidem, 505

73 Ibidem, 505

74 Ibidem, 506

Hier wordt duidelijk dat Fludd de correspondentie tussen de microkosmos en de macrokosmos ontleent aan het hermetische corpus.

“However, I also deal with some points similar to what he says in the Microcosm in my work, such as what I say in Book IV.”<sup>75</sup>

Kepler zet vanaf hier uiteen wat voor hem dan wel de invloed van de macrokosmos op de microkosmos is. Vanuit een modern-wetenschappelijk perspectief begint Kepler hier af te wijken. Anders gezegd legt Kepler hier uit wat volgens hem de verhouding astronomie-astrologie dan wél is.

“I make the Earth a living creature: but that is for quite different reasons. For I do not contend that there is a pure analogy between the Earth and living things, and neither do I mean that the archetype is taken from the Earth itself; but the proposition which I mean demonstrate is simply that those works which are seen on the Earth's globe cannot come from the motions of the elements, or from the properties of matter on their own, but bear witness of the presence of a soul.”<sup>76</sup>

Voor Fludd is de overeenkomst tussen microkosmos en macrokosmos gebaseerd op analogieën; dingen zijn “gelijkaardig” zonder nadere verklaring. Voor Kepler hebben bewegingen in de macrokosmos hun werking op zowel de aarde, die en ziel heeft, als op de ziel van individuele mensen. Het is het verschil tussen direct en een indirect verband.

“He [Fludd] trusts the ancients, who believed that the force of the harmonies comes from abstract numbers, and considers it sufficient if he demonstrates that there is a

---

75 Ibidem, 506

76 Ibidem, 506

consonance between any of the parts, in whatever way he expresses them in numbers, not caring what sort of units are combined together in that number: I teach that harmonies should never be sought when the things between which the harmonies are cannot be measured by the same quantitative measure, in such a way that with respect to quantity the proportion between them is the same as there is with respect to length between to strings at the same tuning.”<sup>77</sup>

Kepler duidt hier het verschil tussen numerologie en wiskunde. Harmonie bestaat, is zelfs reëel, zegt Kepler, maar kan alleen bestaan op grond van wiskundige principes, die controleerbaar zijn. Harmonie kan alleen bestaan tussen grootheden die in dezelfde eenheid kunnen worden uitgedrukt, niet tussen appels en peren. Hier volgen vervolgens enkele voorbeelden van.

“Consequently, he divides the whole cosmos into three equal parts by means of a radius, taking in sufficiently well known that they are far from equal, but for the sole reason that the first unit is the elementary world, the second is the aethereal world, and the third the empyrean. And in facts the units cannot be depicted otherwise than by equality of lines.”<sup>78</sup>

Hij stelt er zijn aanpak tegenover.

“For he compares light (which bestows form and spirit) and matter, two things which are completely different from each other, and which quantities do not in any way belong in the same respect; but, I admit, as terms in forming harmonic proportion in the universe, only those things which admit quantities in the same respect, for instance the motion of Mars and the motion of Jupiter, both diurnal. The difference

---

<sup>77</sup> Ibidem, 506

<sup>78</sup> Ibidem, 506

between us consists equally of the fact that, also he ascribes to the elementary region four degrees of obscurity and darkness, *because*, he says, *everything has four quarters*, certainly no less than three thirds or five fifths. (...) You see that his units are arbitrary.”<sup>79</sup>

De indelingen van Fludd zijn arbitrair, in tegenstelling tot die van Kepler.

“I have set out units which are natural, that is to say the two extreme motion of each planet (whether diurnal or hourly makes no difference), expressed by their nature in their definite quantities, in which to seek harmonies.”<sup>80</sup>

Dáár zit de harmonie in. Kepler herhaalt zijn punten nog een keer.

“He seeks harmonic proportions in degrees of darkness and light, without respect to any motion: I seek harmonies only in motions.

He plucks out a few trivial consonances, and elicits them from the mixture of his pyramids, from which he conjures up the cosmos privately depicted in his mind, or deems them to be represented by it.

I have demonstrated that the whole body of harmonic combinations, with all its parts, is found in the planets' own extreme motions, according to measures which are certain and derived from astronomy.”<sup>81</sup>

Kepler concludeert:

---

79 Ibidem, 507

80 Ibidem, 507

81 Ibidem, 507-508



Thus, for him his conception of the cosmos, for me the cosmos itself, or the real motions of the planets in it, are the basis of the cosmic harmony.”<sup>82</sup>

Kepler heeft gesproken.

### **Conclusie**

Zowel Johannes Kepler als Robert Fludd ontleent het concept van een in het heelal gelegen harmonie in extremis aan de pythagoreïsch-platoonse traditie. De manier waarop ze er vorm aan geven is echter niet gradueel maar fundamenteel verschillend van aard.

Fludd en Kepler zijn het eens over het feit dat er harmonische verhoudingen bestaan in de hemel en ze zijn het er ook over eens dat de harmonie in de hemel invloed heeft op het aardse leven. Voor de rest kunnen ze het niet meer met elkaar oneens zijn. Fludd fundeert zijn visie *a priori* in de klassieken, Kepler probeert zijn visie te bewijzen aan de hand van sterrenkundige observaties en wiskundige berekeningen en heeft langs die weg de harmonie “aangetroffen” in zijn bevindingen. Kepler acht Copernicus' heliocentrische wereldbeeld bewezen, terwijl Fludd nog steeds van een geocentrisch wereldbeeld uitgaat. Wat de astrologie betreft gelooft Kepler wel degelijk dat de bewegingen aan de hemel hun invloed hebben op de aarde en haar bewoners, maar die invloed is zoals muziek de ziel beroert, en niet op basis van aristotelische correspondenties of gelijkaardigheid zoals bij Fludd.

---

82 Ibidem, 508

### **Bonusvraag: De geschiedwetenschap als wetenschap**

Iedere geschiedschrijving is uit zijn aard een didactische vereenvoudiging. Het verleden is altijd multidimensionaler dan ooit op papier, of willekeurig welke andere informatiedrager dan ook, uit te drukken zal zijn. Maakt dat de geschiedschrijving minder wetenschappelijk? Ik zal hier beargumenteren dat dat de geschiedwetenschap juist des te wetenschappelijk maakt. Als geen andere wetenschap is de geschiedwetenschap zich bewust van haar beperkingen. Ik zal beargumenteren dat de werkelijke wetenschapper zich allereerst bewust is van wat hij niet weet.

Wetenschap is uit zijn aard een collectief gebeuren. Als de wetenschapsgeschiedenis ons iets leert, is dat kenniscreatie een sociaal proces is. Het geval Kepler is daarin exemplarisch. Kepler wist enerzijds het twintig eeuwen oude idee van de cirkelvormige planetenbanen naast zich neer te leggen, maar ook hij kon zijn kennis alleen creëren binnen een context. En kennis kan ook alleen blijven een bestaan binnen een context: vanuit een modern-wetenschappelijk standpunt zijn de grootste intellectuele prestaties van voor de Wetenschappelijke Revolutie niet te begrijpen. Dit geldt voor de natuurwetenschappen, anders dan veelal wordt aangenomen, niet anders dan voor de geesteswetenschappen. Zonder interpretatie is er alleen maar chaos. Wat geschiedwetenschappers anno 2014 voor hebben op vrijwel alle andere wetenschappers, is dat zij dat erkennen.

Voor de meeste natuurwetenschappers is het idee dat ook door de hen geproduceerde kennis interpretatief is een wetenschapsfilosofische brug te ver. Economen en psychologen zijn het niet met elkaar eens over het achterliggend theoretisch kader van hun vakgebied. Letterkundigen bekeren zich tot een instroming. Geschiedwetenschappers weten concepten uit al deze vakgebieden in hun eigen vakgebied te absorberen, zonder ooit in het concept zelf vast te komen zitten. Zij kunnen ideeën gebruiken, zonder ermee samen te vallen.

Voor historici is interpretatie het wetenschapsfilosofische uitgangpunt. Wel is

het zo dat de interpretatie aan wetenschappelijke kwaliteit wint door begrippen helder af te bakenen. Een “traditioneel” enkelvoudig narratief heeft de neiging idiosyncratisch en eendimensionaal te worden. Een vergelijkende methode dwingt tot heldere definiëring: men kan immers niet op een zinvolle manier appels met peren vergelijken. Zoals we bij Cohen en in iets mindere mate bij McClellan & Dorn gezien hebben dwingt ook een verklaringsmodel tot het maken van keuzes tot helderheid. Cohen zal de laatste zijn om te ontkennen dat hij daarmee zaken weg laat, maar daarmee wint de verklarendheid van zijn werk wel aan wetenschappelijke zeggingskracht.

Daarom: hoe meer historici het weten waar ze het niet over hebben, hoe beter ze weten waar ze het wél over hebben. Wetenschap vertrekt vanuit het niet-weten. Vanuit een vraag die nog nooit gesteld is. Dit is in contrast met de wetenschap zoals die nu is, waarin kennis allerlei andere doelen moet dienen dan de kennis zelf. Deze moderne scholastiek zorgt ervoor dat er allerlei kennis *a priori* wordt veronderstelt. Vooral binnen de sociale wetenschappen is dat een probleem. De geschiedwetenschap is daar vanwege haar ontologie in veel mindere mate vatbaar voor. Zij heeft een aangeboren flexibiliteit waarvan ik vermoed dat die zich in de 21ste eeuw zal aanwenden om narratieven van over de hele wereld in zich op te nemen.

Marijn Prakke

studentnummer 3193993

## Literatuurlijst

Ailton, E.J., A.M. Duncan & J.V. Field, *The Harmony of the World by Johannes Kepler* (Philadelphia 1997)

Cohen, F., *De herschepping van de wereld; Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard* (Amsterdam 2007)

Gouk, P., *Music, Science and Natural Magic in Seventeenth-Century England* (New Haven/London 1999)

Klukhuhn, A., *Ongehoorde symfonie; Een overzicht van de geschiedenis en de filosofie van de klassieke muziek* (Amsterdam 2012)

Henry, J., *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* [Third Edition] (Basingstoke/New York 2008)

McClellan III, J.E. & H. Dorn, *Science and Technology in World History. An Introduction* [Second Edition] (Baltimore 2006)

Vermij, R., *Kleine geschiedenis van de wetenschap* (Amsterdam 2006)