



WETENSCHAP VERSUS GODSDIENST

EEN HOORCOLLEGE OVER
GROTE CONFLICTEN, VAN
COPERNICUS TOT DAWKINS

Door Herman Philipse

Home Academy

Home Academy Publishers geeft hoorcolleges en lezingen uit op audio-cd. Interessante onderwerpen, van geschiedenis tot natuurwetenschappen, voorgedragen door de meest boeiende sprekers. Zo kunt u kennis opdoen in de auto, in de trein, op de fiets of thuis op de bank.

Kijk verder op WWW.HOME-ACADEMY.NL

Uitgave: Home Academy Publishers
President Kennedylaan 19
2517 JK Den Haag
Postbus 17111
2502 CC Den Haag
Tel: 070 - 3607613
Fax: 070 - 3455199
E: info@home-academy.nl

Deze uitgave is tot stand gekomen i.s.m. **Studium Generale Universiteit Utrecht**

Opname: Sandro Ligtenberg (januari, februari & maart 2007)
Stem inleiding: F.C. van Nispen tot Sevenaer
Muziek: Cok Verweij
Mastering: Frits de Bruijn
Vormgeving: ruth.bos@wxs.nl
Productie en vermenigvuldiging: Media Motion B.V.

© Copyright 2007 Home Academy Publishers, Den Haag
ISBN 978 90 8530 203 2
NUR 77

Alle rechten voorbehouden. Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen, mag niets uit deze uitgave worden veelelvoudigd, uitgeleend, verhuurd, uitgezonden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door (foto)kopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaand schriftelijk toestemming van de uitgever.

(3) Kan Plantinga het probleem van de pluraliteit van godsdiensten oplossen? *Defeaters* en *defeater-defeaters* (*neutralizers*).

b. De Wittgensteiniaanse interpretatie van geloofstaal door D.Z. Phillips (1934-2006)

- (1) Wittgensteins opvatting van wijsbegeerte
 - (2) Phillips's analyse van de dieptestructuur van religieuze taal.
 - (3) Een dilemma voor Phillips: taalbeschrijving of taaltransformatie?
- c. Kan men metaforisch spreken over God? Anthony Kenny (1931-).
- (1) Het onreducerbaar metaforische karakter van geloofstaal.
 - (2) Hoe nog te verwijzen naar iets?

Conclusie van deze reeks colleges: de tragische situatie van godsdiensten in een tijdperk van wetenschap

Literatuur

Richard Swinburne, *The Existence of God* (OUP, 2004);
Alvin Plantinga, *Warranted Christian Belief* (OUP, 2000);
D.Z. Phillips, *The Concept of Prayer* (Routledge, 1965); *Religion and the Hermeneutics of Contemplation* (CUP, 2001);
Anthony Kenny, *The Unknown God* (Continuum, 2004).

teerde bijbeltekst tegenspreken? Drie opties: (x) verwerp de bijbeltekst, (y) verwerp de wetenschap, (z) kies voor een moderniserende interpretatie. Voor de gelovige is geen der opties onproblematisch: (x) ondergraaft de autoriteit Gods, (y) maakt de gelovige irrationeel, (z) laat de gelovige zonder betrouwbare interpretatiemethode.

b. Bijbel-bifurcaties en de terugtrekkende beweging van Harry Kuitert (1924-)

- (1) Traditionele onderscheidingen tussen wereldbeeld en heilsboodschap (Rheticus, Kepler, Galileï, enz.). De doctrine van de accommodatie. Twee problemen:
- (2) Het probleem van de Veracitas Dei/ de betrouwbaarheid der getuigen.
- (3) Het probleem van de steeds verminderende geloofsinhoud. Kuitert als illustratie.

c. De veelheid van godsdiensten en het probleem van het waarheids criterium

- (1) Welk geloof men heeft is meestal een functie van de geboorteplaats.
- (2) Voor veel gelovigen fungeren heilige teksten als waarheids criterium.
- (3) Pyrrho van Elis en de onmogelijkheid zonder cirkel of regressie de juistheid van een waarheids criterium aan te tonen.

Conclusie Blok II: er kan geen (inter)religieuze onderzoeksmethode bestaan want er is geen aanvaarde procedure voor religieuze theorie-keuze.

Blok III. Bieden intuïtionistische of niet-cognitieve interpretaties van religie uitkomst?

a. Rechtvaardiging door geloof alleen: van Calvijn en Kierkegaard tot Alvin Plantinga (1932-)

- (1) Van de nood een deugd gemaakt: rechtvaardiging door geloof/gevoel/intuïtie.
- (2) Alvin Plantinga's externalistische theorie van de *sensus divinitatis*: *Warrant, proper function, warranted basic beliefs*. Geloof "gerechtvaardigd" zonder enig argument!

WETENSCHAP VERSUS GODSDIENST

Een hoorcollege over grote conflicten, van Copernicus tot Dawkins
Door Herman Philipse

Inhoudsopgave

College 1. De Copernicaanse Revolutie	5
College 2. Paus Urbanus VIII contra Galileï	9
College 3. Descartes en Spinoza: twee atheïsten?	12
College 4. Mechanisme van Newton tot Laplace	16
College 5. Geologie en Geochronologie	20
College 6. Darwin versus Paley	26
College 7. De Big Bang en het nieuwe creationisme	28
College 8. Godsdienst in ons tijdperk van wetenschap	32

HERMAN PHILIPSE



Prof. dr. mr. Herman Philipse studeerde rechten te Leiden en wijsbegeerte in Leiden, Oxford, Parijs en Keulen. Na jaren van hoogleraarschap in de wijsbegeerte aan de Leidse universiteit is hij eind 2003 benoemd tot universiteitshoogleraar aan de Universiteit Utrecht. Prof. Philipse doet onderzoek op het gebied van de moderne en contemporaine wijsbegeerte, in het bijzonder de kennistheorie. Naast vele wetenschappelijke werken schreef hij o.a. de essaybundel *Het Atheïstisch Manifest*. Bij Home Academy zijn van hem de volgende hoorcolleges op audio-cd verschenen: *Acht Filosofische Miniaturen*, *Godsdienstfilosofie* en *Filosofen van de 20e eeuw*.

STUDIUM GENERALE UNIVERSITEIT UTRECHT

Het Studium Generale van de Universiteit Utrecht verzorgt een interdisciplinair aanbod van lezingen en symposia op wetenschappelijk en cultureel gebied.

Kijk voor meer informatie op: <http://www.sg.uu.nl>

theorie.

(2) Is de methode van het bidden werkzaam? Recent onderzoek: Mantra II (The Lancet, 16 juli 2005): 2 x 2 randomized trial, 748 patiënten: voor de helft werd gebeden door verschillende gebedsgroepen, zonder dat patiënten dit wisten. Vgl. STEP (Study of the Therapeutic Effects of Intercessory Prayer; *American Heart Journal* van 4 april 2006): de 1802 patiënten verdeeld in drie groepen.

(3) Religieuze reacties: "Double Blind onderzoek werkt niet met alwetende God als proefpersoon"; "grensnut van klein aantal bidders wellicht gering". Maar: helpen deze reacties bij het valideringsprobleem? Cf. ook Francis Galton: "Statistical Inquiries into the Efficacy of Prayer" (*The Fortnightly Review*, 1872). De religieuze achtergrondtheorieën (Delphi, Epilepsie) achterhaald.

c. Arguments to the best explanation (ABE) en het probleem van predictive power

(1) De structuur van ABE: e is waarschijnlijker op grond van H^1 dan op grond van andere hypothesen. Richard Swinburne's strategie: de *evidence* bestaat uit dingen die te groot of te vreemd zijn om door wetenschap verklaard te kunnen worden. Dus: geen gaten-theologie en geen specifieke religieuze onderzoeksmethode nodig.

(2) Er is geen goede manier om de *predictive power* van de theïstische hypothese te bepalen. Anthropocentrische projecties en *ad hoc* bijstellingen.

Conclusie Blok I: de god-hypothesen niet te beargumenteren. Maar is het niet een ondeugd een mening aanvaarden zonder goede redenen?

Blok II. Het probleem van de autoriteit van openbaringen

a. Historische en moderniserende openbaringsinterpretaties: een trilemma

(1) *Textualism/Originalism* versus doctrines van de levende tekst (b.v. Gadamer).

(2) Argumenten voor *Textualism*: autoriteit Gods; een betrouwbare methode.

(3) Wat te doen als wetenschappelijke resultaten een textualistisch geïnterpre-

College 8. Godsdienst in ons tijdperk van wetenschap

In het algemeen kan men "godsdiensten" omschrijven als culturele systemen (sociale organisaties, rituelen, morele leefregels, enz.) waarin wordt uitgegaan van het bestaan van bepaalde niet direct waarneembare geestelijke machten. Kan men een dergelijke aanname nog handhaven in de moderne wetenschappelijke cultuur? Is er voor godsdienst een legitieme overlevingsstrategie (wat de geloofwaardigheid van de geloofsinhoud betreft)? Of kunnen we religieus geloof slechts als illusie beschouwen (wellicht met bepaalde sociale functies, die zowel nuttig als schadelijk kunnen zijn)?

Blok I. Het probleem der religieuze onderzoeksmethoden

a. Hoe zouden religieuze onderzoeksmethoden eruit moeten zien?

- (1) Onderzoeksmethoden naar goden moeten geënt zijn op methoden van *communicatie*, want goden zijn personen. Goden zijn immers niet direct waarneembaar.
- (2) Een bijbellezing om de gedachten te bepalen: 1 Koningen 18: 20-46 (profeet Elia op de berg Karmel). Moraal: de echte god is de god die onze gebeden beantwoordt.
- (3) Vergelijkbare methoden: het orakel van Delphi; interpretatie van epileptische aanvallen (Paulus op weg naar Damascus). Wat hebben ze gemeen? Bepaalde verschijnselen worden geduid als producten van *intenties van geestelijke machten*.

b. Kunnen we deze methoden valideren?

- (1) Validering van onderzoeksmethoden in de wetenschap. Voorbeeld: rode stipjes in bloed zoals gezien door een elektronenmicroscop. 3 Typen validatie: cohesie met andere methoden, directe validering van de methode, achtergrond-

SYNOPSIS VAN HET HOORCOLLEGE WETENSCHAP VERSUS GODSDIENST

College 1. De Copernicaanse Revolutie

Blok I. De wetenschapshistorische achtergrond

- a. Georg Joachim Rheticus (1514-1574) en Nicholas Copernicus (1473-1543) in Frauenburg (Frombork, in Varmia, Polen) van mei 1539 tot september 1541. Rheticus' *Narratio Prima de libris revolutionum... Nicolai Copernici* (1540) en Copernicus' *Commentariolus* (ms, vóór 1514). De publicatie van Copernicus' *De revolutionibus orbium coelestium Libri VI* (1543). Het dralen en het doodsbed van Copernicus.
- b. Motivering en methode van deze college-serie. De noodzaak van (zelf-) kennis van de westerse beschaving en het belang van wetenschapsgeschiedenis. Cosmologie en technische astronomie. Dientengevolge diepe invloed van Copernicus technische vernieuwing in de astronomie ("alleen voor wiskundigen") op de kosmologie, het wereldbeeld, de natuurwetenschap, het Christendom. De mythe van een "oorlog" tussen wetenschap en godsdienst (Vgl. Andrew Dickson White (1832-1918): *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom* (1896)). Maar Copernicus was kanunnik (Domherr) en zijn werk was cruciaal voor de pauselijke kalenderherziening van 1582 op last van Paus Gregorius XIII. Nuancering van White's geschiedsbeeld door latere wetenschapshistorici. De wijsgerige kernvraag: in hoeverre is godsdienst nog houdbaar in een tijdperk van wetenschap? Met dank aan wetenschapshistorici.
- c. De sterrenhemel voor het blote oog en het twee-sferen model. Sterrenhemel en sterrenbeelden. De westwaartse beweging der sterren (15 gr. per uur) en de noordelijke hemelpool. De relatieve (tav. de sterren) oostwaartse beweging van

Zon (ong. 1 gr. per dag), maan, en de andere 5 planeten: Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus. Enkele eigenaardigheden: De seizoenen en de Ecliptica/Zonneweg. Mercurius en Venus vergezellen altijd de zon. De retrograde bewegingen van de 5 "andere" planeten. Het Egyptische wereldbeeld en het Griekse 2-sferen model. Een eindige bolvormige kosmos.

d. Helleense kosmologie en hellenistische astronomie. Aristoteles' (384-322 vC) wereldbeeld. Ondermaanse fysica en het bovenmaanse. De theorie van de natuurlijke plaatsen en de natuurlijke bewegingen. Waarom de Aarde in het middelpunt van de kosmos moet staan. Claudius Ptolemaios (Alexandrië, 87-150 nC), *Kitab al-Madjisti* of *Almagest*: epicirkels, equant. Aristotelische fysica/kosmologie en Ptolemaïsche mathematische astronomie (van belang voor kalender en astrologie). Het Aristotelische wetenschapsmodel. Het axioma van de math. astronomie: regelmatige cirkelbeweging.

Blok II. De Copernicaanse Revolutie en de Christelijke Reactie

a. Historische vraagstelling A: waarom duurde het zo lang tot de Cop. Revol. (1400 j. na Pt.)? 1. Ondergang Romeinse rijk. 2. Arabische cultuur absorbeerde Pt., bracht verbeteringen aan, maar bouwde geen nieuwe traditie op van mathematische astronomie. 3. Geen essentieel nieuwe waarnemingen (wel langere waarnemingstraditie, zodat afwijkingen van voorspellingen groter werden). 4. *Almagest* voor het eerst vanuit het Grieks in het Latijn vertaald in de 12 eeuw. 5. Absorbtie Aristotelische wereldbeeld in het Christendom (Thomas v. Aquino 1225-1274). *Dante's Divina Comedia* over hemel, aarde, en hel. 6. Vele common sense argumenten tegen bewegingen Aarde.

b. Historische vraagstelling B: Waarom gebeurde het dan toch? Een mythe: steeds nieuwe waarnemingen zouden het Ptolemaïsche geocentrische systeem telkens

(3) falsifiable. Vorm van het biologische ID argument: (1) Er zijn irreduceerbaar complexe systemen; (2) deze zijn niet evolutionair te verklaren; (3) dus moeten we een ontwerper aannemen. Wat is een irreduceerbaar complex systeem? Een complex functioneel systeem waarbij het wegnemen van één onderdeel de hoofd-functie zou verhinderen. Bv. flagellum van de bacterie.

b. Evaluatie van deze ontwerp-argumenten.

(1) De stelling dat een specifiek biologisch verschijnsel 'onherleidbaar complex' is, is een *argumentum ad ignorantiam* (oog, vleugel); alle voorbeelden zijn inmiddels ontkracht. Wat B. had moeten aantonen is dat geen enkel element van de flagellum apart een andere functie kon vervullen (exaptatie). (2) Het probleem van de voorspellende kracht (de ID hypothese is *ad hoc*); dit geldt i.h.b. tegen Behe. (3) De keuze van *voor wat er fine-tuning* is, is willekeurig. (4) Een vreemde god (Russell)! (5) De pessimistische inductie t.a.v. dergelijke argumenten: vgl. Newton en Laplace over het zonnestelsel. (6) Het alternatief is niet òf ontwerp òf toeval: neem de evolutietheorie. (7) Moet de ontwerper niet even "on-reduceerbaar complex" zijn? (Dawkins in *The God Delusion*, 2006). Dan hebben we geen goede verklaring (die complexiteit moet verklaren uit iets eenvoudigers, zoals de evolutietheorie doet). Hoe goed is dit laatste argument? Is het geen *petitio principii*?

staat heeft van 7.7 megaelectronvolt. Hij vond experimenteel 7.66. De vorm van dit argument: om z te krijgen is y nodig. Maar y is zeer onwaarschijnlijk, tenzij x. Het ontwerp argument vult nu voor z zoiets als "leven" en voor x "God" in. Andere voorbeelden van *fine-tuning*: (1) sterke interactie tussen protonen moet rond 10^{40} maal zwaartekracht zijn om koolstof mogelijk te maken; (2) als de zwaartekracht in verhouding tot de electromagnetische kracht iets zwakker is, zijn alle sterren rode dwergen (dus nooit supernova's); als ze iets sterker is, zijn alle sterren blauwe reuzen (bestaan te kort voor evolutie van leven); (3) ook de verhouding vacuümenergie-gravitatie in het universum: moet bep. waarde hebben om instorting of te snelle expansie te voorkomen. Het ontwerpargument zegt dan: (y) dat natuurconstanten precies deze waarden hebben is a priori uiterst onwaarschijnlijk. Dus...

b. Anthropische beginselen

Het *zwakke* beginsel (Brandon Carter, 1974): de mens zal niets kunnen waarnemen wat in strijd is met noodzakelijke voorwaarden voor zijn bestaan. Dit is een epistemisch beginsel, dat geen verklaring geeft voor de (beweerde) onwaarschijnlijkheden. Anders gezegd: het redeneert terug van gevolg (mens) naar oorzaak (waarden natuurconstanten) en verklaart deze laatsten dus niet oorzakelijk. Het *sterke* beginsel: natuurconstanten hebben precies deze waarden *opdat* leven (of de mens) zou ontstaan.

Blok III. Dawkins versus Intelligent Design (ID)

a. Intelligent Design argumenten van Michael Behe, William Demski, et al.

Volgens D&B zijn ID argumenten wetenschappelijk, itt. traditionele ontwerpargumenten. Waarom? B: (1) alleen een arg. voor *ontwerp*, niet voor *God* ("The question of the identity of the designer is left open"); (2) scientific evidence;

complexer hebben gemaakt. Maar: er waren geen wezenlijk nieuwe waarnemingen en Copernicus' systeem is even complex en even (on)nauwkeurig in de voorspellingen als van Ptolemaios. Beter antwoord: 1. door de gelijktijdige receptie van Aristoteles en Ptolemaios kwam de fysische onmogelijkheid van het Ptolemaïsche systeem aan het licht. 2. Geen eenduidige oplossing volgorde planeten. 3. de equant strijdig met het hoofd-axioma van de traditionele mathematische astronomie. 4. Vele technisch-mathematische problemen. Het heliocentrische stelsel lost veel van deze problemen op, zoals volgorde planeten (door eenvoudige metingen hoek planeet/zon). 5. Invloed neo-Platoonse licht-metafysica op Copernicus. 6. Eenvoud/esthetica. Copernicus' traditionalisme. **c.** Het conflict met het Christendom. Waarom kwam het zo traag op gang? Technisch karakter *De Revolutionibus*; het voorwoord van Andreas Osiander (1498-1552); de reformatie had nog niet tot het Concilie van Trente geleid; *De Revolutionibus* onontbeerlijk voor pauselijke kalenderherziening. Toch was er conflictstof te over, en wel: 1. Bijbelteksten zoals Jozua 10:12-14. 2. Centrale kosmische plaats menselijk drama van zondeval en verlossing moeilijk te verenigen met planeet-status van de Aarde (b.v.: mensen op andere planeten: stemmen niet van Adam en Eva af & hoe kon Jezus hen redden?). 3. Mens niet meer tussen duivel en engelen geplaatst. 4. Waar Gods troon nog te situeren? 5. Probleem van de onfeilbare status van de Bijbel. **d.** Aanvankelijk waren protestanten (*sola scriptura*) strenger dan katholieken. B.v. Luther (*Tischreden* 1539) over Copernicus: "Deze gek wil de hele wetenschap van de astronomie op zijn kop zetten maar de heilige schrift zegt ons dat Jozua beval dat de Zon moest stilstaan en niet de aarde".

Blok III. Rheticus' tractaat *Epistola de terrae motu (et scriptura sacra)*

a. Brief Tiedemann Giese, bisschop van Kulm, aan Rheticus (16.7.1543) vermeldt een tractaat dat Rheticus rond 1540 geschreven zou hebben over vereniging Aardbeweging met de Bijbel. Het tractaat was zoek totdat Reijer Hooikaas het identificeerde (*G.J. Rheticus' Treatise on Holy Scripture and the Motion of the Earth*, 1984) als een in 1651 in Utrecht anoniem gepubliceerd geschriftje.

b. Strategieën om Bijbel met Copernicus te verenigen. 1. De hypothese-strategie van Osiander in de traditie van de mathematische astronomie. Maar Cop. bedoelde de 3 (!) Aardbewegingen die hij postuleerde weldegelijk als werkelijke bewegingen (schillentheorie, volgorde der planeten objectief te bepalen). 2. De onbewijsbaarheidsstrategie en het parallax-probleem. NB. De parallax werd pas in 1838 met telescopen waargenomen. 3. Allegorische Bijbelinterpretatie. 4. De Accomodatiestrategie.

c. Wat was de strategie van Rheticus (nb: uit Wittenberg)? Zijn lot.

d. Vooruitblik (Tycho Brahe, Kepler, Galilei).

Literatuur:

* Thomas S. Kuhn, *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought* (Harvard UP, 1957, nog steeds de beste inleiding).

* N. M. Swerdlow en O. Neugebauer, *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus* (Springer, 1984, voor de wiskundige bolleboos).

stein (1917): "Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie" en De Sitter (1917): "On Einstein's Theory of Gravitation and its Astronomical Consequences". Het probleem van de stabiliteit en de "cosmologische constante". De Sitters voorspelling van roodverschuiving. Georges Édouard Lemaître (1927): hypothese van een expanderend heelal. De observaties van Edwin Hubble (1929): roodverschuiving verbonden met afstand ($v=H_0 r$). Het cosmologisch beginsel (universum homogeen en isotroop op grote schaal) impliceert een Big Bang. Dit lost Olbers' paradox op: de cosmische horizon.

c. Wat was de wetenschappelijke situatie in 1951?

In 1951 wedijverden twee cosmologische theorieën met elkaar. Het probleem van het ontstaan van chemische elementen. De "hete" BB theorie van Georgii Antonovich Gamow (geb. 1904) en de voorspelling van cosmische achtergrondstraling. BB nodig om zware elementen te verklaren (1942-1953). Het *mass-gap* en het *time-gap* probleem. De steady-state theorie (1948) van drie ongelovigen in Cambridge: Fred Hoyle (geb. 1915), Hermann Bondi (geb. 1919) en Thomas Gold (geb. 1920): expanderend en stationair universum! Latere degeneratie van de SS theorie; de ontdekking van cosmische achtergrondstraling in 1963-1965 (Penzias & Wilson, Bell Labs; Robert Dicke, Princeton).

d. Wat voor god zou een cosmologisch argument op grond van BB theorie ons opleveren (if any)?

Is de vraag naar een oorzaak van de BB zinvol? Welke god?

Blok II. Fine-tuning en anthropische beginselen

a. De ontdekking van fine-tuning van natuurconstanten

Wat is *fine-tuning* (en voor wat precies)? Hoyle's voorspelling (1954): hoe kan een koolstof atoom ontstaan uit 3 helium kernen ($3\text{He}_4 \rightarrow \text{C}_{12}$)? H. meende dat de reactie hoogst onwaarschijnlijk is tenzij de koolstofkern een geëxiteerde

College 7. De Big Bang en het nieuwe creationisme

Theologen hebben één ding geleerd van de grote conflicten tussen godsdienst (Christendom) en wetenschap van Copernicus tot Darwin: de gelovige moet niet pretenderen kennis over de wereld te ontleen aan een religieuze "openbaring". Anders gezegd: wetenschappelijke methoden verdienen gezien hun bewezen betrouwbaarheid de voorkeur bij het verwerven van kennis over wereldse zaken. Daarom eindigen veel overzichtsboeken over *Science and Religion* met een hoofdstuk over Darwin (bv. J. H. Brooke: 1991, en R. G. Olson: 2004). Niettemin speelt in de twintigste eeuw godsdienst op twee manieren een rol t.a.v. de wetenschap: (a) in de *context of discovery* (de auteurs van de *Steady State* theorie); (b) gelovigen interpreteren bepaalde wetenschappelijke resultaten als argumenten voor het bestaan van een god.

Motto: "Theologians have grown grateful for small mercies, and they do not much care what sort of God the man of science gives them so long as he gives them one at all" (B. Russell, *The Scientific Outlook* (1931), p. 110).

Blok I. Het Expanderend heelal en de Big Bang

a. De voordracht "Una Ora" van Pius XII (22 nov. 1951). Zie *Acta Apostolicae Sedis-Commentarium Officiale* 44 (1952): 31-43. Pius heeft ook nu nog vele navolgers. Pius onderschreef zonder reserve de BB theorie en verklaart dat deze "geen nieuw idee" bevat omdat hetzelfde wordt gezegd in de openingswoorden van Genesis. Wat is dan de functie van wetenschap t.a.v. argumenten voor het bestaan Gods? Drie vragen (b-d).

b. Hoe luidt de (huidige, standaard) Big Bang theorie (zo ongeveer)? Het Newtoniaanse universum, Olbers' paradox en Johann Mädler's oplossing (*Populäre Astronomie*, 5e ed., 1861). De relativistische modellen van de cosmos van Ein-

28

College 2. Paus Urbanus VIII contra Galileï

These (grote lijn van de volgende 3 colleges): De Copernicaanse vernieuwing in de hemelmechanica maakte zowel een nieuwe fysica noodzakelijk als een geheel nieuw Christelijk wereldbeeld; beide werden pas door Newton definitief ontworpen.

Blok I. Van Copernicus (1473-1543) tot Galileï (1564-1642)

a. Historische vraagstelling. Tussen de publicatie van Copernicus' *De revolutionibus orbium caelestium* (1543) en de veroordeling van Galileï (1633) zit 90 jaar. Waarom kwam het conflict tussen de nieuwe astronomie, die een drie-vuldige beweging van de Aarde postuleerde & de Aarde als planeet beschouwde, en het Christendom zo traag op gang (zie ook vorige college)? Enkele factoren: (1) protestanten weinig institutionele macht; implementatie regels Concilie van Trente (1545-1563) vergde tijd, (2) *De rev.* moeilijk mathematisch werk, drong aanvaardbaar vooral bij sterrekundigen door, was noch minder complex noch precieser in voorspellingen dan Ptolemaios' *Amalgest*, (3) Osianders voorwoord werkte wellicht zolang de fysische realiteit van de Aardbeweging niet duidelijker geadstrueerd kon worden (hellenistische traditie van wiskundige hypothesen), (4) Cops wisk. technieken (m.n. de nieuwe 'Prutenische' tafels van Reinhold) nodig voor de kalenderhervorming van Gregorius XIII (1582); (5) Copernicus was Domherr; traditionele tolerantie van de katholieke kerk. Waarom dan toch de climax van Copernicus op de Index (1616) en Galileï's veroordeling in 1633? Vele factoren! Eerst: de wetenschappelijke ontwikkelingen (dit blok).

b. Tycho Brahe (1546-1601). Theoretisch eerder conservatief (hij vond geen meetbare parallax). Tycho's compromis-systeem (mathematisch equivalent met Copernicus): de planeten Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus draaien om

9

de Zon, maar Maan en Zon draaien om de Aarde. Dit systeem kon geen 'schillen' realiteit hebben (baan Zon snijdt baan Mars), waardoor het de 'grip' van het Aristotelische wereldbeeld verzwakte. Maar Tycho werd vooral beroemd door zijn zeer nauwkeurige waarnemingen, b.v.: (1) kometen (gaan door veronderstelde kristallijnen sferen heen!), (2) de 'nieuwe ster' (nova stella) van 1572 in Cassiopeia (de hemelen niet onveranderlijk!).

c. Johannes Kepler (1571-1630) was sinds zijn studie bij Maestlin een aanhanger van Copernicus, evenals deze een Neoplatonist. Cf. b.v. het *Mysterium Cosmographicum* (1596): vele nieuwe argumenten voor heliocentrisme, zoals: het verklaart waarom Zon en Maan geen retrogressie vertonen. Aanvankelijk hield hij vast aan het axioma van de traditionele sterrenkunde (alle hemelbewegingen analyseren in complexen van eenparige cirkelvormige bewegingen) en bekritiseerde hij slechts de resten van geocentrisme in Copernicus. Maar na 10 jaar rekenen over de baan van Mars kwam hij met zijn nieuwe (niet geheel juiste) bewegingswetten, die het eindelijk mogelijk maakten een eenvoudige analyse te geven van de planetenbanen: *Astronomia Nova* (1609): (1) planeten bewegen in een ellips met de Zon in het ene brandpunt; (2) hun lineaire snelheid is omgekeerd evenredig aan de afstand tot de Zon, oftewel: de rechte die Zon met planeet verbindt (voerstraal) bestrijkt gelijke oppervlakten in gelijke tijdsspannes. De Zonnemetafysische motivering voor de 2e wet (Zon als bewegende ziel; Keplers realisme; aanzet tot hemelmechanica). Door Kepler kreeg het heliocentrische systeem eindelijk de beoogde eenvoud en precisie; sterrekundig gesproken was Ptolemaios nu definitief achterhaald! Wat bleef er dan nog voor Galilei over?

Blok II. Van *Siderius Nuntius* (1610) tot de veroordeling (1633)

a. De telescopische waarnemingen: (1) de melkweg bestaat uit sterren (wijst op

het oog; (b) gradualisme en het fossielen archief ("missing links"); (c) Specificatie nooit waargenomen; (d) Kelvins datering van de ouderdom van de Aarde; (e) niet-adaptieve kenmerken; (f) Darwins meng-theorie van erfelijkheid (pangenese).

b. Zijn dit goede argumenten voor het creationisme?

(1) Gatentheologie. Het probleem van verklarende kracht voor het creationisme. *Likelihood principle*. *Missing links* (b.v. Archaeopteryx) en *suboptimal solutions* als voorbeeld. En: zou die goede god werkelijk de ons nu bekende wereld geschapen hebben? Parasieten en zwarte gaten. Problem of evil in het dierenrijk.

(2) Pessimistische inductie. Vgl. Newton en Laplace over ons zonnestelsel.

c. The Evolution Wars

(1) Kan onderwijs in de evolutie verboden worden? Butler act (1925) & Scopes Trial.

(2) Nieuwe strategie: Creation Science als legitieme theorie naast evolutietheorie. Henry Morris' Institute for Creation Research. Te onzent: Cees Dekker, Ronald Meester, René van Woudenberg: *Schitterend ongeluk of sporen van ontwerp?* (Ten Have, 2005).

Literatuur

Peter J. Bowler, *Evolution. The History of an Idea* (2e ed., 1989).

als populatie van z. voortplantende individuen, (b) Malthusiaanse *struggle for life*, (c) natuurlijke selectie als belangrijkste (blinde) mechanisme, (d) differentieële procreatie en overerving van eigenschappen. De boom des levens; toename van adaptieve complexiteit over zeer lange tijdsspanne, gemeenschappelijke afstamming. Evolutie als een ongericht proces.

b. De moderne synthese (R.A. Fisher, J.B.S. Haldane, S. Wright, v.a. 1918)

(1) Ontwikkeling van de populatiegenetica (Gregor Mendel 1822-84, Ronald Fisher 1890-1962): Darwiniaanse nat. selectie kan werken met Mendels genetica.

(2) Ontwikkeling van DNA onderzoek sinds Watson & Crick (1953).

(3) Unificatie van de biologie (genetica, systematische biologie, paleontologie, vergelijkende morfologie, embryologie, enz.).

c. Is de evolutietheorie "slechts een hypothese"?

(1) Logische analyse: onderscheidt: (m) *descent with modification*: complex uit eenvoudig; (n) de boom des levens: *common ancestor*; (o) variatie en natuurlijke selectie het belangrijkste mechanisme; (p) natuurlijke oorsprong des levens.

(2) Wat is de epistemische status van deze thesen? (m) is zeer goed bevestigd door het fossielenarchief & genetica; de stelling van de oude aarde (4.5 miljard) is ook zeer goed bevestigd. These (n) is zeer sterk bevestigd door genetisch onderzoek: één systeem van genetische codering uit vele mogelijke; voorts door verwantschappen tussen soorten (Galapagos), structurele homologieën, rudimenten van kenmerken, embryologie, enz. These (o) wordt bevestigd door laboratoriumonderzoek (fruitvliegjes, HIV), biogeografie, computersimulaties (het oog). These (p) is basis voor lopend onderzoek.

Blok III. Creationisme versus evolutietheorie

a. Creationisme van Darwin tot nu

(1) Aanvankelijke wetenschappelijke objecties tegen Darwin; (a) gradualisme en

oneindigheid hemel?), (2) hoekdiameter sterren verandert niet itt. planeten (ze hoeven niet zo groot te zijn als Brahe had geconcludeerd uit de onwaarneembaarheid van sterparallax), (3) bergen enz. op de maan (contra Aristoteles), (4) Zonnevlekken en hun bewegingen (hemel niet onveranderlijk), (5) manen van Jupiter (roteren niet om centrum universum!), (6) fasen van Venus (zoals door Copernicus voorspeld). Propagandistische en populariserende waarde van de telescoop, dus groter gevaar van heliocentrisme!

b. *De Revolutionibus* op de Index (1616). Het concilie van Trente: dogmatisering, italianisering, institutionalisering (reactie tegen reformatie *en* plundering van Rome (1527), instorting Florentijnse republiek (1530), Spaanse overheersing Italië. Kardinaal Robert Bellarmine (1542-1621) als doctrinaire directeur. Eerste *Index* van verboden boeken 1559 (Paus Paulus IV), met b.v. Macchiavelli. Brandstapel Giordano Bruno (1600). Censuur Galilei's Brieven over Zonnevlekken (1613). Bellarmine's visie: bewegingen Aarde niet 'bewezen'. Galilei verdedigde hetzelfde standpunt als Rheticus (vorige college): Brief aan de Groothertogin Christina (1615): (1) doel van Bijbel ons heil, niet fysica; (2) letterlijke bijbelinterpretatie alleen opzij zetten als er een conflict is met bewezen fysica. Galilei's getijdentheorie zou bewegingen Aarde *bewijzen*. Resultaat van Galilei's voortvarendheid: Cop. De Rev. op de Index (Paus Paulus V).

c. Nieuwe Paus, Nieuwe Kans? Kard. Maffeo Barberini wordt in 1623 paus (Urbanus VIII (1623-1644)). Zes audiënties van Galilei, toestemming om te schrijven over Aardbewegingen als hypothese. De *Dialogo* over de twee *Massimi sistemi del mondo: tolemaico, e copernicano* (1632) verdedigt echter de realiteit van de Aardbewegingen en maakt de Aristotelici volstrekt belachelijk in de persoon van Simplicio. Nu werd een veroordeling voor de kerk vrijwel onvermijdelijk. De recantatio van 22 juni 1633.

Blok III. Retrying Galileo, 1633-1992 (Maurice A. Finocchiaro, U. Calif. Pr. 2005)

a. De eeuwspeech voor Einstein, 10-11-1979. Karol Wojtyła de eerste niet-Italiaanse paus sinds G.'s veroordeling: Johannes Paulus II, en de eerste Poolse Paus überhaupt (Copernicus!). Zijn speech "Diepe harmonie die wetenschappelijke waarheden met geloofswaarheden verbindt" benadrukt vrijheid van onderzoek & godsdienstvrijheid. Dan komt de Galileï affaire ter sprake. JP 'betreurt' de 'ongerechtvaardigde' inmening en roept op tot nader onderzoek; 3 beginselen (samenwerking, ontvankelijkheid, harmonie wet/reli). De Galileï affaire zou deze 'harmonie' juist bevestigen (3 argumenten) (sic!).

b. De Galileï Commissie van het Vaticaan (1981-1992); 4 subcommissies: exegetisch, cultureel, wetenschappelijk/epistemologisch; historisch-juridisch; zware bezetting maar zonder Galileï experts! Het doel was niet officiële rehabilitatie van G. maar 'serene en *objectieve* reflectie', echter, in het licht van JP II's "*harmonie*" these! Vele publicaties, maar geen synthese. Afsluiting met de rede van Kard. Poupard, 31-10-1992, die Bellarmine's methodologische inzicht verdedigde tegen Galileï (geen bewijs maar slechts hypothese, dus geen reden letterlijke Bijbelinterpretatie op te geven). Maar rechtvaardigde dit, indien historisch juist (quod non), Galileï's veroordeling?

College 3. Descartes en Spinoza: twee atheïsten?

These (colleges 2-4): De copernicaanse vernieuwing in de hemelmechanica maakte zowel een nieuwe fysica noodzakelijk als een geheel nieuw religieus wereldbeeld. In dit college bespreek ik de ontwerpen van Descartes en Spinoza.

Blok I. Het nieuwe cartesiaanse wereldsysteem

a. De fysische wereld volgens René Descartes (1596-1650). De brief aan Mersenne

12

teit) dan in de astronomie: (1802): Ch. Xxii: "My opinion of Astronomy has always been, that it is not the best medium through which to prove the agency of an intelligent Creator..."

c. Evolutie vóór Darwin

(1) "Evolutie-theorieën" van Pierre-Louis de Maupertuis (1698-1759) in *Venus physique* (1745) en *Système de la Nature* (1751): hoe werd de neger zwart? Vgl. ook Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon (1707-88): *Histoire Naturelle* (1749): Contra Linnaeus: species geen ideale identiteit in de geest van de schepper maar een groep gelijkende individuen verbonden door voortplanting. Verwante species een gemeenschappelijke voorouder. Specificatie door migratie? Buffons wet in de biogeografie. Gebreken van de theorie: interne blauwdruk, waardoor beperkte variatie; *generatio spontanea*.

(2) Het materialisme van Denis Diderot (1713-84) en Paul Henri Thiry, baron d'Holbach (1723-89): *generatio spontanea*, *trial and error*, toevallig ontstaan van levensvatbare complexiteit, geen vaste soorten (monstrositeiten). Maar: geen echte evolutietheorie.

(3) Erasmus Darwin (1731-1802) *Zoonomia* (1794-96), en Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), *Philosophie Zoologique* (1809): *generatio spontanea* beperkt tot simpele levensvormen; overerving van aangeleerde kenmerken; evolutielijnen en "force".

Blok II. De evolutietheorie van Charles Darwin (1809-1882)

a. De structuur van de theorie

(1) Invloeden: Paley, geologen zoals Lyell en Sedgwick, Thomas Malthus: *Essay on the Principle of Population* (1791): Exponentiële bevolkingstoename.

(2) Vier beginselen van de evolutietheorie zoals gepubliceerd in *The Origin of Species* (1859): (a) willekeurige genetische variatie binnen een species, gedacht

25

College 6. Darwin versus Paley

De strijd tussen Darwinisme en monotheïstische scheppingstheorie is onder leken nog niet uitgestreden, hoewel vanuit wetenschappelijk en filosofisch perspectief de zaak reeds lang is beslecht. Het doel van dit college is historische achtergrondinformatie te geven en de argumenten nog eens op een rijtje te zetten.

Blok I. Natuurlijke theologie en Evolutie

a. Het "Design argument" van Plato tot Paley

(1) Globale en lokale ontwerp-argumenten. Hun structuur: een *argumentum ad ignorantiam*? Plato's *Timaeus*: de geordende kosmos kan slechts het werk zijn van een intelligentie. Thomas v. Aquino, *Summa Theologiae*, 5e weg: functionaliteit van organismen. Newtons "General Scholium" (2e ed. *Principia*, 1713) over de onwaarschijnlijkheid van het zonnestelsel en Laplace's nevelhypothese (ter herinnering).

(2) Opkomst van het fysicoteleologisch godsbewijs in de biologie: John Ray (1627-1705): *The Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation* (1691); Bernard Nieuwentijt (1654-1718): *Het regt gebruik der wereldbeschouwingen* (1715). William Paley (1743-1805): *Natural Theology* (1802) deels een antwoord op Hume.

b. Hume's kritiek en de beperkingen ervan

(1) Nogmaals David Hume (1711-1776): *Dialogues Concerning Natural Religion* (1779). Het ontwerp-argument een zwakke analogie-redenering. Maar moet men het ontwerp-argument wel als een analogieredenering zien? Het *likelyhood principle* en theoriekeuze: $P(e \text{ H\&K})$. Wat bij Hume ontbrak is een alternatieve hypothese ter verklaring van adaptieve complexiteit.

(2) Paley: het ontwerpargument is veel beter in de biologie (adaptieve complexi-

nov. 1633 over de veroordeling van Galilei. *Bene vixit qui bene latuit*. Het project van *Le Monde*: een nieuw wereldsysteem (1630-33). Waarom maakte de Copernicaanse theorie van de aardbewegingen een nieuwe kosmologie noodzakelijk ter vervanging van de Aristotelische? Drie leidende beginselen: unificatie, mathematisering en hydrostatica/dynamica. Fysische bewijsvoering van de aardbewegingen! Materie is *res extensa*. De elementen alleen geometrisch verschillend: corpusculaire filosofie. Leegte is logisch onmogelijk. De noodzaak van vortexbewegingen. De botsingswetten. Verklaring van alle natuurverschijnselen op grond van botsingswetten en mechanische modellen. B.v. de kleurtheorie. Het gedachte-experiment van *Le Monde* hfdst. 8-12: wereldgenese zonder Gods hulp. De begincondities. Het hydrodynamische en ruimtelijk oneindige universum; de hemelbewegingen: planeten, manen, kometen. Isotropie van de ruimte en relativiteit van beweging. Geen gelocaliseerde God of hemel is meer mogelijk in dit fysische wereldbeeld; de aarde met mensen een stofje in het oneindige universum in plaats van het centrale wereldtoneel van zondeval en verlossing (vgl. de eindige kosmos van Copernicus, Kepler, Galilei)! Voorlopers: Leucippus, Democritus, Epicurus, Lucretius, Giordano Bruno. De *Principia philosophiae* (1644).

b. De twee-substantie theorie en de fundering van de kennis. Hoe de veroordeling van Galilei in 1633 Descartes' intellectuele ontwikkeling beïnvloedde: het was nu nodig natuurwetenschappelijke kennis nieuw te funderen. *Discours de la Méthode* (1637) en *Meditationes de prima philosophia* (1641). Twijfelsexperiment, cogito, substantiedualisme. Het waarheidscriterium en de theologische fundering ervan. De rationele beginselen van de fysica en de rol van de ervaring. De mens als machine en de mens als ziel. Implicaties voor de moraal: technologie van de bevrediging versus technologie van de ascese. Wat ligt er geheel binnen onze macht? Het aardse leven als toneelstuk.

c. De rol van God in het cartesisaanse systeem. Het cartesisaanse compromis: de eliminatie van God en de funderende rol van God op drie gebieden: wetenschap, kennistheorie, ethiek. Mechanistische fysica; 7 stootwetten en 3 axioma's (modere inertiebeginself!). Maar God garandeert behoud van beweging. Het waarheidscriterium: God garandeert de harmonie wereld-aangeboren ideeën. Een stoïcijnse ethiek die even geldig is voor Turken als voor Christenen. Maar God garandeert de goedheid van de passies. God dus niet actief in de wereld maar wel het fundament van de wereld.

Blok II. Spinoza's eliminatie van de transcendente God

a. Benedict de Baruch Spinoza (1632-1677): van substantiedualisme naar substantiemonisme, een "logische stap" (van *Renati Descartes principiorum philosophiae* (1663) naar de *Ethica* (posthuum, 1677). Kennisverwerving *more geometrico*. De logica en problemen van het substantiebeprip: individuatie en interactie. S's oplossing: God de enige substantie met extensie en denken als oneindige attributen. *Ethica*, lib. I, prop. xiv: "*Praeter Deum nulla dari, neque concipi potest substantia*". S. elimineert dus het interactieprobleem. Maar wat is deze god? *Deus sive Natura!* Alle individuele dingen zijn modificaties van eigenschappen van *Deus sive Natura* en dit is een logisch-deterministisch wetmatig systeem. Ook mensen zijn slechts dubbele *modi* van *Deus sive Natura*; dus wilsvrijheid is een illusie. Echte vrijheid is volgens Spinoza bevrijding van de onderworpenheid aan passies door inzicht in de werkelijke oorzaken van ons handelen, en uiteindelijk door het inzicht dat we slechts een *modus* zijn van *Deus sive Natura*: geluk en zielerust door liefde voor *Deus sive Natura* zoals deze zich met noodzaak ontplooit. "*Sed omnia praeclara tam difficilia, quam rara sunt*".

b. De onmogelijkheid van wonderen (*Tractatus Theologico-Politicus*, 1670, hfd 6). Spinoza's radicale ontkenning van een transcendente god en de indentificatie

Des époques de la nature (1778), proeven met afkoelingstijd van ijzeren bollen. Aarde 74.832 jaar.

(2) William Thomson, Lord Kelvin (1824-1907): berekening leeftijd van de zon op grond van 2e wet thermodynamica: maximaal 20 miljoen jaar. Leeftijd aarde, gemeten aan warmte in mijnschachten: 24-60 miljoen jaar. De Kelvin-Darwin controverse.

b. Chronostratigrafie

(1) William Smith (1769-1839): *Strata identified by Fossils* (1816-1819): twee wetten.

(2) Charles Lyell (1795-1875): *Principles of Geology* (1830): uniformitarianisme vs catastrofisme. Rond 1900 standaard classificatie der strata maar geen absolute datering.

c. Sedimentatie en rivier-erosie

(1) John Phillips (1800-74): *Life on the Earth* (1860): 38-96 miljoen jaar (Ganges).

(2) Charles Darwin (1809-82): *Origin of Species* (1859 alleen in 1e druk) schatte ouderdom van Weald in Sussex op 3 miljard jaar (in feite 25 miljoen).

(3) Hoe de totale dikte van sedimenten bepalen? Schattingen tussen 12 (James Croll, 1821-90) en 529 duizend (Arthur Holmes, *The Age of the Earth*, 1927) voet!

(4) William McGee (1853-1912) schat Aarde in 1892 op 15 miljard jaar (later 6); William Sollas (1849-1936) in 1895 op 17 miljoen jaar.

d. Radioactiviteit

Van Ernest Rutherford (1871-1937) tot Clair Patterson (1922-95).

sielen boven zeeniveau dateren ouderdom Aarde op minstens 2 miljard jaar. Al deze methoden zijn onjuist.

b. Stratificatie en chronologie

(1) Nikolas Stensen (1638-86) of Steno en het toscanse landschap (*Prodomus*, 1669).

(2) Robert Hooke (1635-1703), *Discourse of Earthquakes* (1705): fossielen als resten van uitgestorven soorten; strata en hun verstoring door aardbevingen. Datering door fossielen.

(3) Klassificatie van strata door Giovanni Arduino (1714-95), Torbern Bergman (1735-84) en Abraham Werner (1749-1817) in 4 soorten: primair, secundair, tertiair, quartair.

(4) James Hutton (1726-97): 1785 *Abstract on The System of the Earth, its Duration, and Stability* stelt voor de leeftijd van de aarde te dateren aan de hand van erosiesnelheid van rotsen e.d.: "an indefinite space of time". Hij concludeert (1788) dat: "it is vain to look for anything higher in the origin of the Earth. The result, therefore, of our present enquiry is, that we find no vestige of a beginning, - no prospect of an end".

(5) Neptunisten zoals Richard Kirwan (1733-1812, zondvloed) versus Vulcanisten, zoals Nicholas Desmarest (1725-1815) en Hutton, die basalt en graniet zagen als vulkanisch/stollings gesteente. In 1795 verschijnt Huttons *Theory of the Earth* (2 vols).

Blok III. Modernere meetmethoden

a. Afkoelingstheorieën

(1) Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707-88), v.a. 1739 curator Jardin du Roi. *Histoire naturelle* (1749-, 44 dln). Newtons hypothese van een afkoelende aarde: een ijzeren bol ter grootte van de aarde zou er 50.000 jaar over doen. Buffon,

God met natuur als doelloos deterministisch systeem impliceren de logische onmogelijkheid van wonderen. Dus: geen opstanding van Christus. *Spinoza Atheorum pessimus!* (Friedrich Christian Baumeister in 1738). Spinoza contra de bijgelovigheid van de massa: Gods voorzienigheid is niets anders dan de wetmatigheid van de natuur. Albert Burgh & S.

c. Het autoriteitsprobleem: Openbaring of Rede? Pleidooi voor wetenschappelijk-historische bijbelinterpretatie leidt tot grote scepsis m.b.t. de mogelijkheid de ware betekenis te achterhalen (TTP, hfdst. 7) en tot vrijheid van elk individu de Bijbel te interpreteren.

Blok III. La Querelle d'Utrecht; Transsubstantiatie; Bijbelinterpretatie.

a. Gijsbertus Voetius (1589-1676) contra Descartes in Utrecht. Descartes' vertrek en dood (1650). Het edict over filosofie van 1656 verbant Descartes' naam uit het Leidse onderwijs. De lijst van verboden cartesiaanse stellingen van 1676, goedgekeurd door Willem III. De beschuldiging van 'Spinosisische Cartesianen' en atheïsme. Copernicus in Holland vs de bijbel: is God een leugenaar? (Petrus van Maestricht, *Novitatum Cartesianarum Gangraena* (1677). Opmars van het cartesianisme in de Nederlanden 1680-1720.

b. Het probleem van de transsubstantiatie: centraal punt in het calvinisme-catholicisme dispuut. Descartes' pretentie dat zijn fysica "les mystères de la religion" beter verklaart dan Aristoteles. De toets van de transsubstantiatie: de objectie van Antoine Arnauld (1641) en de correspondentie met Denis Mesland (1645). Hoe kan in D's fysica de substantie van een lichaam veranderen terwijl de accidenten hetzelfde blijven? De kwestie staat centraal in de katholieke oppositie: anti-Cartesianen in Frankrijk en de Index van 1663.

c. Lodewijk Meyer (1629-1681): *Philosophia S. Scripturae Interpres* (1666).

Literatuur

Stephen Gaukroger, *Descartes. An Intellectual Biography* (OUP, 1995);
Theo Verbeek, *Descartes and the Dutch* (Carbondale, 1992);
Jonathan Israel, *Radical Enlightenment* (OUP, 2001).

College 4. Mechanisme van Newton tot Laplace

These (colleges 2-4): De copernicaanse vernieuwing in de hemelmechanica maakte zowel een nieuwe fysica noodzakelijk als een geheel nieuw religieus wereldbeeld. Dit college: Newtons synthese; newtoniaanse natuurlijke theologie & haar critici.

Blok I. Van Descartes (1596-1650) naar Newton (1642-1727)

a. Enkele problemen in de cartesiaanse fysica

(1) In de *Principia philosophiae* (1644) had Descartes de twee belangrijkste natuurkundige problemen van zijn tijd (Welke krachten verklaren de waargenomen planetenbanen? Wat verklaart bewegingen op aarde zoals val en getijden?) beantwoord door de vortextheorie, die weer gebaseerd was op de onmogelijkheid van leegte. Maar Toricelli (1643) en Pascal (1648) toonden aan dat de assumptie van leegte plausibel is. Daarmee vervalt Descartes' verklaring van de valbeweging en zijn apriorische methodologie.

(2) Voorts toont Newton aan (*Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687), lib. II, prop. LIII, theorema XLI) dat de vortextheorie van ons zonnestelsel de planetenbanen niet correct voorspelt. Vgl. General Scholium, 1e alinea (kometen, enz.).

(3) Descartes' stoot/botsingswetten bleken op 1 na onjuist te zijn. Christiaan

various and discrepant are the calculations of men...". Archbishop James Ussher (1580-1656; slechts één der vele (300?) zeventiende eeuwse chronologen; data schepping variëren tussen 3000 en 5000 v. C.): *Annales veteris testamenti a prima mundi origine deducti* (1650) dateert het begin van de schepping op zaterdagavond 22 oktober in 4004 v. C., zodat we in 2007 zijn beland in wereldjaar 6011.

c. Bijbelse geologie

Descartes' zuiver seculiere verklaring van het ontstaan van de geordende wereld uit chaos volgens natuurwetten (*Principia*, 1644) leverde een concurrerend model: kan men de ouderdom van de aarde niet natuurwetenschappelijk berekenen? Pogingen tot synthese met de Bijbel: Thomas Burnet, *Telluris Theoria Sacra* (1681, 1689). Waar komt het water van de zondvloed vandaan; 40 dagen regen kan niet genoeg zijn. Newton's visie op vroege aardrotatie. John Woodward, *An Essay Toward a Natural History of the Earth* (1695): geologische strata verklaard als sedimenten van de zondvloed. William Whiston, *A New Theory of the Earth* (1696): zondvloed door een komeet verklaard. Maar deze auteurs geven geen nieuwe datering van de ouderdom van de Aarde.

Blok II. Geologie versus Christendom

a. Vroege empirische 'metingen' van de ouderdom van de Aarde

(1) Edward Lhwyd (1660-1709) en de 'boulders' van Llanberis (zo'n 10.000).

(2) Edmond Halley (1656-1742), Astronomer Royal, en de 'zout-klok' van gesloten meren, gegeven de hydrologische cyclus (1715). Cf. John Joly (1857-1933): 100 miljoen.

(3) Benoît de Maillet (1656-1738), *Telliamed; ou Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire français* (posthuum, 1748). Metingen van de gemiddelde daling van het zeeniveau door verdamping vergeleken met hoogte schelpfos-

College 5. Geologie en Geochronologie

In colleges 1-4 lag de nadruk op het ruimtelijke aspect van het wereldbeeld: van geocentrisme via heliocentrisme (Copernicus, Galileï) naar een oneindig universum (Bruno, Descartes, Newton). College 5 gaat over de dimensie tijd: hoe werd de Bijbelse chronologie van de schepping weerlegd door wetenschappelijke dateringsmethoden?

Blok I. Bijbelse (geo)chronologie

a. Voor-christelijke chronologieën

Speculaties over de ouderdom van Universum/Aarde/mens vindt men in de meeste culturen. Enkele voorbeelden: De Babylonische scheppingsmythe (Ninive, ong. 650 v. C.): Marduk doodt de draak Tiamat en vormt de wereld uit diens lichaam. De mens ontstaat uit klei en godenbloed, zo'n half miljoen jaar geleden. Volgens Vedische mythen heeft het universum noch een begin noch een einde. Er zijn oneindig veel wereld-cycli, elk beginnend met een ei, en het huidige universum is vele miljarden jaren oud. Ook volgens Anaximander (610-547 v. C) is de tijd oneindig en de wereldgeschiedenis cyclisch.

b. Bijbelse chronologie van Theophilus van Antiochië tot Bischof Ussher

Zo rond 180 berekende Theophilus (*Ad Autolytus*) dat de schepping ruim 5698 jaar voordien plaats gevonden had. Variatie tussen bijbelversies: Volgens de massoretische versie is de zondvloed 1656 jaar na de schepping; volgens de septuagint 2262 jaar, enz. Cf. ook Psalm 90, vs. 4: "Want duizend jaren zijn in uw ogen als de dag van gisteren". William Nisbit, *A Scripture Chronology* (1655): "There is great disagreement among chronologers in counting the years from the Creation of the World to the death of our Saviour"; Thomas Allen, *A Chain of Scripture Chronology* (1659): "The Sacred Writ is the best Register... but so

20

Huygens et al. De noodzaak van mathematische formulering van wetten en empirische toetsing. De groei van de wiskunde (calculus) en de experimentele methode. Pascal contra Descartes.

b. Newtons axiomatisering van de mechanica: de *Principia* van 1687

(1) Wat betekende 'axiomatisering' toen; wat betekent het nu? Hoe kwam Newton aan zijn axioma's? De 'euclidische' opzet van de *Principia*.

(2) Newtons drie axioma's: (i) de inertiewet; (ii) verandering van de *quantitas motus* (mv) is evenredig met de werkende *vix motrix* en geschiedt volgens de rechte lijn volgens welke die kracht werkt; (iii) bij iedere actie is een even grote reactie aanwezig.

(3) De gravitatiewet:

$$K = f \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

en de verklaring van valbeweging en planetenbeweging door inertie en gravitatie.

(4) Newtons indrukwekkende unificatie met mathematische precisie (itt Descartes): planetenbewegingen, valbeweging, vloeistofdynamica, getijden, enz.

Blok II. Newtoniaanse theologie

a. Wetenschappelijke methode en de mogelijkheid van Godskennis

(1) Natuurlijke theologie: "This most beautiful system of the sun, planets, and comets, could only proceed from the counsel and dominion of an intelligent and powerful Being" (General Scholium). Contra Descartes in *Le Monde*: geen natuurlijke wereldgenese!

(2) Newtons inductieve methode toepasbaar in de natuurlijke theologie?

(3) Natuurwetenschappelijke methode en de methode van de kritische bijbelinterpretatie: vgl. de *Rules of Right Reasoning in Natural Philosophy* met de *Rules for Methodizing the Apocalypse*. Belang voor Newton: toetsen van Bijbelse voorstellingen over het heden.

17

b. Aanknopingspunten voor theologie in Newtons fysica

- (1) Binnen welk coördinatenstelsel geldt het inertiebeginsel? Descartes' these van de relativiteit van alle beweging. Newtons theorie van de absolute ruimte. De emmerproef en Machs kritiek. De ontologische status van de absolute ruimte: Gods sensorium?
- (2) Gravitatiewerking tussen vaste sterren. Waarom valt de sterrenhemel niet in elkaar?
- (3) Het probleem van de stabiliteit van het zonnestelsel. God als horlogemaker. *Princ. Math.* III, prop. 10; *Opticks*, query 31; de Leibniz-Clarke correspondentie.
- (4) Gravitatie als natuurwet en het mechanisme. Het probleem van een corpusculaire verklaring. Newtons weerlegging van de Cartesiaanse vortextheorie. Is er nog een mechanisme mogelijk? Is gravitatie een occulte kwaliteit van materie of moeten we een directe werking van God postuleren? De passiviteit van materie en de almacht Gods.

c. Newtoniaanse natuurlijke theologie in Engeland (enkele voorbeelden)

- (1) John Craig: *Theologia Christiane Principia Mathematica* (1699) berekent bewijskracht van bijbelse getuigenissen, die afneemt met tijdsverloop. Omdat C. berekent dat in het jaar 3144 de bewijskracht minder dan 0,5 is geworden, neemt hij aan dat de wederkomst Christi voor die tijd moet plaatsvinden.
- (2) Richard Bentley's Boyle Lectures: *A Confutation of Atheism* (1692) op Newtoniaanse basis: zwaartekracht is "above all mechanism and material causes and proceeds from a higher principle, a Divine energy"; Cf. William Whiston: *A New Theory of the Earth* (1708, p. 284): "Tis now evident that gravity... depends entirely on the constant and efficacious, and, if you will, the supernatural and miraculous Influence of Almighty God". Dus: zwaartekracht als weerlegging van het atheïsme! Cf. ook: (3) William Derham, *Physico-Theology* (1713); *Astro-Theology* (1715).

18

Blok III. Newton contra Newton: de demise van newtoniaanse natuurlijke theologie

a. David Hume's (1711-1776) newtoniaanse kritiek op de natuurlijke theologie

- (1) Van Spinoza's deductieve naar Newtons inductieve natuurlijke theologie.
- (2) Hume's analyse van causaliteit en inductie (*Enq. Human Understanding*, 1748).
- (3) Kritiek op het fysico-teleologische godsbewijs (Argument to Design). *Dialogues Concerning Natural Religion*, 1779).
- (4) Hume's empiristisch-inductieve argumentatie tegen wonderen.
- (5) Evaluatie van Hume's godsdienstkritiek (J. Earman: *Hume's Abject Failure*, 2000)

b. Pierre Simon Laplace (1749-1827): stabiliteit en oorsprong van het zonnestelsel

- (1) Het Jupiter/Saturnus probleem; instabiliteit en onwaarschijnlijkheid van het zonnestelsel.
- (2) Wat berekeningen van Euler, Lagrange, en Laplace aantoonde. *Mémoire sur les inégalités séculaires des planètes et des satellites* (1783) en de nevelhypothese. L. tegen Napoleon over God: "Sire, je n'ai pas besoin de cette hypothèse".

Literatuur

E. J. Dijksterhuis, *De Mechanisering van het wereldbeeld* (Meulenhof, 1950); Gerald Holton, *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science* (2nd ed., revised by Stephen G. Brush, Princeton UP, 1985); Roger Hahn, *Pierre Simon Laplace 1749-1827. A Determined Scientist* (Harvard UP, 2005).

19