

Zie ook:

HET RUIME HEMELROND

Bijbelse visie over de schepping en de functie
van het heelal en de hemellichamen

door Willem Westerbeke

STICHTING DE GIHONBRON
MIDDELBURG

www.theologienet.nl

WOLTER VAN DER KAMP

**HOUVAST
AAN HET
HEMELRUIM**

*Een pleidooi voor de Bijbelse opvatting
dat de zon om de aarde draait*



1985

UITGEVERSMAATSCHAPPIJ J.H. KOK — KAMPEN

Opgedragen aan mijn vriend Jan Steunenberg

© Uitgeversmaatschappij J.H. Kok, Kampen 1985
Omslag Hans Struis
UGI 590
ISBN 90 242 0649 9

Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.



Inhoud

Woord vooraf	7
I. Gezocht: houvast aan het hemelruim	9
Zonder Aristoteles zal het niet gaan	9
Wetenschap en waarheid	16
Model, plaats en werkelijkheid	17
II. En toch beweegt ze... niet!	25
Aarde en heelal	28
Feiten – geen ficties	34
De Copernicaanse Revolutie	39
Realisme en instrumentalisme – de oeroude tweespalt	42
Kepler verwerpt Tycho	47
Galileï bindt de kat de bel aan	48
'Maar Galileï heeft toch bewezen...?'	53
III. Beweren en bewijzen is twee	56
Galileï's 'bekering'	62
Twee 'bewijzen' welke niets bewijzen	63
Het allerbelangrijkste negatieve resultaat	72
IV. 'Conducteur, stopt Harderwijk voor deze trein?'	75
'Ad hoc' – en andere wonderwapens	75
De 'ondenkbare' verklaring	78
Einstein wijst de uitweg aan	82
Het relativistische raadsel	86
Roteert de aarde in de ruimte?	92
'Ondenikbaar', dit wil zeggen 'onaanvaardbaar'	94
Einsteins zegetocht	96
Een paradigma bijkans uitgeput?	99
Tenslotte... ..	106
Van het een komt het ander	107
Recapitulatie	115

V. Vanwaar?... Waarom?... Waarheen?.....	127
Geloof en wetenschap	132
Voorzichtigheid dringend aanbevolen	133
Het antropomorfe spreken van God	136
Goede bedoelingen met kwade gevolgen	140
De kwestie van de beweging van de aarde	141
Theologisch wringt de schoen, maar waar?	146
'Optiek' en kritiek	150
Boven de Aarde de Hemel	153
Interpretatie is geen Revelatie	158
Van kwaad tot erger	160
Addendum I - Galileï en de Kerk van Rome	174
Addendum II - Een nieuwe proef in eerste macht inzake de speciale relativiteit	182
Addendum III - Beginselverklaring van de Tychoonian Society	189
Aantekeningen	190

Woord vooraf

Eén ding wil ik voorkomen: dat de lezer een kat in de zak wordt aangesmeerd! Daarom waarschuw ik hem nu meteen, dat ik in dit boek een stelling verdedig, die hij in eerste instantie niet serieus zal willen nemen. De stelling is: het is wetenschappelijker, te aanvaarden dat de zon om de aarde draait dan het omgekeerde. Sterker zelfs: de Bijbel aanvaardt dit zonder meer als vanzelfsprekend en *dus* is mijn stelling waar...

Maar klap het boek nu niet dicht en leg het niet vol afgrijzen weg. Doe mij een plezier en lees nog even verder. Want ik ga de waarheden van de wetenschap en de Waarheid van de Bijbel niet door elkaar halen. Alleen in een 'nabetrachting' zullen de theologie (en tekst en uitleg) meespreken. Daarvóór zal ik mij houden aan wat de als onafhankelijk beschouwde wetenschap heeft ontdekt en wat de moderne wetenschapsfilosofie over dat ontdekken opmerkt. En dat om tenminste gehoor te vinden - want zowel degenen die de Bijbel als het Woord van God beschouwen als zij die het een verdichtsel vinden zullen zeggen dat ze nergens zo'n waanzinnig idee zijn tegengekomen als de opvatting over een aarde, stilstaande in het middelpunt van het heelal. Onze planeet wentelt dagelijks om haar as en beschrijft elk jaar een ellips om de zon! Waarover gelovigen en niet-gelovigen het ook oneens mogen zijn: niet over de bouw en bewegingen van ons zonnestelsel. De aswenteling en de omlooptijd zijn vaststaande zaken, waaraan geen weldenkend mens meer twijfelt. Welnu, ik ga aantonen - en dat met gepubliceerde wetenschappelijke 'feiten' - dat het sterrenkundig niet allemaal zo in kannen en kruiken is als leerboeken en populaire verhandelingen ons verkondigen.

Bijbelteksten zult u dus niet vinden (behalve als ik aan de nabetrachting toekom). Wel citaten van beroemde en bekende astronomen. En ik haal alvast aan wat de welbekende Engelse sterrenkundige, Sir Fred Hoyle, aan het slot van een essay over Nicolaus Copernicus concludeert: 'Vandaag kunnen we niet op een natuurkundig zinvolle wijze zeggen dat de Copernicaanse theorie "waar" is en die van Ptolemaeus "foutief". De twee theorieën zijn natuurkundig gezien aan elkaar gelijk wanneer zij verbeterd worden door het toevoegen van de tweede en hogere machten van de excentriciteiten van de planeetbanen.²¹ Of nog sterker, zoals hij het meermalen heeft geformuleerd: 'De aarde draait niet rond voor wie op haar oppervlak leven, en ons gezichtspunt is net zo goed als dat van wie ook - maar niet beter.'²² Een sterrenkundig niet geschoolde lezer kijkt misschien vreemd op van deze

citaten. Maar wie de moeite neemt mijn – noch wiskundig, noch natuurkundig ingewikkeld – betoog te volgen, zal bovenstaande uitlatingen van Sir Fred, die voor zijn verdiensten in de adelstand werd verheven, beamen. Of hij met mij nog een stap verder wil gaan, moet ik afwachten. Zoals al beweerd: ik ben van mening dat ons alledaags gezichtspunt wél beter is. Ten eerste op wetenschappelijke en logische gronden, en ten tweede... maar daarover in de nabetrachting. Die nabetrachting is bedoeld voor mensen die de wereld ongeveer gelijk zien als ik doe – als een verhandeling *sub specie aeternitatis*. Uiteraard in de hoop, de lezer te bewegen tot nadenken over de verhouding tussen wetenschappelijke en bijbelse waarheden en zijn oordeel dienaangaande *up to date* te brengen. Tot alle andere lezers zeg ik slechts: 'U kunt het desgewenst ongelezen laten – maar vluchtige kennismaking zal u toch geen kwaad doen?'

Pitt Meadows, zomer 1984

W.v.d.K.

I Gezocht: houvast aan het hemelruim

'Geef mij slechts een vaste plaats om op te staan, dan zal ik de aarde bewegen.'
Archimedes (287-212 v. Chr.)

Wat hierna volgt, is niet een beknopte geschiedenis van de sterrenkunde. In deze uitgave draait alles om de kwestie van het draaien. Wat of wat niet draait om wat: de sterren om de aarde, of de aarde om de zon.

Natuurlijk weet ik net als iedereen, dat volgens iedereen die kwestie ruim vierhonderd jaar geleden eens en voor altijd is beslist en dat wie dat niet gelooft ze niet alle zeven op een rijtje heeft. Maar geloven is een moeilijke zaak. In mijn geboortestad Kampen zeiden ze in zo'n geval vroeger: 'Geloven doe je in de kerk, hier moet je het zeker weten.' En Kampenaren mogen dan niet bepaald als snugger bekend staan – achter die uitdrukking steekt meer dan men op het eerste gezicht zou zeggen. Als we de religie even terzijde laten: is er in de wetenschap een weten zonder geloven of een geloven zonder weten? Zinloze prietpraat, zegt de lezer? Als ik met mijn onderwerp klaar ben, denkt hij er misschien een beetje anders over. Sinds Socrates zijn er lieden geweest, die weten dat ze het weten; anderen die gelóven dat ze het weten; weer anderen die weten dat ze het niet weten en tenslotte – heel modern! – mensen die weten dat we niet ten volle kunnen weten.³ Wat laatstgenoemden betreft – wel te verstaan: 'onkerkelijke' mensen (ik smokkel hier dus niet de theologie naar binnen).

In elk geval: als de lezer de bewijzen voor de wentelende aarde niet zelf heeft gecontroleerd en sluitend bevonden, wéét hij niet dat zij draait en ook nog in de richting van een of ander sterrenbeeld vliegt. Hij gelooft het allemaal op gezag. En mag geloven op gezag in grootvaders tijd een groot goed geweest zijn, tegenwoordig denken wij daar wat anders over. Dat wil ik ook toepassen op de positie van onze planeet in de ruimte rondom ons.

Het wordt geen opsomming van namen, feiten en theorieën. Alleen de voor het betoog hier en daar noodzakelijke historische momenten en details komen aan bod. Vooraf echter eerst enkele noodzakelijke inleidende opmerkingen.

Zonder Aristoteles zal het niet gaan

Wanneer een mens een en ander, wat dan ook, bekijkt en zich dan daarover een oordeel vormt, doet hij dit altijd vanuit een gezichtspunt. Zo'n gezichtspunt is wijsgerig bepaald, en als de geschiedenis van de wijsbegeerte één ding leert is het wel, dat er ongeveer evenveel gezichtspunten als gezichten zijn. De vraag hoe het toch komt, dat dit zo is, raak ik met geen vinger aan, want over de vele filosofische kwesties welke daarbij aan de orde komen, wor-

den we het toch niet eens. Slechts één aspect noem ik zonder hetwelk een gesprek over wat dan ook – van een kersepit tot kosmologie – onmogelijk wordt: wat ik schrijf is voor de lezer geen Sanskriet, aangezien hij en ik bij alle verschillen toch dezelfde logische grondregels gebruiken. Want zonder regels kan geen spel gespeeld worden en geen conversatie boven zinloosheid uitkomen. Hoewel ik weet mij zodoende filosofisch gesproken op glad ijs te wagen, zal ik trachten in alles wat ik poneer, waar maar even mogelijk, de argumentatie te beperken tot simpele logica en een daaraan getoetst gewoon en algemeen gebruikt gezond verstand. Dat betekent: een wijze van argumenteren welke een professor in de wijsbegeerte én een ongeleerde leek beiden hanteren, wanneer zij het over de dingen van alle dag hebben.

Wat die zojuist genoemde logische grondregels betreft, kan ik voor het onderwerp van mijn geschrift volstaan met de aandacht te vestigen op twee sluitredenen waarmee de lezer herhaaldelijk geconfronteerd zal worden. En aangezien mijn verhaal in de lucht komt te hangen wanneer ik daarin niet de Oudheid en de Middeleeuwen betrek, kan het geen kwaad deze zogenaamde hypothetische syllogismen hun klassieke namen te geven. Het zijn de ongeldige vorm van de *modus ponendo ponens*, d.w.z. de redeneerwijze welke bewerende iets beweert, en de geldige vorm van de *modus tollendo tollens*, welke ontkennde iets ontkent. Van beide zal ik een voorbeeld geven.

Altijd wanneer Jan midden in de nacht thuiskomt, is hij 's morgens niet op tijd uit bed. Vanmorgen verschijnt hij niet om zeven uur aan het ontbijt, dus is hij weer eens laat geweest. Deze conclusie is aannemelijk, maar niet onaanvechtbaar. Alleen wanneer zij ondersteund wordt door een dwingend bewijs dat er geen andere reden kan bestaan waarom Jans plaats aan de tafel leeg blijft, heb ik haar te aanvaarden, en zo'n bewijs is vrijwel altijd onmogelijk te leveren. En dit keer is mijn gevolgtrekking er in elk geval naast: Jan voelde zich niet lekker, is gisteravond vroeg gaan slapen en heeft griep.

Met de geldige vorm van de tweede sluitrede staat het anders. Indien het vaststaat – let wel: *vaststaat!* – dat onze Jan alleen zijn morgenboterham misloopt wanneer hij lang na middernacht onder de veren is gekropen, dan mogen we uit zijn aanwezigheid bij het ontbijt de slotsom trekken, dat hij zich op een fatsoenlijk uur in Morpheus' armen heeft geworpen. Volledigheidshalve en om te voorkomen dat een scherpstrijper mij op de vingers tikt: de stelligheid van het 'laat thuis, dán laat uit bed', waarvan ik in de bovenstaande illustraties ben uitgegaan is een zogenaamde *inductie*. Tot nu toe is namelijk het ene feit altijd door het andere gevolgd. Maar wat als Jan zijn leven betert en, hoe onuitgeslapen ook, de roep van de wekker gehoorzaamt? Je kunt nooit weten. Als iemand mij een zak met knikkers geeft en mij verzekert dat ze alle wit zijn, kan ik daaruit afleiden dat elke knikker die ik uit de zak neem die kleur zal hebben. Evenwel, indien de milde gever niets zegt dan is,

zelfs nadat ik honderdnegenennegentig witte knikkers heb opgevist, de inductie dat de laatste, tweehonderdste knikker ook wit zal zijn, logisch onverantwoord. Wat als hij blijkt zwart te wezen?

'Alles goed en wel' zal de lezer zeggen, 'maar wat hebben die Jannen en knikkers met kosmologie van doen?' Meer dan hij denkt, en wanneer hij doorleest zal hem dat maar al te helder voor ogen komen te staan.

Een tweede inleidende opmerking benadert de grondvragen waarmee we bij onze sterrenkundige positiekeuze te maken krijgen vanuit een andere kennistheoretische hoek. Feiten zijn feiten – akkoord! De appel valt niet ver van de boom, azijn is zuur en met een camera kunnen we foto's maken. De vraag is echter: waarom is dat zo? Wat die appel betreft: de zwaartekracht haalt hem naar beneden. Of om het met Newton ietwat voorzichtiger te formuleren: die appel gedraagt zich alsof hij door de aarde wordt aangetrokken. Maar wat is die zwaartekracht, en waarom doet die boomvrucht alsof hij niet vlug genoeg de grond kan bereiken? Niemand weet het. We zien het effect, doch over de oorzaak ervan kunnen we tot nog toe niets fundamenteels zeggen. Over smaak valt niet te twisten; voor de een is zoet-zuur wat voor de ander zuurzoet is. En scheikundig de zuurgraad meten is geen kunst, maar dat voor onze gewaarwordingen te doen is onmogelijk. Lest en niet best: als we door blijven zeuren over de vraag waarom een knipje met een Kodak kiekjes oplevert, komen we uit bij electromagnetische straling en chemische eigenschappen welke zijn wat ze zijn omdat ze dat zijn, en daarmee basta!

Wetenschappelijke verklaringen zijn altijd onvolledig en onzeker. 'Natuur', zegt Goethe. 'We zijn door haar omgeven en omklemd – niet bij machte buiten haar te gaan en niet bij machte dieper in haar door te dringen. . . We kunnen haar geen verklaring ontrukken, haar geen geschenk afdwingen dat zij niet vrijwillig geeft.'⁴ Wat erger is: wie garandeert dat een verklaring, hoe dan ook verkregen, de ware is? 'Bij het beschouwen van de natuur, zowel in het groot als in het klein, heb ik mijzelf onafgebroken de vraag gesteld: spreekt het voorwerp hier zich uit, of doe ik het?'⁵ aldus Goethe een paar bladzijden verder in zijn *Zur Naturwissenschaft*. Verschijselen, dat is: alles dat we, rechtstreeks dan wel met behulp van instrumenten, waarnemen en ervaren. . . die verschijnselen leven niet, spreken niet en kunnen dus niet liegen. Maar de man die het waargenomene wil verklaren is op zoek naar iets dat hij niet weet. En lang geleden zat Meno in Plato's gelijknamige dialoog al met die moeilijkheid. 'Wat ik je mag verzoeken', vraagt hij Socrates, 'hoe kun je uitkijken naar iets als je er geen idee van hebt wat het is? Hoe ter wereld kun je iets dat je niet weet ons als het object van je onderzoekingen voorzetten? Of anders gezegd, zelfs als je het recht tegen het lijf loopt, hoe zul je dan weten dat wat je gevonden hebt het ding is dat je niet wist?'⁶

Socrates' antwoord past niet in mijn opzet hier, omdat hij er een hogere on-

zienlijke wereld en de onsterfelijke ziel bijhaalt. Doch twee voorbeelden, het eerste kinderlijk eenvoudig en het tweede klassiek onvergetelijk, kunnen duidelijk maken dat voor de nuchtere werkelijkheid, zoals die door ons wordt ervaren, Meno de logische spijker op de kop sloeg.

Stel dat iemand, vanuit zijn woonvertrek naar buiten kijkend, onder de lantaarn op de hoek van de straat een meisje in de armen van een wachtende jongen ziet vallen. Waargenomen door de ogen van iemand die ooit zelf op vrijersvoeten is gegaan, ligt de verklaring voor de hand. Hem op haar te laten wachten is voor het vroeger als zwakker beschouwde geslacht een onmisbaar element in het minnespel. Maar deze verklaring *behoeft* niet juist te zijn, en in dit geval is ze dat ook niet. De twee 'verliefden' kennen elkaar nauwelijks, maar spelen een televisiescène. . . wat de waarnemer niet kan zien is de regisseur in z'n klapstoel en de snorrende camera net om 't hoekje! Schijn bedriegt en kan bedriegen, altijd en overal.

Meer natuurwetenschappelijk gesproken zal het volgende verhaal voor mijn betoog blijvende diensten bewijzen.

In het begin van de achttiende eeuw stond de scheikunde nog in haar kinderschoenen, kortgehouden door een gedachtenklimaat met Aristotelianse achtergronden. Evenwel, een langzaam maar zeker groeiend aantal verschijnselen op het gebied van een belangrijk chemisch proces – de verbranding van allerlei materialen – viel met het Griekse element 'vuur' niet meer voldoende te verklaren. Een nieuwe theorie, uitgedacht door twee Duitse scheikundigen, Becher en Stahl, veegde omstreeks 1725 vele raadselachtigheden met één klap van tafel. Wanneer, zo poneerden ze, een stof brandt, ontsnapt een deel daarvan in de lucht, een vuur-stof, waaraan zij de naam *phlogiston* (van het Griekse *phlogistos* – brandbaar) gaven. En met een eenvoudig experiment konden ze de waarheid van deze theorie bevestigen.

Wanneer we namelijk lood in een ijzeren lepel verhitten, 'verbrandt' dit metaal en alleen een geel poeder, de as, blijft over – de *phlogiston* is weggevlamd. Om het lood weer tot lood te maken moet aan die as weer dat *phlogiston* toegevoegd worden. Nu is houtskool bijzonder rijk aan *phlogiston* en daarom dan ook van oudsher gebruikt om, bij voorbeeld, van ijzererts – dat is van 'ijzer-as' – ijzer te maken. Verhitten we dus ons gelige residu samen met poederkool dan moeten we lood terugkrijgen. Wel, dit is het geval, en de waarheid van de *phlogiston*-theorie is zodoende proefondervindelijk bewezen. Wie zich de scheikunde van zijn schooldagen herinnert zal inzien dat een en ander nog niet zo gek is uitgedacht. De theorie leert het omgekeerde van wat we nu als juist aanvaarden. 'Verbranding' van metalen laat hieruit geen 'vuur-stof' ontsnappen doch voegt er zuurstof aan toe. *Dephlogistoneren* is *oxyderen*! Van 1725 tot 1775 werd Stahls verklaring als het laatste woord in de chemische wetenschap algemeen aanvaard en geleerd – uiteraard op enkele

dwarsliggers na. Het al honderd jaar eerder door de Fransman Jean Rey geconstateerde feit dat de as van een zekere hoeveelheid tin meer weegt dan dit tin, en dat derhalve een precies tegenovergestelde hypothese mogelijk was, werd genoeglijk en gevoeglijk met de mantel der liefde bedekt.

Een landgenoot van genoemde Rey, Lavoisier (1743-1794), vaak de 'Vader van de nieuwe scheikunde' genoemd, wilde echter het naadje van de kous weten. In 1772 en volgende jaren toonde hij, een experiment van de Engelse 'phlogistonistische' onderzoeker Priestley (1733-1804) verfijnd en verbeterd herhalend, overtuigend aan dat bij het uitgloeien van kwikzilver geen *phlogiston* ontsnapt, doch dat een hoeveelheid 'lucht' wordt gebonden.

Zij, die echter denken dat evengenoemde Priestley en zijn medestanders daardoor aan het twijfelen werden gebracht, hebben een veel te hoge dunk van de objectiviteit, waarmee de wetenschappers worden geacht te werk te gaan. Wat hardnekkige goedgelovigheid betreft geven ze soms de leden van het Platte Aarde Verbond, de *Flat Earth Society*, geen duimbreed toe. De Becher- en Stahl-theorie was in staat allerlei verschijnselen eenvoudig te verklaren. Deze moest, in beginsel de ware waarheid zijnde, daarom zó aangepast worden dat ze Lavoisiers demonstratie als een schijnredenering aan de kant kon schuiven. Wie een hond wil slaan kan altijd wel een stok vinden. Meer wetenschappelijk geformuleerd: met een zogenaamde *ad hoc*, dat is een voor dit doel uitgedachte hypothese, kan elke theorie, hoe onwaarschijnlijk ook, gered worden. Een snugger idee liet dan ook niet lang op zich wachten: *phlogiston* heeft een negatief gewicht en vanzelfsprekend worden *gedephlogistoneerde* stoffen dus zwaarder. Het simpele feit dat de as van een houtvuur beslist niet meer weegt dan het voor dat vuur gebruikte hout was natuurlijk een onaangename bijkomstigheid, doch daarom nog geen reden om een waarheid, welke iedereen weet, in twijfel te trekken. Voor het veranderen van een algemeen aanvaarde gedachtengang en het verwerpen van een eenvoudige en gemakkelijk begrepen theorie komt meer kijken. En voortgaand onderzoek op het gebied van gassen toonde dan ook aan, dat er geen enkele reden was om zich over die onregelmatigheid ongerust te maken. Of aan de *phlogistonist* Henry Cavendish (1731-1810), ontegenzeggelijk een geleerde van naam, dan wel aan een ander de eer moet worden gegeven te hebben gevonden, dat water uit waterstof en zuurstof bestaat, is een vraag waarover de historici het niet eens zijn. Doch dat deze ontdekking, en de nieuwe variant van de oude waarheid welke zij voortbracht, de *phlogiston*-theorie nog eens weer bevestigden, valt niet te ontkennen. Elementair samengevat: we behoeven niet met een negatief gewicht te werken. Wanneer we metalen verhitten vervliegt het lichte *phlogiston*, maar zwaarder water wordt uit de lucht aangetrokken, en aan het verbranden van niet-metalen komt geen water te pas.

L ezers zullen zich over dit steeds weer zoeken van uitvluchten verbazen. Ten

onrechte: in de geschiedenis van de wetenschappen is zulk een gedragspatroon schering en inslag. Tot aan hun dood toe hielden Priestley en Cavendish het op de oude en beproefde leer. Ze verdedigden die met hand en tand tegen de conclusies die in de jaren tachtig van hun eeuw werden getrokken uit de onderzoeksresultaten van de tijdens het Franse schrikbewind onthoofde Lavoisier.

Achteraf gezien maakt de ironie van hun streven het noodzakelijk meewarige woorden aan de nagedachtenis van deze oprechte phlogistonisten te wijden. Want door hun eigen onderzoekingen ondermijnden ze hun geliefde theorie meer en meer. Toch hielden ze haar met onwaarschijnlijke hypothesen overeind, terwijl het wankel geval feitelijk op instorten stond.

Ongewild en onbewust aan de afbraak werken van iets dat men wil behouden of opbouwen – niet alleen de geschiedenis van menselijke samenlevingen en culturen geeft daar van het begin af aan voorbeelden van. Ook de historie van de wetenschappen toont vaak een soortgelijk verloop. Een algemeen geaccepteerd gezichtspunt voor verklaringen van het waargenomen houdt het gevestigde geleerdendom in zijn greep, nog lang nadat onverklaarbaarheden het hoofd opsteken. Om het in de termen van een hedendaagse voorman op het gebied van de wetenschapsfilosofie, Thomas S. Kuhn, te formuleren: een bepaald gedachtenklimaat, een paradigma, sterft niet geleidelijk af. Een bekeering, een revolutie is daarvoor nodig, geproclameerd en op gang gebracht door nog niet in het heersende systeem vastgeroeste jonge rebellen of door onbevangingen buitenstaanders, die een daad durven stellen waartoe de in het heersende model gevangen geesten niet in staat zijn.⁷

In de hierboven in het kort geschetste geschiedenis van het achttiende-eeuwse chemische paradigma was het de nog jonge John Dalton (1766-1844), die met een voor die tijd hoogst moderne atoomtheorie het phlogistonisme kort na Priestley's overlijden de doodsteek toebreacht.

De lezer zal zich wellicht met stijgende verbazing afvragen wat deze scheikundige klucht van vergissingen en koppige kortzichtigheden met de aarde in 't midden van het heelal te maken heeft. Enerzijds niets, anderzijds heel veel. Zóveel, dat ik hem moet vermoeden met een samenvatting welke ik hem verzoek goed in gedachten te houden. Dit ziende blind-zijn zullen we na Copernicus in de astronomie ook tegenkomen. En wel zo merkwaardig parallel lopend met het gebeuren van Stahl tot Dalton, dat het volgende korte verslag ongeveer letterlijk voor het verloop van die sterrenkundige historie gebruikt kan worden.

De geschiedenis begint met het verwerpen van oude, nog niet geheel van Aristoteles' vier elementen losgekomen denkbeelden en het aanvaarden van een nieuwe theorie, die de verschijnselen overtuigend weet te verklaren (A:

Stahl). Dat een tegenovergestelde verklaring ook mogelijk is, wordt over het hoofd gezien (B: Jean Rey). Experimenten welke de theorie schijnen te ondersteunen, overtuigen praktisch alle twijfelaars (C: Priestley, Cavendish). Evenwel, een geleerde, die niet op gezag het alom aanvaarde dogma wil accepteren en een experiment opzet, dat de laatste twijfel kan wegnemen, komt tot een dit dogma vierkant tegensprekend resultaat (D: Lavoisier 1772). De vaklieden, ervan overtuigd, dat de heersende theorie de ware is, passen snel een *ad hoc* hypothese toe (E: negatief-wegend phlogiston). Verdere proefnemingen drijven de orthodoxe visie nog meer in het nauw (F: Lavoisier, 1783), maar die dreigende nederlaag wordt door scherpzinnig denken in een overwinning omgezet (G: Cavendish) waardoor de nimmer logisch onontkoombaar bewezen 'waarheid' hoog en droog voorgoed op de wetenschappelijke troon komt te zitten... zo wordt door haar aanhangers gedacht. Maar ze dachten verkeerd (H: Dalton), en hun taai verdedigde theorie is nu een interessant historisch object in het rareitenkabinet van de wetenschap.

Opgaan, blinken, en verzinken – dat is het droeve lot van alle wetenschappelijke theorieën ooit door mensen uitgedacht, het in dit geschrift voorgedragen geocentrische wereldbeeld inclusief, wanneer het niet meer zou zijn dan een uit de waarneming gedistilleerd denkbeeld. 'Er zijn in de natuurwetenschap geen theorieën van eeuwigdurende geldigheid,' aldus Albert Einstein. 'Het gebeurt altijd weer, dat de een of andere omstandigheid, die volgens de theorie zich moet voordoen, bij experimentele verificatie achterwege blijft. Iedere theorie is aan een geleidelijk ontwikkelingsproces onderworpen, en iedere theorie beleeft een periode van overwinningen, om daarna wellicht zeer snel in het niet te verzinken. Bijna elke wetenschappelijke vooruitgang komt voort uit de crisis van een verouderde theorie.'⁸

Niemand zal echter durven of kunnen beweren dat theorieën dus eigenlijk waardeloos zijn. Verre van dien. Priestley's phlogiston en talloze andere voor de stand van de wetenschap in hun dagen vruchtbare concepten, hebben alle een grotere of kleinere rol gespeeld in het proces dat tot de materieel hoog ontwikkelde cultuur van de westerse wereld heeft geleid. Met kromme theoretische stokken zijn veel rechte slagen gedaan: de hele geschiedenis door zijn op grond van aanlokkelijke veronderstellingen, welke later kant noch wal bleken te raken, praktische resultaten geboekt. Misslagen hebben de mensheid altijd weer gedwongen minder juiste door justere verklaringen te vervangen. Maar om daaruit de slotsom te trekken dat honderd percent correcte hypothesen buiten ons bereik zullen blijven is onjuist. Wie weet, heeft verleden jaar een geleerde op een of ander gebied een theoretische spijker precies op de kop geslagen. De logisch onoverkomelijke moeilijkheid is dat hij dit nooit kan bewijzen.

Wanneer we geplaatst worden voor een ongesigneerd schilderij van bij voor-

beeld Karel Appel of Picasso, en men verzoekt ons de betekenis of bedoeling daarvan vast te stellen, dan is het best mogelijk dat onder alle gissingen, welke we ons weloverwogen veroorloven, één ware is. Evenwel, zolang de kunstenaar zélf het niet bevestigt, kunnen we dit niet weten. En zo ligt de zaak, *mutatis mutandis*, voor elke wetenschappelijke hypothese. Het schilderstuk is stom. Waarnemingen geven op onze vragen geen antwoord, noch rechtstreeks, noch door middel van de meest verfijnde instrumentenstelsels. We zien de verschijnselen, maar niet de theorie – die construeren we in onze hoofden. Vooraf of achteraf!

Wetenschap en waarheid

In 1965 is er in Londen een internationale conferentie gehouden, waarop onder meer veel netelige wetenschapsfilosofische kwesties, door tien vooraanstaande figuren op dit gebied, allergrondigst zijn besproken. Hun toen gehouden voordrachten zijn verzameld en gepubliceerd in een niet bepaald gemakkelijk te lezen boek, waarvan negen jaar later een derde bijgewerkte druk is verschenen.⁹ Dat de deelnemers niet gelijk oordeelden, en ook sindsdien op bepaalde punten van gedachten veranderd bleken te zijn, spreekt vanzelf. Toch kan een op verschillende manieren geformuleerd en uit uiteenlopende gezichtspunten naar voren komend algemeen gevoel, door wijlen Imre Lakatos, een van de twee redacteuren, in grote lijnen als volgt worden samengevat.

'Eeuwenlang betekende kennis bewezen kennis – bewezen door de macht van het verstand of door het getuigenis van de zintuigen. Wijsheid en intellectuele onkreukbaarheid eisten, dat men moet afzien van onbewezen uitingen en van verkleining van de kloof tussen bespiegelingen en gevestigde kennis, zelfs al was het alleen maar in gedachten. De bewijskracht van het verstand en de zintuigen werd meer dan tweeduizend jaar geleden al door de sceptici in twijfel getrokken; maar zij werden overdonderd en in verwarring gebracht door de glorie van Newtons natuurkunde. De resultaten van Einstein hebben de bordjes weer verhangen, en vandaag denken nog slechts heel weinig wijsgeeren en geleerden dat wetenschappelijke kennis is, of kan zijn, bewezen kennis. Maar weinigen zijn zich bewust, dat daarmee het gehele klassieke stelsel van verstandelijke waarheden in elkaar valt en vervangen moet worden.'¹⁰

In de negentiende eeuw, toen de befaamde 'wetenschappelijke methode' nog onaangevochten en onaantastbaar regeerde en 'De geleerden hebben bewezen...' het einde van alle tegenspraak werd gedacht en geacht te zijn, wist de vergeten dichter P.A. de Genestet, die soms als een negentiende-eeuwse, protestante Toon Hermans uit de hoek komt, het al aardig te zeggen.

'Niet in de scholen, neen, heb ik gevonden
En van geleerden, och, weinig geleerd;

Wat ons de wijzen als waarheid verkonden,

Straks komt een wijzer, die 't wegredeneert.'¹¹

Er zullen ongetwijfeld lezers zijn volgens wie ik in het voorgaande alleen maar enkele emmers water naar de zee heb gedragen. Doch ik durf aan te nemen dat zij zullen begrijpen waarom ik te hooi en te gras enkele zaken heb aangeraakt, die bij alle wetenschappelijke grondvragen in het geding zijn; en die wel bijzonder bij de studie van de sterrenhemel aan de orde komen! Twijfel zaaien over een waarheid die iedereen voor waarheid houdt, is moeizaam werk. Gedurende het dozijn jaren, waarin ik nu al getracht heb hier en daar het vaste geloof en onwankelbare vertrouwen in Galilei te ondermijnen, is mij dit wel duidelijk geworden. Dat, grondig bekeken, alle wetenschappelijke theorieën niet meer dan altijd verbeterbare gissingen zijn mag nog zo vaak beaamd en betoogd, en in beginsel aanvaard worden – wie de idee waagt te opperen, dat de aarde wel eens het middelpunt van het zichtbare heelal zou kunnen wezen, gaat over de schreef en wordt medelijdend aangezien. Niet door echte astronomen, die maar al te goed weten dat in het kader van het sinds 1920 opgeld doende paradigma, zoals Max Born het uitdrukte, 'Ptolemaeus en Copernicus beiden evenveel gelijk hebben.'¹² Of zoals een ander het concludeert: 'Als nu een debat tussen hen werd gehouden, zou een scheidsrechter, die bekend was met algemene relativiteit, dat debat onbeslist verklaren.'¹³ Evenwel, vrijwel alle andere lieden aan wie ik vertel dat de voorstelling, welke zij zich van ons zonnestelsel maken, alleen nog gemakshalve ten gerieve van niet-ingewijden wordt gebruikt, zetten eerst grote ogen op. Het felst – en het kan geen kwaad dit hier terzijde even op te merken – reageren, vreemd genoeg, theologen. Bij hen gehoor vinden is vrijwel onmogelijk. In het algemeen zijn zij geneigd aan natuurkundige hypothesen dezelfde onaanvechtbaarheid toe te kennen, die zij voor hun dogmatische formuleringen opeisen, niet beseffende dat in feite zulke formuleringen ook slechts theorieën zijn over de waarheid, waarover zij het onder elkaar evenmin eens kunnen worden als de geleerden in wat voor tak van wetenschap ook!¹⁴

Model, plaats, en werkelijkheid

Om hetgeen hierna komt in een zo onbevooroordeeld mogelijk perspectief te kunnen presenteren zijn er nog twee aspecten, waarop ik de nadruk moet leggen omdat ze in alle astronomische betogen en beweringen zelden of nooit de aandacht krijgen welke zij verdienen. Te weten: modelvorming en plaatsbepaling. Zodra Newton hierna ter sprake komt zullen de problemen, waarin we bij deze bezigheden verzeild raken opnieuw onder ogen moeten worden gezien. Maar omdat zij het hart van de zaak raken dient een en ander voor een goed begrip kort belicht te worden, voordat ik Pythagoras en Ptolemaeus ten tonele voer.

Wanneer Jan beweert dat de aarde om de zon draait, wat geeft hem dan het recht dit zo met stelligheid te zeggen? Eén ding is zeker: hij heeft dit niet zelf geconstateerd, maar gelooft het op gezag van geleerde grote Pieten en aan hen verknochte Klazen, die persoonlijk al evenmin onze planeet met een vaart van meer dan honderdduizend kilometer per uur voorbij hebben zien vliegen. Wie de moeite neemt de kwestie rustig te overwegen zal het ietwat voorzichtiger onder woorden brengen: we zien in gedachten een model of een tekening van de zon met al de haar omcirkelende planeten zoals ons dat van kindsbeen af is voorgehouden. En in dit gedachtenbeeld staat de zon stil. Eenvoudig, begrijpelijk, aantrekkelijk is het, overal gebruikt en gedemonstreerd – wat is er verkeerd aan? Theoretisch alles, praktisch na een verschuiving van het onbewogen middelpunt wat minder. Om dit met een voorbeeld – al weer aan de scheikunde ontleend – duidelijk te maken: wanneer ik op twee witte van drie elkaar rakende biljartballen, een hoofdletter H teken en op de derde, rodel bal een O, dan heb ik een model van een watermolecule. Eenvoudig en duidelijk, doch iedereen weet dat in werkelijkheid water niet bestaat uit ontelbaar veel kleine driedelige solide knikkergroepjes. Daar komen ionen, elektronen en protonen bij te pas, om van elementaire deeltjes en quantum-theorie maar niet te spreken.

Van het heersende wetenschappelijke standpunt uit beschouwd heeft de populaire voorstelling van ons zonnestelsel net zoveel met de theoretisch aanvaarde 'werkelijkheid' gemeen als die trits biljartballen met de momenteel geaccepteerde structuur van H_2O . De zaak is ingewikkelder dan niet-sterrenkundigen, vertrouwd met de hun van jongsaf voorgehouden visie van Newton, denken. Want de ruimte, waarin dit zonnestelsel volgens vaste wetten beweegt, is – zo werden de vaklieden gedwongen het te stellen – niet de oneindige en statische leegte, welke wij ons voor dit bewegen als vanzelfsprekend verbeelden. Volgens de astrofysici leven we namelijk in een uitdijende, gekromde ruimte, welke eigenlijk geen ruimte is in de gewone zin van het woord, maar een conglomeraat van krachtvelden rondom hemellichamen. En dit met dien verstande dat elk deeltje van al die lichamen gerechtigd is zichzelf tot middelpunt van het zichtbaar zijnde te verklaren.

Wat de redenen zijn geweest om de realiteit rondom ons in zo'n alle ervaring te boven gaande en alleen wiskundig 'kenbaar' keurslijf te dwingen zal de lezer aan het einde van mijn verhaal duidelijk worden. Elk sterrenkundig model moet echter met ruimte, hoe ook opgevat, rekening houden. Het kan zich niet tot ons zonnestelsel beperken, doch dient dit te beschouwen als omgeven door het hemelgewelf wanneer het over relatief of absoluut bewegen gaat. Voorlopig daarom het volgende.

In de gebruikelijke visuele representatie van het heelal, zoals de moderne kosmologie en kosmogonie het zich voorstellen, vergelijkt men dit heelal

vaak met het oppervlak – niet te verwarren met de inhoud! – van een volkomen gladde, nog steeds groeiende bol. Hoe lang deze bol daar al mee bezig is – daarover zijn de geleerden het 'allemaal met elkaar oneens,' zoals de bekende astronoom Allan Sandage het onlangs uitdrukte.¹⁵ En of over zoveel of zoveel miljarden jaren – hoeveel, daarover verschillen de theoretici – deze gekromde ruimte weer tot een allerzwaarst punt in elkaar zal ploffen, dan wel altijd door zal blijven uitzetten, is ook nog een open vraag. Vandaag 'berekenen' de ene astrofysicus dat er niet genoeg materie in het universum is om door de daarvan uitgaande aantrekkingskracht de wegvliegende en zich van elkaar verwijderende sterrenstelsels zo af te remmen, dat ze terug komen vallen. Morgen toont een andere knappe kop aan, dat het weer samenballen van ruimte en stof slechts een kwestie van voldoende daarvoor beschikbare tijd is. Dat in een zo 'gezien' heelal onze aarde precies evenveel recht heeft om zichzelf tot centrum van de kosmos te verklaren als welk steentje in een van de vele ringen van Saturnus ook, zal duidelijk zijn. Op een boloppervlak, waaraan niets of niemand houvast heeft, is wat plaats en rang betreft een perfecte democratie verwezenlijkt. Voor de gekromde en vier-dimensionale ruimte van het heersende wereldbeeld kunnen we de definitie aanwenden, welke Nicolaus Cusanus (1401-1464) ontleende aan een anonieme middeleeuwse compilatie waarin zij voor God gebruikt werd. Het is 'een bol waarvan het middelpunt overal is en de omtrek nergens.'¹⁶

Voor alledaags gebruik en reizen naar de maan en Mars blijven we natuurlijk aan de 'gewone' ruimte van lengte, hoogte en breedte gebonden. Evenmin als Abbott's 'platlanders' in een kubus kunnen rondklimmen, bestaat voor ons de mogelijkheid met een voertuig van drie dimensies een reis door een heelal van vier afmetingen te maken.¹⁷ Wiskunstenaren hebben daar zo geen moeite mee. Wat formules en vergelijkingen betreft, is zelfs een heelal van zeven dimensies voor hen gesneden koek. Zij spelen, zoals een hunner, David Hilbert, het eens definieerde, onder inachtneming van bepaalde regels met zinloze tekens hun spel op papier.¹⁸ En papier is geduldig. Zolang we daarop met erwaarbare zaken rekenen is er dan ook geen kou aan de lucht. Doch de niet werkelijk telbare en tastbare beginkapitalen waarmee we op een avond met het spel Monopoly miljoenen guldens in de wacht slepen – wie denkt er aan die guldens de volgende morgen bij de bank te deponeren? Of om een voorbeeld aan Dingle te ontlenuen: als ik vraag hoe lang de ribbe is van een kubus met een inhoud van 8 dm^3 , weet iedereen dat deze een lengte van 2 dm heeft. Evenwel, mathematisch gesproken 'bestaan er' twee andere kubussen met dezelfde inhoud. Te weten die waarvan de ribben respectievelijk $\sqrt{-3-1}$ en $-\sqrt{3-1} \text{ dm}$ lang zijn.¹⁹ Ooit zulke kubussen gezien? Wiskundig klopt het, maar in werkelijkheid?

De hierboven geschetste conceptie van het heelal waarin we geboren zijn is

– zoals ik later zal aantonen – met behulp van enkele de harde werkelijkheid verachtende mathematische hand- en spandiensten, alleen ontwikkeld in een wanhopige poging om het Copernicaanse wereldbeeld te redden. Want de in de laatste honderd jaar ondernomen pogingen om de nog resterende logische twijfel aan Kepler, Galileo en Newton weg te nemen hebben precies het tegenovergestelde resultaat gehad. ‘We kunnen onze beweging door de ruimte niet voelen en geen enkel natuurkundig experiment heeft ooit bewezen dat de aarde werkelijk in beweging is’.²⁰ Doch het vaste geloof, dat de aarde onmogelijk het middelpunt van het waarneembare heelal kan zijn, noodzaakte de geleerden het gewone gezonde verstand allerlei onbegrijpelijkheden op te dringen en dat verstand, met Einstein, te zien als ‘een bezinksel van vooringenomenheid vóór de achttienjarige leeftijd in de geest neergelegd’.²¹

Hoe dit ook zij en wat theoretisch ook wordt geleerd en beweerd om de duidelijke consequenties van alle nuchtere proefnemingen te ontcrachten: wanneer een lezer wenst te weten hoe de vork in de steel zit voor wat de beweging van onze aarde aangaat, vertellen de boeken hem het volgende. Afgezien van precessie, mutatie en nog een paar kleinigheden draait Moeder Gea niet alleen elke vierentwintig uur om haar as, maar suist met een gemiddelde, van midzomer tot midwinter toenemende en van midwinter tot midzomer afnemende, snelheid van gemiddeld 30 km per seconde in een ellips om de zon. Deze zon, op haar beurt, beschrijft met een vaart van om-en-nabij 250 km per seconde elke 200.000.000 jaar een cirkel met het centrum van ons melkwegstelsel als middelpunt. Dit stelsel staat op zijn beurt ook niet stil, maar beweegt zich door onze lokale groep melkwegstelsels met een gang van ongeveer 125 km per seconde. En of de lezer aanneemt dat deze hele lokale groep op reis is in de richting van de Lier, de Weegschaal of de Leeuw, en zo ja, met welke snelheid, hangt af van de theoreticus, die hij besluit te geloven.²²

Het resultaat van al deze bewegingen is dat, indien zij op waarheid berusten, we een alleringewikkeldst gedraaide kurketrekker door het drie-dimensionale hemelruim beschrijven. Doch niemand hoeft ook zelfs maar in gedachten daar duizelig van te worden. Het loopt zo’n vaart niet, want geen enkele van al die snelheden is ooit rechtstreeks gemeten. Zij worden afgeleid uit altijd op aanvechtbare gronden voor correct versleten interpretaties van waarnemingen. Slechts één van al die bewegingen, welke de boeken en beschrijvingen ons aanpraten ‘zien’ we: de dagelijkse omwenteling van het heelal. En we ‘weten’ dat dit een illusie is; de hemel draait niet in het rond, doch onze planeet roert.

Vraag: hoe ‘weten’ we dit? Antwoord: dat weten we niet. Het is niet een op waarneming gebaseerde positiekeuze. We *gelóven* het, zonder voor dat geloof enige redelijke grond te hebben. Als ik beweer – en dit is de these van mijn geschrift – dat het tegenovergestelde het geval is en dat de sterren rondgaan,

zal iedereen overal en altijd tevergeefs zoeken naar wat voor wetenschappelijke bewijsvoering dan ook, welke mij het recht kan ontzeggen deze verklaring voor de wisseling van dag en nacht te preferen. Om een onverdachte getuige te citeren: Bertrand Russell (1872-1970), de befaamde Britse wijsgeer, die van christendom niets moest hebben, merkt over de kwestie op: ‘... een empirische wetenschap behoort geen metafysische veronderstelling te bevatten, welke nooit kan worden bewezen of weerlegd door observatie – en geen observaties kunnen een onderscheid maken tussen de rotatie van de aarde en het rondwentelen van de hemel.’²³

‘... Ja, maar...’, mompelt de lezer, en ik weet zéér wel wat hij tegen Russell zal aanvoeren. Maar wanneer hij denkt, dat hij met de slinger van Foucault, met stilstaande communicatie-satellieten en de wet van Buys Ballot, en nog veel meer, de aswenteling van de aarde kan bewijzen, slaat hij de plank mis. Zodra Newton’s wetten, Berkeley’s bezwaren en Machs beginsel in een volgend hoofdstuk ter sprake komen, zal hem dit duidelijk worden. Hier heb ik Russell alleen even aangehaald om een houvast te krijgen aan het primaire probleem, dat in vrijwel elke astronomische argumentatie over het hoofd wordt gezien.

Wat draait en beweegt om, of in, wat? Wie over die vraag even rustig nadenkt zal tot de slotsom komen, dat ons antwoord daarop uitgaat van onzekerheden. Ofte wel van gissingen – welke we besloten hebben te geloven – over zaken waarvan we geen weet kunnen hebben.

Jaren van droeve ervaring hebben mij geleerd, dat niet iedereen bereid of in staat is deze toch voor de hand liggende waarheid voetstoots te zien of te aanvaarden. Met geleerdheid en sterrenkundige kennis heeft een en ander niets te maken. Ik heb lieden met een doctorstitel ontmoet, die er ziende blind voor zijn en blijven, en anderen met niet meer dan een lagere schoolopleiding voor wie de onbetwistbaarheid van deze conclusie vanzelfsprekend is: wat we over dit draaien beweren hangt af van wat we geloven te zullen zien als we daar zouden ‘stil staan’ waar we niet kunnen komen.

Om te beginnen met een simpel feit waarmee elke reiziger vertrouwd is: wanneer op een station twee treinen naast elkaar staan, en de trein die het dichtst bij het perron staat begint te bewegen, krijgt een daarin gezeten passagier maar al te gemakkelijk de indruk dat de buurman gaat vertrekken. Een haastige blik naar de kant van het perron zal deze conclusie corrigeren. Gesteld echter dat in een pikzwarte nacht alleen de lichten van de stilstaande trein zichtbaar zijn en het wagenstel waarin hij gezeten is geleidelijk en geruisloos optrekt, hoe zal deze reiziger dan uitmaken wat werkelijk het geval is? Alleen door iets te doen wat hij maar beter niet kan doen, namelijk uit de trein te springen, kan hij zekerheid daarover verkrijgen.

Vergelijkbaar met dit voorbeeld is de situatie waarin we ons in het observeer-

bare heelal bevinden. Ik beperk mij dan tot de enige beweging waaraan we onmogelijk kunnen twijfelen: we zien elke avond de sterrenhemel langzaam maar zeker van oost naar west om de poolster roteren. Maar is het zéker, dat dat komt door het wentelen van de aarde? Natuurlijk (om met Kant te spreken): als we uitgaan van ruimte en tijd zoals ze zich aan ons hier voordoen is het niet redelijk, eerder aan rondgaande sterren te denken. Dat zou betekenen dat al die lichten elk een snelheid ten opzichte van de aarde hebben dat zij al draaiend nauwelijks ten opzichte van elkaar van plaats veranderen – een moeilijk te verdedigen theorie, wanneer we het uit Newton's theorieën geboren wereldbeeld zonder bewijs voor het ware houden.

Maar daarop slaat de vraagstelling van het draaien niet. Die gaat dáarover, of het door gravitatie gebonden heelal in zijn geheel draait, dan wel of wij in het rond gaan. Een vreemde vraag? Zeker niet. Kepler verdedigde ruim 300 jaar geleden tegen Giordano Bruno vurig een eindig heelal, omsloten door een bolster van sterren. Sinds Newton denken we ons de ruimte als oneindig en absoluut. Maar de discussies hebben niet stilgestaan. Sinds de jaren vijftig denkt de astronomie (onder invloed van de algemene relativiteitstheorie), in heel andere zin, weer aan een eindige, gekromde ruimte.

'Geef mij slechts een vast punt om op te staan,' zei Archimedes al, 'en ik zal de aarde bewegen.' Maar... een vast punt is volgens de huidige astrofysica niet te vinden. Als iemand daarom verklaart zeker te zijn dat de aarde roteert, denkt hij te kunnen doen wat de treinreiziger van zoëven nog kan wagen, maar wat voor hemzelf onmogelijk is. Hij kan slechts in zijn verbeelding een punt buiten het heelal zoeken om vandaar waar te nemen. Wetenschappelijk gezien is dat onzin en getuigt het hoogstens van de hoogmoed, die aan Willem Kloos doet denken ('een god in 't diepst van zijn gedachten').²⁵ 'Welk gezichtspunt is correct?', aldus Martin Gardner. 'Wentelen de hemelen of roteert de aarde? De vraag is zinloos. Een kelnerin kan evengoed de klant vragen of hij slagroom op zijn appeltaart wil, dan wel of hij de taartpunt onder de slagroom geplaatst wenst te zien.'²⁶

Theoretisch wordt, met name onder quantumtheoretici, het bestaan van een of vele andere 'wereldruimten' elders in de kosmos niet meer onmogelijk geacht. Vergeleken bij die speculaties lijkt het middeleeuwse beeld van een heelal in drie verdiepingen een alledaags en begrijpelijk beeld.²⁷ Daargelaten of zulke speculaties zin hebben voor het waarneembare heelal en de positie van de aarde daarin, zoals de boeken beschrijven zal men, behalve zichtbare rotatie ook werkelijke *translocatie* (verandering van plaats) moeten aantonen – en dat is (geen astronoom zal het ontkennen) nog nooit meetbaar gemonstreerd. Alle aan onze planeet toegeschreven bewegingen worden verondersteld bewezen te zijn door de omstandigheid dat we de hemellichamen ten opzichte van ons zien bewegen en die bewegingen ook met telescoop en spec-

troscop kunnen meten. Strikt genomen hebben die observaties natuurlijk alleen waarde wanneer vaststaat, dat deze lichten *niet* met een eindige ruimte in het rond gaan en zich intussen daarin verplaatsen. Maar alle waarnemingen waarvan aangenomen wordt dat ze die voorwaarde boven twijfel verheffen, zijn helaas voor tweeërlei uitleg vatbaar. Sinds Poincaré in 1904 voor het eerst zijn 'relativiteitsbeginsel' formuleerde, moest die uitspraak als bindende belijdenis fungeren voor de theoretici, om vast te kunnen houden aan de – bovenzinnelijke – overtuiging dat onder meer de aarde jaarlijks in een ellips om de zon draait. Om aan de 'ondenkbare'²⁸ situatie te ontkomen, als zou de aarde middelpunt van de kosmos zijn, stelde Poincaré dat bewegingen in de ruimte wel degelijk bestaan, maar onmogelijk kunnen worden geverifieerd! Ik hoop de lezer te kunnen bewijzen, dat dús de huidige kosmologie sinds Poincaré op drijfzand is gebouwd. Indien we inderdaad nergens, op geen enkele wijze vanuit een vast punt in het heelal onze eventuele snelheid in km/sec. kunnen meten, is niet alleen voor ons hier, maar evenzeer voor denkbeeldige onderzoekers elders (zon, maan, Mars), de enige rechtstreeks onweerlegbare beweging die van een hemelgewelf dat met een voor elk geval verschillende hoeksnelheid wentelt ten opzichte van alle denkbare observatieposten binnen de kosmos. Wil de kosmologie zich redden, dan (dat is duidelijk) kan dat slechts door een methode uit te vinden waarmee verandering van plaats in de ruimte en de snelheid waarmee die plaatsvindt, in lengte en tijd kan worden vastgelegd. Zolang die methode niet is ontdekt, kan iedereen – het mannetje op de maan, ik en ieder die Copernicus' visie deelt, zich met evenveel recht in het middelpunt van het heelal menen te bevinden.

Bekwame getuigen voor die stelling heb ik al geciteerd. Deze uitgave wil dat nog eens met zogenaamde 'harde' feiten aantonen. Dat komt later aan de orde. Ik meen inmiddels te hebben aangetoond, dat het vaste punt van Archimedes niet bestaat, althans nog niet is gevonden; ook al hebben sinds Newton de astronomen en de goegemeente dit hartstochtelijk geloofd.

Als we even terzijde laten, dat in de praktijk van navigatie, oceanografie en ruimtevaart de visie van Tycho Brahe meer eer krijgt dan die van Copernicus,²⁹ is het ongetwijfeld een verdienste dat Einstein aan het hoogmoedige astronomische denken tot ca. 1900 de doodsteek heeft toegebracht. Maar hij en de zijnen vervallen niettemin in dezelfde fout met hun vier-dimensionaal universum (uitgebeeld als het oppervlak van een wrijvingsloze bol), wanneer zij, net als de 'Copernicanen,' denken dat zij de kosmos van een verondersteld rotsvast bovennatuurlijk punt kunnen waarnemen – zo niet in werkelijkheid dan toch op goede gronden in gedachten.

Het komt hier niet in mij op hen in die metafysische sprong te volgen, waar we ons bezighouden met de eerste en oudste empirische tak van wetenschap. Ik poneer, dat van alle zogenaamde relatieve en niet-meetbare bewegingen die

Einstein aan de aarde toeschrijft, er in elk geval één geen fictie, maar een feit is. Doch dit doe ik niet door het waarneembare heelal als een object in een ontoegankelijk hoger zijn te beschouwen – ik blijf met beide voeten op de grond.

Zodra ik in mijn betoog tot na de sterrenkundige *cul-de-sac* van 1887 gevorderd ben, komt dit alles uitgebreid ter sprake. Maar ik neem aan dat de lezer er nu al geen moeite mee heeft om in te zien waar de beslissing moet vallen. Teneinde de geocentrische theorie natuurwetenschappelijk aanvaardbaar te maken heb ik op zijn minst aan te tonen – en wel logisch correct en fysisch onbetwistbaar – dat de aarde in relatie tot de ruimte van translocatie geen weet heeft. Daartegenover zal de heersende kosmologie mijn demonstratie als beunhazerij dienen te ontmaskeren. In welk geval de zaken blijven zoals zij tot nu toe zijn geweest; zowel relativistische als geocentrische gelovigen zullen dan tot nader order in hun preken en proclamaties het zonder proeven op hun sommen moeten blijven stellen. Want het relativiteitsbeginsel van Poincaré daadwerkelijk te bewijzen zal niet meevallen. Het is in het begin van onze eeuw op grond van het nu als onbewijsbaar erkende geloof in Galileï aanvaard om dit geloof zonder bewijs als waarheid te handhaven. Wat ongeveer gelijk staat met een man die zegt getrouwd te zijn, maar – omdat hij dit niet kan aantonen – met de bewering komt dat het onmogelijk is ooit het getrouwd of niet-getrouwd zijn te bewijzen. Maar een bewering – en meer is dit beginsel niet – is geen bewijs! De geschiedenis van de wetenschap is rijkelijk voorzien van zaken die eens als fysieke onmogelijkheden werden beschouwd, maar nu zelfs voor kinderen alledaagse mogelijkheden zijn.

Alvorens de lezers mijn argumenten voor te leggen welke het meer dan aanneemelijk maken dat de aarde het middelpunt van het universum is, dienen nog allerlei misverstanden en van vooroordelen uitgaande meningen uit de weg te worden geruimd. Daar houd ik mij in de volgende twee hoofdstukken mee bezig. Slechts een paar vragen leg ik die lezers hier alvast voor. Te weten:

- a. Indien iets verondersteld wordt niet waarneembaar te zijn, bewijst dit, dat zoiets niet bestaat?
- b. Indien iets verklaard wordt waargenomen te zijn, maar tot een conclusie noopt, die wij weigeren te aanvaarden, bewijst dit dat dit waarnemen genegeerd kan en mag worden?
- c. Omdat we, zoals de wetenschapsfilosofie nu weer toegeeft, de waarheid achter het scherm van de verschijnselen, de *phaenomena*, niet absoluut kunnen kennen of bewijzen, maar er alleen meer of minder terecht naar kunnen raden, wat is dan het verschil tussen gissen en geloven?

II En toch beweegt ze... niet!

*Bohr stond op en nam het woord. 'We zijn het er allen over eens', zei hij tot Pauli, 'dat jouw theorie krankzinnig is. De vraag welke ons verdeelt is of ze krankzinnig genoeg is om een kans te hebben waar te zijn. Mijn eigen gevoelens is dat zij niet krankzinnig genoeg is.'*²⁰

Waar en wanneer de eerste sterrenwicheelaar, dan wel de eerste sterrenkundige op het wereldtoneel is verschenen – niemand weet het met zekerheid. Wat aan de hand van schaarse gegevens daarover wordt aangenomen hangt, zoals bij alle zaken waarin we méér doen dan bekijken, meten, wegen en horen – en in beginsel ook dán nog – van onze vooronderstellingen af. Derhalve laat ik dergelijke vragen tot aan mijn nabetrachting toe vragen blijven.

Ons onderwerp komt echter in het volle licht te staan, zodra we nagaan wat gedurende de laatste eeuwen vóór en de eerste eeuwen na het begin van onze jaartelling in het oude Griekenland en in Alexandrië over astronomie en kosmologie is gedacht en geschreven. Want de vragen en verklaringen, waarmee de Helleense sterrenkundigen van dat verre verleden te doen kregen, zijn nog steeds dezelfde als waarover we vandaag de dag van mening verschillen wanneer we het over onbetwistbaarheid en waarheidsgehalte van wetenschappelijke beweringen niet eens kunnen worden.

De sterrenhemel, zoals Pythagoras, Plato en Ptolemaeus die elke wolkeloze dag en nacht rondom zich zagen wentelen, verschilde – vrij geringe plaatsveranderingen van een aantal vaste sterren daargelaten – niet van de onze. De zon had bijna de Ram verlaten om het tijdperk van de Vissen te beginnen, waaruit we in onze tijd zo ongeveer in dat van Aquarius overgaan. Verder liep het kosmische klokwerk toentertijd precies zo als vandaag. Dit maakt het kenners van de mechanica van de hemellichamen mogelijk ons desgewenst te vertellen of er in 253 v. Chr. een totale zonsverduistering heeft plaatsgevonden en zo ja, waar en wanneer. Met dezelfde zekerheid waarmee zij ons voorspellen, dat we bij leven en welzijn op 11 augustus 1999 in Midden-Europa zo'n eclips zullen kunnen waarnemen!

Wat het vaste sterrengewelf betreft stonden de antieke astronomen natuurlijk voor dezelfde geloofskeuze die wij moeten maken. Het uitspannel wentelt dagelijks om de aarde, dan wel de aarde roteert elke 23 uur, 56 minuten, en nu 4.099 seconden zonnetijd om haar noord-zuid as. Het moderne mensdom, een paar dwarsliggende ketters daargelaten, prefereert een stilstaande hemel. On-