

# De verschillende natuurwetenschappelijke gebieden en hun verhouding tot de Astronomie

1<sup>e</sup> voordracht, 1 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Over wat ik hier in de komende dagen zal bespreken, wil ik vandaag een inleiding houden om u al van te voren op de hoogte te stellen over de bedoeling van deze besprekingen.

Het zal niet mijn opgave zijn om in deze dagen een of ander eng begrensde vak te behandelen, maar met een heel bepaald doel dat met de wetenschap te maken heeft, zullen een paar gezichtspunten naar voren worden gebracht. Ik zou u daarom willen waarschuwen deze zgn. “cursus” geen “astronomische cursus” te noemen, want dat zal het niet zijn. Er zal iets worden behandeld, wat mij heel belangrijk lijkt om dit nu juist in deze tijd te behandelen en daarom heb ik het de titel gegeven: *“De verschillende natuurwetenschappelijke gebieden en hun verhouding tot de astronomie”*. En vandaag wil ik hoofdzakelijk uiteenzetten wat ik met deze titel eigenlijk bedoel.

Zeker is, dat in een relatief korte tijd zo het een en ander zal moeten veranderen, wil het zogenaamde wetenschappelijke leven niet volkomen in verval raken. Vooral, mijn lieve vrienden, moeten bepaalde wetenschappelijke massa's die men tegenwoordig onder bepaalde titels samenvat en onder deze titels door onze gebruikelijke opleidingen laat vertegenwoordigen, hun bestaande ordening verliezen en uit andere overwegingen opnieuw moeten worden ingedeeld. Er zal een vergaande herindeling van onze wetenschappelijke gebieden moeten plaatsvinden. Want de indeling die wij op het ogenblik hebben, is volstrekt ontoereikend om op de wereld het zicht te krijgen, waar werkelijkheden aan ten grondslag liggen. Aan de andere kant is ons huidige leven zeer aan deze indeling gehecht, zodat leerstoelen naar deze traditie worden bezet. Men beperkt zich hoogstens tot het nog eens in speciale vakgebieden opdelen van de al bestaande wetenschappelijke vakken en daarvoor vakspecialisten, zoals men hen noemt, te benoemen. Maar dit hele wetenschappelijke leven zal in verandering moeten komen, er moeten namelijk heel andere categorieën worden ontwikkeld. Men zal zaken die tegenwoordig – laten wij zeggen – in de zoölogie worden behandeld, wat mij betreft in de fysiologie worden behandeld, dan weer in de kennisleer worden behandeld, in een nieuw te creëren wetenschapsgebied moeten samenvatten. Terwijl oudere wetenschappen die veel met abstracties werken, moeten verdwijnen. Er moeten volkomen nieuwe vakkencombinaties in de wetenschappen ontstaan. Dit zal in het begin veel moeilijkheden

opleveren, want de mensen worden op de bestaande wetenschappelijke categorieën gedresseerd en kunnen daarom niet zonder meer overstappen op wat nodig is om de wetenschappelijke stof aan de hand van de werkelijkheid bij elkaar te brengen.

Als ik mij schematisch wil uitdrukken, zou ik willen zeggen: Wij hebben een astronomie, wij hebben een natuurkunde, wij hebben een scheikunde, wij hebben een filosofie, wij hebben een biologie, een wiskunde enz. Daarbinnen heeft men specialisaties gemaakt, hoofdzakelijk zou ik willen zeggen, om de vaklieden niet over te belasten als zijzelf het hele vakgebied moeten beheersen en ook niet overdreven veel te doen krijgen bij de beheersing van de bergen literatuur die zich tot in het onmetelijke opstapelt. Maar het zal om het scheppen van hele nieuwe gebieden moeten gaan, een gebied dat misschien zowel iets van de astronomie, als ook iets van de biologie, enz. omvat. Daartoe moet natuurlijk onvoorwaardelijk het hele wetenschappelijke leven worden omgevormd. Wat wij geesteswetenschap noemen en universeel wil zijn moet daar nu juist naartoe werken. De geesteswetenschap moet dit als zijn bijzondere opdracht beschouwen. Want met de oude indeling komen wij niet meer verder. Onze hoge scholen staan zodanig in de wereld, dat zij eigenlijk totaal van het leven vervreemd zijn. Zij leveren ons wiskundigen, fysiologen, filosofen, maar geen van hen heeft eigenlijk een bijzonder sterke verbinding met de wereld. In de grond van de zaak kunnen al deze mensen niets anders doen dan alleen maar iets binnen hun eng begrensde gebied. Zij maken onze wereld steeds abstracter en abstracter en daardoor steeds onmogelijker en onmogelijker voor wat betreft de werkelijkheid. En met de nodige eisen die de tijd nu aan ons stelt, wil ik in deze voordrachten vooral rekening houden. Ik zou u namelijk willen laten zien hoe het op den duur onmogelijk is om bij de oude indeling te blijven. En daarom wil ik u graag laten zien, hoe de meest uiteenlopende wetenschappen zich weliswaar tegenwoordig niet bekommeren om de astronomie, in feite echter toch in een bepaalde relatie staan tot een ruimtelijke, universele kennis, dus tot de astronomie. Zodat bepaalde astronomische kennis moet gaan opduiken in andere gebieden om deze andere gebieden zodanig te gaan leren beheersen, dat dit met de werkelijkheid strookt.

*Het zal er dus bij deze voordrachten om gaan, dat men van de verschillende wetenschapsgebieden uit een brug slaat naar het gebied van de astronomie en dat op de juiste manier het astronomische in de verschillende wetenschapstakken verschijnt.*

Om niet verkeerd begrepen te worden wil ik graag eerst nog iets over de methode zeggen. Ziet u, de tegenwoordig gebruikelijke manier om wetenschap te presenteren zal menige verandering moeten ondergaan, want ook dit komt uit de oude wetenschappelijke structuur voort die wij nu juist moeten overwinnen. Vooral als op feiten wordt gewezen die voor de mensen verder weg liggen omdat zij met hun tegenwoordige wetenschappen daar nooit op zouden komen, hoort men vaak zeggen: Dit is een bewering, geen bewijs. –

Maar het gaat erom dat men tegenwoordig over vele dingen eerst alleen maar zuiver en alleen vanuit de aanschouwing moet spreken en het dan moet verifiëren, namelijk door er steeds meer feiten aan toe te voegen die dan voor de verificatie zorgen. U kunt er dus niet van uitgaan dat gelijk al aan het begin van een of andere beschouwing de zaak zo is, dat niet onmiddellijk iemand zou kunnen opstaan en zeggen: Dat is niet bewezen. In de loop van de tijd zal het worden bewezen, geverifieerd, maar vele dingen moeten eerst eenvoudig als aanschouwing naar voren worden gebracht, zodat het betreffende begrip, het betreffende idee voor ogen staat.

En daarom verzoek ik u deze voordrachten als een geheel op te vatten, d.w.z. voor wat in de eerste uren erop mag lijken alsof het alleen maar een bewering is, moet u in de laatste uren de klare bewijzen zoeken. Daar zal dan veel van wat ik zodanig zal behandelen, dat wij eerst maar de ideeën en begrippen hebben, zijn verificatie vinden.

Want ziet u, wat wij tegenwoordig astronomie noemen, zelfs met inbegrip van de astrofysica, is eigenlijk pas in onze tijd ontstaan. In de tijd voor Copernicus en Galilei dacht men heel anders over astronomische zaken dan tegenwoordig. Het is tegenwoordig al erg moeilijk om alleen maar op de bijzondere manier te wijzen waarop men, laten wij zeggen in de 13<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup> eeuw astronomisch dacht, omdat inmiddels deze manier van denken voor de mensen volkomen vreemd is geworden. Wij leven tegenwoordig alleen nog maar in de voorstellingen – en dat is van een bepaalde kant gezien heel gerechtvaardigd – die sinds Galilëi, Kepler, Copernicus ontstonden en ten gronde liggen aan het feit, dat men de omvattende, voor de astronomie in aanmerking komende verschijnselen van de wereldruimte op een mathematisch/mechanische wijze ging behandelen. Over deze verschijnselen denkt men mathematisch/mechanisch. Beschouwingen over deze verschijnselen baseren op resultaten, die uit de abstracte wetenschap van de wiskunde of uit de abstracte wetenschap van de mechanica komen. Men rekent met afstanden, met bewegingen en met krachten, maar de kwalitatieve wijze van kijken, die nog in de 13<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup> eeuw volop bestond en die in de sterren individualiteiten zag, die de individualiteit van Jupiter van de individualiteit van Saturnus onderscheidde, verloor de huidige mens volkomen. Ik wil deze dingen niet kritiseren, ik wil er alleen maar op wijzen dat op het gebied, dat wij astronomie noemen, de mechanische en mathematische wijze van behandelen de enige en uitsluitende manier is geworden om dingen te behandelen. Ook als wij, zonder wiskunde of mechaniek te begrijpen, ons op populaire wijze kennis verschaffen over de sterrenhemel, dan doet wij dit ondanks dat het voor de leek is bedoeld, met behulp van begrippen van ruimte en tijd, dus met mathematisch-mechanische voorstellingen. En de tijdgenoten die geloven dat zij over deze dingen kunnen oordelen, zijn zich zeker dat dit de enige manier is om de sterrenhemel te bekijken en alle andere manieren dilettantisme is.

Als men zich nu afvraagt *waarom* deze manier van denken over de sterrenhemel eigenlijk in onze cultuurontwikkeling is opgekomen, dan zal men van degenen die de huidige wetenschappelijke manier van denken als het absolute beschouwen, een ander antwoord moeten krijgen dan die wij kunnen geven. Iemand die de huidige, gebruikelijke wetenschappelijke ontwikkeling voor de enige absoluut geldige houdt, zal zeggen: Nu ja, de vroegere mensheid had nog geen streng wetenschappelijk ontwikkelde voorstellingen; men moest zich eerst tot deze hoogte ontwikkelen en het veroverde, de mathematisch-mechanische kijk op de hemelverschijnselen, dat is pas werkelijk objectief, dat is werkelijk waar. – Met andere woorden, hij zal zeggen: Vroeger legden de mensen iets subjectiefs in deze verschijnselen, maar de nieuwere mensheid heeft zich opgewerkt tot een streng wetenschappelijk zicht daarop en daarom weten wij nu hoe de werkelijkheid er eigenlijk uitziet.

Dit antwoord kunnen wij niet geven mijn goede vrienden, wij moeten het ontwikkelingsstandpunt innemen waarbij de mensheid in de loop van zijn bestaan diverse innerlijke krachten in zijn bewustzijn heeft gebracht. Wij moeten tegen onszelf zeggen: Het maatgevende voor de bijzondere manier waarop bijv. de oude Babyloniërs, de Egyptenaren, misschien ook de Indiërs naar de hemelverschijnselen keken was, dat zij daarbij bepaalde krachten van de menselijke ziel ontwikkelden. Deze krachten van de ziel moesten toentertijd in de mensheid met dezelfde innerlijke noodzaak worden ontwikkeld als een kind bepaalde krachten in de ziel ontwikkelt tussen zijn 10<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> levensjaar en weer andere krachten in andere tijden waarin het kind weer tot andere inzichten komt. Daarna kwam het Ptolemeïsche wereldsysteem. Het ontstond uit weer andere krachten van de ziel dan daarvoor. Vervolgens kwam het Copernicaanse systeem op. Het kwam weer uit andere zielekrachten. Dit ontstond niet, omdat wij mensen het geluk hadden om eindelijk tot objectiviteit te komen terwijl alle mensen daarvoor wat dit betreft nog in de kinderschoenen stonden, maar omdat de mensheid sinds de 15<sup>e</sup> eeuw vooral de ontwikkeling van wiskundige en mechanische bekwaamheden nodig heeft die er vroeger niet waren. De mensheid heeft het *voor zichzelf* nodig om deze wiskundig-mechanische bekwaamheden naar boven te halen, en daarom ziet de mensheid tegenwoordig de hemel in het beeld van zijn wiskundig-mechanische kunnen. En de mensheid zal de hemelverschijnselen weer anders zien als hij voor zijn eigen ontwikkeling, voor zijn eigen bestwil, andere krachten uit de diepte van zijn ziel naar boven zal hebben gehaald. *Het hangt dus van de mensheid af, welke vorm de wereldbeschouwing aanneemt.* En het komt er niet op aan, of men tegenwoordig hoogmoedig terug kan kijken in een tijd, toen de mensen nog kinderlijk waren en naar de huidige tijd waarin men eindelijk de objectiviteit heeft veroverd die nu voor alle toekomst zou kunnen blijven.

Tot een bijzondere behoefte voor de nieuwere mensheid werd het, wat zich o.a. ook op de wetenschappelijke behoefte afverfde, dat men weliswaar aan de ene kant naar de meest eenvoudige, overzichtelijke voorstelling – dat zijn de mathematische – streeft, maar aan de andere kant streeft men naar voorstellingen waarbij men zich zo sterk als maar mogelijk aan een innerlijke dwang kan overgeven. De moderne mens wordt onmiddellijk onzeker en nerveus als hij zich niet aan zo'n sterke innerlijke dwang kan overgeven als bijvoorbeeld zoiets als het oordeel dat ten grondslag ligt aan de wet van Pythagoras, maar als hij voelt: Nu moet ikzelf beslissen, hier beslist niet de figuur voor mij, ik moet zelf in actie komen, moet zelf activiteit in de ziel ontwikkelen. Daar wordt hij gelijk onzeker en nerveus. Dan gaat de moderne mens niet meer mee. Hij zegt dan: Dat is geen exacte wetenschap, daar is subjectiviteit in het spel. De moderne mens is eigenlijk verschrikkelijk passief. Hij zou het liefst overal aan de leiband van de oordeelsketen met zijn volkomen objectieve verbindingen willen lopen. Daar komt de wiskunde hem tegemoet, tenminste grotendeels. Waar dit niet het geval is, en de mens zelf heeft ingegrepen met zijn eigen oordeel – tja, mijn goede vrienden, dan is het er ook naar! Hij gelooft dan nog wel exact te zijn, maar komt tot de ongelooflijkste voorstellingen.

In de wiskunde en mechaniek gelooft dus de mens, dat hij zich aan de leiband van de zichzelf verbindende begrippen moet laten voorttrekken. Dan voelt hij bodem onder zijn voeten. En op het moment dat hij daarbuiten komt te staan, wil hij niet meer meegaan. Het overzichtelijke aan de ene kant en deze innerlijke dwang aan de andere kant is het, waar de moderne mensheid een echte behoefte aan heeft. En daardoor heeft de mensheid in feite ook de moderne wetenschap van de astronomie ontwikkeld en daarmee het bijzondere wereldbeeld dat daarmee verbonden is. – Ik zeg daarmee niets over de afzonderlijke waarheden van deze wetenschap, alleen maar iets over het geheel dat tot het huidige wereldbeeld werd.

Het is allemaal zo sterk in het bewustzijn van de mensen doorgedrongen, dat men er volkomen toe overging om nu al het andere wat niet op deze wijze behandeld kan worden, min of meer als onwetenschappelijk te beschouwen. Daar kwam dan de uitspraak van Kant uit voort die zei: “In alle wetenschappelijke vakken is slechts zoveel wetenschap als men er wiskunde in aantreft”. Eigenlijk zou men dus in alle wetenschappen rekenen of geometrie moeten invoeren. Maar dat lukt niet, omdat de eenvoudigste mathematische voorstellingen weer zo ver weg liggen voor mensen die bijvoorbeeld medicijnen studeren. Over eenvoudige mathematische voorstellingen kan men tegenwoordig met deze mensen door de bestaande vakindeling van onze wetenschap, al helemaal niet meer praten.

En zo komt het, dat aan de ene kant het ideaal wordt opgesteld voor wat men astronomische kennis noemt. Du Bois-Reymond heeft dit in zijn rede over de grenzen van de natuurwetenschap geformuleerd toen hij zei: “Wij begrijpen van de natuur alleen maar,

en bevredigen daaraan onze behoefte aan causaliteit, wat voor ons tot astronomische kennis kan worden”. Het komt erop neer, dat wij ons een overzicht over de hemelverschijnselen verschaffen door de hemel met zijn sterren in kaart te brengen en het materiaal dat ons daarmee is gegeven, te berekenen. Wij kunnen heel nauwkeurig aangeven: daar is een ster, die oefent op andere sterren een aantrekkingskracht uit. Wij beginnen te rekenen. De afzonderlijke dingen die wij in de berekening opnemen, hebben wij aanschouwelijk voor ons. Dat allemaal hebben wij aan de astronomie toegevoegd. Nu kijken wij, laten wij zeggen naar het molecuul. Is het molecuul gecompliceerd, dan heeft het vele atomen die op elkaar een kracht uitoefenen, die om elkaar heen bewegen: Wij hebben een klein heelal. En wij kijken naar het molecuul op dezelfde manier als naar de sterrenhemel. Wij noemen dat “astronomische kennis”. Wij kijken naar de atomen alsof het kleine wereldlichamen zijn, alsof het molecuul een wereldsysteem is en wij zijn bevredigd als ons dit lukt. Maar er is een heel groot verschil: Kijken wij naar de sterrenhemel dan worden ons alle details gegeven. Wij kunnen hoogstens vragen of wij deze dingen wel op de juist manier samenvatten, of het misschien niet ook anders kan dan hoe bijvoorbeeld Newton het aangaf. Wij spinnen er een mathematisch-mechanisch net overheen. Dat is eigenlijk toegevoegd. Maar het bevredigt de wetenschappelijke behoeften van de moderne mensen. Wij dragen het systeem dat wij eerst uitgedacht hebben, de atomen- en molecuulwereld binnen en denken de moleculen en atomen erbij. Wij *denken* erbij wat ons aan de andere kant *gegeven* is. Maar wij bevredigen ons zogenaamde behoefte aan causaliteit, door te zeggen: Als datgene, wat wij als het kleinste deeltje voorstellen zich zo en zo beweegt, is dit objectief het licht, is objectief de klank, is objectief de warmte, enz. Wij dragen in alle wereldverschijnselen onze astronomische kennis en bevredigen op deze manier onze behoefte aan causaliteit. Du Bois-Reymond heeft het nogal droog uitgesproken: “Waar men dit niet kan, daar bestaat ook helemaal geen wetenschappelijke verklaring voor”.

Tja, mijn beste vrienden, ziet u, wat men daar laat gelden is eigenlijk precies hetzelfde als het volgende: Om bijvoorbeeld tot een rationele therapie te komen, dus ook wil inzien wat de werkzaamheid van een geneesmiddel is, zou men de wens kunnen koesteren, de atomen in de substantie van dit geneesmiddel zo te willen bestuderen, als men anders de maan, de zon, de planeten en de vaste sterren bestudeert. Het zouden dan allemaal kleine wereldsystemen moeten kunnen worden. Men zou uit de berekeningen uitspraken willen doen over hoe een of ander geneesmiddel werkt. Nog niet zo lang geleden was dit voor een aantal mensen inderdaad een ideaal; nu heeft men deze idealen opgegeven. Maar het mislukte niet alleen omdat het gebied van de rationele therapie zo ver daarvan verwijderd is, maar het lukte voor veel nader liggende gebieden ook niet, gewoon, omdat onze tegenwoordige wetenschap geordend is zoals zij is. Ziet u, de huidige arts wordt op een manier opgeleid waarbij hij zeer weinig over werkelijke wiskunde te weten komt. Men

kan misschien met hem praten over de noodzaak van astronomische kennis, maar kan niets met hem beginnen, als het over de mogelijke toepassing van wiskundige voorstellingen in zijn vakgebied zal gaan. Daarom zou eigenlijk alles wat buiten de wiskunde en mechaniek en astronomie in de strenge betekenis van het woord ligt, nu onwetenschappelijk moeten worden genoemd. Dat doet men natuurlijk niet. Ook de andere wetenschappen noemt men exact, maar dat is alleen maar weer een inconsequentie. Voor onze tijd is het echter heel karakteristiek dat men de eis kon opstellen: alles moet naar het voorbeeld van de astronomische wetenschap worden begrepen.

Hoe moeilijk het tegenwoordig is om over bepaalde dingen werkelijk diepgaand met mensen te spreken, wil ik u aan de hand van een voorbeeld aanschouwelijk maken.

U weet dat de vraag naar de vorm van de menselijke schedelbeenderen in de moderne biologie een grote rol heeft gespeeld. Ik heb in samenhang met onze antroposofische voordrachten ook vaak over deze zaak gesproken. De vorm van de menselijke schedelbeenderen: Goethe, Oken zijn daar op indrukwekkende manier op ingegaan. Toen deed de school van Gegenbauer klassiek onderzoek aan dit thema. Maar wat een diepere behoefte naar kennis in deze richting zou kunnen bevredigen, is tegenwoordig nog nergens te vinden. Men strijdt links en rechts over het recht dat Goethe heeft met zijn opvatting: "De schedelbeenderen zijn omgevormde wervels", maar tot een indringend inzicht in deze zaak is men, vanwege een heel bepaalde reden, tot op vandaag niet gekomen. Namelijk, omdat men mijn beste vrienden, waar men over deze dingen spreekt, nauwelijks kan worden begrepen, en waar men zou kunnen worden begrepen, spreekt men niet over deze dingen omdat er geen interesse voor bestaat. Ziet u, tegenwoordig is het bijna onmogelijk om een collegium samen te stellen uit een goede, hedendaagse medicus, een goede, hedendaagse mathematicus, dat is iemand die de hogere wiskunde beheerst, en een mens die beide enigszins zou begrijpen. Deze drie mensen zouden nauwelijks met elkaar kunnen praten. Degene die daar in het midden zit en beide een beetje zou kunnen begrijpen, zou eventueel nog met de mathematicus kunnen praten, ook met de medicus. Maar de mathematicus en de medicus zouden geen belangrijke problemen met elkaar kunnen bespreken, want wat de medicus te zeggen heeft, interesseert de mathematicus niet, wat de mathematicus te zeggen heeft – of zou hebben, wanneer het tot stand zou komen - begrijpt de medicus niet omdat hij niet genoeg wiskundige voorkennis bezit. Dit wordt typisch aanschouwelijk bij het probleem met de schedelbeenderen.

Tegenwoordig stelt men zich voor: Als de schedelbeenderen omgevormde wervels zijn, dan moet men zich dit rechtlijnig voorstellen, dus: ruimtelijk veranderen de wervels in schedelbeenderen. Een dergelijke voorstelling nog op de pijpbeenderen toe te passen, lukt natuurlijk om de aangegeven redenen al helemaal niet. De wiskundige zal zich door

zijn studie kunnen voorstellen wat het eigenlijk betekent als ik een handschoen binnenstebuiten keer. Men moet daarbij een bepaalde mathematische behandeling uitdenken waarbij, wat vroeger buiten was, nu naar binnen is gekeerd en wat vroeger binnenin was nu naar buiten is gekeerd. Ik wil het schematisch voor u tekenen: Een of andere vorm, waarbij ik de buitenkant met wit aangeef en de binnenkant met rood:



deze vorm behandelen wij als een handschoen die wij binnenste buiten keren, zodat het daarna buiten rood is en binnenin met wit gevoerd:



Maar nu gaan wij verder. Laten wij ons voorstellen dat deze vorm innerlijk krachten bezit. Dus, dat de vorm zich niet zo eenvoudig als een handschoen binnenste buiten laat keren en er dan weer als een handschoen uitziet, maar nemen wij aan dat de vormkrachten naar buiten toe andere spanningen heeft dan naar binnen toe. Dan zullen wij zien dat er na het binnenstebuiten keren een heel andere vorm tevoorschijn komt. Eerst zal de vorm zijn zoals in de eerste figuur, dan keren wij hem binnenste buiten waarbij nu andere krachten tot werking komen bij wat hier rood is in vergelijking met wat wit is, en het gevolg daarvan is, dat na het omdraaien misschien wel deze vorm ontstaat:



Deze mogelijkheid bestaat. Toen het rood nog naar binnen was gestulpt, kon het zijn kracht niet ontwikkelen; nu, nadat het naar buiten is gestulpt, kan het zijn krachten anders ontwikkelen. En evenzo met het wit dat zijn kracht nu pas naar binnen toe kan ontwikkelen.

Het is heel goed denkbaar, dat men deze zaak een mathematische behandeling geeft. Maar tegenwoordig bestaat er geen enkele neiging om begrippen waar men op komt ook op de werkelijkheid toe te passen. Maar kan men dit, dan ziet men in onze pijpbeenderen, dus in de botten van bovenarm, boven- en onderbeen en onderarm, een vorm die binnenstebuiten gekeerd tot schedelbeenderen worden! Laten wij zeggen, dat hieronder in de linker tekening een stuk pijpbeen is en dat het rood het gebied binnenin tot aan het beenmerg voorstelt, en de buitenkant is wit.





Naar binnen toe wendt het dan zijn structuur, zijn krachtverhoudingen die wij kunnen onderzoeken; naar buiten wendt het datgene, wat wij zien als het stuk pijpbeen, waarbij, als het naar hetzelfde principe dat ik heb aangegeven binnenstebuiten is gekeerd, andere verhoudingen van de spanningen tot uitdrukking kunnen komen. Dan kunt u namelijk best de tekening rechts krijgen. Daarbij is dit innerlijk (wit), en dit is naar buiten gekeerd (rood) waar de krachten zich op *deze* manier laten zien. *Inderdaad is dit de verhouding tussen schedelbeen en pijpbeen.* En daartussenin staan de eigenlijke beenderen van de rug oftewel de wervels van de ruggenmergzuil. U moet een pijpbeen binnenstebuiten keren zoals een handschoen maar wel volgens de krachten die daarin werken, dan heeft u het schedelbeen. Alleen maar als u het binnenstebuiten keren op de juiste manier voorstelt, kunt u de verandering van een pijpbeen in een schedelbeen begrijpen. En u komt op de grote betekenis daarvan door u daarbij voor te stellen: Wat het pijpbeen naar buiten keert is bij het schedelbeen naar binnen gekeerd. Het schedelbeen richt zich op een wereld die binnenin de schedel ligt. Daar is een wereld en daarop is het schedelbeen georiënteerd en het pijpbeen is naar buiten toe georiënteerd, naar de buitenwereld. Bij het beendergestel kan men het heel goed aanschouwelijk maken. Maar het hele menselijke organisme heeft deze oriëntatie. Enerzijds heeft het een schedelorganisatie en aan de andere kant een ledematenorganisatie waarbij de schedelorganisatie op de binnenwereld, de ledematenorganisatie op de buitenwereld is gericht. De schedel omvat een binnenwereld, de ledematen-mens grijpt in een buitenwereld en tussen deze beiden is een soort van evenwicht houdend systeem dat het ritmische dient.

Mijn beste vrienden, neemt u eens schriften in de hand waarin de functietheorie wordt behandeld, of laten wij zeggen de niet-Euclidische geometrie, en let u eens op het enorme aantal overwegingen in verband met de vraag, hoe men boven de gewone driedimensionale ruimtelijke geometrie uit zou kunnen komen en de Euclidische geometrie zou kunnen uitbreiden. U zult zien hoeveel vlijt en vlijmscherpe intelligentie daarvoor worden opgebracht. Maar laten wij aannemen, dat u daardoor een kundige geworden bent, u kent de functieleer goed en snapt alles wat tegenwoordig van de niet-Euclidische geometrie te begrijpen valt. Nu, vanwege de richting waar dit op uitloopt, zou ik u heel graag willen vragen, – neemt u mij niet kwalijk, het ziet er altijd wat hoogdravend uit als men de zaak in een dergelijke trivialiteit kleedt, maar ik wil het toch doen, en ik verzoek in het bijzonder de geschoolde matematici, na te gaan of het waar is – ik kan de vraag opwerpen: Wat koop ik ervoor? Wat koop ik voor wat daar zuiver mathematisch is uitgedacht. Niemand interesseert zich voor het gebied, waarop dit misschien een reële toepassing vindt. Maar zou men alles wat men verzonnen heeft over een niet-Euclidische geometrie op de bouw van het menselijke organisme toepassen, dan

zou men in de werkelijkheid staan en ongelooflijk belangrijke dingen ook op de werkelijkheid toepassen in plaats van zich met onwezenlijke speculaties ophouden. Wanneer de mathematicus zou worden opgeleid met een interesse voor de werkelijkheid, zodat het hem gaat interesseren hoe bijvoorbeeld het hart eruit ziet, zodat hij een voorstelling krijgt van hoe hij met mathematische operaties dit organisme binnenste buiten kan keren en hoe daarbij de hele menselijke gestalte eruit zou komen; als hij een handleiding zou krijgen hoe hij moet mathematiseren om in de werkelijkheid te staan, dan zou men iets tot stand brengen binnen de werkelijkheid zelf. Dan zou het niet meer mogelijk zijn dat aan de ene kant de geschoolde wiskundige zit die voor de dingen die de medicus leert geen interesse heeft en aan de andere kant de medicus zit die er niets van snapt hoe de mathematicus zuiver in een abstract element vormen metamorfoseert, vormen verandert. – Daar moeten wij bovenuit komen. Wanneer dat niet lukt, dan verzinken onze wetenschappen in het moeras. Zij splitsen zich steeds meer op. De mensen begrijpen elkaar niet meer.

Hoe zal ooit de wetenschap tot sociaalwetenschappelijke beschouwingen kunnen leiden, waarvoor alles vereist is wat ik u zal laten zien in deze voordrachten? Want een wetenschap waar ooit een sociale wetenschap uit voort zou kunnen komen, is nergens.

Nu, wij hebben aan de ene kant de astronomie die steeds meer in de richting van mathematische voorstellingen gaat en in zijn huidige gestalte groot werd, omdat deze astronomie een zuiver mathematisch-mechanische wetenschap is. Wij hebben echter ook een andere pool tegenover deze astronomie staan, die onder de huidige wetenschappelijke omstandigheden zonder deze astronomie geenszins naar zijn werkelijkheid bestudeerd kan worden. Maar het is onmogelijk om tussen de huidige astronomie en de andere pool van de astronomie in onze wetenschappen een brug te slaan. *Deze andere pool is namelijk de embryologie.* Pas wanneer iemand aan de ene kant de sterrenhemel bestudeert en aan de andere kant de ontwikkeling van vooral het menselijke embryo, dan bestudeert hij pas de werkelijkheid. Maar hoe bestudeert men eigenlijk in de huidige tijd het menselijke embryo? Nu, men zegt: Het menselijke embryo ontstaat doordat twee cellen, namelijk de zogenaamde geslachtscellen samenwerken, de mannelijke en de vrouwelijke cel. Tot het moment van de samenwerking ontwikkelen deze cellen zich in zekere zin zelfstandig in het overige organisme. Zij zijn dan op een bepaalde manier tegengesteld aan elkaar zodat de ene cel in de andere cel ontwikkelingen op gang kan brengen die voordien niet mogelijk waren. Dit betreft de vrouwelijke kiemcel. Van deze dingen gaat men uit om de hele celleer te bestuderen. Men vraagt: Wat is een cel? U weet, ongeveer sinds het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw bouwt men de biologie eigenlijk op de cellenleer. Men zegt: Zo'n cel is een groter of kleiner kogeltje van een substantie dat uit eiwitverbindingen bestaat. Het heeft een kern die enigmate structuur heeft en een membraan rondom die nodig is om de

cel af te sluiten. Als zodanig is het de bouwsteen van alles wat organisch bestaat. De geslachtscellen zijn ook zulke cellen, alleen verschillen zij van elkaar als vrouwelijke en mannelijke cel. En uit dergelijke cellen bouwt zich een gecompliceerd organisme op.

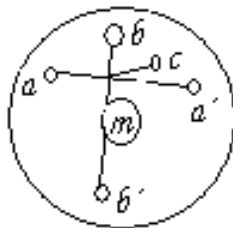
Ja goed, maar wat bedoelt men eigenlijk, als men zegt: Uit zulke cellen bouwt zich een organisme op? Men meent: wat in de overige natuur aan substanties voorkomt, wordt in deze cellen opgenomen, en dat werkt nu niet meer zoals in de natuur. Hebben deze cellen bijvoorbeeld zuurstof, stikstof of koolstof, dan werkt deze koolstof op een andere substantie buiten de cel niet als gewoonlijk, de oorspronkelijke werking werd van hem weggenomen. Het werd in de cel opgenomen en kan alleen maar werken, zoals dit nu eenmaal in de cel mogelijk is. Dit betekent: de koolstof zelf werkt niet direct, maar de cel werkt en de cel maakt gebruik van de bijzondere eigenschappen van de koolstof als de cel een bepaalde hoeveelheid ervan in zijn organisatie heeft opgenomen. Bijv. het metaal ijzer dat wij in ons hebben werkt pas op de omweg door de cel. De cel is de bouwsteen. Als men een organisme bestudeert, gaat men dus terug naar de cel. En kijkt men eerst naar de zgn. hoofdmassa van de cel, zonder de kern, zonder de membraan, dan kan men twee van elkaar verschillende inhouden vaststellen: Een gedeelte is dun-vloeibaar en doorzichtig, een ander gedeelte is een soort geraamte met een vorm. Zodat men schematisch een cel op deze manier zou kunnen weergeven. Men heeft deze structuur in de cel, en dan is deze structuur in zekere zin ingebed in de celsubstantie die niet, zoals de structuur, gevormd is:



Dus de cel moet men opgebouwd denken uit een dun vloeibaar blijvende massa die geen vorm aanneemt, en uit iets structuurachtigs, wat op verschillende manieren een vorm aanneemt, een vorm kan hebben. – Dat bestudeert men nu. Men krijgt dit min of meer voor elkaar omdat bepaalde delen een kleur kunnen aannemen, andere delen niet. Door met karmijn of blauw of zoiets te kleuren, krijgt men een overzicht over de bouw van de cel en men kan zich daardoor een zekere voorstelling maken van hoe de cel van binnen gestructureerd is. Dat bestudeert men. Men kijkt hoe deze structuur verandert, bijv. als de vrouwelijke kiemcel bevrucht wordt. Men volgt de verschillende stadia van de innerlijke structuurverandering, men volgt hoe de kiemcel zich dan deelt, hoe cel zich aan cel voegt en hoe uit deze samenvoeging een gecompliceerd opgebouwde gestalte ontstaat. Dat bestudeert men. Maar niemand komt op het idee om zich af te vragen: Ja, maar waarmee hangt dit hele leven in de cel eigenlijk samen? Wat gebeurt daar eigenlijk? Daarop komt niemand.

Wat daar gebeurt in de cel, mijn beste vrienden is, eerst meer abstract, op de volgende manier te begrijpen: Ik heb de cel. Nemen wij eerst de cel in de vorm waarin zij het meest

voorkomt, de kogelvorm. Deze kogelvorm wordt meebepaald door de dun vloeibare substantie. In de kogelvorm zijn bepaalde structuren ingesloten. En de kogelvorm, wat is dat? De dun vloeibare massa is nog helemaal aan zichzelf overgelaten en volgt de impulsen die om haar heen zijn. Wat doet het? – Ja, mijn vrienden, terwijl zij zich vormt, bootst zij het heelal na! Daarom heeft zij de kogelachtige vorm. Omdat deze vloeibare substantie de hele kosmos in het klein nabootst, die wij ons ook ideaal als een kogel, als een sfeer voorstellen, heeft de cel zijn kogelvorm. *Iedere cel met zijn kogelachtige vorm is niets anders dan een nabootsing van de vorm van de hele kosmos.* En de structuur daarin, elke lijn die in de structuur is ingetekend, is afhankelijk van de structuurverhoudingen van de hele kosmos. – Als ik mij nu eerst abstract uitdruk: Neemt u aan, hier heeft u de begrenzing van het heelal, ideaal gesproken. Daarin heeft u wat mij betreft hier een planeet en daar een planeet (a en a').



Die werken zodanig, dat de impuls die zij elkaar geven langs deze lijn loopt (a - a'). Hier vormt zich laten wij zeggen een cel (m), natuurlijk schematisch getekend. De omgrenzing van de cel bootst de sfeer na. Binnenin heeft de cel vaste structuren die afhankelijk zijn van hoe de ene planeet op de andere werkt. Neemt u aan, hier is een andere constellatie van planeten die zo op elkaar werken, langs b - b'. Hier is weer een andere planeet c, die geen tegenspeler heeft. Die trekt aan de hele zaak die anders misschien rechthoekig zou zijn. Daardoor verloopt de vorming iets anders. In de hele structuur heeft u een nabootsing van alle verhoudingen in het planetensysteem, zelfs van die in het hele sterrensysteem. U kunt concreet in de opbouw van de cel kijken en u krijgt alleen maar een verklaring voor deze concrete gestalte als u in de cel een afbeelding ziet van de hele kosmos.

Nemen wij nu de vrouwelijke kiemcel en stellen wij ons voor, dat deze eicel de kosmische krachten tot een bepaald innerlijk evenwicht heeft gebracht. Deze krachten hebben een structuur aangenomen en zijn daarin op een bepaalde manier tot rust gekomen, ondersteund door het vrouwelijke organisme. Nu krijgt de mannelijke geslachtscel daar invloed op. Die heeft de macrokosmos niet tot rust gebracht, maar werkt met een of andere speciale kracht. Laten wij zeggen, de mannelijke geslachtscel werkt in de zin van juist deze rechte krachtlijn hier, op de vrouwelijke eicel die tot rust is gekomen. Door deze speciale kracht nu, wordt de rust onderbroken. In zekere zin wordt de cel, als afbeelding van de hele macrokosmos, aangespoord om haar macrokosmische gestalte

weer in het spel van de krachten te brengen. In de vrouwelijke eicel is eerst de macrokosmos tot een rustige afbeelding en tot rust gekomen. Door de mannelijke geslachtscel wordt de rust van de vrouwelijke cel verstoord, wordt weer een speciaal werkgebied binnengetrokken, wordt weer in beweging gebracht, wordt de rust weer ontnomen. Om de kosmos na te bootsen heeft de cel zich in de rustige vorm samengetrokken, maar deze nabootsing wordt door de manlijke krachten de beweging binnengetrokken, krachten die nabootsingen zijn van bewegingen. De vrouwelijke krachten die de gestalte van de kosmos nabootst en tot rust brengt, worden uit hun rust, uit hun evenwicht gebracht.

Zo krijgt u vanuit de astronomie een zicht op de vorm en de gestalte van het kleinste, van de cellen. En het is helemaal niet mogelijk om embryologie te studeren, zonder astronomie te studeren. Want wat de embryologie laat zien, is slechts de andere pool van wat de astronomie laat zien. Wij moeten in zekere zin aan de ene kant de sterrenhemel volgen, stadium op stadium volgen en daarna moeten wij volgen hoe een bevruchte eicel zich ontwikkelt. Beide horen bij elkaar. Want het een is een afbeelding van het andere. Als u niets van astronomie begrijpt, zult u ook nooit de krachten die in het embryo werken begrijpen. En als u niets van embryologie begrijpt, kunt u nooit de zin begrijpen van de werkingen die ten grondslag liggen aan de astronomische verschijnselen. Want deze werkingen vindt men in het klein in de embryologische gebeurtenissen.

Het is voorstelbaar dat men een wetenschap opbouwt die zowel astronomische gebeurtenissen beschrijft, als ook alles wat van de embryologie daarbij hoort. Want de embryologie is immers alleen maar de andere kant van hetzelfde.

Kijkt u nu eens naar de huidige toestand: De embryologie wordt als embryologie bestudeerd. Het zou als waanzin worden beschouwd als u van een huidige embryoloog zou verlangen dat hij astronomie moet studeren om de verschijnselen op zijn gebied te begrijpen. En toch is dat waar. Dit maakt een volkomen hergroepering van de wetenschappen noodzakelijk. Men zal geen embryoloog kunnen worden, zonder astronomie te hebben gestudeerd. Men zal geen mensen kunnen opleiden die alleen maar hun ogen en telescopen op de sterren richten. Want het heeft geen zin om de sterren op deze manier te bestuderen als men niet weet, dat uit de grote wereld werkelijk de kleinste wereld is voortgekomen.

Maar dit alles, wat volkomen concreet is, werd in de wetenschap tot een uiterste abstractie. Stelt u zich eens voor dat het werkelijk zo zou zijn, dat men kan zeggen: Men moet bij de cellenleer naar astronomische kennis streven, vooral in de embryologie. Zou dus Du Bois-Reymond gezegd hebben: Men moet werkelijk de astronomie weer concreet op de cellenleer toepassen, dan had hij vanuit de werkelijkheid gesproken. Hij verlangt echter iets, wat met de werkelijkheid niet in overeenstemming is, wat uitgedacht is: Het

molecuul, de atomen daarin, die moeten astronomisch worden onderzocht. Het astronomische moet men in wiskunde omzetten, wiskunde aan de wereld van de sterren toevoegen.

U ziet dus, aan de ene kant ligt de werkelijkheid: De beweging, de krachtwerking van de sterren en de ontwikkeling van het embryo, waarin niets anders leeft dan wat in de wereld van de sterren leeft. Daar ligt de werkelijkheid. Daar zou men de werkelijkheid moeten zoeken. – Aan de andere kant ligt de abstractie. Daar rekenen de mathematici en de mechanici de beweging en krachtwerking van hemellichamen uit, zuigen de moleculaire structuur uit hun duim, om daar hun astronomische kennis op te kunnen toepassen. Daarmee hebben zij zich van het leven verwijderd en alleen nog maar de abstractie overgehouden.

Dit is, wat wij zodanig zouden moeten bekijken, dat wij ons toch ook een weinig bezinnen: Hoe komen wij ertoe om datgene wat in vroegere tijden in een bepaalde zin bestand had, nu met ons volle bewustzijn te vernieuwen. Gaan wij terug naar de Egyptische Mysteriën, dan vinden wij astronomische waarnemingen zoals men die toen deed. Maar deze waarnemingen deed men toen niet alleen maar om te berekenen wanneer er weer een zons- of maansverduistering zou komen, maar voor de sociale ontwikkeling, voor wat er moest gebeuren. Wat men aan de hemel zag gebeuren daar richtte men zich naar om de mensen te kunnen zeggen wat zij moesten doen, want toen beroerden de verschijnselen aan de hemel het sociale leven. Astronomie en sociologie hoorden in die tijd bij elkaar. Voor wat het sociale leven betreft moeten wij ook weer leren aanknopen aan het grote heelal, maar anders dan de Egyptenaren. Wij begrijpen wat er gebeurd is in het midden van de 15<sup>e</sup> eeuw niet, als wij dit niet in verbinding brengen met de verschijnselen van het heelal, met wat toentertijd is opgetreden. Men spreekt als een blinde over kleuren, als men het over omwentelingen in het midden van de 15<sup>e</sup> eeuw heeft en geen rekening houdt met het heelal.

Geesteswetenschap is al een stap op deze weg. Maar wij kunnen het gecompliceerde gebied van de sociologie, van de sociale wetenschap niet met het gebied van de natuur samenbrengen, als wij dit niet via een omweg doen, en eerst de embryologie en de astronomie bij elkaar brengen en de embryologische feiten aanknopen aan de astronomische verschijnselen.

Dit is wat ik vandaag als inleiding wilde geven en morgen zal het worden voortgezet.

## 2<sup>e</sup> voordracht

2 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Gisteren heb ik twee, vanuit ons huidige gezichtspunt bekeken schijnbaar wijd uiteen liggende wetenschappen in een soort van verbinding gebracht. Ik probeerde vooral te laten zien, dat de astronomische wetenschap ons bepaalde kennis moet leveren, die dan voor een heel andere tak van wetenschap moet worden ingezet. Een tak die men tegenwoordig volkomen uitsluit als men over astronomische feiten nadenkt; met andere woorden, dat de astronomie verbonden moet worden met de embryologie, dat men de verschijnselen bij de ontwikkeling van cellen, in het bijzonder van de geslachtscellen, niet kan begrijpen, zonder de schijnbaar daarvan ver vandaan liggende feiten van de astronomie te hulp te roepen.

Ik wees erop, dat ons wetenschappelijke leven werkelijk opnieuw moet worden ingedeeld. Want tegenwoordig staan wij voor het feit dat iemand die een bepaalde wetenschappelijke opleiding doormaakt, zich alleen maar binnen de huidige afgeperkte wetenschappelijke categoriën kan bewegen endan geen mogelijkheid heeft om datgene, wat alleen maar binnen afgemeten categoriën wordt behandeld, ook toe te passen op gebieden die zakelijk gezien daar dichtbij liggen, maar die hij eigenlijk alleen maar naar gezichtspunten leert kennen waardoor hij er geen volledig zicht op kan krijgen. Als het eenvoudig waar is, – wat in het verloop van de voordrachten duidelijk zal worden – dat wij de opeenvolgende stadia van de embryonale ontwikkeling van de mens alleen maar kunnen begrijpen als wij het tegenbeeld begrijpen, namelijk de verschijnselen aan de hemel; als dit waar is, – en het zal blijken dat het zo is – dan kunnen wij geen embryologie bedrijven zonder astronomie te bedrijven. En wij kunnen aan de andere kant geen astronomie bedrijven zonder door de embryologische feiten op bepaalde perspectieven te komen. Wij bestuderen in de astronomie dan iets, dat eigenlijk zijn belangrijkste werking eerst in de ontwikkeling van het menselijke embryo openbaart. Hoe zouden wij ons ooit de zin en de ratio van astronomische feiten bewust kunnen maken, als wij het gebied waarop zij nu juist hun zin en ratio tot uitdrukking brengen, daarmee niet in samenhang brengen?

U ziet wat er tegenwoordig allemaal nodig is om uit de chaos, waarin wij ons vooral in het wetenschappelijke leven bevinden, in een zinvolle wereldbeschouwing te komen. Accepteert men alleen maar wat tegenwoordig in zwang is, dan is het al buitengewoon moeilijk om alleen maar aan de hand van een algemene gedachte een zaak te begrijpen, zoals ik dat gisteren heb gekarakteriseerd. Want de ontwikkeling heeft het nu eenmaal

met zich meegebracht dat men enerzijds de astronomische feiten alleen maar met wiskunde en mechanica samenvat en anderzijds embryologische feiten registreert en daarbij alle wiskunde en mechanica volkomen uitsluit, of hoogstens past men het nog op een heel uiterlijke manier toe zonder rekening te houden met de oorsprong van wat men in de embryologische ontwikkeling ook mathematisch-mechanisch zou kunnen uitdrukken.

Men hoeft alleen maar op een bepaalde uitspraak van Goethe te wijzen die hij vanuit een bepaald gevoel deed – ik zou dit willen noemen: een gevoel voor wat kennis is – en die in de grond van de zaak op iets heel belangrijks duidt. U kunt het in Goethes “Sprüche in Prosa” lezen en in de commentaren die ik daaraan toevoegde in de uitgave van de “Deutsche National-Literatur” waar ik uitvoerig op deze uitspraak inga. Goethe zegt namelijk dat de natuurverschijnselen zozeer afgezonderd van de mens worden bekeken, dat steeds meer natuurverschijnselen worden bestudeerd zonder ook maar enigszins met de mensen rekening te houden. Hij was er zelf van overtuigd dat de natuurverschijnselen pas hun ware betekenis krijgen door ze in samenhang met de mensen, met de hele organisatie van de mens te onderzoeken. Goethe wees daarmee op een onderzoeksmethode die tegenwoordig in de grond van de zaak wordt afgewezen. Tegenwoordig wil men door de natuur volkomen buiten de mens om te onderzoeken tot objectiviteit komen. Dat wordt ons vooral duidelijk bij een wetenschap als de astronomie. Daar rekent men tegenwoordig in geen enkel opzicht meer met de mensen. Men is zelfs trots op het resultaat van zulke schijnbaar objectieve feiten, waarbij men kan zeggen dat de mens slechts een stofje is op de tot planeet samengesmolten aarde die in de ruimte eerst om de zon, dan met de zon of nog anders beweegt; dat men geen enkele rekening hoeft te houden met dit stofje van mens dat daar op de aarde rondwandelt; dat men, vooral bij de aanblik van de grote hemelverschijnselen, alleen maar rekening hoeft te houden met wat buiten de mens existeert.

Nu is de vraag of men op deze manier werkelijk op reële resultaten kan komen.

Ik zou u graag mijn lieve vrienden, vooral nog eens attent willen maken op de gang van deze voordrachten: Wat u als een bewijs zult ervaren komt pas in het verdere verloop. Wij moeten voor dit moment het een en ander eerst alleen maar aanschouwelijk maken om op bepaalde begrippen te kunnen komen. *Wij moeten zulke begrippen eerst vormen, die moeten wij eerst hebben, dan pas kunnen wij tot de verificatie van deze begrippen overgaan.*

Hoe komen wij eigenlijk op het reële van hemelverschijnselen? Deze vraag moet ons vooral bezighouden. Kunnen wij met wiskunde iets over de hemelverschijnselen te weten komen? Alleen al hoe de wetenschap zich ontwikkelde kan ons onthullen – als men niet op het hoogmoedige standpunt staat, dat wij het tegenwoordig zo “heerlijk ver” gebracht



hebben en al het overige daarvoor kinderspel was – de gang van de menselijke ontwikkeling kan ons al leren hoe de gezichtspunten kunnen verschuiven.

Ziet u, vanuit een bepaald gezichtspunt krijgt men heel veel eerbied voor wat bijvoorbeeld de oude Chaldeeërs aan de hemel konden waarnemen. De oude Chaldeeërs hebben buitengewoon nauwkeurige waarnemingen gedaan over de samenhang tussen de menselijke tijdbepaling en de hemelverschijnselen. Zij hadden een buitengewoon belangrijke kalender wetenschap. En veel van wat ons tegenwoordig bij de wetenschappelijke handhaving vanzelfsprekend lijkt, gaat eigenlijk oorspronkelijk op het werk van de Chaldeeërs terug. En toch waren de Chaldeeërs tevreden met het mathematische beeld van de aarde als een soort platte schijf, waarboven zich als een halve holle bol de hemel welft, waar de vaste sterren op zijn aangebracht en ten opzichte waarvan de planeten bewegen. Zij rekenden ook de zon tot de planeten. Zij berekenden alles op basis van dit beeld. En zij hebben in hoge mate exacte berekeningen gemaakt, hoewel vanzelfsprekend de huidige wetenschap dit beeld volkomen verkeerd kan vinden, een kinderlijke opvatting. – De wetenschap, of beter gezegd, de richting waarin de wetenschap zich begaf is toen verder gegaan. Wij kunnen op een etappe wijzen waarin de mensen voorstelden dat de aarde stilstaat, maar dat Venus en Mercurius zich om de Zon bewegen, dat dus in zekere zin de Zon het middelpunt is voor de beweging van Venus en Mercurius. De andere planeten, Mars, Jupiter en Saturnus bewegen zich nog om de Aarde, niet om de Zon, en de vaste sterren bewegen weer om de aarde heen. – Wij zien dan, hoe men vervolgens ook Mars, Jupiter, Saturnus om de Zon laat bewegen, maar de Aarde staat nog altijd stil en om de Aarde heen laat men de planeten bewegen en de sterrenhemel ook. Tycho de Brahe had eigenlijk deze opvatting nog, terwijl zijn tijdgenoot Copernicus al de andere opvatting geldig maakte, waarbij de zon als stilstaand moet worden aangenomen en de aarde tot de planeten moet worden gerekend die zich met de andere planeten om de Zon beweegt. Lijnrecht stonden in de tijd van Copernicus deze twee opvattingen tegenover elkaar: de ene die al in het oude Egypte bestond, waarbij de Aarde stil staat en de andere planeten om de zon bewegen, die Tycho de Brahe nog had, en de opvatting van Copernicus die radicaal brak met de aanname, dat de Aarde in het middelpunt staat, en die toen het middelpunt van de coördinaten eenvoudig in het middelpunt van de Zon verzette. Want eigenlijk was de verandering die Copernicus opwerpte niets anders, dan dat hij het middelpunt van de coördinaten van de aarde op de Zon overdroeg.

Wat was eigenlijk de vraag van Copernicus? Hij vroeg zich af: Hoe kan men de gecompliceerde planetenbeweging (want zo lijkt het, vanuit de aarde gezien) op meer eenvoudige lijnen terugbrengen? Kijkt men van de aarde uit naar de planeten, dan moet men allerlei lussen in de bewegingen aannemen, ongeveer zulke:



Legt men het middelpunt van de aarde in het middelpunt van de coördinaten, dan krijgen de planeten buitengewoon gecompliceerde bewegingspatronen. Copernicus zei: Ik verplaats het middelpunt van het hele coördinatensysteem maar eens in de zon, dan worden de lijnen van de planeten bewegingen minder gecompliceerd. Zij reduceren zich tot eenvoudige cirkels, of, zoals men later zei, tot ellipsen. De hele kwestie was, dat men het wereldsysteem alleen maar wilde construeren met het doel, de planeetbanen zo eenvoudig als mogelijk te kunnen weergeven.

Nu, tegenwoordig moeten wij iets heel merkwaardigs constateren, mijn beste vrienden. Dit Copernicaanse systeem als een zuiver mathematisch systeem met de berekeningen die men daarvoor nodig heeft, kan men natuurlijk net zo goed op de werkelijkheid toepassen dan welk vorig systeem ook. Men kan zowel met het oude Chaldeïsche als ook met het Egyptische, het Tychoonse en Copernicaanse systeem maan- en zonsverduisteringen vooruit berekenen. Men kan dus uiterlijke gebeurtenissen aan de hemel, voor zover zij op wiskunde, op mechanica berusten, voorspellen. Het ene systeem is daarvoor net zo goed als het andere. Het gaat er daarbij alleen maar om, dat men met het Copernicaanse systeem de eenvoudigste voorstellingen kan verbinden. Maar nu is het heel merkwaardig dat men in de praktische astronomie *niet* met het Copernicaans systeem rekent, maar bijvoorbeeld voor dingen die men voor de kalenderwetenschap nodig heeft, heel curieus, van het Tychoonse systeem gebruik maakt! Zodat men tegenwoordig het volgende heeft: 1. Men rekent volgens het Tychoonse systeem, 2. juist is het Copernicaanse systeem. En daaraan wordt nu juist heel duidelijk, hoe weinig eigenlijk bij een interpretatie met mathematische lijnen en mechanische krachten, het principiële, het wezenlijke ertoe doet.

En er is nog iets merkwaardigs. Dit wil ik vandaag alleen maar aanduiden om u omtrent het doel van onze voordrachten in te lichten; wij zullen het dan in de volgende voordrachten verder bespreken. Copernicus kwam tot drie hoofdregels van het wereldsysteem:

*De eerste* is, dat de aarde in 24 uur eenmaal om zijn noord-zuid-as draait.

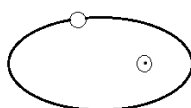
*Het tweede* wat Copernicus aan zijn systeem ten grondslag legt is, dat de aarde om de zon beweegt, dus dat de aarde een revolutie maakt om de zon en dat daarbij natuurlijk ook de aarde in zekere zin draait. Deze beweging gaat dan niet om de noord-zuid-as die altijd naar de Noordpool wijst, maar om de as van de ecliptiek die een hoek maakt met de eigenlijke as van de aarde. Zodat de aarde in zekere zin, gedurende een dag van 24 uur een draaiing heeft om zijn eigen noord-zuid-as, en dan, omdat de aarde ongeveer 365 maal per jaar om zijn as draait, komt daar nog een andere draaiing bij van een jaar, als wij afzien van de beweging om de zon. Niet waar, draait de aarde zich altijd zo en draait hij dan nog eens om de zon heen, dan is dit zoals de maan om de aarde draait die steeds hetzelfde vlak naar ons toekert. Dat doet de aarde ook bij haar baan om de zon, maar niet

om dezelfde as als bij de dagelijkse draaiing. Bij de jaarlijkse omwenteling van de aarde die er bij de dagelijkse van 24 uur nog bij komt, draait de aarde nog om een andere as.

*Het derde* principe van Copernicus is, dat behalve de draaiing van de aarde om de noord-zuid-as en een tweede om de ecliptica-as, nog een derde draaiing plaatsvindt. Dit is een teruggaande beweging van de noord-zuid-as om de ecliptica-as heen. Daardoor wordt op een bepaalde manier de draaiing om de ecliptica-as weer opgeheven. Daarom wijst de aardas steeds naar de Noordpool, naar de Poolster. Terwijl de aarde anders als zij om de zon heen gaat, eigenlijk een kring, resp. een ellips zou moeten beschrijven om de pool van de ecliptica, wijst de aarde door haar eigen beweging die in de tegenovergestelde richting gaat, – iedere keer, als de aarde een stuk verder gaat, draait de aardas – steeds naar de Noordpool. Copernicus heeft dit derde principe aangenomen: dat de aardas steeds naar de Noordpool wijst, komt omdat de aardas zelf door een draaiing in zich, door een soort van inclinatie, voortdurend de andere draaiing opheft. Zodat deze andere draaiing geen betekenis heeft in de loop van het jaar, want het wordt steeds weer opgeheven.

In de nieuwere, op Copernicus' voorstel opgebouwde astronomie is het dus inderdaad voorgekomen, dat men de twee eerste principes laat gelden, maar de derde ignoreert en wel eenvoudig door te zeggen: De sterren zijn zo ver van ons verwijderd, dat de aardas, als hij parallel blijft, altijd naar hetzelfde punt zal wijzen. Men zegt dus: De noord-zuid-as van de aarde blijft tijdens de draaiing om de zon altijd aan zichzelf parallel – dat heeft Copernicus niet aangenomen. Hij heeft een voortdurende draaiing van de aardas aangenomen. Men staat dus niet op het standpunt van het Copernicaanse systeem, maar heeft voor het gemak de twee eerste hoofdregels van Copernicus overgenomen en de derde weggelaten en gepoet, niet te hoeven aannemen dat de aardas zou moeten bewegen om steeds naar hetzelfde punt te wijzen, maar dat dit punt zover weg is, dat, ofschoon de as zelf steeds verder schuift, de as toch steeds op hetzelfde punt gericht blijft. Iedereen zal inzien dat dit opsnijderij is. Zodat wij tegenwoordig een Copernicaans systeem hebben dat eigenlijk een heel belangrijk element weglaat.

Men geeft de geschiedenis van de moderne ontwikkeling van de astronomie ook zodanig weer, dat niemand merkt dat men iets belangrijks weglaat. Maar daardoor is men in staat om nog altijd de geschiedenis zo mooi te beschrijven met te zeggen: Hier is de zon, de aarde gaat daar op een elliptische baan omheen, waarbij de zon in een van zijn brandpunten staat (zie tekening hieronder).



En toen kon men niet meer bij het uitgangspunt van Copernicus, dat de zon stil staat, blijven staan. Men geeft de zon een beweging, maar blijft erbij, dat de zon met de hele

ellips voortbeweegt, dat er steeds iets ontstaat, steeds nieuwe ellipsen (tekeningen hieronder: links schematisch, rechts met de lussen die de aarde daarbij maakt).



Door de noodzaak om de beweging van de zon in te voeren, voegt men eenvoudig aan wat men al heeft iets nieuws toe en krijgt er dan wel een mathematische beschrijving uit, want dat is makkelijk, maar vraagt daarbij weinig naar de realiteit, naar de bestaansmogelijkheid. Wij zullen zien dat men volgens deze methode alleen maar naar de stand van de sterren, de schijnbare stand van de sterren kan bepalen hoe de aarde zich beweegt, en wij zullen zien dat het van groot belang is of men een beweging, die men noodzakelijkerwijze moet aannemen om voortdurend de jaarlijkse draaiing op te heffen, namelijk de inclinatie van de aardas, wel of niet aanneemt. Want als men afzonderlijke bewegingen samenlegt, krijgt men immers resulterende bewegingen. Laat men er een weg, dan klopt het samenspel niet meer. En vandaar komt de hele theorie, waarbij men zou kunnen zeggen dat de aarde zich op een ellips om de zon beweegt, op losse schroeven te staan.

Aan dit feit uit de geschiedenis ziet u, dat de schijnbaar meest zekere, de meest mathematische van alle wetenschappen, de huidige astronomie, brandende vragen heeft, brandende vragen die eenvoudig een kijk in de geschiedenis oplevert. En daaruit ontstaat dan de vraag: Ja, maar waarom leeft men eigenlijk met deze onzekerheid ten opzichte van wat eigenlijk astronomische wetenschap is? En daar moet men verder vragen, de vraag in een andere richting brengen: Komt men wel ooit met een zuiver wiskundige beschouwing tot een of andere reële zekerheid? Bedenkt u alleen maar dat met iedere mathematische beschouwing gelijk al alle uiterlijke realiteit wordt verlaten. Het mathematische is iets, dat uit ons *innerlijk* opstijgt. Men trekt zichzelf weg van alle *uiterlijke* realiteiten. Daarom is het al bij voorbaat in te zien: wil men de uiterlijke realiteit benaderen met een zienswijze die de uiterlijke realiteit verlaat, dan kan men inderdaad alleen maar eventueel tot iets komen wat relatief is.

Ik wil u alleen maar de dingen in overweging geven. Wij zullen nog tot de werkelijkheid komen. Hier gaat het erom, dat er misschien iets aan de hand is als men een zaak alleen maar mathematisch bekijkt en de beschouwing niet genoeg met werkelijkheid doordringt, als men veel te weinig energiek werkelijkheidsgehalte in zijn beschouwing opneemt om de verschijnselen van de buitenwereld ook werkelijk te kunnen pakken. Dit daagt dan uit om de hemelverschijnselen toch wel inniger met de mens samen te brengen en niet volkomen afgezonderd van de mens te beschouwen. Toen ik zei: “Wat daar buiten aan de sterrenhemel gebeurt, moet als afdruk in de embryonale feiten te zien zijn”, was dit alleen maar een speciaal geval van dit met-de-mens-verbinden. Maar laten wij

eerst nog wat meer aan de oppervlakte blijven. Laten wij ons nog afvragen, of er in verband met de hemelverschijnselen misschien nog een andere weg bestaat dan die alleen maar op het mathematische afgaat.

Ziet u, wij kunnen inderdaad de hemelverschijnselen en hun samenhang met het leven op aarde in de eerste plaats kwalitatief wat meer met de mens in verbinding brengen. Laten wij hier nu eens niet de schijnbaar elementaire beschouwingen versmaden die ons een basis moeten geven, en die worden vermeden bij wat men tegenwoordig aan de astronomie ten grondslag legt. Laten wij ons eens afvragen: Wat zijn de dingen die ook bij de astronomische beschouwingen een rol spelen, als wij het menselijke leven op aarde erbij betrekken? Daarbij kunnen wij inderdaad de uiterlijke verschijnselen om de mens heen van drie gezichtspunten uit bekijken. Namelijk vanuit het gezichtspunt dat ik zou willen noemen het *solaire leven*, het zonneleven, vanuit het *lunaire leven* en vanuit het *aardse of tellurische leven*.

Laten wij eerst op een heel populaire, d.w.z. elementaire manier kijken, hoe deze drie gebieden om de mens heen en in de mens zich afspelen. Daarbij wordt ons onmiddellijk duidelijk dat op aarde iets voorkomt, wat intensief afhankelijk is van het zonneleven, waartoe ook de beweging en de rust enz. van de zon bij hoort. Laten wij eens van het kwantitatieve afzien en hier nu eens naar het kwalitatieve kijken. Laat ons eens proberen op te helderen, hoe bijvoorbeeld de vegetatie in een bepaald gebied van het solaire leven afhankelijk is. Wij hoeven ons alleen maar iets wat algemeen bekend is voor de geest te halen, namelijk de vegetatie in het voorjaar, in de zomer, herfst en winter, en erop letten hoe dit verandert. Dan zullen wij zeggen: Wij zien eigenlijk dat de vegetatie zelf een afdruk is van het solaire leven. De aarde opent zich in een bepaald gebied voor de hemelruimte om haar heen, en dit openen voor de hemelruimte zien wij weerspiegelt in de vegetatieve ontwikkeling. Wanneer de aarde zich weer afsluit t.o.v. het solaire, dan trekt de vegetatie zich terug.

Er bestaat echter tussen het tellurische en het solaire een bepaalde wisselwerking. Laten wij alleen maar eens kijken naar het verschil dat binnen het solaire leven optreedt als het tellurische leven verandert. Wij moeten elementaire zaken bij elkaar brengen. U zult dan zien, hoe het ons vooruit helpt. Laten wij eens Egypte en Peru als twee tropische landen nader bekijken. Egypte is een laagvlakte, Peru is een hoogvlakte. Nu, als u de vegetatie vergelijkt dan ziet u hoe het tellurische, dus eenvoudig de afstand tot het middelpunt van de aarde, invloed heeft op het solaire leven. U hoeft dus alleen maar de vegetatie over de aarde heen te vervolgen, de aarde niet alleen maar als mineraal te beschouwen, maar het plantaardige erbij te rekenen, dan geeft de vegetatie u het beeld van een aanknopingspunt om zicht te krijgen op de betrekkingen tussen het aardse en het hemelse. Maar wij kunnen deze betrekkingen vooral bijzonder goed zien, als wij met het menselijke rekening houden.

Om te beginnen: wij hebben *twee tegenstellingen op de aarde: de poolgebieden en de tropen*. In bepaald opzicht zijn dit tegenstellingen en de werking daarvan kunnen wij duidelijk aan het leven van de mensen aflezen.

Niet waar, het leven in de poolgebieden brengt de mensen in een soort van apathische geestestoestand. De sterke tegenstelling van een lange winter en lange zomer die bijna de betekenis van een dag en een nacht hebben, roept in de mensen een soort van apathie op, zodat men kan zeggen: Daar leeft de mens in een wereldomgeving die hem apathisch maakt. In de tropen leeft de mens ook in een wereldomgeving die hem apathisch maakt. Maar de apathie van de mensen in de poolgebieden gaat gepaard met een spaarzame vegetatie die op een eigenaardige manier, ook waar het nog opkomt, gering blijft, dun blijft. De apathie van de mensen in de tropen is verbonden met een rijke, weelderige vegetatie. En zo kan men zeggen: De apathie die over de mensen komt in de poolgebieden is een andere dan die in de tropen. Apathisch wordt de mens in beide gebieden, maar op de achtergrond werkt iets anders. – In de gematigde zone is een evenwichtige toestand. Daar ontwikkelt de mens zijn aanleg op een evenwichtige manier.

Nu zal niemand eraan twijfelen dat dit met het solaire leven te maken heeft. Maar hoe? Ziet u, – zoals gezegd wil ik eerst dingen aanschouwelijk maken om tot begrippen te komen – als u grondig op de dingen ingaat, vindt u, dat in de poolgebieden het zonneleven zich in sterke mate uitleeft. De aarde onttrekt zich daar aan het zonneleven, zij laat haar werking van onderen naar boven niet in de vegetatie schieten. De mens daar is aan het eigenlijke zonneleven blootgesteld – u moet het zonneleven niet alleen maar als warmte voorstellen – en daarvan getuigt de vegetatie daar.

Dus in de poolgebieden overweegt de invloed van het zonneleven. Welk leven overweegt in de tropen? Het tellurische leven, het leven van de aarde. Dat schiet in de vegetatie, maakt de vegetatie weelderig en rijk. Dat ontnemt de mensen evenals in het Noorden, ook een evenwichtige ontwikkeling van zijn begaafdheden, maar in het Noorden komt het van een andere kant dan in het Zuiden. In de poolgebieden onderdrukt het zonlicht de innerlijke ontplooiing van de mens. In de tropen wordt dit onderdrukt door wat uit de aarde opspruit. En wij zien een bepaalde tegenstelling tussen het overwicht van het solaire leven rond de polen en het overwicht van het aardse leven in de tropen, in de buurt van de equator.

En kijken wij dan naar de gestalte van de mens, dan zullen wij zeggen: Wat de wereldruimte nabootst, wat de kogel, *de sfeer* van de wereldruimte nabootst, dus van de uiterlijke gestalte van de mens zijn hoofd, dat is tijdens het leven in de polaire zone onderhevig aan het buitenaardse. Wat stofwisseling in samenhang met zijn ledematen is, is in de tropen aan het aardse leven onderhevig. En ziet u, op deze manier komen wij tot een bijzondere verhouding van het menselijke hoofd tot het buitenaardse leven en van het

menselijke stofwisselings- en ledematensysteem tot het aardse leven. Wij zien op deze manier de mens in de hele wereld staan: Met zijn hoofd, zijn zenuw-zintuig-organisatie is hij meer in de buitenaardse omgeving ingebed, met zijn stofwisseling en ledematenorganisatie meer in het aardse leven. En in de gematigde zone moeten wij zien, dat voortdurend een soort van evenwicht wordt bewaard tussen de hoofd- en de ledematenorganisatie. In de gematigde gebieden wordt voortdurend de ritmische organisatie ontwikkelt.

Zo ziet u, dat er een bepaalde samenhang bestaat tussen deze driedeling van de mens in zenuw-zintuig -, ritmische -, en stofwisseling-ledematen-organisatie en de buitenwereld. *U ziet dat het hoofd verwant is aan de hele omgeving, het ritmische systeem verwant is aan het evenwicht tussen omgeving en aardewereld en het stofwisseling-ledematensysteem aan de aardewereld.*

Nu moeten wij nog een andere aanduiding behartigen, die nog op een andere betrekking tussen het solaire leven en de mens wijst. Niet waar, wat wij zo-even hebben behandeld ging over de samenhang van de mens met het solaire leven en dat kunnen wij uiteindelijk alleen maar betrekken op wat zich in *de loop van het jaar* afspeelt tussen het leven op aarde en het leven buiten de aarde. Bij *de loop van de dag* hebben wij in feite te maken met een herhaling of iets dergelijks van de loop van het jaar. De loop van het jaar is afhankelijk van de betrekking tussen de zon en de aarde, de loop van de dag echter ook. Zuiver mathematisch-astronomisch gesproken draait in een dag en een nacht de aarde om haar as, in een jaar draait de aarde om de zon. Maar daarbij beperken wij ons bij het uitgangspunt tot heel eenvoudige feiten. Wij hebben echter niet het recht om te zeggen dat wij dan werkelijk van iets uitgaan wat genoeg gefundeerd is om er een bevredigende beschouwing op te baseren. Laten wij eens kijken naar wat wij zo-even bij het jaar hebben gezien. Ik wil nog niet zeggen: de draaiing van de aarde om de zon, maar alleen dat wij de wisselingen in de loop van het jaar moet samenhangen met de driegeleding van de mens en, omdat het jaar in de tropen en in de gematigde en in de polaire zone zich verschillend ontwikkelt, kan men daar duidelijk aan zien, dat het jaar iets te maken moet hebben met de hele menselijke vorming, met de omstandigheid dat de mens drie delen heeft als driegelede mens. Kunnen wij dit aannemen, dan krijgen wij een bredere basis en kunnen misschien op iets heel anders komen dan wanneer wij eenzijdig alleen maar hoeken meten tussen een verrekijker-richting en een andere. Wij moeten eerst een bredere basis scheppen om de feiten te kunnen beoordelen.

Spreek wij astronomisch over de loop van een dag, dan gaat het om de draaiing van de aarde om haar as. – Nu, daar is eerst nog het volgende op te merken, namelijk dat de mens verregaand onafhankelijk is van de wisselingen van de dag. De afhankelijkheid van de mensheid van de jaarlijkse wisseling op de verschillende plaatsen op aarde, namelijk van wat met de gang van het jaar samenhangt, de vorming van zijn gestalte op de

verschillende plaatsen op aarde, laat ons zien, dat een brede afhankelijkheid bestaat van het solaire leven, van veranderingen die optreden op aarde als gevolg van het solaire leven. Bij de dagelijkse gang is dat minder het geval. Maar wij kunnen toch zeggen: In samenhang met de dagelijkse gang treden weliswaar ook veel interessante dingen op, maar die hebben verhoudingsgewijs voor het totaal van het menselijke leven niet zo'n grote betekenis.

Er bestaan natuurlijk wel grote verschillen tussen menselijke persoonlijkheden. Goethe bijvoorbeeld die men tenslotte wel als een soort normaal mens, als een soort normaal wezen mag beschouwen, Goethe voelde zich vooral 's morgens in een productieve stemming, Schiller meer 's nachts. Zodat men daaraan kan zien hoe de dagelijkse gang op bepaalde subtiele dingen in de menselijke natuur toch ook invloed heeft. En iemand die zin heeft voor zulke dingen kan bevestigen, dat hij vele mensen in zijn leven trof die hem toevertrouwden, dat de eigenlijk waardevolle gedachten die zij hadden in de avondschemering werden uitgebreed, dus in zekere zin ook in de mildere tijd van de dag, niet midden op de dag en niet midden in de nacht, maar in de gematigde tijd van de dag. Toch is het heel waar dat de mens in zekere zin onafhankelijk is van de dagelijkse gang van de zon. Wij moeten nog ingaan op de betekenis ervan en in hoeverre toch ook weer een afhankelijkheid bestaat.

Nu, een tweede element is het *lunaire leven*, het leven dat met de maan samenhangt. Het mag zijn dat daar gedurende de mensheidsontwikkeling oneindig veel over werd gezegd wat tegenwoordig voor fantastisch wordt gehouden. Maar wij zien toch in, dat ongetwijfeld het aardse leven bij eb en vloed met de beweging van de maan iets te doen heeft. Wij mogen ook niet over het hoofd zien, dat ook de vrouwelijke functies, al vallen zij niet met de maanfasen direct samen, wel naar hun duur en verloop met de maanfasen samenvallen, zodat inderdaad deze samenhang van duur en maanfasen ons iets zegt, wat wezenlijk is voor de menselijke ontwikkeling. Men kan zeggen: het proces van de vrouwelijke functies werd wel boven het algemene leven van de natuur uitgetild, maar blijft er toch een trouwe afbeelding van. Het voltrekt zich in dezelfde tijdsduur.

Ook mag niet over het hoofd worden gezien, – men kan alleen maar niet genoeg intelligente, exacte waarnemingen doen omdat men deze dingen bij voorbaat al afwijst – dat inderdaad de fantasie van de mens heel veel met de maanfasen te maken heeft. Zou iemand een kalender bijhouden van het aan- en afvloeien van zijn fantasieleven, dan zou hij merken hoeveel dit met de gang van de maan te maken heeft. En hoe het lunaire, het maanleven bepaalde ondergeschikte organen beïnvloedt, moet men aan de verschijnselen bij de nachtwandelaar onderzoeken. Daar kan men interessante verschijnselen bestuderen die het gewone leven weliswaar bedekt, maar in de diepte van de menselijke natuur voorkomen en die in hun geheel erop wijzen dat het lunaire leven met het ritmische systeem samenhangt, zoals ook het zenuw-zintuigleven met het solaire leven samenhangt.



U heeft hier al een kruising. Wij zagen immers al dat het solaire leven in samenhang met de aarde zich kenbaar maakt door zijn werking op het ritmische systeem in de gematigde zone. Nu hebben wij hier het lunaire leven dat *direct* het ritmische systeem beïnvloedt. Deze werkingen kruisen elkaar.

En kijken wij nu naar het *eigenlijk tellurische leven*, dan mogen wij daarbij niet vergeten dat de invloed van het tellurische, ondanks dat het zich in een gebied afspeelt dat men gewoonlijk niet waarneemt, op dit gebied toch bestaat. Kijkt u maar eens naar bijvoorbeeld het heimwee. Men kan daar gering over denken. Stellig kan men heimwee uit de gewoontes van de ziel en dergelijke verklaren. Maar kijkt u eens, hoe ten gevolge van heimwee ook fysiologische verschijnselen kunnen optreden. Heimwee kan mensen laten wegwijnen, het kan zich in astmatische verschijnselen uiten. Als men dit allemaal bestudeert, komt men tot het inzicht dat de gemoedstoestand heimwee uiteindelijk op een verandering van de stofwisseling berust, op een verandering van dit systeem; dat heimwee een bewuste reflex is op veranderingen in de stofwisseling die op hun beurt ontstaan als wij alleen maar van de ene plaats met zijn tellurische invloed van onderen uit naar een andere plaats met zijn tellurische invloed van onderen uit worden gebracht. Brengt u dit eens samen met andere dingen, waar men helaas gewoonlijk geen wetenschappelijke beschouwingen aan wijdt. Goethe, zo zei ik al, voelde vooral 's morgens de neiging om te dichten, om zijn zaken op te schrijven. Had hij echter een stimulans nodig, dan nam hij die van een substantie die het minst in zijn stofwisseling ingreep, maar hem prikkelde vanuit het ritmische systeem. Dat doet wijn. Goethe stimuleerde zich met wijn. Hij was in dit opzicht helemaal zonnemens. Hij liet voornamelijk de invloed van het solaire op zich werken. Bij Schiller of ook bij Byron was het omgekeerd. Schiller dichtte het liefst als de zon was ondergegaan, als het solaire leven maar weinig actief is. En hij stimuleerde zichzelf met iets, wat krachtig in de stofwisseling ingrijpt, namelijk met warme punch. De werking is een andere dan die Goethe door wijn kreeg, het werkt op het hele stofwisselingssysteem. Via de stofwisseling werkt de aarde op de mens. Zodat men kan zeggen: Schiller is in wezen een tellurische mens geweest. Tellurische mensen werken ook meer met het emotionele, met wat met het willen samenhangt; de solaire mens meer in het rustige, contemplatieve. Goethe werd ook door degenen in Weimar die het weinig aan de aarde klevende, solaire niet zo mogen, meer het tellurische mogen, steeds weer de "koude kunstgrijs" genoemd, de "koude kunstgrijs met de onderkin". Zo had men Goethe in Weimar in de 19<sup>e</sup> eeuw steeds weer genoemd.

Nu wil ik u graag nog op iets anders opmerkzaam maken. Bedenkt u eens, wij hebben al gezien hoe de mens midden in de samenhang van de wereld staat: Aarde, zon, maan – hoe de zon meer op zijn zenuw-zintuigstelsel invloed heeft, de maan meer op het ritmische systeem werkt; de aarde door de mens zijn stoffen voor de voeding te geven,

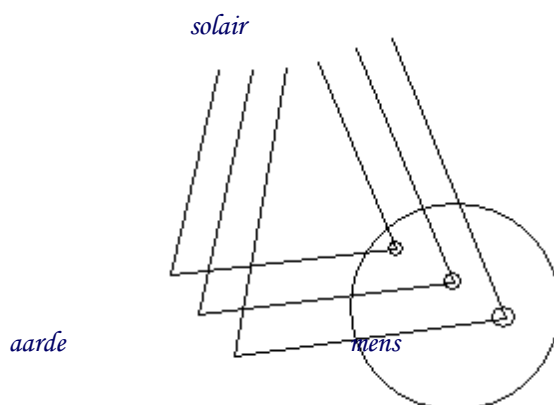
dus direct de stoffen in hem tot werking brengt, werkt op het stofwisselingssysteem, tellurisch werkt. Daaraan ziet u dat iets in de mens wellicht een aanknopingspunt kan bieden voor een bredere basis om het buitenaardse, het hemelse te kunnen verklaren, vergeleken met de basis die alleen maar uit hoeken, graden, telescopen en dergelijke bestaat. Vooral als wij nog een stap doen en gaan kijken naar de natuur buiten, vinden wij zulke aanknopingspunten. Maar wel op een manier waarbij wij meer van de natuur ervaren dan alleen maar een registratie van op elkaar volgende feiten. Kijkt u eens naar de metamorfose van de insecten. In de jaarkringloop spiegelt deze metamorfose werkelijk het uiterlijke solaire leven. Ik zou willen zeggen: Bij de mens moeten wij meer vorsend naar binnen gaan om het solaire, het lunaire en tellurische in hem te kunnen volgen. Maar bij het insect en zijn metamorfosen zien wij de loop van het jaar in de opeenvolgende gestalten van het insect direct tot uitdrukking komen. Zodat wij ons kunnen zeggen: Wij moeten misschien niet alleen maar naar de kwantiteiten kijken maar ook naar de kwaliteiten die in zulke verschijnselen tot uitdrukking komen. Waarom zullen wij ons steeds alleen maar afvragen: Hoe ziet in de buitenwereld een of ander verschijnsel in het objectief van een verrekijker eruit? Wij kunnen ons toch ook afvragen: hoe reageert niet alleen maar het objectief van de verrekijker, maar hoe reageert het insect? Hoe reageert de menselijke natuur? Wat verraadt dit ons over de gang van de hemelverschijnselen? En tenslotte moeten wij onszelf afvragen: Krijgen wij hierdoor niet een bredere basis voor onze oordelen, zodat het ons niet kan overkomen, dat als wij filosofisch het Copernicaanse wereldbeeld willen verklaren, wij Copernicaner zijn, maar als wij voor de kalender of voor iets anders berekeningen maken weer het Tychoonse wereldbeeld ten grondslag leggen, wat tegenwoordig de astronomie in de praktijk nog doet. Of als wij weliswaar Copernicaner zijn, maar het belangrijkste van Copernicus, namelijk zijn derde hoofdregel eenvoudig weglaten? Kunnen wij misschien de onzekerheden waardoor tegenwoordig de astronomische kernvragen tot brandende vragen worden, overwinnen, door op een bredere basis te gaan werken, ook op dit gebied van het kwantitatieve op het kwalitatieve overstappen?

Gisteren probeerde ik op de samenhang van de hemelverschijnselen met de embryonale verschijnselen te wijzen, vandaag op de samenhang met de volgroeide mens. U krijgt daarbij een idee, hoe noodzakelijk het is om het wetenschappelijke leven een nieuwe ordening te geven. Maar neemt u zo iets als wat ik zo-even al heb vermeld. Ik wees u namelijk op de relatie tussen het menselijke stofwisselingssysteem en het aardse leven. Wij hebben als mens het waarnemingsvermogen, dat door het zenuw-zintuigstelsel wordt bemiddeld en dat op de een of andere manier met het solaire leven, zelfs met de hele hemel in samenhang staat. Wij hebben het ritmische systeem dat samenhangt met wat tussen hemel en aarde is. Wij hebben het stofwisselingssysteem dat samenhangt met wat tot de eigenlijke aarde hoort, zodat wij het eigenlijke wezen van het tellurische wellicht nader kunnen komen door naar de stofwisselingsmens te kijken. Maar wat doen

wij tegenwoordig als wij het tellurische beter willen begrijpen? Wat voor de geologie onze gewoonte is geworden. Wij onderzoeken namelijk de dingen aan de buitenkant. Maar zij hebben toch ook een binnenkant! Misschien laat deze binnenkant zich wel pas in zijn gestalte zien, als zij door de mens heengaat?

Tegenwoordig heeft men het ideaal om de stoffen in hun relatie afgezonderd van de mens te beschouwen en om achter het wezen van de stoffen te komen, erbij te blijven om in het scheikundig laboratorium door handgrepen de werking van stoffen op elkaar te onderzoeken. Maar als het nu eens zo zou zijn dat stoffen hun aard pas in de menselijke natuur onthullen? Dan moeten wij de scheikunde tot in de menselijke natuur volgen! Dan moeten wij een samenhang zien tussen een werkelijke scheikunde en de stofwisselingsprocessen in de mens, zoals wij ook een samenhang zien tussen astronomie en embryologie en tussen astronomie en de menselijke gestalte, zijn driegelede aard. U ziet, de dingen werken in elkaar. Wij komen pas in het werkelijke leven terecht als wij de dingen in hun onderlinge samenhang bekijken.

Maar aan de andere kant moeten wij ook weer, omdat de aarde een wereldlichaam is, de samenhang zien tussen het tellurische en de astronomische gebeurtenissen. Wij hebben al een samenhang tussen de astronomie en de stoffen van de aarde, een samenhang tussen de aarde en de menselijke stofwisseling en weer een samenhang in de zin van de directe invloed van het solaire, van hemelse gebeurtenissen op de mens zelf. In de mens komt als het ware bij elkaar wat uit de hemel komt, zowel direct als ook via de stoffen van de aarde. De stoffen van de aarde werken op de menselijke stofwisseling. En op de mens als zodanig werken weer direct de invloeden van de hemel. In de mens komen dus samen: de directe invloeden die wij aan het solaire leven te danken hebben met invloeden die indirect door de aarde heengaan en dus een verandering hebben ervaren door de aarde. Zodat wij ons kunnen zeggen: Het innerlijk van de mens zal voor ons ook fysisch-anatomisch verklaarbaar worden als een samenwerking tussen directe buitenaardse invloeden en indirecte buitenaardse invloeden, die dus eerst door de aardeomstandigheden heen zijn gegaan en dan weer in de mens in elkaar stromen.



U ziet, als wij de mens in zijn totaliteit beschouwen, sluit de hele wereld zich aaneen. En u ziet hoe noodzakelijk het is om tot een beschouwing van de mens te komen, om naar deze aaneensluiting te zoeken. Wat heeft dus de specialisatie in de wetenschap voor gevolgen gehad? Het heeft ons weggevoerd van de realiteit. Het heeft ons in alleen maar abstracte gebieden gebracht. En wij hebben aangetoond dat de astronomie, ondanks dat de astronomie tot de zekerste wetenschappen behoort, zich alleen maar weet te helpen door bij de kalenderwetenschap voor iets anders in te staan dan bij de theorie; dat de astronomie Copernicaans is, maar het belangrijkste van Copernicus weglaat. Wij zien dus, dat er overal onzekerheid heerst en in wat men ontdekt, niet aanwezig is waar het om moet gaan, namelijk om *de mens uit de hele wereld te ontwikkelen*.

### 3<sup>e</sup> voordracht

3 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Ik heb u er aan de ene kant opmerkzaam op gemaakt hoe problematisch het is om hemelverschijnselen alleen maar naar zuiver geometrisch-mathematische gezichtspunten samen te vatten. Dat dit problematisch is, wordt tegenwoordig al van verschillende kanten ingezien. Het zal eigenlijk alleen nog maar voorkomen dat teruggebleven geesten in een wereldbeeld zoals het Copernicaans-Galileïsche de weergave van een werkelijkheid zien. Want het aantal stemmen neemt steeds meer toe, die de hele manier om hemelverschijnselen onder zulke gezichtspunten samen te vatten, voor berekeningen praktisch en nuttig vindt, maar er de nadruk op legt dat dit maar één manier van samenvatten is en dat het ook anders kan. Persoonlijkheden zoals Ernst Mach zeggen: In feite kan het Copernicaanse systeem net zo goed dienst doen als het Ptolemeïsche. Men zou ook nog een derde kunnen bedenken. Het gaat immers alleen maar om een praktische manier, waarmee men samen kan vatten wat men heeft waargenomen. Men moet zich met zijn opvatting veel vrijer tegenover deze wereld opstellen –. U ziet dus, dat het problematische bij het afbeelden van de werkelijkheid op getekende hemelkaarten tegenwoordig in wijde kringen eigenlijk al zo ongeveer wordt toegegeven. Maar de uitweg uit de bestaande problematiek en de onzekerheid is alleen maar te vinden met de soort van – voorlopig nog schetsmatige – beschouwingen, die wij gisteren bezigden. Beschouwingen die de mens niet uit de hele kosmische samenhang verwijderd maar hem juist in de hele kosmische samenhang een plaats geven, zodat men in zekere zin aan wat er in de mens gebeurt kan aflezen hoe een bepaalde zaak samenhangt met solaire verschijnselen, met lunaire verschijnselen, met terrestrische verschijnselen, om dan van daaruit dus vanuit wat er in de mens gebeurt, de weg te vinden naar wat er buiten in de kosmos gebeurt, waarbij in zeker opzicht hetgeen wat er in de kosmos gebeurt het oorzakelijke is voor gebeurtenissen in het innerlijk van de mens.

Natuurlijk kan men een dergelijke weg alleen maar vanuit het gezichtspunt van geesteswetenschappelijke beschouwing gaan. En vooral als wij de astronomie met de verschillende levensgebieden in relatie gaan brengen, merken wij hoe de beschouwingen dan steeds meer in de richting van het eigenlijk geesteswetenschappelijke worden gedreven en wel door de astronomie zelf. Denkt u maar eens, hoe de hemelverschijnselen die direkt voor ons zichtbaar zijn, dus wat wij met onze zintuigen, ook met de bewapende, waarnemen, hoe deze verschijnselen buiten de mens zich al aan ons voordoen als een openbaring van deze hemelverschijnselen. Wat op de mens afkomt, vangt hij op een bepaalde manier met zijn zintuigen op en brengt het zich tot bewustzijn

als zijn wereldbeeld. Maar de impulsen die zo van alle kanten naar ons toestromen, laten zich door onze zintuigen geenszins ophouden. Wat er gebeurt zonder dat de mens dit met zijn zintuigen afvangt en het zich bewust maakt, wat daar leeft in wat van alle kanten aan hemelwerking naar ons toestroomt, dat moeten wij in ons organisme zoeken. Het organisme moet in zekere zin alles weergeven. Maar het zijn onbewuste, onderbewuste gebeurtenissen die eerst nog op een gecompliceerde wijze in het bewustzijn omhoog moeten worden gehaald.

Wij zullen nu in een bepaalde richting voortzetten wat wij gisteren zijn begonnen. Wat de geologen of mineralogen bestuderen is immers alleen maar een abstraktie van de aarde. Want wat de geoloog, de mineraloog schildert, dat – zo zou men het kunnen zeggen – bestaat eenvoudig niet. Het is alleen maar een uitgesneden stuk van een veel grotere, veel meer omvattende werkelijkheid. Zo waar het is dat onze aarde uit mineralen bestaat, en zo waar het is dat de aarde zich in de minerale sfeer heeft ontwikkeld, dus zo waar het is dat in de aarde krachten werken, die mineralen tevoorschijn brengen, zo waar is het ook, dat wat in planten, dieren, in het fysieke van de mens leeft, ook tot de aarde hoort. En wij kunnen de totaliteit van de aarde pas bestuderen als wij niet meer het leven van planten, dieren en mensen eenvoudig wegnemen en alleen nog maar naar het abstractum “minerale aarde” kijken, maar als wij ons de totaliteit van de aarde bewust worden. Dit betekent: dat tot de aarde ook alle wezens en wezenlijke zaken horen die uit de aarde voortkomen.

Neemt u eerst, van alles wat tot de totaliteit van de aarde hoort, *het plantenrijk*. Wij willen dit erbij nemen om dan de overgang te zoeken naar wat wij in de mens aantreffen. Terwijl in zekere zin het minerale rijk slechts tot op een bepaalde hoogte om zo te zeggen een innerlijk, zelfstandig aards bestaan heeft en alleen maar tot de buitenaardse kosmos in verbinding staat, bijvoorbeeld als water tot ijs wordt in de winter en dergelijke, leeft het plantenrijk in een veel inniger betrekking met de omgeving van de aarde, met alles wat vanuit de kosmos naar de aarde komt. Met het plantenrijk opent de aarde in zekere zin zijn bestaan voor de kosmos. En in gebieden waar in een bepaald seizoen een bijzonder intensieve wisselwerking tussen de aarde en de zon plaats vindt, openen de planten zich voor processen van het leven. Het plantenrijk opent zich voor het leven als er een intensieve wisselwerking tussen de aarde en de kosmos tot stand komt. En wij moeten op zoiets, wat ons niet alleen maar kwantitatief, maar kwalitatief het astronomische veld binnenvoert, goed letten. Wij moeten van deze dingen een voorstelling hebben zoals de huidige astronoom voorstellingen heeft van hoeken, parallaxen enz. Wij moeten bijvoorbeeld zeggen: In zekere zin is het plantendek van een bepaald gebied op aarde een soort zintuiglijk orgaan voor wat uit de kosmos komt, het openbaart zich in het plantendek. De bijzondere wisselwerking die ergens plaats vindt tussen een speciaal deel van de aarde en de kosmos, is te vergelijken met een mens die zijn ogen voor de

buitenwereld opent vanwege een zintuiglijke indruk die op hem afkomt. En in het andere geval, als de wisselwerking minder intensief is tussen de aarde en de kosmos en de vegetatie zich terugtrekt, is dat een soort sluiten van de ogen tegenover de kosmos. Het is meer dan slechts een vergelijking als men spreekt over een territorium op aarde, dat door zijn vegetatie in het voorjaar en in de zomer zijn ogen voor de kosmos opent en zijn ogen weer sluit in de herfst en in de winter. En daar men door middel van ogen openen en ogen sluiten met de uiterlijke wereld communiceert, moet ook over de kosmos uitsluitel worden verkregen via het ogen openen en ogen sluiten van de vegetatie op aarde als een zintuiglijk orgaan.

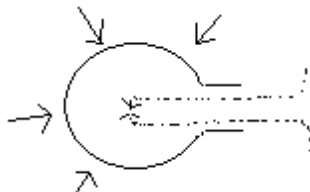
Laten wij op de zaak nog nauwkeuriger ingaan. Laten wij eens kijken of er verschil bestaat als in een bepaald gebied de vegetatie in zekere zin het meest levendig is blootgesteld aan de wisselwerking met, laten wij zeggen, het solaire leven is, en als wij deze vegetatie in hetzelfde gebied bekijken als het niet is blootgesteld aan het solaire leven. Want de winter onderbreekt natuurlijk het vegetatieve leven niet. Het vegetatieve leeft ook in de winter, maar het uit zich dan op een andere manier als onder de intensieve werking van zonnestralen, laten wij zeggen, van de kosmos. Het vegetatieve leven schiet in de gestalte onder invloed van het solaire leven. Het blad ontvouwt zich, wordt gecompliceerd, de bloem verschijnt. Als het ogen-sluiten begint, zoals men het ten opzichte van de kosmos kan noemen, trekt het vegetatieve leven zich in zichzelf terug, gaat in de kiem. Het onttrekt zich aan de buitenwereld, schiet niet in de gestalte; ik zou willen zeggen, het trekt zich in een punt samen, het centreert zich.

Daar hebben wij een tegenstelling die wij ronduit, mijn goede vrienden, als een wetmatigheid kunnen aanspreken. Wij kunnen zeggen: De wisselwerking tussen het aardse en solaire leven komt tot uitdrukking in de vegetatie en wel zo, dat het leven onder de invloed van het solaire in de gestalte schiet en onder de invloed van het aardse leven zich tot een punt samentrekt en tot kiem wordt. U ziet, daar zit iets in van uitbreiden – en zich weer centreren. Wij vatten de ruimtelijke verhoudingen onmiddellijk als kwaliteiten op. Dat is het, wat wij ons voor het vormen van bepaalde ideeën tot gewoonte moeten maken, willen wij tot vruchtbare inzichten op dit gebied komen.

En laten wij nu van het plantenleven naar de mens gaan. Wat bij de planten tot uitdrukking komt, drukt zich natuurlijk ook in de mens uit. Maar hoe uit het zich daar? Wij kunnen datgene, wat wij bij de planten uiterlijk waarnemen, wat wij daar in zekere zin voor ogen hebben als wij op het kwalitatieve afgaan, bij de mens in feite alleen maar volgen gedurende de vroegste kinderjaren. Laten wij eens, zoals wij dit zo-even bij de planten hebben gedaan, de wisselwerking tussen het solaire en het terrestrische leven bij de mens in zijn kinderjaren volgen. Het kind opent zich immers al met de zintuigen voor de indrukken van de buitenwereld. In wezen is dit een zich openen voor het solaire leven. U hoeft alleen maar de dingen op zijn plaats te zetten, dan zult u een wezenlijke

samenhang zien tussen wat op onze zintuigen afkomt en wat het kosmische in het aardse bewerkt. U kunt voor wat betreft een speciaal geval aan het licht denken. Als bij de wisseling van dag en nacht het licht en de donkerheid elkaar aflossen, dan wordt overdag op onze ogen een indruk gemaakt en 's nachts hebben wij geen indrukken. Dat kunt u ook van andere waarnemingen zeggen, al is het ook moeilijker om het te duiden. U kunt zeggen: Een bepaalde werking die uitgaat van de wisselwerking tussen het solaire en het aardse werkt bij de mens zodanig, dat het in zijn ziel tot uitdrukking komt. De mens wordt zielsmatig beïnvloedt door alles wat overdag voor hem verschijnt. Wat de zon over de aarde verspreidt, uit zich in de ziel van de mens.

Maar volgen wij de groei van het kind, namelijk tot het 7<sup>e</sup> levensjaar, dus tot de tandenwisseling en gaan wij op de details in, dan is inderdaad na ieder jaar duidelijk waarneembaar, vooral in de eerste levensjaren (het wordt minder, hoe ouder het kind wordt), dat de wisseling van de seizoenen die bij de vegetatie in het opspruiten en zich weer terugtrekken tot uitdrukking komt, ook voor de groei van de mens van betekenis is. Als wij ons schematisch willen voorstellen hoe dit eigenlijk zit, bijvoorbeeld door zorgvuldig, maar ook met verstand de ontwikkeling van de menselijke hersenen in de eerste levensjaren te onderzoeken, dus van jaar tot jaar, dan vinden wij het volgende: Wij hebben in zekere zin de menselijke schedel met daarin zijn hersenen (zie schematische tekening hieronder).



Het verandert zijn vorm en men kan volgen, hoe het verandert door wat er in de loop van het jaar gebeurt. Wat in zekere zin aan het hoofd bouwt en vormt, wat in zekere zin van buiten op het menselijke hoofd *lichamelijk* werkt (in de tekening de pijlen), zien wij in innige samenhang staan met krachten in het wisselspel tussen de aarde en de zon, die gedurende het *jaar* zich geldig maken.

Voor de *dag* vinden wij, dat wat door de zintuigen naar binnen gaat, wat zich onafhankelijk maakt van de groei, op *de ziel en de geest* van de mens werkt. Wij zien hoe door de zon in het innerlijk van de mens iets wordt bewerkt, wat zich van het uiterlijke emancipeert en tot iets wordt, wat geestelijk-zielsmatig is. Het is wat het kind leert, wat het zich eigen maakt door waar te nemen, wat er gebeurt met zijn *ziel en geest*. Wij zien dan, hoe met een duidelijk ander tempo en van een heel andere kant komend, de hersenen zich ontwikkelen, zich differentieren en groeien. Dat is de andere werking. Dat is de werking van het solaire in het *jaar*. Wij willen hier nog niets zeggen over de soort van veranderingen die daarbuiten in het heelal tussen zon en aarde plaatsvinden, alleen maar



de uitingen daarvan in de mens opzoeken, veranderingen die met bepaalde veranderingen van het solaire-aardse leven verbonden zijn. En wat wij vinden is, dat het leven van de ziel en de geest van de mens met de gang van de zon in een samenhang staat. Kijken wij naar de wisseling van de seizoenen, dan vinden wij tussen het leven dat zijn fysieke lichaam laat groeien en de zonnebaan een samenhang. Wij zullen het als volgt uitspreken:

*De veranderingen die in 24 uur plaatsvinden door het samenspel van de zon en de aarde, hebben een bepaalde invloed op de zielsmatige en geestelijke activiteit van de mens. Wat er gebeurt tussen de zon en de aarde in de loop van het jaar, heeft een bepaalde invloed op het fysieke lichaam van de mens.*

Wij moeten deze werkingen met nog andere in samenhang brengen en van daaruit tot een wereldbeeld komen dat ons dan niet meer kan misleiden, omdat het ons van gebeurtenissen vertelt die dan reële gebeurtenissen in onszelf zijn en niet van een of andere illusie bij de zintuiglijke indruk of iets dergelijks komen.

U ziet, wij moeten eerst stapje voor stapje aan een zekere basis werken om tot een astronomisch wereldbeeld te kunnen komen. Daarbij kunnen wij alleen maar uitgaan van wat bij de mens zelf verschijnt. Zodat wij kunnen zeggen: De dag is in de samenhang van de mens met het heelal iets, wat geestelijk-zielsmatig in hem tot uitdrukking komt. Het jaar is binnen de samenhang van de mens met het heelal iets, wat in het fysiek-lichamelijke, in de groei etc. tot uitdrukking komt.

Laten wij nu een ander complex bekijken. Ik heb er gisteren al op gewezen. De dingen die met de menselijke voortplanting samenhangen moeten wij ook verbinden met bepaalde voorstellingen die het kosmische leven betreffen. Wij hebben er gisteren op gewezen hoe in het vrouwelijke organisme de functies die met de voortplanting te maken hebben weliswaar maandelijks niet met de maanfasen direct samenvallen, maar die voor wat betreft hun ritme, toch een afbeelding daarvan zijn. Het verloop maakt zich los van de kosmos maar het ritme van de maanfasen bootst deze samenhang nog na. Dit wijst ons op innerlijke gebeurtenissen in het menselijke organisme die wij kunnen onderzoeken door ons eerst wat meer, ik zou willen zeggen, met dagelijkse verschijnselen bezig te houden, die dan de verder weg liggende verschijnselen begrijpelijk kunnen maken.

En daar wijs ik u op iets in onze ziel wat de gebeurtenissen waarop ik hier zinspeel, eigenlijk in het klein afbeeldt. Wij hebben een bepaalde uiterlijke belevenis, waar wij ons met onze zintuigen en met ons verstand mee bezig houden, misschien ook met ons gevoel enz. Van deze belevenis behouden wij een herinnering. Het herinneren, dit behouden, zorgt ervoor, dat het beeld van deze belevenis later weer kan optreden. En iemand die nu niet uit fantastische theoriën maar met gezonde, ook met op het intensieve afgaande, aandachtige waarneming naar deze dingen kijkt, zal moeten zeggen, dat onze lijfelijk-fysieke organisatie aan alles wat aan herinneringen in ons opduikt, deelneemt. Zeker, het

proces van de herinnering zelf is iets zielsmatigs, maar wij hebben de innerlijke steun van het fysiek-lijfelijke nodig om de herinnering te laten ontstaan. Wat zich afspeelt bij het herinneren is een samenwerking met het lichamelijke. Het wordt door de uiterlijke wetenschap alleen nog maar niet genoeg onderzocht. Vergelijkt men het herinneren nu met wat in het vrouwelijke organisme gebeurt, wat met de maandelijkse periode in het vrouwelijke organisme gebeurt – wat gewoonlijk niet wordt gedaan, en het ook in het mannelijke organisme waar te nemen is, waar het zich alleen maar meer terugtrekt, waar het zich meer in het etherische organisme afspeelt –, dan vindt men weliswaar een verschil met het gewone herinneren, maar men zal, als men met gezonde aanschouwing zich het verloop actief bewust maakt, toch niets anders kunnen zeggen dan: Wat bij de herinnering zich afspeelt, namelijk dit op zielsmatige wijze zich afspelende gebeuren in het fysieke organisme, dat is iets, alleen maar in het klein, in het zielsmatige, dus minder diep in het lichaam gedrukt, wat lijkt op wat er maandelijks gebeurt bij het vrouwelijke organisme. En van daaruit zult u de mogelijkheid vinden om te zeggen: Indien de mens uit de kosmos zich terugtrekt en zich individualiseert, ontwikkelt hij de mogelijkheid om herinneringen te kunnen hebben. Maar als de mens nog in de kosmos staat waar hij zijn onderbewuste functies eerst ontwikkelt, gebeurt er zoiets als een belevens met de kosmos samen, dus in dit geval wat met de omstandigheden van de maan samenhangt. En dan later, na de actuele belevens, maakt deze belevens zich kenbaar als een dieper in het lichaam gedrukte, tot innerlijke vormingsprocessen organisch geworden herinnering. Men komt, mijn lieve vrienden, niet tot voorstellingen over deze dingen als men niet van het eenvoudige naar het gecompliceerde en tot en met het-bij-elkaar-gebrachte voortschrijdt.

Zoals een herinnering niet hoeft samen te vallen met een nieuwe belevens in de buitenwereld, zo hoeft ook niet tijdelijk samen te vallen met de maanfasen, wat wetmatig als een herinnering aan vroegere kosmische samenhangen in het vrouwelijke organisme optreedt. Maar de terugkerende belevens van toentertijd hangt wel wezenlijk met de maanfasen samen. U ziet, daarmee vinden wij in het menselijke organisme iets, meer aan de psychologische kant, wat op actuele kosmische werkingen lijkt, maar in de tijd verzet zijn en van de maan uitgaan. Ongeveer 28 dagen duurt de cyclus waar het hier om gaat.

Neemt u nu het volgende: Als wij naar de dagelijkse zonnewerking kijken, dan hebben wij in de eerste plaats een innerlijk-geestelijk element, kijken wij naar de zonnewerking gedurende het jaar, dan hebben wij iets, wat tot het uiterlijke, lijfelijke-fysieke hoort: de groei.

Laten wij het schematisch zo zeggen *voor het solaire leven*:

1. *geestelijk-zielsmatig* - *dag*
2. *fysiek-lijfelijk* - *jaar*

En nu komen wij mijn lieve vrienden, tot de *lunaire werkingen*, tot het leven van de maan. Wat ik u zojuist daarvan het eerst schilderde is geestelijk-zielsmatig. Het heeft zich alleen maar diep in het lichaam gedrukt. Er bestaat in een subtiele zin werkelijk fysiologisch geen verschil tussen wat in het lichaam gebeurt bij een herinnering in zijn betrekking tot de belevenis waardoor de herinnering is ontstaan, en wat bij de maandelijke periode van de vrouw in het lichaam gebeurt met betrekking tot de belevenis die het vrouwelijke organisme vroeger met de maanfasen samenvallend had. Het verschil is alleen maar dat het ene nu eenmaal een sterker, een intensiever, een intensiever in het lichaam gedrukte, geestelijk-zielsmatige belevenis is.

Dus voor het *lunaire leven*:

1. *geestelijk-zielsmatig - 28 dagen-werking*

Laten wij nu naar de overeenkomstige lijfelijk-fysieke verschijnselen zoeken. Wat moet daar dan optreden? U kunt het deductief zelf vinden. Wij hebben ten tweede de fysiek-lijfelijke verschijnselen, die moeten een *28-jaren*-periode hebben; zoals hierboven een dag met een jaar overeenkomt, moeten wij voor de lijfelijk-fysieke verschijnselen een periode van 28 jaren hebben.

2. *fysiek-lichamelijk — 28 jaren-werking*

En u hoeft u alleen maar te herinneren aan het feit dat het 28 jaren duurt voordat wij innerlijk volkomen uitgegroeid zijn, na 28 jaren houden wij pas op met groeien. Net zoals de zon met haar jaar uiterlijk op ons werkt en van buitenaf aan ons volbrengt wat overeenkomt met de werking van een etmaal op ons innerlijk geestelijk-zielsmatige, zo werkt buiten in de kosmos iets wat een *28-jaren*-periode heeft en ons uiterlijk volkomen organiseert, zoals naar binnen toe door de *28-dagen* periode de menselijke vrouwelijke natuur georganiseerd wordt (bij de man is deze *28-dagen*-periode ook aanwezig, maar meer in het etherische teruggetrokken), dus wat zich geestelijk-zielsmatig uitdrukt in een *28-dagen*-periode. Zodat u kunt zeggen: Zoals het *dagelijkse* zonnelven zich verhoudt tot het *jaarlijkse* zonnelven met betrekking tot het hoofd van de mens, zo verhoudt zich het *28-dagen*-maanleven tot het *28-jaren*-maanleven met betrekking tot de *hele* mens.

Zo ziet u, hoe wij de mens in de hele kosmos plaatsen, op een ware manier in de hele kosmos plaatsen en niet langer over zon en maan hoeven te spreken alsof wij hier op de aarde geïsoleerd zouden staan en met onze ogen of sterrekijker alleen maar de zon en de maan daarbuiten zouden zien. Wij spreken over de zon en de maan die innig met ons leven verbonden zijn. En deze verbinding nemen wij waar in de bijzondere configuratie van ons leven, ook van ons leven in de tijd. Voordat, mijn lieve vrienden, de mens niet wordt geplaatst in wat de zon en de maan *doen*, zal men geen stevige bodem kunnen ontwikkelen voor een waarachtige astronomie...

U ziet, er moet geesteswetenschappelijk een nieuwe astronomische wetenschap worden opgebouwd. Zij moet uit een intiemere kennis van de mens zelf worden ontwikkeld. Wij zullen met wat de uiterlijke astronomie zegt pas een zin kunnen verbinden, als wij de grondbeginselen daarvoor uit de mens zelf halen en dan eerst deze voorwaarden volgen met wat de uiterlijke astronomie op een schematische manier zegt. En wij zullen dan ook belangrijke dingen van deze uiterlijke astronomie kunnen corrigeren.

Maar wat volgt nu eigenlijk uit dit alles? Daaruit volgt dat werkelijk met dit alles – even achterwege gelaten wat zich daarachter mag verbergen – een *universeel leven* tot uitdrukking komt. Mag ook de dagelijkse rotatie, de jaarlijkse rotatie van de aarde (wij zullen daar later nog over spreken) daarachter zitten, achter wat ik als het solaire leven met betrekking tot het geestelijk-zielsmatige voor de dag, het fysiek-lichamelijke voor het jaar genoemd heb, mogen ook de bewegingen van de maan die de astronomie tegenwoordig al beschrijft of nog iets anders daarachter zitten, wij kunnen het geheel niet volgen door alleen maar het oude bekende schoolbeeld op te stellen. Wij moeten het als een zich continuerend, voortdurend leven, als een *universeel leven* opvatten, waarbij wij niet eenvoudig maar schema naast schema kunnen zetten.

Nu willen wij de zaak nog vanuit een andere kant aanpakken. Wij willen de zaak eens behandelen volgens de opvatting van een astronoom die nog veel van het oude in zich droeg. Naar de oudere voorstellingen willen wij echter niet terug. Wij willen strikt vanuit nieuwe voorstellingen werken. Maar deze persoonlijkheid had nog zulke oude voorstellingen die veel kwalitatieve waarden bevatten. Ik bedoel Kepler. De astronomie is in de moderne tijd immers steeds kwantitatiever geworden en men zou zich zeer vergissen als men geloofde dat met de astrofysica het kwalitatieve in de astronomie zijn intrede doet. Ook in de astrofysica denkt men kwantitatief. Maar achter Keplers uitvoeringen ligt nog een bewustzijn voor het universele leven. Bij hem vindt men nog iets van het inzicht dat alle gewone astronomische waarnemingen tenslotte de gebaren zijn van een *leven* dat zich uit.

Niet waar, staat een mens voor ons en zien wij hoe hij zijn arm beweegt, zijn hand beweegt, dan zullen wij niet alleen maar het mechanisme van de beweging berekenen, maar de beweging als een uiterlijke openbaring van een innerlijk zien, van geestelijk-zielsmatig gebeuren. Wat anders eenvoudig ruimtelijk-mathematisch kan worden opgevat, zullen wij daarbij opvatten als een gebaar, een geste. Hoe verder men teruggaat in de astronomische opvattingen van de mensen, hoe meer vindt men het bewustzijn, dat de beelden die men van de gang van de zon, van de gang van de sterren had, geen passieve weergaven zijn van wat men ziet, maar allemaal *gesten, gebaren* zijn. Het is bijvoorbeeld nu nog goed na te voelen hoe men in oudere tijden de bewegingen van de wereldlichamen als gesten beleefde: Ziet u, zwaai ik met mijn hand door de lucht, dan zal

ik niet alleen maar de baan die mijn hand beschrijft berekenen maar in deze baan zal ik de uitdrukking zien van een beweging die van een bezielde wezen komt. Op deze manier zag de oudere waarnemer in de baan van de maan een zielsmatige uitdrukking van iets. Hij zag dit in alle bewegingen van de hemellichamen. Hij stelde het zich ongeveer zo voor: Niet waar, zou ik hier een scherm kunnen houden zodat u alleen maar mijn hand zou kunnen zien, dan zou mijn hand voor u een onverklaarbare beweging maken, want u ziet alleen maar mijn hand, niet mijzelf achter het scherm. Zo ongeveer vatte men in oudere tijden bijvoorbeeld de maanbeweging op. De beweging was slechts een uiterlijke uitdrukking, een eindstuk van wat daarachter staat en het eigenlijk agerende is. Daarom sprak men toen ook niet van de hemellichamen op zich, van planeten op zich, maar van sferen, wat betekende dat alles wat tot de hemellichamen hoorde erbij werd genomen, namelijk de sferen. Men onderscheidde de Maansfeer, de Venussfeer, de Zonnesfeer, de Marssfeer, de Jupitersfeer en de achte sfeer, dat was de vaste sterrehemel. Deze acht sferen onderscheidde men van elkaar aan de hand van hun uiterlijke gebaren. Een bepaalde sfeer had gebaren die men dan hier, dan daar ziet oplichten. Bijvoorbeeld was het reële van de maan de sfeer van de maan, de maan was geen afgesloten wezen, alleen maar gebaar. Waar de maan verschijnt, daar maakt deze sfeer een bepaald gebaar. – Ik zeg u dit alleen maar, om u op het leven en op het bewegelijke te wijzen dat in deze manier van kijken ligt.

Maar juist Kepler had nog in zijn hele bewustzijn iets van dit *universele leven* in de ruimte en dat stelde hem ook in staat om zijn drie beroemde wetten op te stellen. Deze drie wetten van Kepler zijn voor de huidige astronomie volkomen kwantitatief geworden, iets wat men zuiver ruimtelijk-tijdelijk opvat. Voor een mens die nog met levendige voorstellingen werkt zoals Kepler, was dat niet het geval. Laten wij deze drie wetten eens voor ons neerzetten:

- de eerste: De planeten bewegen in ellipsen om hun centrale lichaam, en in een brandpunt van de ellips staat het centrale lichaam.
- de tweede: De vectoren van de radiussen van een planeet, beschrijven in dezelfde tijd, gelijk grote sectoren, of vlakken.
- de derde: Voor verschillende planeten verhouden zich de kwadraten van de omlooptijden als de kubussen van de grote halve assen.

Nu, zoals gezegd, ook voor de huidige, zuiver mathematische behandeling zijn deze wetten alleen maar kwantitatief. Voor iemand als Kepler lag in het spreken over ellipsen, bij het denken aan ellipsen nog zoiets van: ellipsen hebben meer leven in zich dan cirkels. Als iets zich ellipsenvormig beweegt, heeft het meer leven dan wanneer het cirkelvormig beweegt, want bij een ellipsvorm gaat het om innerlijk impulsen die moeten worden opgebracht om steeds weer de radius te veranderen. Beweegt het zich alleen maar in een cirkel, dan hoeft het niets te doen om de radius te veranderen. Maar als de radius

voortdurend moet worden veranderd, moet het een intensiever leven ontwikkelen. Dus, sprak men de zin uit: “De planeten bewegen in ellipsen om hun centrale lichaam en dit centrale lichaam is niet in het middelpunt, maar ligt in het brandpunt van de ellips”, dan lag daarin de bekentenis: hier heeft men iets voor zich wat meer leven in zich heeft, dan als het alleen maar in een cirkel beweegt.

En verder: “De radiusvectoren beschrijven in dezelfde tijd gelijke sectoren”. Daar hebben wij de overgang van de lijn naar het vlak. Let u daar alstublieft op! Bij de beschrijving van eerst alleen maar de ellips, bevinden wij ons op lijnen, op de curve. Met de weg die de radiusvector beschrijft, komen wij in het vlak terecht. Daarmee wordt een wezenlijk intensievere betrekking met de planetenbeweging onthuld. Rolt de planeet zomaar ergens voort – wanneer ik deze uitdrukking mag gebruiken – , dan drukt hij iets uit wat niet alleen in hemzelf ligt, maar hij trekt als het ware zijn staart achter zich aan. Het hele vlak dat de radiusvector beschrijft, hoort er in deze geest bij. En daar moet men nog verder karakteriseren en zeggen dat in gelijke tijden het vlak een gelijke inhoud heeft, d.w.z. als men wil karakteriseren wat er met de planeet gebeurt, moet men zijn karakter naar voren halen.

En nu vooral de derde wet die betrekking heeft op het leven dat zich afspeelt tussen de verschillende planeten. Daar komt een heel gecompliceerde geleiding uit: “De kwadraten van de omlooptijden verhouden zich als de kuben van de grote halve assen” (de gemiddelde afstand van het centrale lichaam). Ziet u, deze wet bevat heel veel, als men het zo met leven gevuld opvat als Kepler het deed. Newton heeft toen de hele wet gedood. Dat heeft hij op een bijzonder eenvoudige manier gedaan. Neemt u de derde wet van Kepler. U kunt het als volgt schrijven:

$$t_1^2 : t_2^2 = r_1^3 : r_2^3 \text{ of anders geschreven: } t_1^2 \cdot r_2^3 = t_2^2 \cdot r_1^3$$

Nu schrijft u dit eens in een andere vorm:

$$\frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{t_2^2 \cdot r_1}{t_1^2 \cdot r_2}$$

Wat hebben wij hier links in de vergelijking? Niets anders dan de halve wet van Newton, en aan de andere kant? De andere helft. Wij hebben de zogenaamde *aantrekkingskrachten* van de wet van Newton. U hoeft alleen maar de wet van Kepler anders te schrijven en wat daaruit komt vervolgens zo uit te spreken: “De aantrekkingskrachten verhouden zich als de kwadraten van de afstanden”. *Dan heeft u de gravitatiewet (aantrekking tussen de planeten) gededuceerd uit de wet van Kepler: De aantrekkingskrachten, de gravitatiekrachten tussen de planeten, de hemellichamen, verhouden zich als de kwadraten van hun afstanden. Het is niets anders dan het doden van de derde wet van Kepler. Dat is het in principe.*

Maar vult u nu de zaak met leven. Zet niet voor u neer het dode product “aantrekkingskracht” maar wat daar bij de vorm van Kepler nog aan leven bij is. Daarin heeft u de kwadraten van de tijden. Vult u voor het caput mortem van Newtons “aantrekkingskracht” dat alleen maar uiterlijk bekeken hoeft te worden, het kwadraat van de tijd in, dan vult u met een slag het begrip “aantrekkingskracht” dat bij Newton werkelijk een lijk van een voorstelling is, met innerlijk leven! Want wat met de tijd te doen heeft, is innerlijk leven. En u heeft niet eens de tijd in zijn eenvoudige verloop voor u, u heeft de tijd in het kwadaat. – Wij zullen nog terug moeten komen op de vraag, wat voor zin het heeft om over de tijd in het kwadraat te spreken –. Maar nu kunt u voor uzelf duidelijk maken: U spreekt van de tijd in het kwadraat, dus spreekt u over iets innerlijks. Want ook bij de mens is de tijd iets wat innerlijk, in de ziel afloopt. Nu gaat het erom, door het dode begrip van Newton, door het begrip van de aantrekkingskracht heen te kijken naar wat daar plotseling in het centrum schiet, wat de tijd en daarmee innerlijk leven naar binnen laat komen.

Nu bekijken wij de zaak eens van een ander gezichtspunt. Acht u erop, dat de eerste formule in de zin van Kepler ook met de aarde in betrekking staat. Maar daarbij is het niet alleen *de aarde* die een ellips beschrijft, u namelijk ook. Omdat u op de aarde bent, beschrijft u ook deze ellips. En wat uiterlijk gebeurt, gebeurt in zijn innerlijke proces binnenin u. U moet dus zo spreken, dat u zegt: Wat Kepler nog had, waardoor hij van de cirkel op een levendigere ellips overgaat, komt overeen met een innerlijk proces, een proces dat in uw eigen innerlijk afspeelt. En indien u op de lijn meebeweegt die in gelijke tijden, gelijke vectoren beschrijft, bent u het voortdurend die op het centrale lichaam betrekking heeft, u, die zich op de eigen zon betreft. U beschrijft immers met de curve in de tijd een stuk weg in voortdurende betrekking tot de zon. Als ik mij ietwat eufemistisch mag uitdrukken, zou ik zeggen: u moet er voortdurend op letten, niet uit te glijden, niet te snel te bewegen, zodat uw radiusvector een niet te groot vlak beschrijft; de beweging, of dit punt dat in een ellipsvorm beweegt, moet voortdurend in de juiste verhouding tot de zon zijn. Daar heeft u de beweging die u zelf maakt volkomen als lijn in de ruimte gekarakteriseerd. Op deze manier heeft u de verhouding tot de zon volgens de tweede wet gekarakteriseerd.

En laten wij nu tot de derde wet komen. Daar heeft u als innerlijke beleving de verhouding tot de andere planeten, uw verhouding tot de andere planeten. En deze levendige betrekking tot de andere planeten is eenvoudig in de derde wet van Kepler uitgedrukt.

Wij moeten dus niet alleen in de mensen zoeken naar gebeurtenissen die ons weer in de kosmos voeren. Wij moeten datgene, wat ons mathematisch als zinbeeld van de kosmische gebeurtenissen wordt gegeven alleen maar juist interpreteren, dan kunnen wij er ook op komen dat wij het uiterlijke, kwantitatieve, omdat de mens dan met de

wiskunde meeleeft, omdat hijzelf in deze levende wiskunde aanwezig is, moeten verinnerlijken.

Daarover willen wij morgen verder praten.



## 4<sup>e</sup> voordracht

4 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Wanneer ik de opdracht zou hebben om de zaken met de methoden van de geesteswetenschap zelf voor te dragen, zou ik natuurlijk van andere voorwaarden uit moeten gaan en ik zou in zekere zin ook sneller tot het doel kunnen komen dat wij in het vooruitzicht hebben gesteld. Maar met een dergelijke uiteenzetting zouden wij niet kunnen bereiken, wat wij eigenlijk met deze voordrachten willen bereiken. Want het gaat er immers om *een brug te slaan naar de gebruikelijke, wetenschappelijke manier van denken*, ook al is het heel moeilijk om juist voor het onderwerp dat ik heb uitgekozen deze brug te slaan, vanwege de gebruikelijke manier van denken die zo ver verwijderd is van een standpunt dat de werkelijkheid dient. Maar desondanks dat een dergelijk standpunt moet worden bestreden, zal juist door het te bestrijden duidelijk worden, hoe men het onbevredigende aan onze moderne theorieën achter zich kan laten om dan op een op werkelijkheid gebaseerde opvatting over betreffende feiten te komen. Daarom zou ik graag vandaag willen aankopen aan de manier waarop voorstellingen over de hemelverschijnselen in de loop van de nieuwere tijd tot stand zijn gekomen.

Wij moeten bij het tot stand komen van deze voorstellingen twee dingen van elkaar onderscheiden: Ten eerste berusten deze voorstellingen op waarnemingen, waarnemingen die men aan de hemelverschijnselen deed. Ten tweede werden daaraan theoretische gedachten geknoopt. Vaak ook werden theorieën zeer wijd uitgesponnen waaraan maar heel weinig waarnemingen ten grondslag lagen. Het ene is dus: men ging van waarnemingen uit en kwam tot bepaalde voorstellingen. Het andere is, dat men vervolgens deze voorstellingen verder tot hypothesen uitbouwde. Lopen deze hypothesen dan op een bepaald wereldbeeld uit, dan gebeurt dit meestal volkomen willekeurig, omdat het vooroordeel van een of andere persoonlijkheid daarbij sterk op de voorgrond treedt.

Ik zou u graag eens op iets willen wijzen, wat eerst misschien wel wat paradoxaal lijkt maar wat voor het verdere verloop van onderzoek toch vruchtbaar zal blijken te zijn, als men maar precies genoeg kijkt.

Ziet u, de hele manier van denken in de natuurwetenschap wordt beheerd door, men zou het kunnen noemen en heeft het overigens ook zo genoemd, de “regula philosophandi”. Dit betekent: Wat men op een of ander gebied van de werkelijkheid op een bepaalde oorzaak heeft kunnen terugvoeren, dat moet ook op andere gebieden van het bestaan, van de werkelijkheid, terug te voeren zijn op deze oorzaak. Bij het opstellen van zulke filosofische regels gaat men gewoonlijk uit van wat bijzonder plausibel, wat

vanzelfsprekend lijkt te zijn. Bijvoorbeeld als men zegt, zoals de Newtonianen het altijd doen: De ademhaling moet bij het dier en bij de mens dezelfde oorzaak hebben. Of, het branden van een houtspaander moet zowel in Europa als in Amerika, dezelfde oorzaak hebben. - Tot hier blijven de zaken nog in de sfeer van de vanzelfsprekendheid. Dan echter maakt men een sprong maar merkt het niet, want men meent, dat is nu eenmaal zo. Daarvan geven personen die deze denkwijze hebben een goed beeld, als wij kijken wat zij daarop laten volgen. Eerst wordt gezegd: Als een kaars licht geeft en als de zon licht geeft, dan is de oorzaak bij beide dezelfde. Valt een steen naar beneden en beweegt de maan om de aarde heen, dan is de oorzaak voor beide bewegingen dezelfde. – En dan voegt men er alsnog het volgende aan toe: Men zou in de astronomie nooit tot een verklaring kunnen komen als dit niet zo zou zijn, want alle verklaring kan men alleen maar op de aarde zelf vinden. Zou dus op aarde en in de wijde hemel niet dezelfde causaliteit heersen, dan zou men nooit tot een theorie kunnen komen.

Maar let u er alstublieft op dat de hier uitgesproken “regula philosophandi” werkelijk niets anders dan een *vooroordeel* is. Want wie staat er met zijn kop voor in, dat de oorzaak van zowel het licht van de kaars als het licht van de zon dezelfde is, of dat de val van een steen of de val van de beroemde appels van de boom, waarop Newton zijn theorie bouwde, dezelfde oorzaak heeft als de bewegingen van hemellichamen? Dit zou iets zijn, waar men eerst nog op zou moeten komen! Het is volstrekt een vooroordeel. En dergelijke vooroordelen komen overal voor waar men eerst bepaalde theoretische uiteenzettingen, bepaalde voorstellingen met de waarnemingen inductief verbindt en vervolgens eenvoudig doldriest gaat deduceren en daarmee hele wereldsystemen construeert.

Wat ik u hier zo abstract karakteriseer is echter tot een historisch feit geworden. Want ziet u, men kan precies volgen waarop de grote geesten aan het begin van de nieuwe tijd, Copernicus, Kepler, Galilei met weinig waarnemingen zijn gekomen. Vooral bij Kepler moet men zeggen dat in zijn derde wet, die wij gisteren hebben aangehaald, iets buitengewoon bijzonder aan de hand is voor wat betreft zijn analyse van de naakte feiten die hij toen voor zich kon hebben. Er ligt namelijk een ongelooflijke geestelijke spankracht in de activiteit die Kepler heeft opgebracht, toen hij uit de weinige, hem voorliggende feiten “de wet”, of beter zou zijn te zeggen, deze “samenhang van begrippen” over de wereldverschijnselen vond. Maar dan begint een ontwikkeling die via Newton loopt en in de grond van de zaak niet van werkelijke waarnemingen uitgaat, maar eigenlijk al direct van de theorie. Newton construeerde allerlei “kracht”- en “massa” begrippen die wij, willen wij bij de realiteit blijven, eenvoudig weg moeten laten. En dit zet zich dan voort. Dit bereikt dan, ik zou willen zeggen een zeker hoogtepunt, overigens bijzonder scherpzinnig en geniaal, als bijvoorbeeld Laplace tot een genetische verklaring

van het hele wereldsysteem komt, waarvan u zich kunt overtuigen door zijn beroemde boek “Exposition du système du monde” of ook van Kant de “Naturgeschichte und Theorie des Himmels” te lezen. En aan alles wat met deze ontwikkeling verder volgde ziet men, hoe men probeert om uit louter voorgestelde samenhangen van bewegingen aan de hemel, terug-concluderend ook het ontstaan van dit wereldsysteem te verklaren, bijvoorbeeld met de nevel-hypothese enz.

Men moet er vooral rekening mee houden, dat in de loop van deze ontwikkeling iets ontstaat wat is samengesteld uit inducties, die overigens vooral op dit gebied bijzonder geniaal zijn, en dat men daarna gaat deduceren, waarbij echter ook de voorliefdes die de betreffende persoonlijkheid op dat moment had, worden meegenomen. Zodat men kan zeggen: Dacht degene materialistisch, dan was het voor hem vanzelfsprekend om materialistische voorstellingen in het deductieve begrip te mengen. Daar spraken niet meer de feiten. Maar nu kon men uitgaan van een theorie. Maar die was echter door deductie als zodanig tot stand gekomen. En zo kan men zeggen: Men is bijvoorbeeld volkomen inductief tot de voorstelling gekomen die men tegenwoordig zou moeten samenvatten als: centraal lichaam, zon, de planeten gaan daar in ellipsen volgens een bepaalde wet omheen, de vectoren van de radiussen beschrijven in gelijke tijden gelijke sectoren. – En keek men dan naar de afzonderlijke planeten van het zonnestelsel, dan kon men weer hun onderlinge verhouding samenvatten met de derde Keplerwet: Voor de verschillende planeten verhouden zich de kwadraten van de omlooptijden als de kubussen van de vectoren van de radiussen – Dit gaf een bepaald beeld. Maar de vraag of dit beeld zich met de realiteit dekt, bleef open. Het was een abstract beeld, een beeld waar men eenvoudig de realiteit uit heeft weggenomen, niets wordt gezegd over hoe dit beeld zich verhoudt tot het geheel van de realiteit. Maar uit dit beeld, niet uit de realiteit, deduceerde men vervolgens alles wat dan eigenlijk tot een genetische astrologie is geworden. Dat moeten wij goed zien. En de tegenwoordige mens neemt deze deducties al van kindsbeen af in zich op, alsof inderdaad datgene, wat men pas sinds enkele eeuwen deduceerde, met een of andere realiteit overeen zou komen.

Wij willen daarom aanknopen aan wat echt wetenschappelijk is en zo goed als het gaat afzien van al het zuiver hypothetische en theoretische dat in de hierboven geschetste ontwikkeling ligt en willen aan voorstellingen aanknopen die zich zover van de realiteit verwijderen, dat het later mogelijk is om hun relatie tot de realiteit toch nog te ontdekken. Het zal vandaag mijn opgave zijn, mij zolang in de richting van het nieuwere denken op dit gebied te begeven, dat ik, om juist binnen het wetenschappelijke te blijven, zolang daarin zal meegaan tot ik aan zulke begrippen kom die dan als begrippen genomen nog de mogelijkheid hebben om weer de weg terug naar de realiteit te vinden. Ik wil mij dus niet

zover van de realiteit verwijderen, dat de begrippen zo grof worden dat men daaruit nevel-hypothesen kan deduceren.

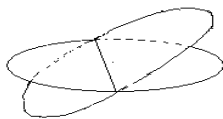
Willen wij in deze zin de huidige uiteenzetting voortzetten, dan kunnen wij zeggen: Volgen wij deze nieuwere begripsvorming op het gebied dat ons interesseert, dan moeten wij eerst tot het begrip komen waar Kepler inderdaad inductief op kwam en dat toen ook verder werd ontwikkeld, dat moeten wij eerst bekijken. Ik zeg nog eens nadrukkelijk: Ik wil met deze begrippen meegaan, zelfs als het begrip in de hele manier waarop het werd geconcipieerd verkeerd zou zijn, als dit begrip zich maar van de realiteit slechts zover heeft verwijderd, dat men het verkeerde daaruit elimineren en op het juiste terugbrengen kan. Het gaat erom dat wij een bepaalde takt ontwikkelen voor wat in de begrippen waarop men komt, nog als realiteit te bespeuren valt. Iets anders kan men niet doen als men een brug wil slaan tussen wat met de werkelijkheid overeenkomt en wat in nieuwere theoriën aan dergelijke wetenschappelijkheid is ingewoven.

Een begrip, waar wij eerst op in moeten gaan is: De planeten hebben excentrische banen, beschrijven ellipsen. Dit kunnen wij vooreerst toegeven: De planeten hebben excentrische banen en beschrijven ellipsen; in een brandpunt staat de zon en de planeten beschrijven deze ellipsen volgens de wet, dat de vectoren van de radiussen in gelijke tijden gelijke sectoren beschrijven.

Het tweede wat belangrijk is: dat wij vasthouden aan de voorstelling dat iedere planeet een eigen baanvlak heeft. Als ook in het algemeen de planeten – ik zou willen zeggen – in elkaars buurt hun omcirkelende beweging uitvoeren, heeft toch iedere planeet een eigen baanvlak die alle geneigd staan ten opzichte van het vlak van de zon-equator. Dus, als dit vlak de zon-equator zou karakteriseren:



dan zou een baanvlak van een planeet ten opzichte daarvan zo zijn:



en niet samenvallen met het vlak van de zon-equator.

Dit zijn twee heel belangrijke voorstellingen die op grond van waarnemingen ontwikkeld moeten worden. Maar als men deze voorstellingen ontwikkelt moet men tegelijkertijd rekening houden met wat – ik zou willen zeggen – in het ware wereldbeeld daartegen in opstand komt. Probeert men namelijk over ons zonnestelsel, met alles wat het ons laat zien, in zijn totaliteit na te denken en zou men alleen maar deze twee voorstellingen daaraan ten grondslag leggen: De planeten bewegen in excentrische banen en hun baanvlakken zijn in verschillende graden geneigd ten opzichte van de zon-equator

-, en zou men dit tot een wet willen maken, dan zult u met deze wet nooit terecht komen zodra u de *kometen-bewegingen* probeert te benaderen. Zodra u naar de kometen-bewegingen kijkt, voldoet deze wet niet meer, men kan er niets mee beginnen. En wat het gevolg daarvan is, kunnen de feiten uit de geschiedenis u beter vertellen, dan als u gaat theoretiseren.

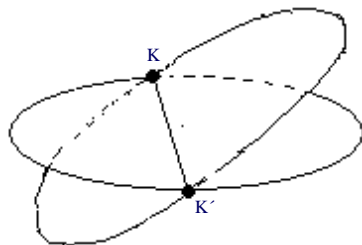
Vanuit de voorstelling dat bij benadering in het vlak van de zon-equator de banen van de planeten liggen, dat de banen excentrische ellipsen zijn, stelden immers Kant, Laplace en hun navolgers hun nevel-hypothese op. Gaat u maar eens na hoe dit ontstond. Desnoods – overigens alleen maar desnoods – moet men tot een soort ontstaans-geschiedenis van het zonnestelsel komen. Maar het wereldstelsel dat uit deze voorstellingen werd geconstrueerd, geeft eigenlijk geen enkele bevredigende verklaring over het aandeel dat de kometen daaraan hebben. Die vallen altijd buiten de theorie. Dit fenomeen, dat de kometen buiten de theoriën vallen die men uit de geschiedenis kan halen, is niets anders dan een bewijs voor de opstand van het kometenleven tegen een constructie die niet uit de totaliteit, maar slechts uit een gedeelte van de totaliteit tot begrippen komt. Want wij moeten immers toegeven dat de kometen met hun banen vaak samenvallen met nog andere lichamen die in ons zonnestelsel meespelen en die juist met hun eigenschap dat zij kometen begeleiden, ons raadsels opgeven. Dat zijn de *meteoren-zwermen* met banen die heel vaak, waarschijnlijk altijd, samenvallen met de banen van de kometen. Wij zien, mijn goede vrienden, in de totaliteit van ons stelsel iets een rol spelen wat ons laat zeggen: Over de totaliteit van ons stelsel zijn langzamerhand vele voorstellingen ontstaan waarmee men de door dit stelsel zeer onregelmatig, bijna willekeurig heengaande kometen en meteoren-zwermen niet kan beheersen. Deze onttrekken zich volkomen aan wat men met de gewonnen abstracte voorstellingen nog kan omvatten. Ik zou u een lange geschiedkundige beschrijving moeten geven als ik u tot in de details zou schilderen, hoe altijd en overal moeilijkheden opduiken zodra onderzoekers, of beter, denkers, vanuit astronomische theoriën op het concrete komen, op de kometen en meteoren-zwermen. Maar ik wil u op richtingen wijzen waarin het gezonde ligt. Wij komen op het gezonde, als wij ook nog het volgende bedenken.

Ziet u, nu willen wij eens proberen om vanuit begrippen die reeël zijn gebleven, d.w.z. die nog een rest realiteit in zich dragen, weer een stukje terug te gaan. Met betrekking tot de uiterlijke wereld moet men dit altijd doen, zodat men zich met zijn begrippen niet al te ver van de realiteit verwijderd. De mens heeft immers de neiging om dit te doen. Maar steeds moet men weer teruggaan naar de realiteit. Al als men het begrip heeft gevonden: De planeten bewegen in ellipsen – loert er onmiddellijk groot gevaar, wil men daar meteen een theorie op bouwen. *Het is veel beter om met het gevonden begrip eerst weer naar de realiteit terug te keren om uit te proberen, of men dit begrip niet moet*

*corrigeren of tenminste modificeren.* Dat is het allerbelangrijkste. Bij het astronomische denken valt deze fout het meest op. In het biologische en vooral in het medische denken is deze fout al zo graverend geworden, dat men daarbij nooit meer doet wat juist is, dat men helemaal geen oog meer heeft voor de noodzaak om direct nadat men een begrip heeft gevonden weer terug moet gaan naar de realiteit en moet zien of het begrip niet gemodificeerd moet worden.

Dus, de planeten bewegen in ellipsen, maar de ellipsen kunnen veranderen. Vaak is de ellips meer een cirkel dan weer meer een ellips. Daarop komen wij, als wij met het begrip ellips naar de realiteit terugkeren. In de loop van de tijd krijgt de ellips meer een buik, wordt meer een cirkel, dan is het weer meer een ellips. Het begrip omvat dus niet de totale realiteit wanneer ik zeg: de planeten bewegen in ellipsen. Ik moet namelijk dit begrip modificeren. Ik moet zeggen: De planeten bewegen in banen, die voortdurend strijden tegen het tot een cirkel worden of ellips blijven. Trek ik de curve van een ellips, dan moet ik om tegenover mijn begrip waar te blijven, de curve uit elastiek maken, tenminste in zich bewegelijk maken en ik moet hem voortdurend veranderen. Want als ik een tekening heb van één omloop van een planeet, dan past deze tekening alweer niet op de volgende omloop en nog minder op de daaropvolgende. De zaak is dus niet zo, dat, als ik van de realiteit uit op een star begrip kom, ik dan nog in de realiteit kan blijven. Dat is het ene.

Het andere is, dat wij zeiden: De vlakken van de planeetbanen staan geneigd t.o.v. het vlak van de zon-equator. Men zegt: Omdat de planeten bij de snijpunten naar boven of naar beneden gaan t.o.v. de ecliptica, vormen zij daar knopen. Maar dat zijn ook weer geen vaste punten. De lijnen die zulke vaste knopen met elkaar verbinden (zie tekening hieronder: K- K') zijn bewegelijk:



Ook de neiging van de vlakken ten opzichte van elkaar is bewegelijk. En zodra men deze neigingen in een begrip samenvat en uitspreekt, levert dit ons alweer een star begrip op die wij onmiddellijk naar de werkelijkheid moeten modificeren. Want als een baan eerst deze neiging heeft en daarna weer een andere neiging, dan modificeert deze verandering weer alles waartoe men eerst was gekomen. Komt men aan zo'n punt, dan kan men natuurlijk ook gemakzuchtig worden en zeggen: Inderdaad, er zijn storingen, onze begrippen omvatten de werkelijkheid slechts bij benadering –. En dan kan men

zelfgenoegzaam voortdrijven in de theoriën. Dan gebeurt het, zodra men, al voortdrijvend uit de theoriën fantastische beelden probeert te construeren die met de werkelijkheid overeenkomen, deze helaas met de werkelijkheid niet in overeenstemming zijn.

Dat de verandering van de excentrische banen of van de neiging van de baanvlakken op de een of andere manier met het hele leven, of laten wij zeggen met de werkzaamheid van het hele planetenstelsel moet samenhangen, kan men natuurlijk makkelijk toegeven. Het moet met de hele werkzaamheid van het stelsel samenhangen, het hoort erbij. Maar als men nu van daaruit weer een begrip vormt, d.w.z. zegt men zich: Nu ja, ik wil mijn denken zodanig in beweging brengen dat ik de ellips voortdurend zie uitbuiken en weer samentrekken, de baanvlakken zie opstijgen en neerdalen, zie draaien – dan kan ik van daaruit weer een werkelijk planetenstelsel construeren. Mooi. Maar als u dit begrip ten-einde denkt, krijgt u, vooral als u consequent denkt, een planetenstelsel dat niet kan bestaan. Door alle storingen bij elkaar op te tellen, vooral ook de storingen door de veranderlijke knopen, zou het planetenstelsel voortdurend zijn dood tegemoet gaan, zijn onbeweeglijkheid. Dan ontstaat wat filosofen steeds hebben benadrukt: De werkelijkheid van een dergelijk voorgesteld systeem heeft waarlijk tijd genoeg gehad om aan zijn eindpunt te komen. Er is geen reden, waarom dat niet waar zou zijn. Wij zouden dan een oneindigheid hebben die al in vervulling is gegaan, waarbij het starre eindpunt al bereikt zou moeten zijn.

Daar komen wij op een gebied – dat moet ons duidelijk zijn – waar al het denken tot stilstand lijkt te zijn gekomen. Want volg ik mijn denken tot op zijn laatst, dan kom ik op een wereldstelsel dat tot rust is gekomen, dat star en stijf is. Maar juist is het niet, wat ik dan voor mij heb.

Nu komt men op nog iets anders. En dat moeten wij vooral goed opmerken. Volg men de dingen verder, – vooral bij Laplace kan men dit heel goed volgen, ik wil steeds alleen maar de verschijnselen weergeven – dan komt men erop, dat het wereldstelsel ondanks de storende invloeden vanwege de veranderlijkheid van de knopen enz., toch niet tot starheid is gekomen, want *de verhoudingsgetallen van de omlooptijden van de planeten zijn niet commensurabel*, het zijn incommensurabele grootheden. Getallen met oneindig grote decimalen. Wij komen ertoe ons te zeggen: Vergelijken wij de omlooptijden van de planeten in de zin van de derde wet van Kepler met elkaar, dan kan men de verhoudingen van deze omlooptijden niet met hele getallen weergeven, ook niet met eindige breuken, alleen maar met incommensurabele getallen, met getallen die niet opgaan. Daarom is het ook voor de huidige astronomie duidelijk dat het planetenstelsel zijn verdere bewegelijkheid te danken heeft aan de omstandigheid, ook in de zin van de derde wet van Kepler, dat verhoudingen tussen de omlooptijden incommensurabel zijn.

Maar nu bekijken wij dit eens heel nauwkeurig: Wij zijn er tenslotte toe gekomen, de begrippen van het planetenstelsel in getallen vast te moeten houden die men onmogelijk kan vatten. Dat is iets, wat bijzonder belangrijk is.

Wij komen er tenslotte door de ontwikkelingsgang zelf ertoe, over het planetenstelsel op een manier wiskundig na te denken, waarbij deze wiskunde niet meer te vatten is. Waar het incommensurabele optreedt, bevinden wij ons toch juist op de plaats en op het moment, waar wij eigenlijk zouden moeten landen op een commensurabel getal. Maar wij laten het incommensurabele getal staan, schrijven de decimale breuk, maar alleen maar tot een bepaalde lengte van de breuk. Op een bepaald punt verlaten wij wat wij daar doen, namelijk als wij op het incommensurabele komen. De wiskundigen onder u mogen zich dit duidelijk maken. U zult zien dat bij het incommensurabele getal iets aan de hand is en ik zeg: Ik mathematiseer tot hier en dan moet ik zeggen: Nu gaat het niet meer verder. — Vergeeft u mij, als ik voor een ernstige aangelegenheid een wat komische vergelijking gebruik – ik kan het niet anders zeggen dan zo: dat dit moeten-stilstaan-in-de-mathematiek mij sterk herinnert aan een scène die ik eens in Berlin meemaakte. In die tijd kwam door enkele mannen het kleine toneel (Überbrettl) in de mode, en een van deze mannen was Peter Hille. Hij had ook zo een Überbrettl opgericht en wou daar zijn gedichten voorlezen. Hij was een zeer beminnelijk mens, hij was in zijn binnenste volstrekt een theosoof, maar hij is enigszins in het bohemiënleven opgegaan. Ik ging een keer naar zijn voorlezing waarbij hij op het Überbrettl zijn gedichten voordroeg. Deze gedichten waren zover gevorderd dat enkele regels klaar waren, en als zodanig las hij ze voor:

De zon kwam...enzovoorts, dat was de eerste regel.

De maan ging op...enzovoorts. Dat was de tweede regel.

Bij iedere regel zei hij: enzovoorts, of, en dergelijke! Zo een voorlezing heb ik eens meegemaakt. Het was in feite bijzonder stimulerend, want iedereen kon de regel zelf invullen. Dat is bij de incommensurabele getallen weliswaar niet het geval, maar het is toch wel zoiets dergelijks, want zodra men in de incommensurabele getallen terecht komt, kan men het verdere proces alleen nog maar aanduiden. Men kan zeggen: Nu, in deze richting gaat het dan verder! Niets geeft een idee van wat daar nog allemaal voor getallen komen. Het is belangrijk, dat wij juist op het gebied van de astronomie in de incommensurabiliteit terecht komen en daarbij niets anders kunnen dan in de astronomie met ons mathematiseren aan grenzen komen en daarbij eenvoudig de werkelijkheid er vandoor gaat. De werkelijkheid gaat er vandoor. Iets anders kunnen wij niet zeggen. De werkelijkheid valt ons uit de hand.

Maar wat betekent dat eigenlijk? Wij passen de meest zekere wetenschap, namelijk de wiskunde toe op de hemelverschijnselen, maar de hemelverschijnselen scheppen geen



behagen in deze zekerste wetenschap, zij ontglippen ons op een bepaald punt. Precies daar, waar het om hun leven gaat, ontglippen zij ons in het gebied van de incommensurabiliteit. Zodat wij het verschijnsel hebben dat de greep op de werkelijkheid ons op een bepaald moment ontvalt en de werkelijkheid chaotisch wordt.

Wij kunnen niet al bij voorbaat de vraag beantwoorden: Wat doet nu eigenlijk deze werkelijkheid die wij met onze wiskunde vervolgen, als zij ons in het incommensurabele gebied ontkomt? Daar, in het incommensurabele gebied doet de werkelijkheid iets, wat heelzeker met haar levensmogelijkheid te doen heeft. Willen wij in de astronomische werkelijkheid terecht komen, dan moeten wij dus alles wat wij met de wiskunde kunnen beheersen, verlaten. Dit volgt eenvoudig uit de berekeningen zelf, de ontwikkeling van de wetenschap zelf zegt het ons. Naar zulke dingen moet men toewerken, wil men de geest in overeenstemming met de werkelijkheid ontplooien.

En nu wil ik u graag de andere pool van de zaak laten zien. Ziet u, volgt u fysiologisch de embryologische ontwikkeling, dan kunt u van een willekeurig punt, of in de ontwikkeling van het menselijke embryo van de derde of tweede maand, of van een punt in de ontwikkeling van ander levend wezen, uitgaan. U kunt deze ontwikkeling terugvolgen en dan, in zoverre het met de huidige hulpmiddelen van de wetenschap mogelijk is – het is slechts zeer beperkt mogelijk, zoals degene die zich daarmee bezig hebben gehouden zullen weten – kunt u aan de enigszins betrouwbare voorstellingen die men zich heeft gemaakt, zien: Men gaat terug tot een bepaald punt, – en veel verder komt men niet terug – waarop de cel zich losmaakt, de onbevuchte eicel. Stelt u zich voor hoe ver u daar terug kunt gaan. Maar u moet, als u nog verder terug wilt gaan, naar het onbestemde van het hele moederlijke organisme teruggaan. Dit betekent: u komt bij het teruggaan in een soort van chaos terecht. U kunt dit geenszins vermijden en dat men dit niet kan, bewijst ook weer de gang van de wetenschappelijke ontwikkeling. Ik verzoek u, gaat u toch alleen maar eens de wetenschappelijke hypothese na van de panspermie en verwante dingen. Daar werd erover gespeculeerd of de enkele eikiem zich uit de krachten van het hele organisme ontwikkelt, wat meer de visie van Darwin is, of dat de eikiem meer van het hele organisme afgezonderd, zich in de sexuele organen ontwikkelt enz. Bij het bestuderen van wat in de loop van de wetenschappelijke ontwikkeling werd gezegd over de oorsprong van de genesis, over hoe de eikiem uit het moederlijke organisme ontstaat, zult u een rijkdom aan voorstellingen, ook veel fantasie-voorstellingen vinden. Daar komt u in een volkomen onbestemd gebied terecht, de wetenschap heeft tegenwoordig nauwelijks meer als speculaties over hoe de eikiem met het moederlijke organisme samenhangt.

Maar dan wordt deze eikiem op een bepaald punt belangrijk bij iets wat u, tenminste bij benadering, heel goed wiskundig kunt vatten, al doet u het geometriserend. U kunt

namelijk vanaf een bepaald punt in de ontwikkeling tekeningen gaan maken. Dergelijke tekeningen hebben wij immers in de embryologie. De eikiem, de cel kunt u tekenen, u kunt de ontwikkeling met dergelijke tekeningen volgen, min of meer reëel volgen. Zo kan wat aan geometrie verwant is, wat in vormen kan worden gebracht, worden weergegeven. Hierbij volgt men een realiteit. Deze realiteit is in zekere zin het omgekeerde van wat wij bij de astronomie hebben geconstateerd. Daar onderzoeken wij een realiteit en komen vervolgens in het gebied van de incommensurabele getallen terecht. Door het kenproces onttrekt de hele zaak zich aan ons en komt in de chaos terecht; In de embryologie kruipen wij uit de chaos. In zekere zin kunnen wij wat uit de chaos komt, opvissen met vormen die op geometrische vormen lijken. In zekere zin kunnen wij zeggen: Bij de wiskundige behandeling in de astronomie voert het kenproces ons in de chaos. En bij het zuivere waarnemen in de embryologie hebben wij vanaf een bepaald punt alleen maar de chaos voor ons, het wordt chaotisch zodra wij de dingen niet meer kunnen waarnemen. Wij ontstijgen in de embryologie de chaos en beginnen te geometriseren. Bepaalde biologen hebben het ideaal en zelfs een heel gerechtvaardigd ideaal, om het waarneembare in de embryologie op een geometrische manier op te pakken, figuren te willen tekenen die niet alleen maar naturalistische afbeeldingen van het embryo zijn, maar die een innerlijke wetmatigheid weergeven, die lijkt op de wetmatigheid van geometrische figuren. Dat is een gerechtvaardigd ideaal.

Nu, wij kunnen dus zeggen: Wanneer wij waarnemend de werkelijkheid volgen, dan komen wij weg van iets wat eerst maar ongeveer net zo weinig in de buurt van onze kennis ligt als het incommensurabele getal in de astronomie. Wij kunnen naar deze kant met onze kennis zover gaan tot wij er met de wiskunde niet meer bij kunnen. En in de embryologie beginnen wij met onze kennis pas op het punt, waar wij dan met een soort van geometrie iets kunnen beginnen.

Denkt u alstublieft deze gedachte tot het einde door. U kunt dit, omdat het een methodologische gedachte is, d.w.z. de werkelijkheid ervan ligt in onszelf.

Als wij al rekenend bij het incommensurabele getal aankomen, d.w.z. aan een punt waar het reële niet meer met een afsluitend getal kan worden weergegeven, dan moet men gaan onderzoeken, – en daar willen wij onze aandacht in de volgende voordracht op richten – of het met de aritmetrische vormen, de analytische vormen niet net zo gesteld is, als met de geometrische vormen. De analytische vorm voert ons naar het incommensurabele getal. Laten wij eerst de volgende vraag stellen: Hoe geven de geometrische vormen de hemelbewegingen weer? Komen wij daarbij misschien niet ook aan een punt, aan een eender punt als bij de analyse waarbij wij bij het incommensurabele getal terecht komen? Komen wij niet, als wij de wereldlichamen, de planeten volgen, misschien ook aan een grens waarbij wij moeten zeggen: Nu kunnen wij dit niet langer

met geometrische vormen weergeven, het is niet meer met geometrische vormen te vatten? Kan het zijn dat wij, op dezelfde manier als wij de vatbare getallen moeten verlaten, ook het gebied moeten verlaten waar wij met geometrische (ook aritmetrische, algebraïsche, analytische) vormen, met spiralen enz., met tekeningen de werkelijkheid vatten? Wij komen, geometrisch bekeken, dan ook in het incommensurabele terecht. En zo is het volgende feit toch heel merkwaardig. Ziet u, veel analyse kan men in de embryologie nog niet toepassen, maar de geometrie spookt er rond zodra wij uit de chaos embryologische feiten beginnen te ontwikkelen. Daarbij verschijnt aan dit einde niet zozeer het *getalsmatige* incommensurabele, maar wat uit het *vormmatige* incommensurabele zich tot een commensurabele vorm ontwikkelt.

Wij hebben nu aan twee polen de werkelijkheid proberen te pakken te krijgen: Bij het kenproces dat ons uit de analyse en in het incommensurabele voert; en bij het waarnemen dat uit de chaos tot een opvatting voert van de werkelijkheid met steeds commensurabelere vormen. Dat zijn de dingen die men eerst in alle duidelijkheid zich voor de geest moet halen, wil men met een beschouwing die zich op de werkelijkheid oriënteert werkelijk aanknopen aan wat men tegenwoordig in de uiterlijke wetenschap doet. Op een andere manier zal dit niet lukken.

Ik wil nu graag daaraan een methodologische beschouwing vastknopen, zodat wij morgen dan meer de reële zaken kunnen bekijken. Ik wil daar het volgende aan vastknopen:

Ziet u, alles wat wij tot nog toe hebben behandeld, gaat in zekere zin van de vooronderstelling uit dat de wetenschapper de wereldverschijnselen steeds als wiskundige heeft benaderd. Het liep erop uit, dat de wiskundige op een bepaald punt aan een grens komt. Ook in de formele wiskunde komt hij aan deze grens. Nu ligt ons denken iets ten grondslag wat wellicht het minst in het oog valt, omdat het, om zo te zeggen, voortdurend schuil gaat achter het masker van de vanzelfsprekendheid, maar waardoor wij het probleem niet op de juiste manier aanpakken. Het gaat om het probleem, *dat wij überhaupt op de werkelijkheid wiskunde toepassen*. Hoe doen wij dat eigenlijk? Wij ontwikkelen de wiskunde als een formele wetenschap. En dan – de wiskunde lijkt ons immers volkomen zekere resultaten te leveren – passen wij de wiskunde toe op de werkelijkheid en denken er niet aan, dat wij dit *onder bepaalde voorwaarden* doen. Nu is tegenwoordig zeker al wel een basis geschapen om in te zien, in welke mate wij de wiskunde eigenlijk alleen maar onder bepaalde voorwaarden op de uiterlijke werkelijkheid toepassen. Dit wordt duidelijk, als men de wiskunde boven bepaalde grenzen uit wil verbreden. Men gaat er dan vanuit, dat men bepaalde wetten kan opstellen die men eigenlijk niet aan de uiterlijke werkelijkheid ontleent zoals ik het hierboven aan de samenvatting van de wetten van Kepler heb laten zien, maar aan het mathematische proces zelf. Dus dat men bepaalde

wetten opstelt die in feite niets anders zijn dan *inductieve* wetten die uit het wiskundige proces zelf worden ontwikkeld. Die past men vervolgens *deductief* toe, door nu ook daarop nog wijd uitgesponnen wiskundige theoriën te bouwen.

Dergelijke wetten komen alle die zich met wiskunde bezig houden overal tegen. Onze vriend Blümel heeft in voordrachten in Dornach al beduidend op deze ontwikkeling van het wiskundig onderzoek gewezen. Een van de wetten waar het om gaat is in de eerste plaats *de commutatieve wet* zoals men het noemt. Deze wet kan men als volgt uitspreken: Vanzelfsprekend is:

$$a + b = b + a \quad \text{of} \quad a \cdot b = b \cdot a.$$

Het is inderdaad vanzelfsprekend, zolang het om reële getallen gaat! Maar het is toch alleen maar een inductieve wet, die men heeft afgeleid uit de omgang met rekenpostulaten die reële getallen hebben.

De tweede wet is de *associatieve wet*. Men zou deze wet als volgt kunnen uitspreken:  $(a + b) + c = a + (b + c)$ .

Ook een wet die is afgeleid uit de handhaving van rekenpostulaten met reële getallen.

De derde wet is de zgn. *distributieve wet*. Men kan het uitspreken in de volgende vorm:

$$a \cdot (b + c) = ab + ac;$$

ook weer een wet, die men eenvoudig inductief heeft gewonnen aan de omgang met rekenpostulaten met reële getallen.

De vierde wet moet men ongeveer als volgt uitspreken:

*Een product kan alleen maar 0 worden, als een van de factoren 0 is.*

Deze wet is echter ook slechts weer een inductieve wet, afgeleid uit rekenpostulaten met reële getallen. Wij hebben dus vier wetten: de *commutatieve wet*, de *associatieve wet*, de *distributieve wet*, en de *vierde wet van het 0-woorden van het product*. – Ziet u, deze wetten legt men ten grondslag aan de huidige, formele wiskunde en daarmee werkt men verder. Men komt, dat kan men niet weerspreken, tot buitengewoon interessante dingen. Maar het probleem is wel: Deze wetten gelden zolang men binnen het gebied van de reële getallen en hun postulaten blijft. Met de vraag of daarmee de werkelijkheid wel in overeenstemming is, hielt men nooit rekening. Wij kunnen zeggen: Binnen onze formele ervaringen geldt:  $a + b = b + a$ , maar geldt dit ook in de werkelijkheid? Men kan geen enkele reden vinden, waarom dit nu voor de uiterlijke werkelijkheid ook geldig moet zijn! Wij zouden heel goed een verrassing kunnen beleven als wij voor een proces in de werkelijkheid zouden willen zeggen:  $a + b = b + a$ . Maar deze zaak heeft ook nog een andere kant: In ons leeft de hang naar deze wetmatigheid en met deze hang gaan wij op

de werkelijkheid af; daarbij valt van onze waarneming weg, wat niet met deze wetmatigheid overeenkomt. Dat is de andere kant ervan.

Met andere woorden: Wij stellen postulaten op die wij op de werkelijkheid toepassen *en houden ze voor axioma's van de werkelijkheid zelf*. Wij zouden echter alleen maar mogen zeggen: Ik kijk naar een bepaald gebied van de werkelijkheid en ga na, hoe ver ik met  $a + b = b + a$  kom. Meer mag ik niet zeggen. Want pas ik deze uitspraak op de werkelijkheid toe, dan zal alles worden gevonden wat daarmee in overeenstemming is. En alles, wat daarmee niet overeenkomt, stoot ik met mijn ellebogen terzijde. Op andere gebieden komt deze slechte gewoonte ook voor. Bijvoorbeeld zeggen wij in de elementaire natuurkunde: lichamen hebben een volhardingsvermogen, een traagheid. En wij definiëren dan dat het traagheid is, als wij zien dat lichamen zonder aanstoot niet van plaats veranderen, of hun beweging niet veranderen. *Dat is echter geen axioma, maar een postulaat!* Ik mag alleen maar zeggen: Ik noem een lichaam waarvan ik zie dat het zijn bewegingstoestand niet verandert, traag, en nu ga ik na waar dit postulaat voldoet aan de werkelijkheid. Dus, heb ik mij bepaalde begrippen gemaakt, dan zijn dit eigenlijk alleen maar richtlijnen waarmee ik op een bepaalde manier in de werkelijkheid kan dringen en ik moet daarbij de weg open houden, om andere feiten weer met andere begrippen te kunnen doordringen. Ik denk de vier wetten uit de getallenleer dan pas op de juiste manier, als ik deze wetten als een richtingaanwijzer die mij een richting geeft beschouw, als iets wat mij in staat stelt om regulatief de werkelijkheid binnen te komen. Maar ik ben op de verkeerde weg, als ik de wiskunde als iets beschouw wat de werkelijkheid *constitueert*. Want dan zal de werkelijkheid mij zeker op bepaalde gebieden tegenspreken. Een dergelijke tegenspraak is die waarover ik sprak, toen het ging om de incommensurabele getallen waar wij belanden bij de beschouwing van de hemelverschijnselen.

## 5<sup>e</sup> voordracht

5 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Voor de verdere voortgang van onze beschouwing moet ik vandaag iets inlassen. Wij zullen elkaar dan beter kunnen begrijpen voor wat betreft onze eigenlijke opgave. Ik zal er dus vandaag een meer algemeen betoog over de kennistheorie van de natuurwetenschappen tussen schuiven, maar van een bijzonder gezichtspunt uit. Wij pakken de draad van gisteren in zoverre op, als wij ons nog eens voor de geest halen tot welke resultaten wij gisteren, tenminste voorlopig, zijn gekomen. De verificatie van deze resultaten zal dan eerst in de loop van de voordrachten kunnen komen.

Wij hebben door een beschouwing over hemelverschijnselen gezien, voorzover deze verschijnselen aan de hemel door onze astronomie in geometrische vormen worden uitgedrukt of ook getalsmatig worden gevolgd, dat men op incommensurabele grootten komt. Dit betekent zoals wij gisteren uiteen hebben gezet, dat wij met het kennisproces waarmee wij onze waarnemingen aan de hemel willen begrijpen, op een bepaald moment moeten aanhouden en wij moeten ophouden met te beweren dat de mathematische beschouwing competent is. Wij kunnen eenvoudig vanaf een bepaald punt niet nog verder gaan met lijnen trekken om de beweging van hemellichamen na te gaan, wij kunnen ook geen analyse meer toepassen, wij kunnen alleen maar zeggen: Analyse en de geometrische beschouwingen brengen ons tot een bepaald punt, maar vanaf dat punt gaat het niet verder. Daaruit moeten wij, ook weer eerst provisorisch, een belangrijke conclusie trekken: Behandelen wij wiskundig wat wij alles met het ongewapende of het gewapende oog waarnemen, dan kunnen wij dit niet in een of andere geometrische figuur of mathematische formule brengen. Dus met algebra, analyse of geometrie pakken wij niet de totaliteit van de verschijnselen.

Bedenkt u eens, wat daaruit volgt! Daaruit volgt, dat, als wij werkelijk de totaliteit van de hemelverschijnselen willen onderzoeken, wij moeten afzien van de manier waarop wij dat doen door te zeggen: De zon beweegt op een manier die wij met een lijn kunnen tekenen; de maan beweegt op een manier die wij met een lijn kunnen tekenen. Dus wat wij het allerliefst zouden willen doen, juist daarvan moeten wij eigenlijk afscheid nemen als wij voor de totaliteit van de verschijnselen komen te staan. Dit is daarom van groot belang, omdat vandaag de dag op het moment dat men zegt: Het Copernicaanse systeem voldoet evenmin als het Ptolemeische systeem, iedereen antwoordt met: dan tekenen wij eenvoudig een ander! En pas in de loop van de voordrachten zullen wij gaan inzien, wat eigenlijk in de plaats van dit tekenen moet komen als men werkelijk de totaliteit wil leren kennen.

Ik moet eerst het negatieve voor u neerzetten voordat wij het positieve kunnen opzoeken, omdat het zo bijzonder belangrijk is dat wij in deze zaak tot heel heldere begrippen komen.

Aan de andere kant hebben wij gisteren gezien, hoe uit onbepaalde, chaotische regionen iets omhoog stijgt, wat wij pas vanaf een bepaald punt in beeld kunnen brengen, dus in zekere zin geometrisch kunnen opvatten, voornamelijk in de embryologie. Men zou willen zeggen (ik heb het ook gisteren uitgesproken): Willen wij de hemelverschijnselen begrijpen, dan komen wij met het wiskundige proces op een punt waarop wij ons moeten zeggen: De wereld is anders dan wij met dit proces zouden willen vatten. Denkt men over embryologische verschijnselen na, dan moet men zeggen: Men moet iets vooronderstellen wat nog vóór de werkelijkheid ligt die wij met ons denken kunnen bereiken.

Nu, ziet u, er traden in de embryologie in de nieuwe tijd naast andere zaken (ik wil deze dingen alleen maar heel grof aanduiden), vooral twee dingen op. Aan de ene kant waren er nog strenge aanhangers van de biogenetische grondwet, dat immers zegt, dat de individuele ontwikkeling van de kiem een soort korte herhaling is van de evolutie van de soorten. Deze mensen wilden in zekere zin de ontwikkeling van de kiem causaal van de afstamming afleiden. Daartegenover stonden anderen die van een afleiding van de individuele kiem uit de afstamming niets wilden weten en daarvan spraken, dat men zich moest houden aan het zich ontwikkelende embryo zelf, aan de krachten die daarbij onmiddellijk aan de dag treden; mensen die, met andere woorden, over een soort van ontwikkelingsmechaniek spraken. – Men kan eigenlijk zeggen dat Oskar Hetwig voortkwam uit de strenge biogenetische school van Haeckel en later overstapte op de ontwikkelingsmechaniek. En omdat men mechaniek met wiskundige dingen moet behandelen al is dit ook niet een heel preciese wiskunde, zo zien wij ook aan dit geval hoe in de geschiedenis (op hoe de dingen in de geschiedenis zijn opgetreden, willen wij hier wijzen) er eerst iets wordt verondersteld en men er dan een mechanisch-mathematische behandelingswijze op loslaat.

Deze dingen liggen in de eerste plaats, ik zou willen zeggen, meer op het kennis-theoretische vlak: Aan de ene kant worden wij met ons kennisproces voortgestuwd, tot wij aan een grens komen waar wij met de methode die wij eigenlijk het liefst zouden willen toepassen niet verder komen. Aan de andere kant komen wij bij waarnemingen in de embryologie alleen maar dan tot de mogelijkheid om de zaak op de ons tot gewoonte geworden manier te behandelen, als wij bij voorbaat al van iets uitgaan wat wij dan echter links laten liggen, dus als wij zeggen: Op het gebied van de werkelijkheid bestaat iets, wat wij eerst maar in het onbestemde laten en wij beginnen bij waarnemingen die voor ons bepaalbaar zijn, die men op zijn minst in formules kan brengen of enigszins als mathematische en mechanische verschijnselen kan behandelen.

Dit soort dingen maken het nu noodzakelijk, dat wij er vandaag een soort algemene beschouwing tussenschuiven. Ik heb u er al opmerkzaam op gemaakt naar welk ideaal de natuurwetenschappelijke beschouwing streeft, namelijk de uiterlijke natuur zo onafhankelijk als mogelijk van de mens te bestuderen, als het ware het afzonderlijke verschijnsel in de objectiviteit te fixeren en de mens uit te schakelen. Wij zullen zien dat vooral dit uitschakelen het onmogelijk maakt om boven de hindernissen uit te komen die ons hier naar twee kanten zijn opgevallen. Dit heeft ook te maken met het feit, dat de metamorfose-gedachte die Goethe, eerst nog elementair maar wel omvattend heeft beschreven, eigenlijk nog heel weinig is opgepakt. Deze gedachte ging men wel tot een bepaalde graad in de morfologie na, maar wij hebben al gezien, waarom ook de metamorfose-gedachte in de morfologie niet tot een resultaat kan komen, want bijvoorbeeld de vormconstructie van een pijpbeen in vergelijking met die van een schedelbeen kan tegenwoordig niet op de juiste manier wordt bekeken. Daartoe zou men de dingen namelijk ruimer moeten nemen en erop moeten komen, dat men enerzijds het binnenste, het binnenvlak van het bot van het pijpbeen moet bestuderen en dan dit binnenvlak naast juist het uiterlijke vlak van het schedelbeen moet zetten, zodat het niet alleen maar om een omkering gaat, om een binnenstebuiten keren zoals met een handschoen, maar ook nog om een verandering van de vorm, dus een verandering van de spanningen van de vlakken bij het binnenstebuiten keren. Pas als men de metamorfose op deze voor velen gecompliceerd lijkende manier bestudeert, komt men met deze metamorfose-idee tot een resultaat.

Maar verlaat men het gebied van de morfologie en gaat men meer in op het *functionele* gebied, dan bieden de huidige voorstellingen van de mensen bijna helemaal geen aanknopingspunten meer om deze metamorfose-gedachte verder te volgen. Het is echter onvermijdelijk dat wij de metamorfose-gedachte ook voor het functionele van het organisme ontwikkelen. Een eerste begin daartoe werd gemaakt in mijn boek “Von Seelenrätsel” (GA 21), waarin ik de idee heb uitgesproken, vooreerst nog aanduidend en schetsmatig, van de mens als *een driegeleed wezen*. Daarbij wordt het menselijke wezen opgevat als een som van *functies* en het in elkaar werken van *functies*. Ik heb uitgevoerd, op zijn minst schetsmatig, hoe wij ten eerste moeten onderscheiden tussen functies, of processen, of gebeurtenissen die als zenuw-zintuigelijke processen te begrijpen zijn; hoe wij dan ook als relatief zelfstandige processen moeten onderscheiden alle ritmische processen in het menselijke organisme; en evenzo als zelfstandige processen, de hele stofwisseling. En ik maakte erop opmerkzaam dat eigenlijk alle functies van het menselijke organisme met deze drie vormen van processen te beschrijven zijn. Alles wat daarnaast nog aan functies voorkomen, zijn eigenlijk ondersoorten van deze drie processen.



Nu gaat het er echter om, dat alles wat in het organisme voorkomt eerst wel naast elkaar lijkt te staan, maar dat het ene zich toch door metamorfose met het andere laat verbinden. Men is tegenwoordig niet zeer geneigd om de dingen macroscopisch te bekijken maar in een bepaald opzicht moet men daar weer op terugkomen, want anders zal men, dus als men niet met synthetische beschouwingen op het leven afgaat, overal problemen krijgen. Problemen die weliswaar op zich niet onoplosbaar zijn, maar niet opgelost kunnen worden vanwege onze methodologische vooroordelen.

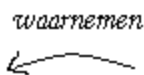
Ziet u, als wij met deze driegeledingsgedachte naar de mens kijken, moeten wij zeggen: Het zegt ons hoe de mens op een drievoudige manier met de buitenwereld in een of andere verbinding staat. Met de zenuw-zintuiglijke processen staat hij op een bepaalde manier met de buitenwereld in verbinding; met zijn ritmische processen staat hij op een andere manier met de buitenwereld in verbinding. De ritmische processen kan men niet geïsoleerd in de mens bekijken, want de ademhaling is op zich al een wisselwerking tussen het innerlijke organisme en de buitenwereld. En via de stofwisselingsprocessen staat de mens ook (dat is heel duidelijk) met de buitenwereld in verbinding.

De zenuw-zintuig processen zijn in zekere zin een voortzetting van de buitenwereld in het innerlijk van de mens. Dat het een voortzetting is kunnen wij inzien, als wij een onderscheid maken tussen het eigenlijke waarnemen dat wezenlijk door de zintuigen wordt bewerkstelligd en wat daarop aansluit voor de menselijke kennis, namelijk het voorstellen. Wij hoeven ons nu niet bezig te houden met diepere uiteenzettingen daarover, het zal al vanzelf duidelijk zijn dat de wisselwerking met de buitenwereld bij de zintuiglijke waarneming meer naar buiten is gericht dan bij het voorstellingsproces. Wij worden zonder twijfel, vergeleken met de zintuiglijke waarneming, bij het voorstellen meer naar het innerlijk verwezen (ik spreek alleen maar over het organisme, niet over de ziel).

En kijken wij naar het stofwisselingsstelsel – wij laten het ritmische systeem, de ademhaling en circulatie even terzijde – dan wijst dit weer op iets anders, namelijk op een heel bepaalde tegenstelling ten opzichte van dit “naar binnen in het organisme komen”, zoals het bij het proces van de zintuiglijke waarneming naar het voorstellen toe plaatsvindt. Onderzoekt men het geheel van de stofwisseling, dan moet men een verbinding leggen tussen het innerlijke stofwisselingsgebeuren en de functies van de ledematen. De functies van de stofwisselingsorganen hangen samen met de functies van de ledematen. En zou men met deze dingen rationeler omgaan dan men gewoonlijk doet, dan zou men de samenhang ontdekken tussen de stofwisseling die meer naar binnen ligt en de krachten waar wij ons aan onderwerpen als wij onze ledematen bewegen. Altijd zijn het stofwisselingsprocessen die aan de eigenlijke organische functies van de beweging ten grondslag liggen. Verbruik van stoffen, dat is het waar wij tenslotte op komen, dat is het wat het eigenlijke organische functioneren ons daarbij laat zien.

Nu zijn wij echter nog niet klaar als wij bij dit stofwisselingsgebeuren stil blijven staan. Want van de mens uit gezien voert de stofwisseling ons evenzogoed naar de buitenwereld als de zintuiglijke waarneming ons van de buitenwereld in het organisme voert. Dergelijke beschouwingen die fundamenteel zijn, moeten nu eenmaal worden gemaakt, anders komt men op bepaalde gebieden niet vooruit.

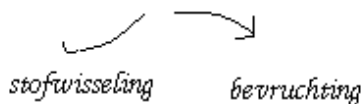
Maar wat is het dan, wat uit de stofwisseling komt en naar buiten wijst, zoals iets bij de zintuiglijke waarneming en het voorstellen naar binnen wijst? Dat is *het proces van de bevruchting*. De bevruchting wijst in de tegenover gestelde richting dan de zintuiglijke waarneming, namelijk van het organisme naar buiten. Stelt u de zaak schematisch voor: zintuiglijke waarneming gaat van buiten naar binnen



Dan wordt dit van buiten naar binnen gerichte zintuiglijke gebeuren “bevrucht” – neemt u alstublieft geen aanstoot aan deze uitdrukking – door het organisme en daardoor ervaren wij het voorstellen.



Stofwisselings-processen wijzen ons naar de andere kant, naar buiten en daar komen wij tot wat het bevruchtingsproces is:



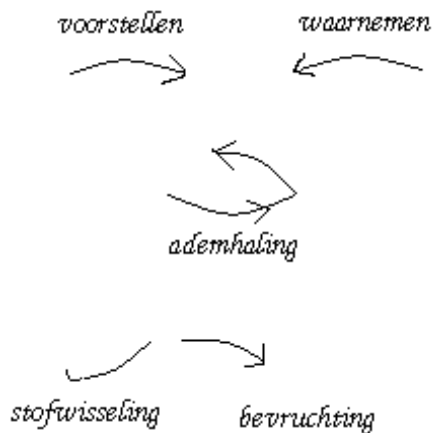
Deze beide aan elkaar polaire processen van de driegelede mens kunnen wij dus naar twee aan elkaar tegengestelde richtingen volgen.

In het midden ligt alles wat tot het ritmische systeem hoort. Vraagt u: Wat wijst bij het ritmische systeem naar buiten? Wat naar binnen? Dan zult u niet zo duidelijk een onderscheid kunnen maken als bij de innerlijke stofwisseling en de bevruchting, of bij de waarneming en de voorstelling. Hier is het proces meer een in elkaar vloeien van buiten en binnen, zoals u dit bij de in- en uitademing zult ervaren. Het is meer één proces.



Men kan bij de ritmische processen de richtingen niet op dezelfde manier precies van elkaar onderscheiden, maar men kan toch zeggen: Waar wij hier de waarneming van buiten naar binnen hebben en hier de bevruchting van binnen naar buiten, kunnen wij bij

de in- en uitademing iets vinden wat naar binnen *en* naar buiten gaat. Het ademhalingsproces staat in het midden:

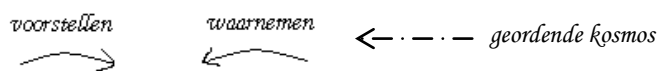


En nu zult u al kunnen merken dat hier zoiets als een metamorfose is, iets gemeenzaams dat ten grondslag ligt aan de driegelede natuur van de mens. De ene keer vormt het in een bepaalde richting, de andere keer in een andere richting. U kunt in zekere zin fysiologisch aan een bepaalde richting heel goed volgen wat eigenlijk aan de hand is, namelijk naar boven toe. Enkelen van u weten wat hier aan de hand is. Nemen wij het ademhalingsproces. Wij nemen lucht in ons op, waardoor ons organisme op een bepaalde manier wordt beïnvloed. Namelijk wordt daardoor het water dat in het wervelkanaal en in de schedelholte stroomt, naar boven gestuwd. U moet bedenken dat onze hersenen in het water drijven en dat zij door de opwaartse kracht een gewichtsvermindering ervaren, enz; zonder deze gewichtsvermindering zouden wij niet kunnen leven. Wij willen daar nu niet verder op ingaan, maar wij zien, dat er een opwaartse beweging van het hersenwater bij het inademen plaatsvindt, een dalende beweging bij het uitademen. Zodat het ademhalingsproces inderdaad ook in onze schedel, in ons hoofd speelt en dat daar een proces ontstaat dat werkelijk een samenwerking is, een in- elkaar-werken van zenuwzintuigprocessen en ritmische processen.

U ziet hoe de organen werken om in zekere zin de metamorfoses van *functies* tot stand te brengen. Dan kunnen wij, eerst maar als hypothese, of misschien alleen maar als postulaat zeggen: Misschien is iets dergelijks ook wel het geval voor de stofwisseling en de bevruchting? Als wij deze verhouding willen opzoeken, komen wij echter niet zo gemakkelijk tot een resultaat. En dat is nu juist heel karakteristiek. Het lukt ons verhoudingsgewijs gemakkelijk om processen die wij met onze gedachten kunnen volgen op te vatten zoals naar boven toe de wisselwerking tussen het zenuw-zintuigstelsel en het ritmische systeem, maar wij zijn niet in staat om net zo helder een verhouding naar beneden tussen het ritmische - en het stofwisselingsstelsel te vinden. U kunt alles wat in de fysiologie ter beschikking staat erbij halen en hoe nauwkeuriger u daarbij op de dingen ingaat, hoe meer zult u merken dat dit zo is. Overigens kunt u ook al op een heel banale manier inzien waarom dit zo is. Kijkt u namelijk naar de regelmatige afwisseling van

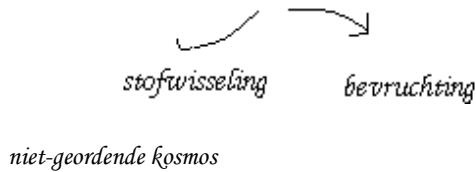
slaap- en waaktoestand, dan zult u zeggen: Met uw zintuiglijke waarneming bent u eigenlijk overal aan de buitenwereld blootgesteld. U bent altijd aan de buitenwereld geëxposeerd. Maar pas als u met uw denken en voorstellen ingrijpt wordt eigenlijk eerst alles wat in de waaktoestand om u heen is, geordend, krijgt in zekere zin van binnenuit een richting. De oriëntering gebeurt dus van binnenuit. Wij kunnen eigenlijk het volgende zeggen: *wij staan tegenover een buitenwereld die in zich wetmatig is geordend en wijzelf geven daar van binnenuit een andere ordening aan.* Wij denken over de buitenwereld na, wij combineren de onderlinge verhoudingen naar onze voorliefdes – helaas nogal vaak naar zeer slechte voorliefdes. Maar door ons komt iets van onze innerlijkheid in de buitenwereld, wat niet met deze buitenwereld in overeenstemming hoeft te zijn. Zou dit niet het geval zijn, dan zouden wij nooit fouten kunnen maken. Van ons innerlijk gaat een bepaalde omvorming van de buitenwereld uit.

Als wij nu naar de andere pool van de menselijke natuur kijken, dan zult u toegeven dat daar bij beide, bij stofwisseling en bij bevruchting in de buitenwereld het *niet-geordende* op ons afkomt. Het is immers in onze willekeur gesteld hoe wij de stofwisseling door de voeding onderhouden en vooral is in onze willekeur wat bevruchting wordt genoemd. Wij worden dus naar de buitenwereld verwezen als wij het willekeurige willen opzoeken. De buitenwereld is ons eerst maar volkomen vreemd. Met de willekeur die wij van binnenuit het waarnemingsproces toevoegen, voelen wij ons nog vertrouwd; met de willekeur die wij van de buitenwereld in ons opnemen, voelen wij ons niet bijzonder vertrouwd. Bijvoorbeeld hebben wij in zeer geringe mate – de meeste mensen in een heel bijzonder geringe mate – een vermoeden van wat er eigenlijk gebeurt in onze betrekking tot de wereld als wij dit of dat eten, als wij dit of dat drinken enz.. Vooral ook hoe wij samenhangen met de wereld in de tijd die tussen de tijden inligt waarin wij de spijsvertering onderhouden, waaraan buitengewoon weinig aandacht wordt geschonken. Zelfs al zouden wij erop letten, dan zou ons dat ook niet bijzonder veel helpen. Wij komen daarbij in een onbepaald gebied, in iets wat ongrijpbaar voor ons is zou ik willen zeggen. Zodat wij dus aan de ene pool van de mens de *geordende kosmos* hebben, die in zekere zin met zijn golven tot in ons naarbinnen stroomt:



– tussen haakjes hoeft het woord “geordend” hier niet verkeerd te worden begrepen. Het moet alleen maar een feit karakteriseren. Wij willen ons immers niet verliezen in filosofische overpeinzingen of men de kosmos nu als geordend of niet geordend moet voorstellen –. Daartegenover staat de andere pool, die, als wij zien wat van de kosmos naar ons toekomt, als wij overzien wat wij allemaal in ons naar binnen proppen, of zien hoe de mensen in onregelmatige tijden voor de bevruchting zorgen enz., wij dit nu

werkelijk de *niet-geordende kosmos* moeten noemen. Hebben wij over al deze dingen die van de buitenwereld in de stofwisseling komen een overzicht gekregen, dan moeten wij zeggen: In de eerste plaats krijgen wij het daarbij te doen met de *niet-geordende kosmos*:



Ziet u, daaraan kunnen wij nu aanknopen. Aanknopen met een meer, ik zou willen zeggen, universele vraag, een kentheoretische vraag (want dit is, wat ik vooral vandaag ertussen wil schuiven) namelijk: In hoeverre staan wij eigenlijk met de sterrenhemel in verbinding?

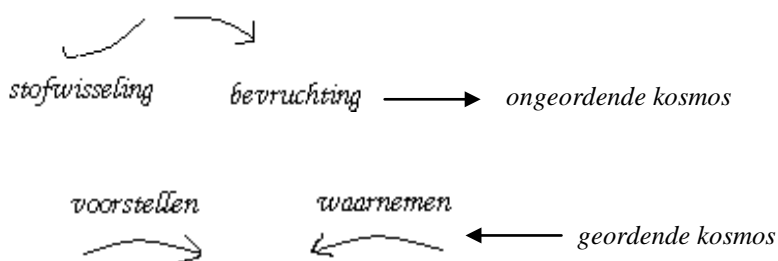
Nu, eerst kijken wij naar de sterrenhemel. Maar u zult levendig voelen hoe onzeker de dingen worden met betrekking tot de sterrenhemel zodra u begint erover *na te denken*. Wij hebben niet alleen maar het feit, dat in de loop der tijden verschillende astronomische wereldsystemen in de mensen opkwamen, maar ook het feit – zie de beschouwing van gisteren – dat wij de totaliteit van de sterrenhemel niet kunnen vatten met wat voor onze innerlijke voorstellingen het allerzekerste is, namelijk met het mathematisch-mechanische denken. Wij moeten niet alleen maar zeggen: Wij kunnen ons ten opzichte van de sterrenhemel niet op de zintuiglijke schijn verlaten, maar moeten zelfs zeggen: Wij zien in: Wij kunnen wat deze sterrenhemel onze zintuigen biedt bij het aanschouwen, niet bereiken met wat in de mens meer naar binnen ligt. Men spreekt volstrekt reëel, niet vergelijkend, als men zegt: De sterrenhemel is voor ons eigenlijk alleen maar voor de zintuiglijke waarneming een totaliteit – een relatieve natuurlijk, maar zodra wij van de zintuiglijke waarneming meer naar binnen gaan om de sterrenhemel ook te kunnen *begrijpen*, krijgen wij het gevoel: Als mens kom ik mijzelf ten opzichte van de sterrenhemel tamelijk vreemd voor. In ieder geval krijgt men het gevoel: Wij kunnen de sterrenhemel niet vatten. – Maar wij moeten toch ook toegeven: in wat wij daar aanschouwen is iets wat tot een begrijpen zou kunnen voeren.

Nu, wij moeten dus zeggen: Buiten ons is de geordende kosmos. Die ligt eigenlijk alleen maar open voor onze zintuiglijke waarneming. Maar voor onze verstandelijke kennis ontsluit hij zich beslist niet. Nu hebben wij deze geordende kosmos aan de ene kant en kunnen hem niet mee naar binnen nemen. Wij zeggen tot ons zelf: Wij worden door de zintuiglijke waarneming wel op het innerlijke van de mens gewezen, maar wij kunnen met de kosmos niet tot binnenin de mens komen. Zodat wij kunnen zeggen: *Astronomie is iets, wat eigenlijk niet in ons hoofd wil*. Dat is helemaal niet vergelijkend

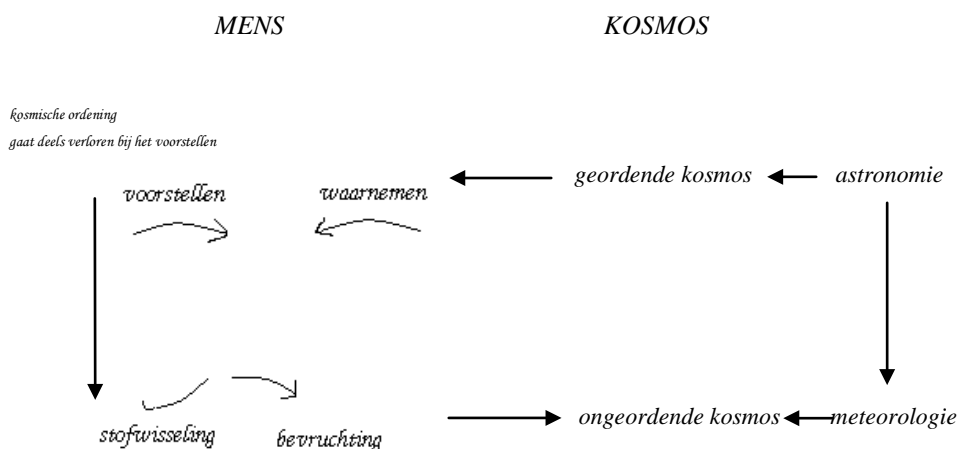
gesproken, dit is kentheoretisch bewezen: Astronomie komt niet in het hoofd, past niet daarin.

Wat is nu aan de andere kant, aan de kant waar wij de *ongeordende* kosmos hebben? Wij willen ons alleen maar aan de feiten houden, geen theoriën opstellen, geen hypothesen zoeken, alleen maar de feiten duidelijk maken.

Ziet u, zoekt u in de wereld naar het tegenovergestelde van het astronomische, zuiver naar feiten, en in de mens naar het tegenovergestelde van het waarnemings- en voorstellingsproces (d.i. de voortzetting van de buitenwereld, van de *geordende kosmos* in de mens zelf), dan komt u bij de mens uit bij het stofwisselingsproces met de bevruchting, waarbij u naar buiten wordt gevoerd in de *niet-geordende* kosmos:



Begin ik nu op dezelfde manier hier in de buitenwereld met mijn beschouwing en wil ik vervolgens ook hier met mijn beschouwing naar beneden gaan, dus van de astronomie uit naar beneden gaan, waar kom ik dan in terecht? Ik kom in de *meteorologie* terecht, in alles wat ik nu ook aan uiterlijke verschijnselen zie en wat onderwerp is van de meteorologie. Als u namelijk de meteorologische verschijnselen volgt en probeert daar een wetmatigheid in te brengen, dan verhoudt datgene, wat u daar als wetmatigheid in kunt brengen zich precies eender tot de geordende kosmos van de astronomie, als alles wat het wisselvallige is onder in de stofwisseling en bij de bevruchting, zich verhoudt tot wat wij daarboven in de eerste plaats waarnemen, waarbij immers de hele sterrenhemel voor ons oplicht en pas zijn ordening begint te verliezen in ons innerlijk bij het voorstellen:



U ziet dus: Als wij niet willen dat de mens in onze beschouwingen wordt uitgeschakeld en wij de natuurordening buiten in samenhang met de mens willen onderzoeken, dan kunnen wij de mens daarin plaatsen, door te zeggen:

*De mens neemt met zijn hoofd deel aan het astronomische en hij neemt met zijn stofwisseling deel aan het meteorologische.*

Daar staat de mens naar beide kanten in de hele kosmos.

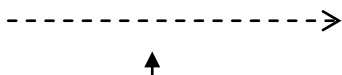
Nu voegt u aan deze beschouwing nog een andere toe. Gisteren spraken wij over een zekere innerlijke nabootsing van wat de maan doet door de vrouwelijke processen in ons organisme. Wij hebben in het vrouwelijke organisme zoets als een fasewisseling, een opeenvolging van bepaalde gebeurtenissen gedurende 28 dagen. Deze organische gebeurtenissen staan natuurlijk, zoals de zaken tegenwoordig staan, niet onmiddellijk in samenhang met gebeurtenissen van de maan, zij bootsen deze alleen maar innerlijk na. En ook heb ik al gewezen op het psychologisch-fysiologische daarvan: Analyseert men werkelijk wat er innerlijk organisch gebeurt als de mens zich aan iets herinnert, dan moet men dit organische proces parallel denken met het proces van de vrouwelijke functies dat alleen maar dieper in het organisme ingrijpt dan het gewone herinneringsproces, het proces waarbij de mens iets van wat hij aan een uiterlijke beleving doormaakt in zich vasthoudt. Het proces van 28 dagen als het resultaat van uiterlijke indrukken ligt alleen maar niet meer in het individuele leven tussen de geboorte en de dood zelf, terwijl bij de gewone herinnering de samenhang tussen de uiterlijke belevingen en het herinneren daaraan zich in een kortere tijd afspeelt en wel in het individuele leven tussen geboorte en dood ligt. Maar in betrekking tot het psychologisch-fysiologische blijft het bij beide een herinnering aan een actuele beleving aan een uiterlijk gebeuren. In mijn "Geheimwissenschaft" wees ik op deze actuele belevingen aan de buitenwereld, die de mens gedurende de Oude Maantijd heeft doorgemaakt.

Ziet u, volgt u nu de functies van het ei tot aan de bevruchting, dan zult u vinden: De functies van het ei tot aan de bevruchting zijn volkomen opgenomen in dit innerlijke 28-dagen-proces. Zij maken in zekere zin deel uit van dit proces. En direct na de bevruchting valt alles wat in het ei gebeurt eruit. Dan wordt onmiddellijk een verhouding tot de buitenwereld geschapen. Zodat wij zien als wij de bevruchting volgen, dat het ei dan niet langer met de innerlijke gebeurtenissen in het menselijke organisme te maken heeft. Wij moeten zeggen: De bevruchting onttrekt het ei aan de alleen maar innerlijke gebeurtenissen en brengt het ei binnen het bereik van gebeurtenissen die gemeenschappelijk tot het innerlijk van de mens en tot de kosmos horen. De bevruchting zet geen grenzen tussen wat in het innerlijk van de mens gebeurt en wat in de kosmos gebeurt. Daarom moet men zeggen: Wat na de bevruchting gebeurt, wat gebeurt bij het

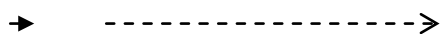
groeien en vormen van het embryo, moet men in samenhang zien met wat daarbuiten, uiterlijk in de kosmos gebeurt en niet alleen maar zien als een ontwikkelingsmechaniek die men aan het ei zelf en zijn opeenvolgende stadia waarneemt.

Bedenkt u, wat u daar eigenlijk voor u heeft. Wat in het ei gebeurt tot aan de bevruchting is in zekere zin een aangelegenheid van het innerlijk organische van de mens. Wat na de bevruchting gebeurt en al op het moment van de bevruchting, is iets, waardoor de mens zich voor de kosmos openstelt en wat door kosmische invloeden wordt beheerst.

Wij hebben dus aan de ene kant de kosmos die op ons inwerkt tot in de sfeer van de voorstelling. Bij zintuiglijke waarnemingen hebben wij een wisselwerking tussen de mens en de kosmos. Wij onderzoeken deze wisselwerking, eventueel met behulp van de wet van het perspectief en dergelijke, met wetten van de zintuigfysiologie of iets dergelijks. Bijvoorbeeld hoe wij een voorwerp zien, zal met zulke wetten onderzocht kunnen worden. Nietwaar, gaan wij hier staan (donkere pijl in tekening hieronder) en er rijdt een trein aan ons voorbij, dan zien wij de hele beweging, ik zou willen zeggen, in zijn lengte voor ons:



Gaan wij daar staan (donkere pijl) en de trein is ver genoeg weg, dan kan de



trein net zo snel rijden als voordien, wij zien hem toch in volkomen rust. Welke beelden ontstaan, hangt dus af van de kosmische toestand in betrekking tot ons. Wij staan middenin de beeldende processen, zijn er zelf deel van. En u ziet: wij verstrikken ons in het chaotische - uiteindelijk zijn wereldsystemen iets, wat chaotisch is – eenvoudig door over wat wij uiterlijk voor ons zien afspelen conclusies te willen trekken, op de ware gebeurtenissen afgaan.

Aan de andere kant staat de mens voor wat betreft de bevruchting niet in de beelden, maar in reële kosmische processen. Aan de ene pool staat de mens in beelden, aan de andere pool staat de mens reëel in de kosmos. Wat zich aan u onttrekt als u de kosmos aanschouwt, dat *werkt* op de mens als de mens aan het bevruchttingsproces onderworpen is.

*Wij zien hier een eenheid, die in twee gedeeltes uit elkaar is getrokken.*

De ene keer hebben wij alleen maar beelden en kunnen daar niet doorheen in de realiteit komen. De andere keer is er wel realiteit, want daardoor ontstaat de nieuwe mens; maar dat geeft geen geordend beeld, dat blijft voor ons in het onwetmatige hangen, net als bij



de onwetmatigheden van de weersverschijnselen die wij bekijken, ja als alle meteorologische toestanden. Wij staan hier werkelijk tegenover twee polen. Van twee kanten krijgen wij twee helften van de wereld. De ene keer krijgen wij een beeld, de andere keer krijgen wij de realiteit die daaraan ten grondslag ligt.

U ziet, het is niet zo eenvoudig als men het zich filosofisch voorstelt, hoe de mens tegenover de wereld staat en vraagt: Wij hebben inderdaad een zintuiglijk beeld van de wereld, dat is ons gegeven; wij willen nu filosofisch peinzen over wat de realiteit daarvan is. - Deze vraag, hoe men tot de realiteit in de zintuiglijke waarneming komt, is immers een filosofische, kentheoretische grondvraag. Hier zien wij curieus genoeg, dat de mens erop ingericht is, om zich *tussen* beeld en realiteit op te stellen.

*In ieder geval moeten wij op een heel andere manier de bemiddeling tussen beeld en realiteit zoeken, dan door een filosofische speculatie.*

De bemiddeling tussen beide polen werd al eens in de gang van de mensheid gezocht. Men hield zich daarbij aan het bemiddelende, namelijk aan de in- en uitademing. – Ziet u, de Oud-Indische wijsheid die wij natuurlijk niet moeten nadoen, zoals ik al vaker heb gezegd, ging min of meer instinctief van de veronderstelling uit: Met de zintuiglijke waarneming kan men niets uitrichten, wil men in de werkelijkheid komen; met de bevruchting, met de seksuele processen kan men niets uitrichten, want die geven geen beeld; dus houden wij ons aan het middelste dat in bepaald opzicht de ene keer naar de beeldvorming metamorfoseert, de andere keer naar de realiteit metamorfoseert. Laten wij ons daarom aan het middensysteem houden, daar moet een benadering van de werkelijkheid tegelijkertijd met het beeld mogelijk zijn. Daarom ontwikkelde de Oud-Indische wijsheid de kunstmatige ademhaling in het Yoga-systeem en probeerde op een bewuste manier met zijn ademhaling om te gaan in een bepaalde realiteit, in de ademhaling realiteit en beeld tegelijkertijd te pakken te krijgen. En vraagt men naar de redenen – al is het antwoord min of meer instinctief, maar toch niet alleen maar instinctief, u kunt zelf in de Indische filosofie nagaan, hoe dit wonderlijke ademhalingssysteem tot stand kwam – dan is het antwoord daarop gegeven door te zeggen:

*De ademhaling verbindt beeld en realiteit met elkaar.*

Innerlijk beleeft men het beeld in samenhang met de realiteit, door de ademhaling uit het onbewuste te halen en bewust te maken. Men kan goed begrijpen, wat in de loop van de ontwikkeling in de mensheid is opgetreden, als men de zaak maar innerlijk-fysiologisch bekijkt.

Ziet u dit in, dan kunt u zeggen: Eens zocht men de werkelijkheid te begrijpen door zich tot de mens zelf te wenden. Omdat men de uiterlijke zintuigen heeft voor de beelden, maar voor de realiteit iets heel anders, heeft men zich gericht op wat in de mens nog niet

is afgesloten in een beeldopvatting en tegelijkertijd op wat aan de andere kant nog niet is afgesloten in een onmiddellijke beleving van de realiteit: men schonk zijn aandacht aan het ongedifferentieerde van wat de ademhaling van zich uit heeft. Maar daarmee heeft men de mens in de hele kosmos ingeschakeld. Men heeft de wereld niet afgezonderd van de mens beschouwd zoals onze natuurwetenschappen dit doen, maar men bekeek een wereld waarin de mens zelf, als ritmische mens, tot een waarnemingsorgaan voor deze wereld wordt. Men zei ongeveer: De wereld kan de mens niet pakken als zenuw-zintuiglijk-mens, noch als stofwisseling-ledematen mens. Als zenuw-zintuiglijke mens wordt hij bewust, maar zodanig, dat wat de zenuw-zintuigen wordt gegeven, de werkelijkheid tot een beeld verdunt; in de stofwisseling is de realiteit zodanig aanwezig, dat deze realiteit niet tot in het bewustzijn komt. De samenwerking van het reële, alleen maar onbewust beleefde en het tot beeld verdunde, zocht de Oud-Indische wijze in het gereguleerde ademhalingsproces. En wat ouder is dan het Ptolemeïsche systeem begrijpt men ook alleen maar, als men gaat vermoeden hoe het heelal zich ons vertoont, als men op deze manier een, weliswaar een wat meer ongedifferentieerde, synthese maakt tussen wat wij tegenwoordig het kennisproces noemen en de realiteit van de voortplanting.

En ik verzoek u eens van dit gezichtspunt uit naar de leer van het ontstaan van de wereld te kijken zoals u die vooral in de bijbel vindt, helaas wel zodanig, zoals vandaag de dag de dingen zijn, dat men de zaak niet heel precies kan doorschouwen. Kijkt u eens in de bijbel naar de schepping van de wereld, waar deze schepping wordt geïnterpreteerd door degenen die dit nog volgens oudere tradities deden. U kunt in feite het bijbelse scheppingsverhaal alleen maar begrijpen als u datgene wat de Genesis beschrijft bij het aanschouwen van de wereld, in verband brengt met wat men embryologisch waarneemt. Wat in Genesis wordt beschreven is werkelijk een samendringen van het embryologische met wat de uiterlijke, zintuiglijke schijn biedt. Daarom probeerde men ook steeds weer tot op het woord de bijbelse Genesis met embryologische feiten te interpreteren. Deze interpretatie is daar inderdaad in te vinden.

Dit heb ik vandaag ingevoegd om een heel speciale reden, mijn goede vrienden. Ziet u, zullen deze beschouwingen hier, die immers een brug moeten slaan tussen de uiterlijke, huidige wetenschap en de geesteswetenschap, een zin hebben, dan moeten wij ons eerst een heel bepaald gevoel eigenmaken. Met dit gevoel moeten wij ons impregneren, anders komt de zaak toch niet verder. Wij moeten ons het gevoel eigen maken, dat ons in staat stelt om bepaalde methoden, waarmee men tegenwoordig de zaken bekijkt oppervlakkig, uiterlijk te vinden, maar in een heel diepe zin uiterlijk te vinden. Wij moeten de mogelijkheid krijgen om de oppervlakkigheid in te zien, die ligt in wereldbeelden, waartoe men komt door aan de ene kant alleen maar het Copernicaanse systeem op deze of gene manier wat te willen corrigeren, en aan de andere kant de embryologie behandelt zoals men dit tegenwoordig gewend is te doen. Ik zou willen

zeggen: Uit dit gevoel ontstond Nietzsche's uitspraak: "De wereld is diep en dieper dan de dag gedacht". - Men moet een impuls krijgen om niet bij alles wat oppervlakkig wordt aangenomen, omdat het zich direct aanbiedt, hetzij door het telescoop of met het microscoop gewapende oog, of met het röntgenapparaat, daarin ook gelijk de gelegenheid te zien om naar verklaringen te gaan zoeken. Men moet een zeker respect krijgen voor een andere soort van verklaring die naar een ander kenvermogen streeft, zoals het Yoga-systeem van de oude Indiers die de werkelijkheid wilden binnendringen en daarom naar *de mogelijkheid zochten* om een adequaat beeld van de werkelijkheid te winnen.

Omdat wij nu eenmaal het oude Yoga-systeem zijn ontgroeid, moeten wij de drang voelen om een nieuwe vorm te ontwikkelen om de wereld binnen te komen, met processen die eerst nog ontwikkeld moeten worden, die niet eenvoudig met de gewoontes die wij tegenwoordig hebben al optreden. Want de mens stelt zich op in het midden tussen het beeld van de wereld dat ons vooral sterk tegemoet komt in de sterrenhemel, een beeld dat zich niet laat ontraadselen met een verstandelijk voorstellingsvermogen, en datgene, wat wisselend als het weer ons tegemoet treedt bij de voortplanting waardoor het mensengeslacht op aarde bestaat. Wat daar uit elkaar genomen is, daartussen stelt de mens zich op en moet nu om een samenhang te kunnen vinden, naar een ontwikkeling zoeken, zoals men het in een ouder stadium, op een tegenwoordig niet meer gebruikelijke manier, in het Yoga-systeem heeft gedaan.

Zoals wij tegenwoordig astronomie bedrijven, komen wij nooit tot een kennis van de realiteit, wij hebben alleen maar beelden. En in de embryologie grijpen wij weliswaar naar de realiteit maar wij komen daarbij nooit zover, dat het mogelijk wordt om deze realiteit met voorstellingsbeelden te doordringen.

*Astronomische wereldbeelden zijn arm aan realiteit; embryologische beelden zijn arm aan voorstellingen.*

Wij kunnen niet door de feiten heen dringen met onze voorstellingen. Ook bij het kentheoretische moeten wij de hele mens erbij betrekken, niet alleen maar in het wilde weg fantaseren over de zintuiglijke waarnemingen met een of andere filosofische, psychologische kentheorie, maar men moet de hele mens op het oog hebben.

*Men moet tot de mogelijkheid komen om deze hele mens in de wereld te plaatsen.*

Men kan goed voelen hoe men aan de ene kant in de astronomie, de kennisbodem verliest. Men kan goed merken hoe men aan de andere kant, de realiteitskant, niet tot kennis komt en dat daarom alles wat men over de feiten weet te zeggen, een woordspel moet blijven, bij de biogenetische grondwet, als ook bij de ontwikkelingsmechaniek. Men merkt heel precies, dat naar beide kanten iets optreedt, wat om een verdieping vraagt.

Dit moest ik naar voren brengen, zodat wij elkaar nu beter kunnen begrijpen. Want nu zult u inzien, dat het geen enkele zin heeft, om naast de oude wereldbeelden ook nog een nieuwe voor u te schilderen, iets, wat men in onze tijd nu eenmaal het allerliefst zou willen.

## 6<sup>e</sup> voordracht

6 januari 1921

Meine lieben Freunde!

U zult aan de uiteenzettingen tot hier toe ontnomen hebben, dat het om een vinden van een weg gaat om natuurverschijnselen zodanig te kunnen verklaren, dat wij weggelopen van het verstandelijk/mathematische. Vanzelfsprekend zal de bevoegdheid van het mathematiseren op geen enkele manier – daarvan spreekt de hele geest van de uiteenzettingen – worden aangevochten, maar het gaat erom, heel scherp op het punt te wijzen waar wij niet verder komen door mathematische voorstellingen ten grondslag te leggen, enerzijds aan het onderzoek van de hemelruimte en anderzijds om embryologische feiten te verklaren. Wij moeten ons dus een weg banen naar middelen voor ons onderzoek. En deze voordrachten moeten vooral aanschouwelijk maken, hoe terecht het is om heel bepaalde middelen voor het onderzoek in te zetten. Ik zal proberen u te laten zien waarom het terecht is, dat, wat anders eigenlijk alleen maar via het ogenschijnlijke en het “verruimde” ogenschijnlijke in de hemelruimte wordt gezocht, vanuit een bredere basis moet worden gezocht, zodat men in zekere zin de hele mens tot middel van onderzoek maakt bij het verkennen van de hemelverschijnselen. De rechtvaardiging zal ik u vandaag proberen te geven, op zijn minst proberen aan te duiden, door van een heel andere kant het probleem aan te pakken en wel van een kant die enkele van ons, juist ten opzichte van ons thema, buitengewoon paradoxaal zullen vinden. Maar de redenen waarom men ook vanuit deze kant ons probleem moet benaderen, zullen u duidelijk worden.

Bestuderen wij de mensheidsontwikkeling op aarde, dan moet daaruit eigenlijk ergens iets tevoorschijn komen wat op de genesis van de hemelverschijnselen wijst. Anders zouden wij moeten aannemen dat de gebeurtenissen buiten de aarde, in de kosmos, geen invloed hebben op de mens, resp. op de ontwikkeling van de mensheid, wat beslist niet het geval is. Dat zal niemand aannemen, alhoewel de een of ander deze invloed overschat of onderschat. Zodat het al terecht lijkt, tenminste methodisch terecht lijkt, om te vragen: Wat geeft de ontwikkeling van de mensheid zelf aan, dat ons dan op een weg zou kunnen wijzen die de hemelruimte binnenvoert? Wij willen nu niet naar geesteswetenschappelijke feiten kijken, maar naar feiten die eigenlijk iedereen empirisch uit de geschiedenis kan halen.

Kijken wij in de ontwikkeling van de mensheid terug naar waar de gedachten van de mensen beginnen zich uit te leven, waar het vermogen tot inzicht zich uitleeft, dus in zekere zin de wisselwerking met de wereld, de betrekking tot de wereld zich bij de

mensen in de meest gesublimeerde zin uitleeft, dan zien wij, dat wij op een omwenteling stuiten als wij hoogstens maar een paar eeuwen teruggaan, wat u ook mijn boek “Die Rätsel der Philosophie” kunt ontnemen. Als een van de belangrijkste tijdstippen in de laatste fase van de ontwikkeling van de mensheid, heb ik altijd het tijdstip in de 15<sup>e</sup> eeuw aangegeven. Het is natuurlijk bij benadering. Bedoeld is de tijd omstreeks het midden van de Middeleeuwen. En natuurlijk kijken wij dan ook alleen maar naar wat er toen in de geciviliseerde wereld gebeurde.

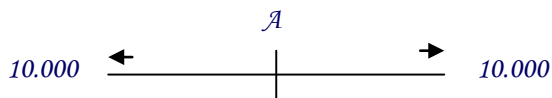
Meestal kijkt men niet nauwkeurig genoeg naar hoe de verandering zich uitdrukte die destijds vooral in de gedachte- en kennisontwikkeling van de mensheid is opgetreden. Er ontstond zelfs een tijd lang, vooral onder filosofen en hun verwanten op het gebied van de wereldbeschouwing, een ware afkeer om het tijdperk in de Europese ontwikkeling van de civilisatie te bestuderen dat men het tijdperk van de scholastiek zou kunnen noemen. Er worstelden zich toen vragen naar de oppervlakte die van groot belang waren voor de ontwikkeling van de menselijke kennis. Vragen waarbij men voelt, als men ze met voldoende interesse bestudeert, dat zij niet alleen maar uit de logische deductie voortkomen waarin de Middeleeuwen de dingen gewoonlijk kleedden, maar waarbij men het gevoel heeft dat zij van heel diep uit de menselijke ondergrond naar boven komen. Men hoeft zich alleen maar te herinneren aan het innige, intensive probleem van menselijke kennis, aan de vraag naar het realisme en nominalisme. Of men hoeft zich er alleen maar aan te herinneren, welke betekenis het eigenlijk had, dat in de Europese geestesontwikkeling de godsbewijzen opkwamen, zoals het ontologische godsbewijs, waarbij men uit het begrip zelf tot het bewijs, tot een hard maken van de goddelijke existentie wilde komen. Denkt u zich eens in, welke betekenis dit had voor de hele ontwikkeling van de menselijke kennis! Daar woelde iets diep onder, in de innerlijkste ondergrond van de hele mens. In het heldere bewustzijn drukt dit woelen zich alleen maar uit in de deducties die toen beoefend werden. De mensen komen in zekere zin totaal in verwarring over de vraag of de begrippen en voorstellingen die zij zich vormen wel iets reëls uitdrukken als men ze onder woorden brengt, of slechts de formele samenhang weergeven van uiterlijke, zintuiglijke feiten. De Nominalisten zien in de algemene begrippen die de mens zich vormt, louter formele samenvattingen die geen betekenis hebben voor de uiterlijke realiteit en die de mens alleen maar de mogelijkheid moeten geven om in de verwarrende wereld om hem heen een oriëntering te hebben. De Realisten (deze uitdrukking werd toentertijd anders gebruikt dan tegenwoordig) beweren, dat men in de algemene begrippen iets reëls vindt, dat men aan de algemene begrippen innerlijk iets reëls beleeft, iets waarin men kan leven, wat als een realiteit wordt gevoeld, dus niet alleen maar samenvattingen van wereldverschijnselen, abstracte schema's enzovoorts.

Ik heb in de meer populaire voordrachten al vaak verteld, hoe mijn oude vriend Vincent Knauer erop opmerkzaam maakte in zijn overigens interessante boek “Die Hauptproblemen der Philosophie in ihrer Entwicklung von Thales bis Robert Hamerling”, hoe hij, ik zou willen zeggen als een late scholasticus en door en door realist (hij heeft dit zeker zelf niet willen toegeven, maar hij was het tenminste bij kentheoretische vragen) zei: Nou ja, daar beweren de Nominalisten dat het algemene begrip “lam” niets anders is dan een in de menselijke geest ontstane samenvatting, en het begrip “wolf” ook een in de menselijke geest ontstane samenvatting; dat dus de materie alleen maar op een verschillende manier in het lam en in de wolf verbonden is. Deze materie vat men de ene keer samen onder het schema “lam” de andere keer onder het schema “wolf”. En hij meent: Men zou eens moeten proberen een wolf van alle andere voeding weg te houden en hem alleen maar lammeren te vreten te geven; dan zal hij na de nodige tijd steeds meer en dan helemaal uit lammaterie bestaan. Maar hij zal zijn wolfsnatuur volstrekt niet opgeven! Dus moet deze wolfsnatuur die men met het algemene begrip “wolf” uitdrukt, toch iets zijn, wat reëel is.

Nu, het feit dat het godsbewijs dat men het ontologische noemt, inderdaad kon opkomen, getuigt al van een ingrijpende beweging in de menselijke natuur. Want in feite was het tot kort voor het ontologische godsbewijs eenvoudig ondenkbaar dat een mens binnen het Europese leven op 't idee zou komen om het bestaan van god te willen bewijzen. God nam men als vanzelfsprekend aan. En pas toen de tijd kwam, waarin deze vanzelfsprekendheid niet meer in de mensen leefde, kreeg men verlangen naar een bewijs, want leeft iets als een vanzelfsprekendheid in iemand, dan wil men dit niet bewijzen. De mens was dus iets kwijtgeraakt. Iets wat tot dan toe als vanzelfsprekend in hem leefde en dit bracht de geest op heel andere banen, deze kreeg heel andere behoeftes. – Ik zou u nog veel meer kunnen vertellen om te laten zien hoe vooral op het hoogste niveau van de gedachte- en kennisontwikkeling (cum grano salis) tot uitdrukking komt, hoe het in de natuur van de Middeleeuwse mens rumoert.

Nu, neemt u eens aan, dat er een samenhang bestaat – die niet te ontkennen valt – tussen wat er in de mensheid gebeurt en wat er in de buitenaardse hemel gebeurt – eerst in het algemeen, de specialisatie zal ons daarna nog bezig houden – dan mag men vragen – eerst alleen nog maar vragen, want wij willen in onze uiteenzettingen heel voorzichtig voorwaarts gaan – : Is er een betrekking tussen de beleving van de mensen die ongeveer in het midden van de Middeleeuwen op aarde leefden en de ontwikkeling van de aarde zelf – een ontwikkeling die deze betrekking misschien daarna ook weer oplost – ? Treedt dit menselijke beleving misschien wel op een heel bijzonder moment in de aardeontwikkeling op? Zouden wij op iets kunnen wijzen wat een concrete bepaling van dit moment in de mensheidsontwikkeling mogelijk maakt? – Nu, daar kunnen wij op iets

wijzen wat inderdaad diep ingrijpend is en in hetzelfde gebied van de aarde plaatsvond waar ook het zo-even geschilderde, zo hoog gesublimeerde geestelijke leven is opgedoken. Wij zien het tijdstip waarop de mens zo heftig doorwoeld wordt precies in het midden liggen tussen twee eindpunten. Dit woelen vond in het Europese gebied plaats, dus in het gebied waar de beschaving bijzonder intensief werd uitgeleefd, tussen twee tijdstippen waarop beslist geen vergelijkbare, bijzonder intensieve activiteit van het menselijke geslacht heeft plaatsgevonden. Gaan wij namelijk van dit punt in de tijd dat ik met  $\mathcal{A}$  aangeef uit, en dan even ver voorwaarts naar een tamelijk verre toekomst als terug naar een tamelijk ver verleden, dan vinden wij in het gebied waarin dit rumoren in de 13<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup>, 15<sup>e</sup> eeuw heeft plaatsgevonden nu juist een verlaten, afgestorven civilisatie.



Gaan wij vanaf dit punt  $\mathcal{A}$  10.000 jaren naar voren en 10.000 jaren terug, dan vinden wij in deze gebieden ijstijden op het hoogtepunt van hun uitbreiding, tijden die een bijzondere menselijke ontwikkeling zeker niet laten opkomen.

Overzien wij de ontwikkeling van dit Europese gebied op deze manier, dan vinden wij in het 10<sup>e</sup> millennium v.Chr. een cultuurdode ijstijd en zullen dit ongeveer 10.000 jaren na dit tijdstip opnieuw hebben. In het midden tussen deze twee cultuur dodende tijden ligt in de menselijke ontwikkeling dit rumoren. En wie een zin heeft voor de ontwikkeling van de menselijke kennis, weet, hoezeer de hele filosofische ontwikkeling ook nu nog, – ondanks dat wij een afkeer hebben om juist de fase van deze ontwikkeling gedurende de 13<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup>, 15<sup>e</sup> eeuw te bestuderen (de geleerden gaan er alleen maar niet zorgvuldig genoeg mee om) – volkomen onder de invloed staat van wat toen in de mensheid rumoerde, wat zich ook deed gelden op andere gebieden van de civilisatie, maar heel duidelijk en heel symptomatisch tot uitdrukking kwam in de ontwikkeling van het menselijke kennisvermogen.

Zoals u weet is deze bijzondere fase in het midden van de Middeleeuwen heel ingrijpend geweest voor de hele Europese civilisatie. Ik heb dit vaak in openbare voordrachten behandeld. Het is een heel gewichtig moment. Er verandert iets in de hele ductus waarin de mensheid zich ontwikkelt en die eigenlijk al zijn aanvang nam in de 8<sup>e</sup> eeuw v.Chr. Men kan het noemen:

*de meest intensieve ontwikkeling van het menselijke verstand.*

Wat sindsdien in de cultuur van de mensheid plaatsvindt, is de uitgesproken ontwikkeling van het *ik-bewustzijn*. Alle dwalingen en alle wijsheden die wij als algemene mensheid sinds de Middeleeuwen hebben doorgemaakt, berusten eigenlijk op deze ik-ontwikkeling, op het in de mens steeds meer op de voorgrond treden van het ik-



bewustzijn. Het bewustzijn van de Grieken, ook van de Latijnse volken – dat ziet men aan zowel de eigenlijke Latijnse volken als ook aan hun nakomelingen, de Romaanse volken – gaf nog niet een dergelijk gewicht aan deze ik-ontwikkeling. Bij het merendeel wordt in de taal, in de zinsbouw het woord “ik” ook nog niet uitgesproken, zij leggen dit begrip in het werkwoord; het ik wordt daar nog niet zo sterk naar buiten gekeerd. Neemt u Aristoteles, Plato, vooral de grote Antieke filosoof Heraclitus; Daar vindt u, dat het “ik” nog niet zo sterk op de voorgrond is getreden, daar pakt het “ik” nog min of meer onzelfzuchtig (ik verzoek u deze uitdrukking niet al te streng te nemen, relatief kan men hem gebruiken) met zijn verstandelijk principes de wereldverschijnselen. Zij deden dit, zonder zo scherp zichzelf van de wereldverschijnselen te onderscheiden als wij dit doen en daar heel sterk naar streven, in het tijdperk van het nieuwe bewustzijn waarin wij nu leven.

Gaan wij dan terug tot voor de 8<sup>e</sup> eeuw v.Chr., dan komen wij in het tijdperk dat ik de Egyptische-Chaldeeuwse cultuur heb genoemd (u vindt het nadere hierover in mijn “Geheimwissenschaft”), waar de mensen weer een heel andere geestesgesteldheid hadden. In dit tijdperk, dat natuurlijk net als het Grieks-Latijnse meer dan 2000 jaren heeft geduurd, zien wij dat de mens nog niet zo verstandelijk de uiterlijke wereldverschijnselen met elkaar verbindt maar de wereld tot in de hemelstreken meer met zijn gevoel opneemt. Het is volkomen verkeerd en het voert tot niets als men de nog bewaarde Egyptische en Chaldeeuwse astronomie met onze verstandelijke oordelen, die wijzelf nog als een erfenis uit de Grieks-Latijnse tijd hebben overgehouden, tot dekking wil brengen. Men moet namelijk om zich in de heel andere zieletoestand van toen te kunnen verplaatsen, zijn eigen innerlijke zieletoestand eerst omstellen. De mensen hebben de wereld toen hoofdzakelijk met het gevoel begrepen, het begrip zelf zonderde zich nog niet zo af van het gevoelsmatige. Het was toen bijvoorbeeld zo, dat, voor wat betreft zijn zintuiglijke indrukken, de mensen toen geen bijzonder gewicht legden op beschrijvingen van de schakeringen van blauw of violet – dit kan men geschiedkundig/filologisch bewijzen –, maar wel heel preciese uitdrukkingen hadden voor het rode en gele gedeelte van het spectrum. En wij zien heel duidelijk, dat tegelijk met het gevoel voor de donkere kleuren van het spectrum, ook het verstandelijke begripsvermogen opkomt. Dit Egyptisch-Chaldeeuwse tijdperk gaat terug tot ongeveer in het derde millennium, dus van 747 – het zijn ongeveer 2160 jaren – tot in het begin van het 4<sup>e</sup> millennium. Dan komen wij nog verder terug in een tijdperk waarin de manier waarop men de wereld toen aanschouwde zozeer van de onze verschilt, dat wij de grootste moeilijkheden krijgen om zonder hulp van geesteswetenschappelijke methodes ons ook maar enigszins te verplaatsen in hoe de mensheid toen (in het 4<sup>e</sup> of 5<sup>e</sup> millennium) de wereld om zich heen eigenlijk waarnam. Dit was namelijk niet alleen maar een voelen, het was een *meebelev*en van uiterlijke gebeurtenissen, een zichzelf-

bevinden in uiterlijke gebeurtenissen. De mens voelde zich toen nog als onderdeel van de hele natuur, zoals mijn arm zich als onderdeel van mijn organisme zou voelen als het een bewustzijn had.

Wij komen dus hier bij een heel andere innerlijke ductus waarmee de mens een verhouding tot de wereld had. En wanneer wij nu nog verder teruggaan, dan is de mens zelfs nog meer vergroeid met zijn omgeving. Maar daar komen wij in tijden waarin bepaalde, bijzondere verhoudingen op plekken van de aarde het eerst mogelijk maakten, dat culturen zich konden ontwikkelen. Wij komen in de tijd van de Oerindische cultuur, die voorafging aan de Veden-cultuur die daar nog een laatste echo van is, en die ik in de “Geheimwissenschaft” schilderde. Wij komen in een tijdperk dat merkwaardig dicht bij de tijd ligt, waarin onze gebieden met ijs zijn bedekt. Wij naderen het ontwikkelingsstadium van de mensheid waarin een cultuur die zo was als de Indische cultuur, zich alleen maar kon ontwikkelen in streken die min of meer vergelijkbaar zijn met onze gematigde zones nu en die zich toen eigenlijk tot aan de huidige equator uitstrekten. Want de huidige tropen – dat ziet men eenvoudig aan het voortschrijden en terugtrekken van het ijs – traden in India pas op, nadat het ijs over de gebieden van het Noordelijke Halfrond zich weer had teruggetrokken.

Wij zien dus de ontwikkeling van de mensheid in zekere zin veranderen als ook de toestanden op aarde, op het oppervlak van de aarde zich op de aangeduide manier veranderen. En alleen maar iemand die een heel korte termijn van de mensheidsontwikkeling op aarde ziet, kan geloven, dat voorstellingen die wij ons tegenwoordig in de diverse vakgebieden over de dingen maken, ook van absolute waarde zijn waar de mensheid nu eindelijk op is gekomen. Iemand die dieper kijkt, die de veranderingen ziet, het metamorfoserende van de menselijke geestelijke ontwikkeling ziet, zal zonder meer dit metamorfoserende zien voortschrijden en zien dat bepaalde streken op aarde die tegenwoordig een bepaalde geestelijke configuratie hebben, weer een soort van afsterven tegemoet gaan in de tijd die voor ons ligt. U kunt met het getal dat terugwijst uitrekenen, wanneer in de toekomst een nieuwe ijstijd over de beschaving zal komen. Maar u ziet daaruit ook dat wij, – tenminste onder de veronderstelling dat wij misschien een samenhang zullen ontdekken tussen hemelverschijnselen en ijstijden en wat daar midden tussenin ligt – datgene, wat op het subtielste gebied van de beschaving gebeurt en wat tot uitdrukking komt in het streven naar kennis, ook nog hebben. Ook dat moeten wij betrekken op de toestanden die op aarde heersen. Wij kunnen dan zeggen: Zuiver empirisch onderzoek wijst erop, dat de mens zoals hij is, dit niet alleen maar is door toestanden op aarde maar door toestanden buiten de aarde.

Wanneer wij dus volkomen empirisch de feiten nemen zoals zij zijn – dat wordt in de wetenschap ook gedaan, alleen breidt men het daar niet over zulke wijde territoria uit – ,

dan verruimt dit onze blik en brengt ons vanzelf tot de samenhang die wij zojuist gekarakteriseerd hebben. Wij kunnen immers ook tegenwoordig waarnemen hoe in zekere zin een samenhang tussen toestanden op aarde en toestanden van hemellichamen buiten de aarde, een bepaalde geestesgesteldheid van de mens bewerkstelligt. Wij hebben dit al behandeld in deze voordrachten. Wij hebben erop gewezen dat ook tegenwoordig de mensen in de equatoriale zone een andere geestelijke configuratie hebben dan in de poolgebieden. En gaat men na wat daarbij eigenlijk het actieve is, dan ontdekt men: Het is de bijzondere ligging die de aarde tot de zon heeft. Die zorgt ervoor – misschien ligt daar nog meer in, dat zullen wij ook nog vinden, maar laat ons eerst maar eens de dingen nemen die wij naar de gebruikelijke voorstellingen kunnen gebruiken – , dat de mens in de poolgebieden minder vrij wordt van zijn organisme. De mens komt minder goed los van zijn organisme om vrij met het leven van zijn ziel om te kunnen gaan.

Ziet u, wij hoeven ons slechts een beeld te maken van hoe anders de mens in de poolgebieden gegrepen wordt door iets, wat bij ons slechts op de achtergrond blijft. Bij ons in de gematigde zone is de wisseling van dag en nacht kort. Bedenkt u eens hoe verschillend deze wisseling over de aarde heen is, hoeveel langer de dag en hoe veel langer de nacht wordt naarmate wij de pool naderen. Een etmaal strekt zich aan de pool over een heel jaar uit. Ik heb u de ontwikkeling van het kind vanaf de geboorte tot de wisseling van de tanden geschilderd, wat daar van jaar tot jaar met zijn organisatie gebeurt, dit werk in zijn organisatie. Het zelfstandige deel van de ziel trekt zich uit de organisatie los, en geeft zich over aan de korte dag. Maar dit kan in de poolgebieden niet op dezelfde manier plaatsvinden. Daar zal meer tot uiting komen wat met het jaar te maken heeft. Daar wordt sterker aan de menselijke organisatie gewerkt. De mens wordt daar minder weggetrokken van het werk aan zijn organisatie.

En kijkt u nu naar de karige, nog over de ijstijd heen geredde overblijfselen van de vroegere cultuur, kijkt u naar wat er toen was, dan ziet u: Het heeft met zekerheid tijden gegeven, waarin in de huidige gematigde zone een “poolwording” – neemt u alstublieft deze uitdrukking in de juiste zin – plaatsvond, waar toen net zo iets moet zijn geweest als tegenwoordig in de huidige poolgebieden is. Over een groot gebied van de aarde strekte zich toen uit, wat nu is teruggedreven naar de Noordpool.

Ik verzoek u, u volkomen te bevrijden van verklaringen die men tegenwoordig daarover heeft, anders komt men niet tot het zuivere fenomeen. Neemt u alleen maar het zuivere fenomeen als zodanig. Tegenwoordig hebben wij op aarde de mens van de tropen, de mens van de gematigde zone, de mens van de poolgebieden. Natuurlijk beïnvloeden zij elkaar wederzijds zodat het fenomeen er uiterlijk niet volkomen zuiver uitkomt. Maar wat wij daar ruimtelijk voor ons hebben, vinden wij eveneens wanneer wij teruggaan in de tijd. Wij komen in de beschavingsontwikkeling in zekere zin tot een Noordpool wanneer

wij in de tijd teruggaan, en wanneer wij in de tijd voorwaarts schrijden hebben wij weer een andere Noordpool. En wanneer men ziet dat de pooltijden op de mens invloed heeft en hoe deze pooltijden samenhangen met de wisselwerking tussen de aarde en de zon, dan moet men zich voorstellen, dat de verandering die zich voltrok, dit “ontpolen”, samenhangt met een verandering die moet hebben plaatsgevonden in de wisselwerking tussen de aarde en de zon. Daar moet iets zijn gebeurd met deze wisselwerking. En de volgende vraag springt uit de feiten naar voren: Wat is daar gebeurt? Op welk proces in de genese van de hemelruimte worden wij eigenlijk gewezen?

Laten wij de zaak nog eens wat nader bekijken. Natuurlijk zijn de verhoudingen voor de noordelijke en zuidelijke helft van de aarde anders, maar dat doet niet ter zake, dat brengt ons er hoogstens toe om voor wat werkelijk de reële processen zijn, ook de passende beelden te vinden. Wij moeten in de eerste plaats van de empirische feiten uitgaan. En wat onthult zich als wij zonder hypothese, zonder enige vooropgezette mening eenvoudig op de verschijnselen afgaan? Wat onthult zich dan? – Wij moeten zeggen: De aarde en de gebeurtenissen op aarde zijn een uitdrukking van toestanden die zich in bepaalde *ritmen* openbaren. Want een verschijnsel dat ongeveer in het 10<sup>e</sup> millennium voor het ontstaan van het Christendom optrad, herhaalt zich ongeveer in het 11<sup>e</sup> millennium na het ontstaan van het Christendom. En wat daar tussenin ligt, moet zich ook op een bepaalde manier herhalen. Wat tussen de ijstijden is, is beslist ook daarvóór opgetreden. Wij hebben een ritme. Wij worden op een ritmisch verloop gewezen.

Als u nu naar de hemelverschijnselen kijkt en daarbij vooral op een feit let dat ik in mijn voordrachten al vaker naar voren heb gebracht, dan zult u het volgende vinden: Wij weten – ik wil de zaak alleen maar schetsmatig karakteriseren – dat het lentepunt, dus het punt waar de zon opgaat in het voorjaar, langs de ecliptica verschuift. Wij weten ook dat het lentepunt tegenwoordig in het sterrenbeeld van de Vissen is en daarvoor in het sterrenbeeld van de Ram lag, daarvoor in de Stier – dat was in de tijd toen de Egyptenaren en de Chaldeeërs de stierreligie uitoefenden – dáárvoor was het in het sterrenbeeld van de Tweelingen, dáárvoor in de Kreeft, dáárvoor in de Leeuw. Daar komen wij al vlak in de buurt van de ijstijden. En stellen wij ons dit tot het einde toe voor, dan moeten wij zeggen: Het lentepunt gaat door de hele ecliptica heen. Wij weten dat wij dit het Platonische Jaar noemen, het grote wereldjaar. En wij weten dat dit jaar bij benadering 25 920 jaren heeft, zodat wij kunnen zeggen: Deze 25 920 jaren omvatten een aantal bepaalde gebeurtenissen. Deze gebeurtenissen uiteten zich op de aarde in een ritmische afloop van perioden met, perioden zonder, perioden met uitgestrekte, verijsde gebieden. Wij zien dat het lentepunt in de Vissen staat als de mensheid geestelijk doorwoeld wordt. In de Grieks-Latijnse tijd stond het in de Ram, daarvoor in de Stier enz. Wij komen ongeveer terug tot de Leeuw, respectievelijk in de Maagd in de tijd, waarin

het juist in onze gebieden en ver over Europa heen, ook in Amerika ijzig wordt. En wij moeten het lentepunt in de Schorpioen zoeken als wij in deze gebieden weer een ijsstijd zullen hebben. Wat zich in 25 920 jaren afwikkelt, uit zich in een ritme, is ritmisch, hier wel een heel wijd ritme.

Maar zoals ik al wel vaker heb gezegd, dit ritme doet ons, zuiver getalsmatig bekeken, aan een ander ritme denken. Wij willen er ook niet meer inleggen, maar als het in het algemeen om ritmen gaat die men in getallen kan uitdrukken, en de getallen komen met elkaar overeen, dan hebben wij het met dezelfde ritmes te doen. – U weet dat de mens bij benadering ongeveer 18 maal in de minuut ademhaalt – in- en uitademing – . Wanneer u het aantal ademhalingen per dag uitrekent, krijgt u hetzelfde getal 25 920. Dit betekent: De mens heeft in zijn dagelijkse leven dezelfde tijden, op zijn minst hetzelfde ritme, als het grote wereldjaar heeft met zijn rondreizende lentepunt. Dit ritme voltrekt zich bij de mensen dagelijks, *in de dag!* De dag komt dus overeen met een Platonisch wereldjaar voor wat betreft de ademhaling. Nu, het lentepunt, dus wat met de zon samenhangt, gaat schijnbaar in 25 920 jaren eenmaal rond. Maar dat gaat ook in een dag rond. Dat gaat in een dag in 25 920 menselijke ademhalingen om. Het is hetzelfde beeld als daarbuiten in het heelal. Zou er dus een wezen bestaan (natuurlijk is dit een dwaze hypothese die alleen maar iets duidelijk wil maken), dat eenmaal in het jaar zou in- en uitademen, dan zou het, als het zolang zou leven, in 25 920 jaren hetzelfde proces doormaken als de mens in een dag doormaakt. In ieder geval zien wij hoe de mens in zekere zin in het klein nabootst, wat in een andere vorm het grote wereldproces ons laat zien.

Deze dingen maken tegenwoordig op de mensen heel weinig indruk omdat hij er niet aan gewend is om de wereld kwalitatief op te vatten. En voor het kwantitatieve spelen dingen waarin ritmen tot uitdrukking komen geen grote rol. Daar wil men andere betrekkingen tussen getallen hebben dan betrekkingen die ritmen tot uitdrukking brengen. Daarom let men minder op deze dingen. Maar in een tijd waarin de mens meer zijn samenhang met het heelal beleefde, waarin de mens zich in de wereldverschijnselen opgenomen voelde, beleefde men dit heel sterk. En daarom vinden wij in de ontwikkeling van de mensheid tot in het tweede, derde millennium terug, overal een grote achting voor het Platonische jaar. En wat ik ook gisteren al verduidelijkend – niet verklarend – aanvoerde, namelijk hoe de mens bij de Indische Yoga zich in zijn ademhaling inleeft, hoe hij probeert de ademhaling bewust te maken en er daardoor opkwam, dat er een verhouding bestaat tussen wat zich in de mens afspeelt aan ritmen, tussen wat hijzelf samengedrongen in zijn innerlijk ademt en de grote wereldverschijnselen. Daarom sprak hij over zijn in- en uitademing als over de grote in- en uitademing van Brahma die telkens een jaar duurt en waarbij 25 290 jaren een dag zijn, een dag van de Grote Geest.

Ik wil geen boze opmerking maken, maar in zekere zin, lieve vrienden, krijgt men toch respect voor de afstand die de mens eens voelde tussen zichzelf en de Geest van de Macrokosmos die men vereerde. Want eens heeft de mens zich voorgesteld dat hij zover onder de Geest van de Macrokosmos staat als de dag onder de 25 920 jaren. Dat is inderdaad een heel grote geest die zich de mens toen voorstelde. En zijn verhouding tot hem stelde de mens zich waarachtig heel bescheiden voor. Het zou zeker niet oninteressant zijn daarmee eens te vergelijken hoe groot de werkelijke, innerlijk gemeten afstand is, die de moderne mens veelal tot zijn god heeft, hoe deze moderne mens heel vaak niets anders als god bezit dan een enigszins geïdealiseerde mens.

Nu, slechts schijnbaar hoort dit niet tot ons thema. Maar als wij op dit terrein tot werkelijke middelen voor onze kennis willen komen, moeten wij nu eenmaal zien weg te komen van wat zuiver en alleen rekenkundig vatbaar is en in heel andere gebieden terecht komen. Onze beschouwing over de wetten van Kepler en hun onderlinge samenhang heeft ons immers al laten zien, hoe wij met het berekenbare in de incommensurabele getallen verzeild raken en daarbij het rekenwerk zelf ons erop wijst, dat wij boven het berekenbare uit moeten gaan.

## 7<sup>e</sup> voordracht

7 januari, 1921

Meine lieben Freunde!

U heeft gezien hoe in deze voordrachten werd gepoogd het nodige te vinden om tot een astronomisch wereldbeeld te komen. En ik moest u er steeds weer op wijzen dat de astronomische verschijnselen zelf ons uitnodigen om daarbij het alleen maar kwantitatieve te verlaten en op het kwalitatieve over te stappen. In de nieuwere, sterk door de natuurwetenschappen beïnvloede wetenschappelijke beschouwingen is immers de neiging opgekomen, om overal het kwalitatieve te negeren, maar ook om kwalitatieve processen te vertalen in het kwantitatieve en met begrippen te beschrijven die tenminste een afgesloten vorm, ik zou haast willen zeggen, starre vorm hebben. Maar wil men zijn beschouwing in dergelijke vormen gieten, zelfs ook nog als men dit soort vormen bewegelijk, in zich bewegelijk voorstelt, dan gaat men er al gauw onwillekeurig toe over om alleen nog maar star gevormde verschijnselen om zich heen te bekijken. En de vraag moet ons bezig houden,

*of wij wel met starre, afgesloten begripsvormen de verschijnselen van het heelal kunnen invangen.*

Voordat deze vraag is beantwoord, kan men geen astronomisch wereldbeeld opbouwen.

Nu is deze hang naar het kwantitatieve, waarbij men abstraheert van het kwalitatieve, ook tot een soort abstractiezucht geworden die in bepaalde afdelingen van de wetenschap buitengewoon schadelijk begint te worden omdat het ons van de werkelijkheid verwijdt. Men houdt er tegenwoordig zelfs van om uit te rekenen onder welke voorwaarden bij twee opeenvolgende geluidsgolven, het latere geluid vroeger kan worden gehoord dan het eerste. Daarvoor is alleen maar de kleinigheid nodig, niet waar, dat men zelf sneller beweegt dan het geluid. Iemand die met zijn begrippen in het werkelijke leven staat, die met zijn begrippen de werkelijkheid niet verlaat, kan, zodra de voorwaarden voor menselijke leven in zijn omgeving worden opgeheven, onmogelijk iets anders doen dan ook ophouden zijn begrippen te vormen.

*Het heeft helemaal geen zin, begrippen te formuleren voor toestanden, waarin men niet kan bestaan.*

Een soort zin voor dit soort van overleggingen moet de geesteswetenschapper in zich aankweken, omdat hij overal, ook met zijn begrippen, met de werkelijkheid verbonden wil blijven, zich dus nooit van de werkelijkheid verwijdt, tenminste nooit zover, dat hij niet steeds met zijn begrippen weer naar de werkelijkheid terug kan keren. En alle schade

die onze huidige hypothesen veroorzaken, berust in feite op het gebrek aan deze zin om waar te nemen in hoeverre wij nog verbonden zijn met de werkelijkheid. Men zou veel sneller tot een hypothesevrije opvatting van de wereld komen, *die beslist moet worden nagestreefd*, wanneer men zich impregneert met deze zin voor de werkelijkheid. Maar dan moet men natuurlijk op de verschijnselen ook werkelijk willen ingaan. Dat doet men tegenwoordig eigenlijk niet. Zou men op de verschijnselen zonder vooroordeel ingaan, dan zou daar een heel ander wereldbeeld uit voortkomen dan die vandaag in het wetenschappelijke leven veelal voorkomt waaruit allerlei gevolgtrekkingen en consequenties worden getrokken die nergens toe leiden, omdat men het onwerkelijke op het onwerkelijke stapelt en daardoor alleen maar in hypothetische gedachtesystemen bezig is.

Uitgaande van deze uiteenzetting en van die van gisteren, moet ik nog op enkele begrippen ingaan die ook weer met ons thema niet lijken samen te hangen – maar u zult in het verdere verloop van de voordrachten zien, waarom het nu juist voor de opbouw van een wereldbeeld noodzakelijk is, dat ik dit hier ontwikkel. Ik zal nog meer ingaan op wat ik gisteren in verband met de ijstijden en de overige ontwikkelingen van de aarde heb behandeld. Laten wij de zaak weer aan een heel ander punt aanpakken.

Als wij iets in de wereld willen leren kennen, dan verbinden wij twee dingen met elkaar, namelijk de indrukken die de zintuigen ons geven en wat innerlijk aan vormen, aan maaksels (als ik mij zo mag uitdrukken) ontstaat bij de verwerking van deze indrukken. Wij splitsen dus ons kennisproces op in het beleven van zintuiglijke waarnemingen en het eigenlijke voorstellingsleven. Zonder dat men zich eerst deze beide begrippen heeft eigen gemaakt, namelijk *het begrip van de nog niet verwerkte zintuiglijke waarneming en het begrip van de innerlijk verwerkte waarneming tot een voorstelling*, komt men de werkelijkheid op deze gebieden niet nader. Nu gaat het erom zonder vooroordeel te zien, wat in de sfeer van de kennis nu precies het onderscheid is in het kennisleven voorzover deze doortrokken is van zintuiglijke waarnemingen en anderzijds voorzover het alleen maar een voorstellings sfeer is. Het gaat het er dan om te begrijpen, dat men niet alleen maar waarnemingen kan hebben in het rijk waarin alle dingen *naast* elkaar staan, waar men tegenwoordig aan gewend is geraakt, maar ook waarnemen kan hoe intensiteiten en kwaliteiten heel verschillend op ons afkomen.

Wanneer wij het rijk van de zintuiglijke waarnemingen, voor zover wij zelf daarin staan, vergelijken met onze dromen, dan merken wij natuurlijk dat er tussen beide een wezenlijk *kwalitatief verschil* bestaat. Dit verschil moet men ook waarnemen. – Maar de zaak ligt anders als u ingaat op het voorstellingsleven zelf, als u daar kwalitatief op ingaat, dus als u alleen maar kijkt naar de kwaliteit van het voorstellingen maken, zonder op de inhoud van de voorstelling te letten. De inhoud bij het voorstellen verhindert ons



om deze kwaliteit ook werkelijk te bemerken, want deze inhoud is vol met reminiscenties van het zintuiglijke leven. Maar ziet u van de inhoud af en kijkt u alleen maar naar hoe dit voorstellen kwalitatief in de mens aanwezig is, dan vindt u *geen* kwalitatief verschil tussen het maken van voorstellingen en het dromen. Gedurende de dag komt er iets in ons bewustzijnsveld door onze naar de buitenwereld geopende zintuigen en het innerlijke voorstellen daarvan. En daarbij is de bezigheid van het voorstellingen maken dezelfde innerlijke bezigheid als het dromen. En alles wat er bij het dromen dan nog inhoudelijk bijkomt, wordt door de zintuiglijke waarneming bepaald. Ook daaruit kan men opmaken dat het leven in voorstellingen bij de mens inderdaad meer naar binnen ligt, vergeleken met het waarnemen. Onze zintuiglijke organen zijn zodanig in ons organisme ingeplant, dat de processen waarmee wij door deze organen te maken krijgen, zich verhoudingsgewijs sterk losmaken van de rest van het organische leven (zie tekening hieronder).



Zuiver naar de feiten genomen, beschrijft men het zintuiglijke leven beter, als men het een golfachtig naar-binnen-stromen van de buitenwereld in ons organisme zou noemen, i.p.v. iets, wat door ons organisme wordt omvat. Naar de waargenomen feiten is het veel juister om te zeggen: Door het oog beleven wij hoe de buitenwereld zich tot in ons organisme uitstrekt. Wat gebeurt is, dat door het oog de buitenwereld in zekere zin naar binnen golft. Doordat de zintuigorganen afgezonderd zijn van ons overige organisme leven wij mee met de sfeer van de buitenwereld. En het orgaan dat in de meest uitgesproken zin een zintuigorgaan is, is ook het minst gebonden aan de innerlijke organisatie. Daarentegen is het leven in voorstellingen totaal gebonden aan de innerlijke organisatie.

*Het voorstellingsproces in ons denken bestaat uit een ander element dan het zintuiglijke waarnemingsproces.*

Ik maak u erop attent dat ik steeds processen beschrijf die in het huidige stadium van de mensheidsontwikkeling plaatsvinden.

Nu, als u zich herinnert aan wat ik u gisteren zei over de ontwikkeling van het kennisproces van ijstijd tot ijstijd, dan ziet u dat de hele manier waarop de zintuiglijke waarneming met het voorstellingsleven bij elkaar komt, sinds de laatste ijstijd een verandering heeft ondergaan. En wanneer u helemaal begrijpt wat ik u gisteren beschreef, de manier waarop ik gisteren terugkijkend de metamorfose in de manier waarop kennis wordt verworven beschreef, dan zult u zeggen: Eigenlijk ging direkt na het wegebben van de laatste ijstijd de mens voor zijn kennis van heel anders beleefde kwaliteiten uit, dan

tegenwoordig. En wilt u zich dit nog duidelijker, concreter voorstellen, dan moet u zeggen: Wat wij bij ons streven naar kennis via de zintuigen in ons opnemen, nam steeds meer toe en steeds meer verdween, wat wij niet van de zintuigen hebben maar eens hadden toen wij nog heel anders met de buitenwereld samenleefden. Maar het karakter van dit zo heel anders met de buitenwereld samenleven hebben onze voorstellingen ook. Naar hun kwaliteit genomen, zijn voorstellingen dof als dromen, maar ook zo, dat wij ons met ons leven in zulke voorstellingen meer overgeven aan wat om ons heen is, iets, wat wij in de droom ook beleven. In onze voorstellingen onderscheiden wij onszelf niet van onze omgeving. Wij geven ons aan de omgeving over bij het voorstellen. Pas met onze zintuiglijke waarneming zonderen wij ons van de omgeving af. Wat dus sinds de laatste ijstijd met het menselijke kenvermogen gebeurde, was dus een voortdurend oplichten van het ik, van het zelfbewustzijn, dat zich toen in de mens ontwikkelde.

Wat zien wij eigenlijk als wij terugkijken naar de ontwikkeling tot voor de laatste ijstijd, dus eenvoudig volgen hoe de dingen toen gebeurden en geen hypothesen opstellen? Wij komen bij een leven van de ziel aan dat weliswaar meer dromerig is, maar ook veel verwanter met ons voorstellingsleven dan met ons zintuiglijke leven. Ons voorstellingsleven is echter meer aan onze organisatie gebonden dan het zintuiglijke leven. Dus zal wat in het voorstellingsleven tot uitdrukking komt, ook in het organisme meer tot uitdrukking komen, dan onafhankelijk van dit organisme. Maar daardoor zijn wij (wanneer u bedenkt wat wij de afgelopen dagen hebben besproken) van de invloed van de omgeving die van de dag uitgaat, op de invloed van de omgeving die van het jaar uitgaat gekomen. Ik zei u al: De invloeden die van de dag uitgaan geven ons een wereldbeeld, de invloeden die van het jaar uitgaan veranderen onze organisatie. Kijken wij naar wat zich innerlijk in de mens afspeelt, dan is dit een overgaan van het beleven van de ziel op het beleven van het organische, van het lichamelijke.

Met andere woorden: Voor de laatste ijstijd had alles wat met de jaarwisselingen te maken heeft een grotere invloed op de mensen dan na de ijstijd. Alweer hebben wij de mens als reagens om ons een oordeel te vormen over invloeden die van de omgeving van de aarde komen. En als wij dit hebben gevonden, dan kunnen wij ons ook een voorstelling maken van de toestanden, ook de bewegingstoestanden tussen de aarde en de omliggende hemellichamen. Want als wij bewegingen van hemellichamen willen bestuderen, dan moeten wij wel van het gevoeligste instrument uitgaan, van de mens zelf. Maar daarvoor moeten wij de mens eerst kennen, moeten er op de juiste manier over kunnen oordelen wat tot de invloeden van de dag gerekend moet worden en wat tot het andere feitelijke gebied hoort, tot de invloeden van het jaar. Degenen die zich wat ernstiger met de antroposofie hebben bezig gehouden, hoef ik alleen maar te wijzen op de toestanden van voor de laatste ijstijd die ik heb beschreven in mijn boek over Atlantis,

waarbij u zult zien, hoe daarin van een andere kant, namelijk vanuit de onmiddellijke innerlijke waarneming, deze dingen worden beschreven, maar waartoe men ook komt, als men dit zuiver verstandelijk doet en daarbij probeert, zoals wij dit hier nu doen, ook met de feiten van de buitenwereld terecht te komen.

*Kijken wij terug, dan komen wij tot een wisselwerking tussen de aarde en de hemel die de mensen het voorstellingsleven heeft gebracht. Deze wisselwerking veranderde en daaruit ontstond het zintuiglijke leven, natuurlijk niet als zodanig, maar zoals wij die tegenwoordig beleven.*

Nu moeten wij een nog subtieler onderscheid maken: Het is waar, dat wij eigenlijk pas op het moment dat wij wakker worden komen tot wat wij in het gewone leven zelfbewustzijn, ik-bewustzijn noemen. Op het moment dat wij wakker worden slaat het ik-bewustzijn in. D.w.z. wij komen door onze zintuigen te gebruiken in een betrekking met de wereld die ons een zelfbewustzijn geeft. Maar analyseren wij nu naar de werkelijke feiten *wat* daar inslaat, dan moeten wij ook zeggen: Zou het voorstellingsleven alleen maar in de kwaliteit van het dromen blijven en zou alleen maar het zintuiglijke leven inslaan, dan zou er aan ons voorstellingsleven iets ontbreken. Wij zouden alleen maar tot begrippen komen die op onze fantasiebegrippen lijken (lijken, want ze zijn niet precies eender), wij zouden niet tot de scherp omlinjende begrippen komen die wij voor het uiterlijke leven nodig hebben. Met het zintuiglijke leven stroomt tegelijk ook naar binnen wat aan onze gewone kennisbeelden de scherpe randen, de scherpe contouren geeft. Dat krijgen wij ook van de buitenwereld. Zou de buitenwereld ons dat niet geven, dan zouden wij bij het samenkomen van de zintuiglijke effecten en de voorstellingseffecten alleen maar een fantasieleven tot stand brengen; wij zouden in de dag geen scherp, gecontoureerd leven kunnen leiden.

Vergelijken wij nu eenvoudig de verschijnselen met elkaar zoals Goethe dit doet, of meer op een abstracte manier zoals Kirchhoff, dan zien wij nog het volgende. Maar ik moet wel eerst een terloopse bemerking maken: Tegenwoordig is het gebruikelijk om over een zintuigfysiologie te spreken, daarop bouwt men een zintuigpsychologie. Gaat men echter op de werkelijkheid in, dan vindt men niets in deze zintuigfysiologieën, noch in de zintuigpsychologieën wat met de werkelijkheid overeenkomt. Want onze zintuigen zijn zo verschillend van elkaar, zo volkomen verschillend dat een zintuigfysiologie die alle zintuigen op eenzelfde manier behandelt, het slechts tot een hoogst abstract construct brengt. Daar komt niets anders uit voort dan een dunne, twijfelachtige fysiologie of psychologie van het tastzintuig, die dan eenvoudig analoog op de andere zintuigen wordt overgedragen. Iemand die naar de werkelijkheid zoekt, heeft namelijk voor ieder zintuig een eigen fysiologie en een eigen psychologie nodig.

Nemen wij dit aan, weten wij dit, dan kunnen wij – vanzelfsprekend met al zijn beperkingen - het volgende zeggen: Laten wij eens het menselijke oog bekijken (zonder hier op de elementaire details in te kunnen gaan, die vindt u in alle leerboeken). Kijken wij eens naar het menselijke oog. Het is een van de organen die op een heel bepaalde manier contouren geeft aan de indrukken die wij van de buitenwereld via dit orgaan krijgen. En deze zintuiglijke indrukken door de ogen staan weer in verbinding met wat wij vervolgens innerlijk tot voorstellingen verwerken.

Laten wij eens grondig de scherpe omlijning, dus wat onze voorstellingen uit de sfeer van de fantasievoorstellingen haalt en ze scherp omlijnt, afzonderen van wat werkzaam is als wij deze scherpe omlijning niet vinden en ons daarom in een fantasieleven zouden bevinden. Bezaten wij alleen maar deze beiden, dus wat wij door onze zintuigen beleven en wat het voorstellingsleven daaruit maakt, dan zouden wij in een soort van fantasiewereld leven.

*Scherpe contouren krijgt dit leven pas van de buitenwereld,*

door iets wat op een bepaalde manier met ons oog in wisselwerking staat. En nu kijken wij om ons heen. Laten wij dit, wat wij voor het oog hebben gevonden, eens op de hele mens betrekken. Laten wij dit volkomen empirisch in de hele mens opzoeken. Waar vinden wij in de menselijke organisatie, wat alleen maar een gemetamorfoseerde vorm daarvan is? Wij vinden het bij het bevruchttingsproces! De wisselwerking van de hele mens tot de omgeving, voor zover deze organisatie vrouwelijk is, is gemetamorfoseerd dezelfde, als de verhouding van het oog tot de omgeving. En het moet iemand die op deze dingen wil ingaan zonder meer duidelijk zijn, hoe – men kan zeggen – alleen maar in het materiële omgezet, het vrouwelijke leven het fantasieleven van het universum is en het mannelijke, het contourgevende leven, dat uit dit onbepaalde leven een bepaald, omlijnd leven maakt. En als wij het bekijken zoals wij het hier hebben gedaan, dan hebben wij bij het zien niets anders dan de metamorfose van de bevruchting. En omgekeerd.

Zolang men niet op deze dingen ingaat, zal het volkomen onmogelijk zijn om op bruikbare voorstellingen over het heelal te komen. Het is jammer dat ik deze dingen alleen maar kan aanduiden. Maar ik wil u met deze voordrachten ook alleen maar stimuleren. Wat ik mij als de eigenlijke opdracht van dergelijke voordrachten voorstel, is, te bewerken dat ieder van u zoveel als maar mogelijk in deze richtingen verder werkt. Ik zal u alleen maar de richtingen aangeven. Deze richtingen kunnen naar alle kanten worden gevolgd. Er zijn tegenwoordig talloze mogelijkheden om de onderzoeksmethoden in nieuwe banen te leiden, maar men moet in zekere zin alles wat door de gewoonte alleen maar in het kwantitatieve wordt gedreven, in het kwalitatieve drijven. Wat men op deze manier kwantitatief bedrijft, dat ontwikkelt men het eerst – de wiskunde is daarvan het beste voorbeeld, de foronomie (= bewegingsleer van vaste en vloeibare stoffen, vert.)

een ander voorbeeld – en dan zoekt men het op in de empirische realiteit. Maar om de wiskunde en de foronomie met de empirische, reële dingen in overeenstemming te brengen, hebben wij toch nog iets anders nodig. Wij moeten namelijk met een veel rijkere inhoud dan alleen maar met wiskunde en foronomie de werkelijkheid benaderen. Kijken wij alleen maar met de vooronderstellingen van de wiskunde en de foronomie naar de wereld, dan zien wij niets anders dan foronomisch en mathematisch geordende werelden en ontwikkelingsmechanismen. Maar wij vinden iets heel anders als wij ook uitgaan van experimenteel onderzoek op andere gebieden dan de mathematische en de foronomische.

Dus de differentiëring tussen het zintuiglijke leven en het totale menselijke leven, het hele organische leven, was er voor de laatste ijstijd nog niet. Het leven van de mensen was toen nog veel meer synthetisch, meer organisch een geheel. Sinds de laatste ijstijd beleefden wij een reële analyse van het menselijke organische leven. Dat wijst ons erop, dat wij de betrekking van de aarde tot de zon die vóór de laatste ijstijd bestond anders moeten voorstellen dan die erna. – Van deze vooronderstelling moeten wij uitgaan om stapje voor stapje tot beelden van het heelal te komen die met de aarde en de mensen samenhangen.

Maar dat maakt u opmerkzaam op nog een andere richting, mijn beste vrienden. Dat brengt u ertoe te vragen, in hoeverre wij voor onze wereldbeschouwing de Euclidische ruimte kunnen gebruiken. Ik noem de ruimte Euclidisch (het komt niet op de naam aan) die gekarakteriseerd is met drie loodrecht op elkaar staande, starre richtingen. Dit kan men wel als een soort definitie van de Euclidische ruimte beschouwen. Ik zou het ook de Kantiaanse ruimte kunnen noemen, want wat Kant beschrijft gaat van de vooronderstelling uit dat men het te doen heeft met drie op elkaar loodrecht staande, starre richtingen die men onderling niet kan verschuiven. In betrekking tot deze Euclidische of wat mij betreft Kantiaanse ruimte moet stellig ook eerst nog de vraag gesteld worden: Is deze ruimte een realiteit, of een gedacht beeld, een abstractie? Het zou kunnen zijn, dat deze starre ruimte helemaal niet bestaat. Ik verzoek u hierbij te bedenken, dat wij in de analytische geometrie ervan uitgaan, dat wij de drie  $x$ ,  $y$  en  $z$  -assen, als onbeweeglijk ten opzichte van elkaar mogen aannemen, wij gaan ervan uit dat het ergens iets reëls betreft als wij eenvoudig het in zich starre  $x$ - $y$ - $z$  neerzetten. Zou nergens in het rijk van de werkelijkheid iets voorkomen wat ons veroorloofde om de drie assen van het gewone coördinatensysteem in de analytische geometrie als star aan te nemen, dan zou onze hele Euklidische mathematiek eigenlijk iets zijn, wat wij alleen maar in ons ontwikkelen om de werkelijkheid in zekere zin slechts te benaderen, een comfortabel middel om de werkelijkheid te omvatten. Het zou echter niet iets zijn, wat bij toepassing op de werkelijkheid kan beloven dat het inderdaad over de werkelijkheid iets zegt.

Nu is het de vraag, of wij ergens aanknopingspunten kunnen vinden voor de gedachte dat wij eigenlijk niet aan de Euclidische ruimte in deze starheid mogen vasthouden. Ik kom hierbij wel op iets wat de meeste mensen in de grootste moeilijkheden zal brengen, omdat zij eigenlijk niet overeenkomstig de werkelijkheid denken en altijd geloven, dat men aan de leiband van de begrippen voort kan gaan met deduceren, concluderen, mathematiseren enz. Maar wij moeten juist leren, anders dan de tegenwoordige neigingen in de wetenschap, vanuit de werkelijkheid te denken, d.w.z. ons nooit veroorloven een of ander beeld te vormen, zonder te onderzoeken of ten minste na te gaan, of dit beeld ook wel met de werkelijkheid in overeenstemming is. Daarom moeten wij, als wij op het concrete ingaan, nog onderzoeken of er inderdaad zoiets bestaat als een soort van kwalitatieve bepaling van de ruimte.

Ik weet, mijn beste vrienden, dat de voorstellingen die ik nu ontwikkel eigenlijk een sterke weerstand moeten oproepen. Maar het is niet anders mogelijk, dan ook op deze dingen opmerkzaam te maken. Ziet u, kijkt men naar de ontwikkelingsleer die in de nieuwere tijd steeds meer het wetenschappelijke leven heeft veroverd, dan is het in bepaalde kringen gebruikelijk, – deze tijden zijn nu alweer wat voorbij, maar tot voor kort was het zo – om deze leer ook op de astronomie toe te passen en ook daar te spreken van bijv. de selectie, zoals dit in het radicale Darwinisme voor het organische werd gepropageerd. Het werd toen gebruikelijk om ook bij de genese van de hemellichamen over een soort van selectie te spreken, zodat in zekere zin datgene, wat ons nu als ons zonne- en planetenstelsel voor ogen staat, zou zijn ontstaan als het beste, nadat al het andere was afgestoten. Ook deze theorie was vertegenwoordigd. Men heeft nu eenmaal de gewoonte om alles wat men op een bepaald feitelijk gebied ontdekt, zo mogelijk over de hele wereld uit te breiden.

Zo is men er ook toe gekomen om de mens op grond van onderzoek naar zijn morfologie en fysiologie enz., eenvoudig aan te rijgen aan het einde van de dierlijke ontwikkelingsreeks. Nu gaat het erom of men met dit soort van onderzoek inderdaad de totale organisatie van de mens kan omvatten. Men moet bedenken dat iets, wat zuiver empirisch is en voor ons iets heel wezenlijks moet zijn bij dergelijk onderzoek, eenvoudig wordt weggelaten. Men heeft ervaren hoe de aanhangers van Haeckel simpel de botten van de mens gingen tellen, zijn spieren telden enz. en dan die van de volkomen dieren. Telt men op deze manier, dan kan men moeilijk anders dan de mens aan het einde van de reeks diervormen plaatsen. Iets heel anders is, wat voor alle ogen open en bloot ligt (dit is in grote lijnen, maar niet minder duidelijk uitgesproken), namelijk

*dat de ruggengraat van de mens verticaal staat en die van het dier eigenlijk horizontaal.*

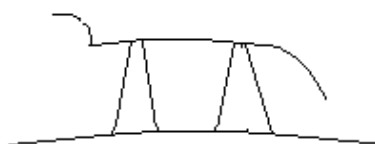
Vindt men een afwijking bij enkele dieren, dan zal men bij nauwkeurig empirisch onderzoek juist daaraan kunnen zien, dat bij de afwijking, dus bij een draaiing van de ruggengraat in de verticaal bij het dier, er ook elders heel opvallende veranderingen optreden die een bepaalde betekenis hebben. In principe moet men kijken naar dit karakteristieke verschil tussen de mens en het dier: bij de mens ligt de lijn van de ruggengraat in de radius van de aarde, is verticaal, bij het dier in de richting van het aardoppervlak, dus parallel aan het oppervlak van de aarde. Daarmee wijst u namelijk op verschijnselen, die, betrokken op de vorm van het dier en van de mens, klaarblijkelijk in de ruimte gedifferentieerd zijn voor zover wij die op de gestalte, op de vorm van het dier en de mens betrekken. Als wij van het concrete uitgaan mogen wij hier de horizontaal niet op dezelfde manier bekijken als de verticaal. Ik bedoel, staan wij in de werkelijke ruimte en volgen wij wat er in deze werkelijke ruimte gebeurt, dan kunnen wij niet aan de horizontaal en aan de verticaal dezelfde waarde toekennen.

Nu volgt daaruit nog iets anders. Bekijkt u eens de dierlijke vorm en de menselijke vorm. Laten wij van de dierlijke vorm uitgaan. En ik verzoek u hierbij om eens door een zinnige aanschouwing van een of ander zoogdierskelet grondig aan te vullen, voor uzelf, voor uw eigen aanschouwing, wat ik u ga beschrijven. De beschouwingen die men gewoonlijk in deze richting onderneemt zijn altijd veel te weinig concreet, d.w.z. gaan veel te weinig op de werkelijkheid in.

Heeft u het skelet van een dier voor u – ik wil nu bij het skelet blijven, maar wat ik daarover zal zeggen geldt nog meer voor de andere delen van de dierlijke en menselijke organisatie – dan kijkt u eens naar de differentiëring van de schedelbeenderen. Kijkt u er eens naar hoe gedifferentieerd dit schedelskelet is en vergelijkt u dit eens met de andere pool van het dier. Doet u dit werkelijk innerlijk morfologisch, dan zult u karakteristieke overeenkomsten vinden en karakteristieke verschillen. Hier hebben wij een onderzoeksrichting die nauwkeuriger nagegaan zou moeten worden. Want hier moet iets worden ingezien, wat ons dieper in de werkelijkheid laat duiken dan men tegenwoordig gewend is te doen.

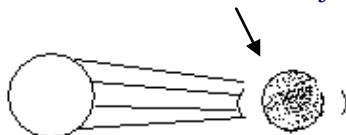
Het ligt in de aard van deze voordrachten dat ik de dingen alleen maar kan aanduiden, dat ik in zekere zin over tussenschakels heen moet stappen; dat ik moet appeleren aan uw intuïtie en aannemen dat u tussen twee voordrachten de dingen met elkaar in samenhang brengt, zodat u ook zelf kunt inzien, hoe het een met het andere samenhangt. Anders zou ik in de paar voordrachten die ik hier kan houden niet tot een resultaat kunnen komen.

Ik wil nu schematisch de vorming van de dierlijke organisatie aanduiden:



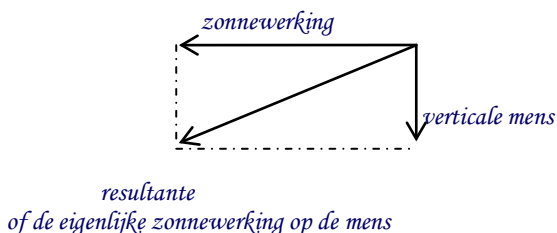
Ziet u, vraagt u zich af na het uitzoeken van oneindig vele tussenschakels, onmetelijk veel tussenschakels: Waar komt eigenlijk het karakteristieke verschil tussen de voor- en de achterkant van het dierenskelet vandaan? dan komt u tot iets merkwaardigs. Dan zult u dit verschil in samenhang willen brengen met de werking van de zon.

Hier heeft u de aarde en daar het dier aan de zonzijde van de aarde (pijl):



en neemt u nu aan, dat de aarde daarna van de zon is afgewend, wat op de een of andere manier tot stand komt, en het dier dan aan de andere kant van de aarde is. In dat geval werken de zonnestrallen ook op het dier, alleen staat nu de aarde daar tussenin. U moet de ene keer spreken over de werking van de zonnestrallen direct op het dier en de andere keer over zonnestrallen die indirect op het dier werken omdat de aarde ertussen staat, omdat de zonnestrallen eerst door de aarde heen moeten gaan. Stelt u het dier direct bloot aan de werking van de zon, dan krijgt u de kop. Exposeert u het dier aan de zonnestrallen die eerst door de aarde heen gaan, dan krijgt u het tegengestelde van de kop. U moet het schedelskelet bestuderen als het resultaat van de directe werking van de zon, u moet de vormen, de morfologie van de tegenoverstaande pool bestuderen als de werking van de zonnestrallen, waar de aarde zich tussenin heeft geplaatst en indirecte zonnestrallen zijn. De morfologie van het dier wijst ons op een wisselwerking tussen de aarde en de zon. Wij moeten uit het ontstaan van de dierlijke vormen en niet alleen maar uit de ogenblikkelijke waarneming met de ogen, ook wanneer het gewapend is met telescoop etc., de voorwaarden scheppen om de wisselwerking tussen de aarde en de zon te leren kennen.

En nu bedenkt u, dat de lijn van de menselijke ruggengraat in verhouding tot de dierlijke in een rechte hoek is verschoven, zodat er nog een wezenlijke modificatie van deze werkingen bijkomt, namelijk dat wij als mensen in feite iets heel anders van de zonnewerking hebben dan het dier; dat wij de werking op de mens in de zin van een resulterende moeten weergeven: Geven wij de lijn die de directe of de indirecte zonnenwerking weergeeft symbolisch met *deze* lengte weer, dan moeten wij zeggen: *daar* is nog een verticaal aan het werk.





En pas wanneer wij van beide de resultante trekken, hebben wij wat in de mens door de zon werkt. Met andere woorden: zouden wij genoodzaakt zijn om aan de vorming van het dier hetzij een draaiing van de zon om de aarde, hetzij een beweging van de aarde om haar eigen as ten grondslag te leggen, dan worden wij genoodzaakt om nog een andere beweging of van de aarde of van de zon toe te schrijven aan wat met de menselijke vorm samenhangt en wat zich effectief met de eerste beweging die aan de dierlijke vorming ten grondslag ligt, tot een resultante verenigt. Dit betekent:

*Wij moeten door wat in mens en dier zich uitdrukt, de basis vinden om erachter te komen, wat de bewegingen zijn van de hemellichamen ten opzichte van elkaar.*

Wij moeten astronomische beschouwingen weglaten bij dingen die wij kunnen volgen in de sfeer van alleen maar de directe aanschouwing, ook als wij met het telescoop of met berekeningen of met de mechanica te werk gaan. Wij moeten de astronomie binnenhalen in wat zich uitdrukt in dit gevoelige instrument, in de organisatie. Want blijkbaar wijzen krachten die in het dier vormend werken, in de mens vormend werken ons op bewegingen in het hemelruim.

En laten wij nu binnen de sfeer van een soort kwalitatieve wiskunde blijven. Gaan wij van het dier naar de plant, hoe moeten wij dan onze voorstelling omvormen? Van de beide richtingen die wij hier hebben aangegeven kunnen wij geen gebruiken. Hoewel het erop zou kunnen lijken dat de verticaal van de planten dezelfde is als die van de menselijke ruggengraat. Beter gezegd, hoewel het lijkt alsof de verticaal van de planten zich in dezelfde toestand bevindt als de verticaal van de menselijke ruggengraat. Voor de Euclidische ruimte is dit natuurlijk het geval – ik bedoel niet voor de Euclidische ruimte in figuratieve zin, maar voor wat betreft zijn starheid. Voor de Euclidische ruimte is dit het geval, maar het moet daarom niet ook voor een ruimte gelden die niet in zichzelf star blijft, maar bewegelijk is, een ruimte met dimensies die zo bewegelijk zijn, dat – laten wij zeggen – wij niet eenvoudig de y-richting en de x-richting in vergelijkingen aan elkaar gelijk kunnen stellen, zo alsof deze richtingen een gelijke innerlijke draagwijdte hebben, maar dat wij de y-richting als verticale opvatten en tegelijkertijd als een functie van de x-richting:  $y = f(x)$ . Hebben wij dit, dan moeten wij zeggen: Zouden wij een coördinatensysteem hebben (men zou de vergelijking ook anders kunnen schrijven. U zult uit mijn woorden wel opmaken wat ik wil zeggen, want het valt nu eenmaal mathematisch niet zo gemakkelijk uit te drukken en in overeenkomst te brengen met wat ik nu zeg), dan moesten wij van dit coördinatensysteem verlangen, dat wij zijn ordinaten en apsissen niet met dezelfde innerlijke maten, dezelfde star blijvende maten mogen meten. Dat zou erop wijzen dat het starre Euclidische systeem in een bewegelijk coördinatensysteem verandert.

Stellen wij onszelf nu de vraag: Hoe verhoudt zich de verticale richting van de plantaardige groei tot de verticale richting van de menselijke groei? dan zien wij dat wij een onderscheid moeten maken tussen verticaal en verticaal, en vragen: Wat is de weg naar een andere voorstelling van de ruimte dan de voorstelling van de starre Euclidische ruimte? Zouden namelijk onze hemelverschijnselen alleen maar kunnen worden begrepen met een ruimte die niet Euclidisch is, ook niet met de uitgedachte ruimte van de nieuwere mechanica, alleen maar met een ruimte die uit de werkelijkheid voortkomt, dan moeten de hemelverschijnselen in deze ruimte worden bekeken en niet in de Euclidische.

U ziet, wij komen in voorstellingen terecht die ons aan de ene kant in de ijstijd voeren, aan de andere kant tot een reformatie van de Euclidische ruimte leiden, maar vanuit een heel andere geest dan waaruit Minkowski en anderen dit doen. Wij komen door zuiver en alleen de feiten in ogenschouw te nemen en door naar een hypothesevrije wetenschap te zoeken tot de noodzaak, om het begrip van de ruimte eens grondig te kritiseren. Daarover zullen wij morgen verder praten.

## 8<sup>e</sup> voordracht

8 januari 1924

Meine lieben Freunde!

Om onze beschouwingen naar een bepaald einddoel te brengen, is het wel noodzakelijk dat wij deze subtiele weg nemen die ik tot nog toe heb aangehouden, d.w.z. dat wij zoveel mogelijk van zulke voorstellingen erbij halen, die ons naar dit doel, dit einde kunnen brengen. Het is tevens noodzakelijk, dat wij in de tijd waarin ik die andere voordrachten houd, namelijk van de 11<sup>e</sup> tot de 15<sup>e</sup> januari<sup>1</sup>, onze voordrachten voort kunnen zetten in afspraak met de Waldorfschool, anders zouden wij de stof niet de baas kunnen worden. Maar ik zou u ook willen vragen, omdat juist aan de problemen die hier behandeld worden werkelijk zeer veel bedenken, twijfels en vragen kunnen opkomen, of u voor een bepaalde dag van de volgende week wilt overleggen, wat u graag zou willen weten ter verduidelijking en dergelijke van wat hier behandeld wordt. Ik zal dan uw vragen volgende week ergens in een van de voordrachten verwerken, d.w.z. het u voordragen, zodat wij op deze manier tot een zo afgerond mogelijk beeld van de zaak komen.

Onder deze voorwaarden kunnen wij ook de subtielere dingen, zou ik willen zeggen, die ik in de loop van de uiteenzettingen heb ingevoegd, bijbehouden.

Laten wij ons nog eens duidelijk maken, hoe wij eigenlijk de hele beschouwing die ons een inzicht moet geven in de hemelkunde en zijn samenhang met de verschijnselen op aarde, hoe deze hele gang van de beschouwingen was. Het uitgangspunt was, dat ik u erop opmerkzaam maakte, hoe gewoonlijk dergelijke beschouwingen alleen maar afgaan op wat met de zintuigen, ook de gewapende wordt waargenomen. Alles wat tot in onze dagen werd gedaan om tot een inzicht, tot een verklaring van de hemelverschijnselen te komen, was hoofdzakelijk daarop afgestemd. Niet waar, eerst nam men in ogenschouw, wat men tegenwoordig de schijnbare bewegingen van de hemellichamen noemt. Men heeft gekeken naar wat men tegenwoordig de schijnbare beweging van de sterrenhemel om de aarde, de schijnbare beweging van de zon noemt. Men zag hoe merkwaardig de banen van de planeten zijn. Stukken van deze banen lijken voor het oog wel op lussen (zie tekening).

De planeet gaat zo, gaat weer terug, gaat zo.



Men zei: Als de aarde zelf in beweging is en de eigen beweging van de aarde wordt niet direct wordt waargenomen, dan moeten de werkelijke bewegingen van de hemellichamen

<sup>1</sup> "Proben über die Beziehungen zur Geisteswissenschaft zu den einzelnen Fachwissenschaften". 4 voordrachten, gepubl. Verschenen in het tijdschrift "Gegenwart", Jrg. 14, 1952/53, Bern, Zwitserland)

andere zijn dan die wij onmiddellijk voor ons zien afspelen. En men heeft dan door de interpretatie van wiskundige figuren geprobeerd om zich voor te stellen hoe de werkelijke bewegingen zouden kunnen zijn. Men kwam toen eerst op het Copernicaanse systeem en daarna op al de modificaties die men sindsdien daaraan voltrok. Men heeft zich dus in wezen gericht op onderzoek dat zich wil verlaten op de zintuigen en op de verwerking door het verstand, door te interpreteren.

Wij hebben er nu opmerkzaam op gemaakt, dat een dergelijke manier van beschouwen niet voldoet om de realiteit van hemelverschijnselen te kunnen begrijpen, eenvoudig omdat de wiskunde daarvoor ontoereikend is. Want als wij gaan rekenen, dan komen wij op een bepaald moment aan een punt waarop wij met het rekenen moeten ophouden. Ik maakte u erop opmerkzaam dat de getallen die de verhoudingen uitdrukken van de omlooptijden van de verschillende planeten incommensurabele grootten zijn en dat dit aantoonde, dat men niet met berekeningen achter het eigenlijke samenspel van de hemelverschijnselen kan komen en dat wij op een bepaald punt moeten ophouden met rekenen. Daaruit volgt dat wij de zaak op een andere manier moeten aanpakken. Op een manier die zich niet beperkt tot het alleen maar kijken naar wat de uiterlijke, zintuiglijke waarneming ons zegt, laten wij eerst zeggen, van de mens, maar dat wij moeten kijken naar wat aan *de hele mens* ten grondslag ligt en misschien ook nog ten grondslag ligt aan de andere wezens van de natuurrijken op aarde. Op al deze dingen hebben wij al gewezen en ik heb ook laten zien, hoe bepaalde verschijnselen die in loop van de aardeontwikkeling zijn opgetreden in verband kunnen worden gebracht met de menselijke organisatie. Hoe zoiets als bijvoorbeeld de ijstijden die in de gang van de aardeontwikkeling ritmisch optreden, in samenhang moeten worden gebracht met de ontwikkeling van de mensheid, met de ontwikkeling van de mens. Als dat het geval is, dan geven dergelijke samenhangen ons een hint hoe het eigenlijk met de bewegingen in het hemelruim is gesteld. Zulke dingen moeten wij vervolgen.

Voordat wij de meer formele wijze van beschouwen van gisteren hier voortzetten, willen wij eerst nog eens ingaan op de samenhang die wij hebben gevonden tussen de mens in zijn ontwikkeling en de ontwikkeling van de aarde door de ijstijden heen. Wij konden al zeggen dat de bijzondere manier om tot kennis te komen die de mens tegenwoordig zijn eigen noemt, eigenlijk pas sinds de laatste ijstijd werkelijkheid voor de mens werd, ook, dat sinds de laatste ijstijd de cultuurperioden afliepen die ik altijd als de Oerindische, de Oerpersische, de Egyptisch/Babylonische, de Grieks/Latijnse tot aan onze cultuurperiode aanspreek. Wij hebben erop gewezen, dat voor de ijstijd in de menselijke natuur vooral tot ontwikkeling moet zijn gekomen, wat tegenwoordig bij de mensen meer op de achtergrond blijft, minder aan de oppervlakte ligt, namelijk de organisatie van zijn voorstellingsvermogen. En wij hebben er gisteren opmerkzaam op gemaakt dat de organisatie van het voorstellingsleven pas naar zijn kwaliteit werkelijk begrepen kan worden, als men weet: Dit voorstellingsleven is kwalitatief eigenlijk alleen maar met de

droom te vergelijken. Onze voorstellingen krijgen, zei ik, alleen maar een bepaalde configuratie en een verzadigde inhoud omdat wij een zintuigbelevens hebben. Want wat in zekere zin achter de zintuiglijke waarneming ligt, wat door onze organisatie in het voorstellen werkzaam is, werkt met de dofheid van het dromen. Wij zouden alleen maar met de dofheid van het droomleven kunnen voorstellen (wanneer men dit mag zeggen), als niet onmiddellijk na het wakker worden het zintuiglijke belevens in de voorstellingen zou inslaan. Het voorstellingsleven dat doffer is dan het zintuigleven brengt ons terug in de ontwikkelingsfase van de menselijke natuur die voor de laatste ijstijd ligt: in onze antroposofische taal: de ontwikkelingsfase in het oude Atlantische gebied.

Wat moest eigenlijk voor de mensen toen het faktische zijn geweest? Nu, ten eerste iets, waardoor hij een veel inniger samenhang met de wereld om hem heen had dan wij nu bij een zintuiglijke waarneming hebben. De zintuiglijke waarneming beheersen wij met onze wil. Op zijn minst richten wij gewild onze ogen op iets en wij kunnen immers voor wat betreft onze opmerkzaamheid ook nog verder gaan met de door de wil beheerste zintuiglijke waarneming. In ieder geval werkt onze wil in onze zintuiglijke waarneming. Wij zijn in zekere zin onafhankelijk van de buitenwereld omdat wij ons willekeurig zelf kunnen oriënteren. Dat is zo, omdat wij ons als mens in zekere zin van het heelal geëmancipeerd hebben. Wij kunnen (ik zeg *kunnen*, omdat ik vanuit de uiterlijke empirische wetenschap wil spreken) niet zo geëmancipeerd zijn geweest in de tijd voor de laatste ijstijd. Toen de mens indertijd zijn voorstellingsvermogen ontwikkelde, moest zijn toestand sterker afhankelijk zijn geweest van de gebeurtenissen in zijn omgeving. Zoals wij nu door het zonlicht de wereld om ons heen zien en wij deze wereld tegelijkertijd onderwerpen aan een zekere wilscultuur van binnenuit, moest toentertijd de mens gedurende zijn overgave aan de uiterlijke wereld afhankelijk zijn geweest van de belichte aarde en zijn belichte voorwerpen en dan weer afhankelijk van de donkerheid, de duisternis, als de zon in de nacht niet scheen. De mens moest toen wisselingen hebben beleefd in het oplichten van het vermogen tot voorstellen dat toen ontwikkeld werd en het weer wegebben van dit voorstellingsleven. Met andere woorden, wij hebben nu een vergelijkbare toestand in onszelf, die tot stand is gekomen door een directe wisselende betrekkingen met het heelal, met die wij ook tegenkwamen bij de eigenaardige, alleen maar voor wat betreft de tijdsduur met de maanfasen samenhangende functies van de vrouwelijke natuur. Dit innerlijke functioneren van de vrouwelijke natuur (ik zei immers al, dat dit ook bij de mannelijke natuur voorkomt maar meer naar binnen zodat het minder wordt waargenomen), is zoals het is, omdat het eens met de gebeurtenissen in het uiterlijke heelal onmiddellijk in samenhang stond maar zich daarna emancipeerde en toen een eigenschap van de menselijke natuur is geworden, zodat het nu niet meer hoeft samen te vallen met de uiterlijke feiten, alleen maar de lengte van de fasen, de opeenvolging van de fasen zijn nog dezelfde gebleven als toen de dingen uiterlijk direct met elkaar samenvielen.

Iets dergelijks hebben wij inderdaad bij wat nu in ons een innerlijke afwisseling is bij het voorstellen dat nu min of meer onafhankelijk van het zintuiglijke leven is geworden, anders is geworden dan het vroeger georganiseerd was. Wij hebben iets dergelijks. Wij maken nu namelijk *innerlijk* een ritme door van lichte voorstellingskrachten en donkere voorstellingskrachten die dagelijks opkomen en afvloeien. En alleen maar omdat dit een veel minder intensief proces is dan het proces dat met de duur van de maanfasen parallel loopt, merken wij het niet. Er bestaat tegenwoordig in de organisatie van ons hoofd inderdaad een afwisseling tussen een doffer en een lichter leven. *Wij dragen in onze hoofdorganisatie een ritmisch leven*. Het ene moment zijn wij meer geneigd de zintuiglijke waarneming van binnenuit iets tegemoet te dragen, het andere moment zijn wij daartoe minder geneigd. Het verschil met het al beschreven proces is alleen maar, dat deze afwisseling een tijdruimte in beslag neemt van 24 uur. Het zou interessant zijn om aan de hand van curven te onderzoeken hoe de mensen onderling verschillen juist in betrekking tot deze innerlijke perioden in het hoofd, tussen heldere, actievere voorstellingskrachten en doffe, slaperige voorstellingskrachten. Want de doffe slaperige voorstellingskrachten zijn om zo te zeggen een innerlijke nacht voor het hoofd; de lichte een innerlijke dag. Dit valt niet samen met de uiterlijke afwisseling van dag en nacht. Wij hebben een innerlijke afwisseling van lichte en donkere tijden. En afhankelijk van de innerlijke afwisseling, laten wij zeggen, als een mens een sterkere neiging heeft om het lichte deel, het lichtere verloop van zijn voorstellingskracht samen te brengen met zijn zintuiglijke waarneming, of het donkere deel samen te brengen met zijn zintuiglijke waarneming, dus afhankelijk van wat een mens in zijn organisatie heeft, verschilt hij ook voor wat betreft zijn vermogen, zijn bekwaamheid om de uiterlijke wereld waar te nemen. De een heeft een sterke neiging om scherp de uiterlijke verschijnselen in zijn gezichtsveld op te nemen; de ander heeft een minder sterke neiging daartoe, geeft zich meer over aan het innerlijke broeden. Dat heeft zijn oorzaak in de wisselwerking die ik hier heb geschilderd. – Dit waar te nemen zouden wij ons vooral, mijn goede vrienden, als opvoedkundigen tot gewoonte moeten maken, want zij geven ons belangrijke hints voor hoe wij de kinderen in de opvoeding en op school moeten behandelen.

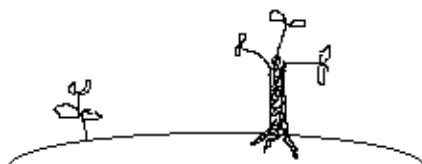
Wat ons nu bijzonder interesseert is, dat de mens in zekere zin verinnerlijkt wat hij eens in de wisselwerking met de buitenwereld doormaakte en wat in hem dan verder leeft als een innerlijk ritme dat een bepaald verloop in de tijd nog bewaart, maar dan niet meer samenvalt met de tijdsgrenzen in de buitenwereld. Zodat wij moeten zeggen: Vóór de ijstijd moet de mens regelmatig de uiterlijke gebeurtenissen parallel met die in zijn innerlijk hebben doorgemaakt; het ene moment waren deze licht voor hem, dan leefde hij innig mee met het heelal, het andere moment maakten zij hem dof, dan trok hij zich in zichzelf terug. De nawerking van het toenmalige helderworden door de samenklank van zijn leven met het heelal waardoor zijn bewustzijn met beelden werd gevuld, het weer daaruit terugtrekken, het

broeden op de beelden, wat nu nog in ons opklinkt als wij innerlijk min of meer melancholisch broeden, alles wat de mens toen in dit opzicht beleefde werd teruggedrongen in onze innerlijke organisatie, en daarvoor in de plaats kwam een nieuwe ontwikkeling op gang aan de uiterlijke periferie, namelijk een nieuw vermogen voor het zintuiglijke waarnemen zoals wij dit nu kunnen doen, hoewel de zintuiglijke waarneming zelf natuurlijk al in vroegere perioden van de aardeontwikkeling bestond.

Wij krijgen inzicht in het heelal als wij gaan zien, wat er met de mens gebeurde ten gevolge van zijn directe samenhang met de wereldverschijnselen. De mens moet voor ons zoiets zijn als een reagerend instrument om hemelverschijnselen te beoordelen. Maar willen wij een bepaalde volledigheid hebben, dan moeten wij de andere natuurlijke wezens daar nog bijnemen. En daarom zou ik uw aandacht op iets willen vestigen wat voor ieders neus ligt maar waarvan de betekenis gewoonlijk niet wordt ingezien.

Neemt u de *eenjarige plant*. In zijn ontwikkeling maakt deze plant een bepaalde kringloop door. Deze plant laat duidelijk zien wat ik gisteren heb behandeld, namelijk het verschil tussen de directe en de indirecte invloed van de zon: de zoninvloed direct: de bloemen ontstaan, de zoninvloed indirect omdat de aarde ertussen staat: de wortel ontstaat. Dus ook bij de planten zien wij hetzelfde als wij gisteren bij het dier konden aantonen en wat wij toen in zekere zin op de mens hebben toegepast.

Maar de betekenis van dit feit kunnen wij pas op de juiste manier inschatten als wij dit met nog een ander feit samenbrengen. Dit is, dat er ook meerjarige planten bestaan. Hoe staat de meerjarige plant tot de eenjarige plant voor wat betreft de saamhorigheid van plantengroei en aarde? De meerjarige plant behoudt de stam en eigenlijk zou men kunnen zeggen, ieder jaar groeit aan deze stam weer een nieuwe plantenwereld. Aan de stam groeit, natuurlijk gemodificeerd, gemetamorfiseerd, een plantenwereld; aan de stam die uit de aarde groeit. En voor iemand die een zin heeft voor morfologie is het volkomen vanzelfsprekend als hij zegt: aan de ene kant is het oppervlak van de aarde, daaruit groeit de plant; dan is daar de stam van de meerjarige plant waarop ieder jaar opnieuw planten beginnen te groeien; dan moet ik mij ergens (ik wil eerst zeggen: ergens iets) voorstellen dat zich iets voortzet van de aarde in de stam van de plant. Ik moet zeggen: Waar de plant op groeit, dat moet ook in de stam te vinden zijn. Dit betekent in zekere zin: Er moet iets vanuit de aarde in de stam komen. Ik heb niet het recht om de stam van de overjarige plant te beschouwen als iets wat helemaal niet tot de aarde zou horen, maar ik moet de stam opvatten als een gemodificeerd deel van de aarde zelf.



Dan alleen kijk ik er op een goede manier naar. Dan alleen kom ik op de samenhangen die daar zijn en die ik werkelijk kan zien. Er is dus iets in de plant wat anders alleen maar in de aarde is, maar wat deze plant nu juist meerjarig maakt. Doordat de plant iets van de aardekwaliteit in zichzelf opneemt, onttrekt de plant zich aan zijn afhankelijkheid van de jaarlijkse gang van de zon. Wij kunnen dus zeggen:

*De meerjarige plant maakt zich vrij van de jaarlijkse gang van de zon.*

Omdat de plant zich emancipeert van de jaarlijkse gang van de zon, voor zover de plant stam is, daardoor neemt deze plant in haar eigen natuur op, of, men kan zeggen, kan de plant in zekere zin nu zelf doen, wat vroeger alleen maar tot stand kwam door de invloed van de kosmische omgeving.

Hebben wij daar niet bij de plant een voorvorm voor wat ik bijvoorbeeld zo-even aan de hand van de mens uiteen heb gezet voor wat betreft de tijd die vóór de ijstijd ligt? Ik heb uiteengezet hoe toen het ritme van het voorstellingsleven werd ontwikkeld in samenhang met de omgeving. Wat toen in de wederzijdse verhouding van de mens met zijn omgeving werd ontwikkeld, werd tot iets, wat hij nu in zijn innerlijk heeft. Bij de plant hebben wij dit aangeduid voor zover de eenjarige plant tot een meerjarige plant wordt. Wij hebben daar een heel algemeen proces in het heelal:

*De organische wezens zijn op weg om zich te emanciperen van de onmiddellijke samenhang met de omgeving.*

Als wij een meerjarige plant zien ontstaan, dan moeten wij zeggen: In zekere zin is het zo, dat de meerjarige plant eerst iets leert (vergeeft u mij de uitdrukking) in de tijd, waarin zij afhankelijk is van de kosmische omgeving en vervolgens dit zelf kan doen; zij brengt dan in zekere zin elk jaar nieuwe plantenspruiten voort. Dat is een zaak die voor een inzicht in de samenhangen van de wereld van bijzonder belang is. Men komt niet tot een begrip van de wereldverschijnselen, als men steeds alleen maar dingen bekijkt die *naast* elkaar staan of die toevallig het blikveld van een microscoop binnendringen. Men krijgt alleen maar begrip voor de wereldverschijnselen, door

*de van elkaar afgezonderde dingen werkelijk van het grote geheel uit in zijn samenhangen kan begrijpen.*

Maar laten wij nu eens alleen maar naar de zaak zelf kijken: Wij hebben de eenjarige plant die in de loop van een jaar onderworpen is aan de invloed van de kosmos. Wij zien vervolgens dat deze kosmische invloed afneemt bij de overjarige plant. In zekere zin wordt in de overjarige plant bewaard wat anders na een jaar weer verdwijnt. Wij zien in zekere zin in de stam uit de aarde opspruiten, wat de werking is van het jaar en wat in de stam wordt bewaard. Voor zover de natuurverschijnselen onder kosmische invloed staan, kunnen wij in de gang van de hele natuur ontdekken dat processen die eerst samenhangen met de



kosmische omgeving, overgaan tot een innerlijk functioneren. En daarom moeten wij de samenhang van onze aarde met de kosmos altijd aan bepaalde verschijnselen opzoeken, en bij andere verschijnselen moeten wij zeggen dat deze kosmische invloeden zich verbergen. Het komt erop aan dat wij gaan ontdekken welke verschijnselen in de natuur ons de kosmische invloeden laten zien, welke verschijnselen een echt onderzoeksmiddel zijn voor de kosmische invloeden. De eenjarige plant zegt ons iets over de samenhang tussen de aarde en de kosmos; de overjarige plant kan ons daarover niet meer veel zeggen.

Ook de verhouding *van het dier tot de mens* moet ons op een belangrijk spoor zetten. Kijkt u eens naar het dier zoals het zich ontwikkelt. Laten wij het embryonale leven even terzijde – wij zouden het er ook bij kunnen nemen. Het dier wordt geboren, het groeit tot een bepaalde grens op, wordt geslachtsrijp. Bekijkt u dit hele dierlijke leven tot het geslachtsrijp is geworden en wat er dan daarna gebeurt. U kunt volkomen hypothesevrij de feiten bekijken en u zult moeten zeggen: Met het dier gebeurt er toch iets eigenaardigs als het geslachtsrijp is geworden. Het is dan in zekere zin eigenlijk gereed voor de wereld op aarde. Eigenlijk zien wij geen ontwikkelingsprocessen meer optreden nadat het dier geslachtsrijp is geworden (natuurlijk zijn alle dingen bij benadering, maar in de grond van de zaak is het zo). Het belangrijkste doel in de ontwikkeling van het dier is het geslachtsrijp worden en wat daar onmiddellijk op volgt, wat aan het daglicht komt door de geslachtsrijpheid, dat is er dan, maar wij kunnen niet zeggen dat er dan nog iets komt wat een voortschrijden in zijn ontwikkeling genoemd kan worden.

Anders is dit bij de mensen. De mens kan ook na de pubertijd nog verder ontwikkelen, alleen verinnerlijkt zich deze ontwikkeling. Het zou zeer treurig zijn voor de menselijke natuur als de mens op dezelfde manier tot een eindpunt in zijn ontwikkeling zou komen als het dier nadat het geslachtsrijp is geworden. De mens gaat daar bovenuit. Hij heeft dan nog een reserve in zich die verder voorwaarts dringt, dat bijzondere wegen inslaat, dat niets van doen heeft met het geslachtsrijp zijn. Wij kunnen zeggen: Hier is iets vergelijkbaars aan de hand met wat ook bij de verinnerlijking van de jaarprocessen in de overjarige plant in vergelijking met de eenjarige plant gebeurt. Wat bij het dier optreedt als het geslachtsrijp is, dat zien wij bij de mens verinnerlijkt beginnen vanaf de pubertijd. Iets moet dus bij de mens op het kosmische wijzen voor zover hij zich in de ontwikkeling bevindt van de geboorte tot de puberteit en zich vervolgens emancipeert van het kosmische zodra de mens boven de pubertijd uitkomt, dit is hetzelfde als wat de meerjarige plant ook doet.

Daar, ziet u, komt een weg in zicht, waarop wij de verschijnselen aan de hand van de natuurlijke organismen kunnen taxeren en langzamerhand vinden wij de wegwijzers die ons naar de samenhangen tussen het wezen van de aarde en de kosmos voeren. Want wij zien op deze weg, dat, als de kosmische invloeden ophouden, deze invloeden zich daarna in de innerlijke natuur van het afzonderlijke wezen verleggen. Dit nu leggen wij op de ene schaal

en wij zullen dan later de zaak in samenhang bekijken, de zaak tot synthese brengen met nog iets wezenlijk anders.

Laten wij nu oppakken wat ik al vaker heb gezegd: De omlooptijden van de planeten in het zonnestelsel staan tot elkaar in incommensurabele verhoudingen. Als wij van daaruit ons overleggen, wat er zou gebeuren als de verhoudingsgetallen niet incommensurabel waren, dan zou men moeten zeggen:

*In het planetenstelsel zouden storingen optreden die zich steeds weer zouden herhalen en die door deze herhaling het planetenstelsel tot stilstand zouden brengen.*

Met een eenvoudige berekening kan men bewijzen, wat ons hier echter te ver zou voeren, dat alleen maar door de incommensurabiliteit van de verhoudingsgetallen bij de omlooptijden van de planeten, het planetenstelsel levend blijft. In het zonnestelsel moet er dus een toestand zijn dat steeds eigenlijk de neiging heeft om tot stilstand te komen. En deze toestand berekenen wij eigenlijk. Maar komen wij aan het incommensurabele, dan komen wij niet aan een einde zoals bij onze berekeningen. Wij komen dan juist op het punt, waar het planetenstelsel zijn leven heeft. Wij zijn in een merkwaardige toestand als wij het planetenstelsel berekenen. Zou het te berekenen zijn, dan moest het sterven, dan zou het allang gestorven zijn, zoals ik vroeger al eens zei. Het leeft, omdat wij het niet kunnen berekenen. Alles wat wij in het planetenstelsel niet kunnen berekenen heeft leven. Wat leggen wij ten grondslag aan de berekening als wij rekenen tot op het punt waarop het planetenstelsel zou moeten sterven? *Wij leggen de gravitatiekracht ten grondslag, de wereld-gravitatie!*

Inderdaad zouden wij, als wij alleen maar de zwaartekracht ten grondslag zouden leggen en van daaruit consequent verder zouden denken tot wij een beeld hebben van het planetenstelsel onder de invloed van de zwaartekracht, dan zouden wij wel tot een commensurabel verhoudingsgetal komen. Maar het planetenstelsel zou moeten sterven. Wij rekenen tot zover als in het planetenstelsel de dood aanwezig is en gebruiken daarvoor de zwaartekracht.

*In het planetenstelsel moet iets zijn, wat anders is dan de gravitatiekracht en wat de grond is voor het optreden van het incommensurabele.*

De planeetbanen laten zich, ook in hun genese, heel goed met de zwaartekracht verenigen, alleen zouden dan de omlooptijden commensurabel moeten zijn. Maar wat zich nu helemaal niet laat verenigen met de gravitatiekracht en helemaal niet in ons planetenstelsel passen, dat zijn de kometen. Deze kometen die een merkwaardige rol in ons zonnestelsel spelen, zij hebben de wetenschap in de laatste tijd op heel merkwaardige dingen gebracht. Ik wil hier afzien van de neiging in de wetenschap, om graag alles wat men zo-even heeft ontdekt, gelijk al als principe te gebruiken om dingen te verklaren. Bijvoorbeeld sprak men in de physiologie een tijd lang van zgn. sensitieve zenuwen die van

de periferie naar binnen gaan zoals het leidingsysteem van de telegraaf, daar aankomen en dan door een soort schakeling in zekere zin de gewilde handelingen verder leiden. Dit door de centripetale zenuwen heen gaan en dan overdragen op centrifugale zenuwen, heeft men altijd al met telegraafleidingen vergeleken. Nu, wanneer er eens wat gevonden zal worden, dat zich anders voordoet dan telegraafleidingen, zal men voor deze dingen weer een ander beeld kunnen gebruiken. En zo gebruikt men om zaken te kunnen verklaren al die dingen, net als bij de wisseling van de mode, die in een of andere tijd gevonden worden. Men gaat daarbij tewerk zoals op bepaalde gebieden in de therapie, waar men nauwelijks iets heeft gevonden of gelijk is het al een “geneesmiddel” zonder erover na te denken hoe dit samenhangt. Nu men de röntgenstralen heeft ontdekt, zijn ze gelijk ook al geneesmiddel; zou men de straling niet hebben, dan zou men ze niet kunnen inzetten. Daar geeft men zich op een chaotische manier volkomen over aan de willekeur voor wat betreft het wereldverloop. Op dezelfde manier is het ook gekomen dat men door spectroscopisch onderzoek en aan de resultaten van vergelijkend spectroscopisch onderzoek aan planeten op bepaalde elektromagnetische invloeden bij de kometen is gestoten. Deze dingen voeren echter niet verder dan hoogstens tot analogieën die zeker met de werkelijkheid samenhangen, maar die niemand kan bevredigen die dieper de realiteit wil doorschouwen.

Maar een ding is, ik zou willen zeggen, als een noodzakelijkheid opgetreden bij het onderzoek aan kometen: Ofschoon men overall spreekt van gravitatiekrachten – mag men de dingen naar de mode noemen hoe men wil –, men werd toch bij de eigenaardige, t.o.v. de zon gerichte stelling van de staart van de komeet gedwongen om te spreken van *afstotingskrachten* van de zon, van terugstotende krachten. Men werd genoodzaakt naast de gravitatie nog iets te zoeken, wat aan de gravitatie tegengesteld is. Er komt met de kometen voortdurend iets ons planetenstelsel binnen wat tegengesteld is aan de wijze waarop het planetenstelsel innerlijk in elkaar grijpt. Zodat hier iets aan de hand is wat begrijpelijk maakt, waarom men het raadsel van de kometen lange tijd met een zeker bijgeloof heeft bekeken. Men had het gevoel: in de gang van de planeten drukken zich natuurwetten uit, daarin drukt zich uit wat het juiste voor dit stelsel is. In de verschijning van de kometen komt echter iets tot uitdrukking wat daaraan tegengesteld is; daar komt in ons planetenstelsel iets binnen dat zich anders gedraagt t.o.v. de verschijnselen van ons planetenstelsel. Het bracht de mensen ertoe om enerzijds in de verschijnselen van de planeten de natuurwetten belichaamd, gerealiseerd te zien, anderzijds in de verschijnselen van de kometen het tegengestelde van zulke natuurwetten te zien. Daarom heeft men vroeger - niet in de alleroudste tijden - de kometen voorgesteld als vliegende morele krachten, als tuchtroede voor zondige mensen. Dit zien wij tegenwoordig met recht voor een bijgeloof aan. Maar Hegel kon zich al niet goed daarvan losmaken, ik zou willen zeggen, van iets waarin zo half wordt uitgesproken dat kometen met natuurlijke dingen niet te vatten zijn. Natuurlijk geloofde men in de 19<sup>e</sup> eeuw niet meer dat kometen op de een of andere

manier als morele rechters optreden, maar men bracht de kometen in de eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw wel statistisch in verband met goede en slechte wijnjaren die blijkbaar ook iets heel onregelmatigs hebben en ook niet helemaal met de opeenvolgende invloeden van de natuurwetten in overeenstemming zijn. En Hegel kon daar niet omheen. Het lijkt hem heel plausibel dat kometen iets van doen hebben met goede en slechte wijnjaren.

Nu staat de mens voor zover hij tot de wetenschap van zijn tijdgenoten een verhouding heeft, op het standpunt: Ons planetenstelsel hoeft voor kometen niet bang te zijn. De kometen brengen verschijnselen met zich mee, die eigenlijk in geen innerlijk verband staan met het planetenstelsel. Zij komen als zonderlingen uit verre streken van het heelal in de nabijheid van de zon, laten dingen zien zoals bijvoorbeeld de afstotende krachten van de zon, de verschijnselen nemen toe, nemen af en dan verdwijnen ze weer. Een persoonlijkheid die nog een bepaalde kern in zich droeg en de buitenwereld niet alleen maar intellectueel maar met het hele menselijke wezen opvatte, die nog een zekere intuïtie had voor de verschijningen aan de hemel namelijk Johannes Kepler, heeft een opmerkelijke zin uitgesproken over de kometen die vooral degenen heel veel te denken geeft die de hele zielsgesteldheid van deze mens een weinig op zich laat inwerken.

Wij hebben de drie wetten van Kepler besproken die in de grond van de zaak iets ongelooflijk geniaals zijn als men deze wetten in samenhang bekijkt met de voorstellingen die men toen over het planetenstelsel had. Deze wetten doen vermoeden dat Kepler een diep gevoel had voor een innerlijke harmonie binnen het planetenstelsel, dat dit stelsel niet zoiets is wat zich eventjes droog laat berekenen, maar iets wat een innerlijke harmonie heeft. En hij voelde zelf deze drie hoofdwetten van het planetenstelsel als een laatste uitdrukking, zou ik willen zeggen, van deze innerlijke harmonie, als de laatste uitdrukking in kwantiteiten van iets wat kwalitatief is. En met dit gevoel deed hij een uitspraak over de kometen die bijzonder belangrijk is en die men kan navoelen als men op zulke dingen in kan gaan. Hij heeft gezegd: In het heelal dat wij overzien bestaan zoveel kometen als vissen in de zee, maar wij zien er echter maar een paar. Wat wij te zien krijgen is slechts een heel klein gedeelte. De anderen blijven omdat zij te klein zijn of om andere redenen onzichtbaar – In feite heeft het uiterlijk onderzoek deze uitspraak van Kepler ook bevestigd, want sinds de uitvinding van de telescoop heeft men veel meer kometen gezien dan vroeger, toen men ook notities over het verschijnen van alle kometen heeft gemaakt en waarmee men het kan vergelijken. Bovendien hebben andere middelen naar voren gebracht dat men onder een andere belichting, dus bij sterke duisternis van het hemelgewelf ook meer kometen ziet dan anders. Dus komt zelfs het empirisch onderzoek in de buurt van wat Kepler uit een diep natuurgevoel tot uitdrukking heeft gebracht.

Wil men echter over een samenhang spreken van wat er op aarde gebeurt, met wat in de kosmos gebeurt, dan lijkt het niet zonder meer doenlijk om wel over de samenhang van andere hemellichamen van ons planetenstelsel met de aarde te spreken, maar niet over de

samenhang met de aarde met zaken die in ons stelsel binnenkomen en er weer uitgaan zoals de kometen. Vooral als wij nu moeten toegeven dat de komeet verschijnselen vertoont die juist op krachten wijzen die tegengesteld zijn aan de krachten die men gewoonlijk voor de bij elkaar houdende krachten van het planetenstelsel houdt. Inderdaad komt door de kometen iets ons stelsel binnen wat aan dit stelsel tegengesteld is. Volgt men dit verder, dan moet men zeggen: Inderdaad betekent het binnenkomen van kometen in ons stelsel iets heel bijzonders, iets, wat tegengesteld is aan wat dit stelsel bij elkaar houdt.

Nu heb ik in een vorige cursus op iets gewezen in samenhang met natuurverschijnselen, waar ik u hier aan moet herinneren. Degenen die bij deze vorige cursus aanwezig waren, de cursus over de warmteleer, herinneren zich misschien, dat ik toen bij de warmteverschijnselen in samenhang met andere verschijnselen in het heelal erop wees, dat wij de ether concreter kunnen vatten dan hoe men er gewoonlijk hypothetisch over spreekt. Namelijk door eenvoudig in onze formules als wij voor de ponderabele materie *druk* inzetten, *drukkracht*, voor de ether *zuigkracht* moeten inzetten. Met andere woorden: Geven wij de intensiteit van de kracht in de ponderabele materie een plus aan, dan moeten wij de intensiteit van de ether een min geven. Ik heb toen de toehoorders uitgedaagd om dit bij de gebruikelijke formules na te gaan om te zien hoe op een opmerkelijke wijze zulke formules dan beginnen overeen te komen met de natuurverschijnselen. Belangrijk is nog dat wij het gespeel zou ik willen zeggen, namelijk de warmtetheorie van Clausius met dit tegen elkaar stoten en tegen de wand stoten van moleculen, dit wrede spel van elkaar stoten, op elkaar botsen, tegen de wand stuiten, weer terugstuiten, wat de warmte toestand van een gas moet zijn, dat wij warmte naar waarheid en werkelijk naar de zintuiglijke waarneming gaan begrijpen als wij in de warmte twee toestanden zien, de ene die verwant is met de ponderabele materie en de andere verwant met de ether. Zodat wij bij de warmte iets anders hebben dan bij lucht of licht. Bij licht moeten wij alles wat werking van het licht is, als wij juist willen rekenen met een minteken inzetten. Bij lucht, bij gas moeten wij alles wat werkt met een plusteken inzetten. Bij de warmte moeten wij het positieve en het negatieve laten afwisselen. Daardoor wordt pas doorzichtig, wat wij normaal als warmtegeleiding, als warmtestraling enz. hebben.

Dit soort dingen laten binnen de materie zelf de noodzaak zien om bij karakteristieke krachten van het positief in het negatief over te gaan. Wij zien nu hier bij het planetenstelsel dat wij merkwaardig genoeg als vanzelf van het positieve, de gravitatie, in het negatieve, de afstotende kracht komen.

Nu wil ik vandaag alleen nog maar dit zeggen, in zekere zin het als een probleem voor u neerzetten, niet om meer te zeggen, maar om het probleem te formuleren (wij zullen op al deze zaken in verdere voordrachten nader ingaan), ik zal, nadat wij dit alles van de kometen ontdekt hebben, wat wij zojuist hebben gezegd, een vergelijking voornemen tussen wat enerzijds de verhouding is van het planetenstelsel tot de kometen en anderzijds wat de

vrouwelijke eicel is t.o.v. de bevruchtende, manlijke zaadkern. Probeert u dit zuiver te aanschouwen en dan te overleggen: Het planetenstelsel dat iets in zich opneemt, namelijk het effect van een komeet; de eicel, die in zich opneemt het effect van de bevruchting door de zaadcel. – Zet u deze beiden verschijnselen eens naast elkaar en blijft u daarbij zonder enkel vooroordeel, zoals u ook kijkt naar iets anders wat in het leven naast elkaar staat om het met elkaar te kunnen vergelijken. Kijkt u ernaar en ik vraag u dan of u niet, als u het grondig bekijkt, vergelijkingspunten genoeg kunt vinden. – Ik wil vandaag geen theorie opwerpen, geen hypothese opstellen, ik wil alleen maar raden deze dingen eens in de juiste samenhang te bekijken.

Morgen zullen wij dan proberen om van daaruit tot concretere verschijnselen te komen.

## 9<sup>e</sup> voordracht

9 januari 1924

Meine lieben Freunde!

Wij zijn nu met onze beschouwingen op een punt aangekomen vanwaar wij buitengewoon voorzichtig verder moeten gaan, zodat wij in het oog houden in hoeverre er gevaar is, met onze voorstellingen ons van de werkelijkheid te verwijderen of dat wij binnen de realiteit blijven, d.w.z. aan dit gevaar ontsnappen.

Nu gaat het erom dat wij eenvoudig de volgende feiten met elkaar vergelijken, dus wat wij de laatste keer als een soort postulaat hebben opgesteld: Het optreden van kometen en hun verschijnselen in het planetenstelsel en - wat tenslotte ook binnen het planetenstelsel voorkomt, al staat het niet in dezelfde samenhang ermee -, wat wij waarnemen bij de bevruchting. Om tot voorstellingen te kunnen komen die op de een of andere manier gerechtvaardigd zijn, moet men eerst eens kijken of het wel mogelijk is om tussen twee dingen die in de wereld zover van elkaar verwijderd lijken te zijn, betrekkingen te zoeken. En methodisch zullen wij niet tot een doel kunnen komen, als wij niet in staat zijn op iets te wijzen waar iets vergelijkbaars aan de hand is, wat ons dan voor wat betreft de manier waarop wij de dingen willen bekijken een stuk verder kan helpen.

Wij hebben immers gezien dat wij aan de ene kant het figurative, de vormen, de wiskunde moeten toepassen, maar ook hoe wij anderzijds steeds weer met de neus op het kwalitatieve worden gedrukt en dit op de een of andere manier te pakken moeten zien te krijgen en nader zien te komen. Daarom zullen wij vandaag iets invoegen wat voor de dag komt als wij de mens bestuderen, die uiteindelijk toch een afbeelding van de hemelverschijnselen is zoals wij uit alle details van deze voordrachten kunnen opmaken, een afbeelding van de hemelverschijnselen op een of andere manier die wij dan nog moeten vaststellen. En omdat de mens deze afbeelding is, moeten wij eerst op de een of andere manier over de mens zelf duidelijkheid zien te krijgen. Wij moeten in zekere zin het beeld begrijpen waar wij van willen uitgaan, wij moeten innerlijk het perspectief begrijpen. Net zoals wij van een schilderij ook eerst moeten weten wat daarin een verkorting of iets dergelijks betekent voordat wij van het beeld op de ruimtelijke verhoudingen kunnen overgaan, dus het schilderij op de werkelijkheid kunnen betrekken. Op dezelfde manier moeten wij, als wij op de werkelijkheid van het heelal en zijn interpretatie via de mens willen ingaan, eerst over de mens zelf duidelijkheid hebben. Nu is het echter buitengewoon moeilijk om de mens die men zelf is, met bevattelijke voorstellingen te benaderen. Daarom zou ik u graag vandaag uit eenvoudige samenhangen bevattelijke/onbevattelijke voorstellingen willen geven. Voorstellingen die

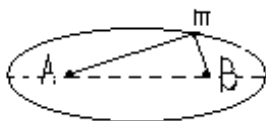
de meeste van u waarschijnlijk allang goed kennen, maar die wij toch in een zekere samenhang moeten bekijken zodat deze voorstellingen, die deels heel bevattelijk lijken, deels binnen bepaalde grenzen toch ook weer onbevattelijk lijken te zijn, ons een oriëntering kunnen geven voor hoe wij eigenlijk in 't algemeen de buitenwereld met voorstellingen pakken.

Het kan gedwongen lijken dat wij hier steeds weer benadrukken dat men terug moet gaan naar de mens, naar hoe hij voorstelt als wij verschijnselen aan de hemel willen begrijpen. Maar ook al geven wij nog zulke voorzichtige beschrijvingen van dit soort verschijnselen, het is toch duidelijk dat wij aan voorstellingen toch niets anders hebben dan alleen maar een soort van optische beelden waarin allerhand mathematische voorstellingen zijn opgenomen.

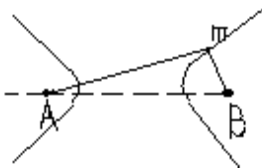
*Dat is nu juist het karakteristieke van alles wat de astronomie ons geeft, dat dit alleen maar beelden zijn. Daarom moeten wij erop ingaan hoe beelden in de mens ontstaan willen wij met de dingen terecht te komen, anders zullen wij nooit een juiste verhouding krijgen tot wat de astronomie ons kan zeggen.*

En daarom wil ik vandaag uitgaan van iets eenvoudigs dat op het terrein van de wiskunde ligt om u te laten zien, hoe op een ander terrein dan die waarop de verhoudingsgetallen van de omlooptijden van de planeten ons hebben gebracht, in de wiskunde zelf iets optreedt wat onbevattelijk is. En dit hebben wij vóór ons (zoals ik al zei, velen van u kennen deze zaak al, ik wil er vandaag alleen maar vanuit een bepaald gezichtspunt een licht op werpen) als wij gebruikelijke curven in een bepaalde samenhang bekijken.

Als wij kijken naar wat u als *ellipsen* kent met hun brandpunten A en B, dan weet u immers dat de ellips wordt gekarakteriseerd door een punt *m* van de ellips dat zich als volgt gedraagt: *de som* van zijn afstanden tot de beide brandpunten A en B blijft constant. De karakteristiek van een ellips is, dat van ieder punt op de ellips *de som* van de afstanden tot twee vaste punten, de brandpunten, constant blijft, dat  $Am + mB$  constant blijft.

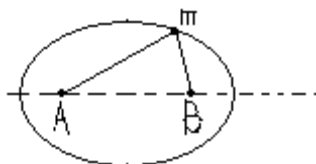


Dan hebben wij een tweede curve, de *hyperbool*. U weet dat deze curve twee takken heeft. De hyperbool wordt daardoor gekarakteriseerd, dat *het verschil* in de afstanden van elk punt op deze takken tot de brandpunten A en B een constante is.

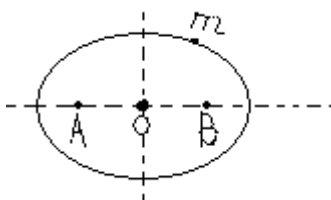




Nu hebben wij de *ellips* als curve van de constante *som*, de *hyperbool* als curve van het constante *verschil* en moeten ons nu afvragen: Hoe ziet de curve eruit, waarbij het *product* constante is? Ik heb er al eens op opmerkzaam gemaakt: deze curve van het constante product is de zogenaamde *Cassinische curve*. Laten wij de zaak als volgt bekijken:



Wij hebben hier twee punten A en B en kijken naar een punt *m* dat een afstand heeft van A en van B, dus naar de afstanden *Am* en *Bm* en eisen van deze twee afstanden dat zij met elkaar vermenigvuldigd een grootte heeft die constant blijft. Ik wil deze constante grootte  $b^2$  noemen omdat dit het rekenen vereenvoudigt, en ik noem de afstand tussen A en B =  $2a$ . Als wij het midden tussen A en B in het middelpunt van een coördinatenstelsel aannemen (o), en voor ieder punt *m* dat aan de gestelde voorwaarde voldoet, de ordinaten



berekenen – dus als ik hier dit punt *m* rond laat lopen zodat bij ieder punt van deze curve  $Am \cdot Bm = b^2$  en ik het middelpunt van het coördinatenstelsel hier als O aanneem, dan krijgen wij voor de ordinaten van een of ander punt dat wij *y* noemen en aan de gestelde voorwaarden voldoet, de volgende vergelijking (ik wil u alleen maar de resultaten medelen om de eenvoudige reden, dat iedereen gemakkelijk aan de berekening kan komen omdat het in alle leerboeken staat die zulke zaken behandelen). Wij krijgen voor *y* de waarde:

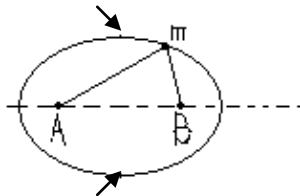
$$y = \pm \sqrt{-(a^2 + x^2) \pm \sqrt{b^2 + 4 a^2 x^2}}$$

Houdt men er rekening mee dat wij hier (voor de binnenwortel) het negatieve voorteken hier in het midden eerst maar niet kunnen gebruiken omdat wij dan imaginaire *y* getallen zouden krijgen, dus alleen maar met het positieve teken rekening houden, dan krijgen wij:

$$y = \pm \sqrt{-(a^2 + x^2) + \sqrt{b^2 + 4 a^2 x^2}}$$

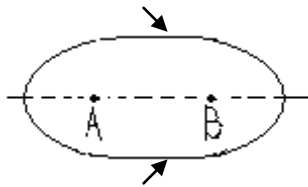
Trekken wij daarvan de curve, dan krijgen wij een ellipsachtige vorm die echter niet met een ellips samenvalt en die wij naar zijn ontdekker de *Cassinische curve* noemen. Rechts en links is deze vorm symmetrisch t.o.v. de ordinaat en boven en beneden is het symmetrisch t.o.v. de abscis. – Dat moeten wij vasthouden.

Nu heeft deze curve echter verschillende vormen. En dit is tenminste voor ons nu het belangrijke. Deze curve heeft verschillende vormen, afhankelijk of  $b$ , zoals ik het hier heb aangenomen, groter is dan  $a$ , of gelijk is aan  $a$  of kleiner is dan  $a$ . Deze curve hier

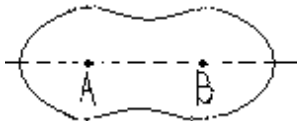


ontstaat, als  $b > a$  en bovendien aan de voorwaarde wordt voldaan dat ook  $b >$  of gelijk is aan  $a\sqrt{2}$ . En wel, als  $b > a\sqrt{2}$ , dan hebben wij hier (pijlen) een duidelijke boog, boven en beneden.

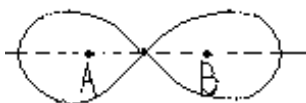
Als  $b = a\sqrt{2}$ , dan gaan deze beide bogen over in een rechte lijn, de curve vlakt af en wordt bijna een rechte lijn:



Maar als  $b < a\sqrt{2}$ , dan verandert de curve. Deze wordt dan zo:

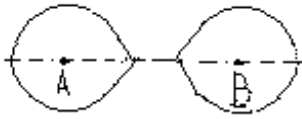


En als nu  $b = a$  is, dan gaat de curve in een heel speciale vorm over, ze gaat over in ongeveer deze vorm:

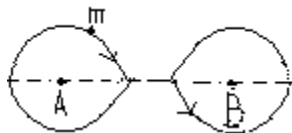


De curve loopt in zekere zin in zichzelf terug, snijdt zichzelf en vindt zich weer en wij krijgen de speciale vorm van de *lemniscaat*. Zodat de lemniscaat een bijzondere vorm is van de Cassinische curve. De bijzondere vorm komt tot stand door de verhouding van de constanten grootten die in de vergelijking van de curve, in de karakteristiek van de curve voorkomen. Wij hebben in de vergelijking alleen maar deze twee constanten  $b (= Am \cdot Bm)$  en  $a (= \text{afstand A-B})$ , en van de verhouding van deze twee constanten t.o.v. elkaar hangt de vorm van de curve af.

Nu is echter nog een derde geval mogelijk namelijk als  $b < a$ . Als  $b < a$  krijgt men ook waarden voor de curve. Men kan de vergelijking altijd oplossen en men krijgt waarden voor de curve, ordinaten en apcissen, als men  $b$  kleiner maakt dan  $a$ , maar de curve zet om zo te zeggen haar eigen gedrag voort. Want als  $b < a$  krijgen wij twee takken van de curve die er ongeveer zo uitzien:



Wij krijgen een discontinue curve. Hier zijn wij op het punt waar wij in de wiskunde het bevattelijke/onbevattelijke tegenkomen, d.w.z. wat in de ruimte moeilijk is voor te stellen. Want dit zijn niet twee curven maar in de zin van de mathematische vergelijking is het één curve, zoals alle vormen daarvoor ook steeds één curve is. Bij de lemniscaat is de zaak al in een soort van overgang. Daar maakt het punt  $m$  dat de curve beschrijft deze weg, gaat hier naar beneden, snijdt hier zijn vorige weg en vindt zich weer. En bij de laatste vorm moeten wij ons voorstellen: Als wij punt  $m$  laten bewegen volgens deze lijn,



dan loopt het niet eenvoudig verder, dat doet het niet, maar het loopt de weg net als bij de lemniscaat, beschrijft hier een curve en komt er dan toe om zich eerst hier weer te vinden (pijlen). U ziet dus: wat de punt door de lijn draagt, verdwijnt hier in het midden. Wilt u de curve begrijpen dan kunt u zich nu voorstellen dat dit in het midden verdwijnt. Probeert u een voorstelling te maken van deze curve die in de voorstelling steeds continue blijft, *wat moet u dan innerlijk doen?*

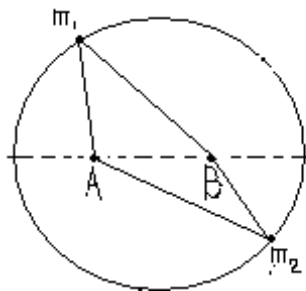
Niet waar, stelt u zich een curve zoals de vorige voor (dat zeg ik alleen maar tussen haakjes voor gewone filisters) dan is dat makkelijk. U kunt steeds een punt voorstellen en uw voorstelling wordt daarbij niet onderbroken. Hier bij de lemniscaat moet u al wel het comfortabele, eenvoudige rondgaan modificeren. Maar het gaat nog steeds. U kunt het voorstellingsproces vasthouden. Maar nu verder. Komt u aan bij deze laatste curve die nu geen filistercurve is en wilt u deze curve voorstellen, dan moet u om in een continue voorstellen te blijven zeggen: De ruimte geeft mij daartoe geen aanknopingspunten meer. Ik moet, als ik hier verder wil gaan met mijn voorstellen, dus als ik het voorstellen niet wil onderbreken en de andere tak als iets op zichzelf staans beschouw, dan moet ik met mijn voorstellen uit de ruimte gaan, ik kan dan niet in de ruimte blijven. U ziet dus hoe de wiskunde ons zelf feiten levert die het voor ons noodzakelijk maken om uit de ruimte te gaan als wij in een continue voorstelling willen blijven. De werkelijkheid is zodanig, dat

zij van ons eist uit de ruimte te gaan met ons voorstellen. Daar treedt in de wiskunde zelf iets op, waar het in zekere zin duidelijk wordt dat wij de ruimte moeten verlaten als wij met het voorstellen terecht willen komen. Met wat wij zelf met ons voorstellen hebben aangericht door te gaan denken, moeten wij op een manier verder denken waarbij de ruimte ons niet helpt. Anders zou men niet alle mogelijkheden van de vergelijking recht doen.

Nu, zulke dingen wij treffen wij veel vaker aan. Ik wil nu nog op het meest nabij liggende opmerkzaam maken. Dit realiseert zich voor u, wanneer u de vraag opwerpt: De *ellips* is de geometrische plaats van de *constante som* en de ellips wordt gekarakteriseerd met de lijn van de *constante som*. De *hyperbool* is de curve van het *constante verschil*. De *Cassinische curve* met zijn verschillende vormen is de lijn van het *constante product*. Er moet dus ook nog op de een of andere manier als wij A en B hebben, hier een punt *m* hebben, het *quotiënt* van Bm door Am hebben, er moet ook nog een lijn van de constante *quotiënten* te vinden zijn.

$$\frac{m_1 B}{m_1 A} = \frac{m_2 B}{m_2 A}$$

Wij moeten dan voor verschillende punten  $m_1, m_2$  enz. vinden dat  $\frac{m_1 B}{m_1 A} = \frac{m_2 B}{m_2 A}$  enz. altijd aan elkaar gelijk zijn, gelijk aan hetzelfde constante getal. Deze curve is dan de *cirkel*. Wij krijgen, als wij de punten  $m_1, m_2$  enz. zoeken, een cirkel waarbij *alle*  $m$ 's ongeveer in deze verhouding tot de punten A en B liggen (tekening).



Zodat wij kunnen zeggen: Naast de triviale definitie van de cirkel, waarbij de cirkel de geometrische plaats is van alle punten die van een vast punt even ver afstaan, is er nog een andere definitie van de cirkel: de cirkel is de lijn, waarbij ieder punt aan de voorwaarde voldoet, dat het quotiënt van zijn beide afstanden tot twee constante punten (A en B), tot twee fixe punten, een constante is. Nu, bij deze cirkel hebben wij de mogelijkheid om nog iets anders te zien.

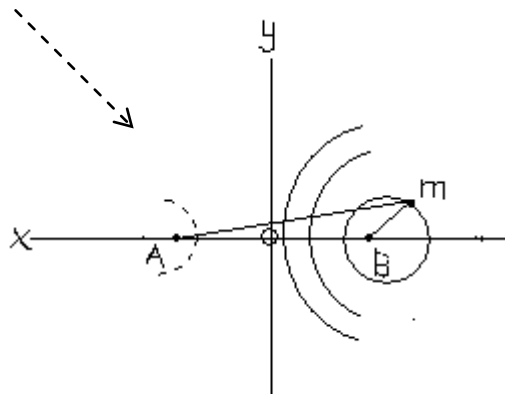
$$\frac{B m}{A m} = \frac{m}{n}$$

Want ziet u, als wij  $\frac{B m}{A m}$  uitdrukken door  $\frac{m}{n}$  (het kan natuurlijk ook op een andere manier worden uitgedrukt), krijgen wij altijd de juiste waarde in de vergelijking. Wij kunnen de cirkel op deze manier vinden.

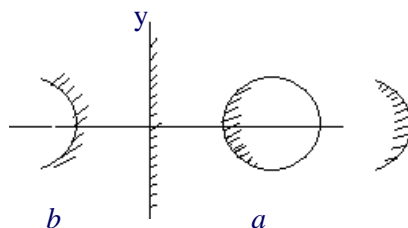
En afhankelijk van de afstand tussen A en B, dus afhankelijk van  $m/n$ , kan de cirkel in grootte variëren. Wordt  $n$  steeds groter dan  $m$ , dan worden de cirkels steeds kleiner. De

cirkelboog wordt daarbij steeds kleiner. Is  $n$  zeer veel groter dan  $m$ , dan krijgen wij een cirkel met sterk gekromde cirkelbogen; wordt  $n$  kleiner, dan krijgen wij een cirkel met minder gekromde bogen. En de cirkel wordt steeds groter naarmate  $m$  en  $n$  meer aan elkaar gelijk worden. En volgt men dit verder, dan gaat de cirkel langzamerhand in een rechte lijn over. U kunt dit aan de hand van de vergelijking volgen. Het gaat over in de ordinaat ( $y$ -as). De cirkel wordt tot ordinaat als  $m = n$ , als dus onder bepaalde voorwaarden de quotiënt  $m/n = 1$ . Op deze manier gaat de cirkel over in de ordinaat, in een rechte lijn.

Het hoeft u niet bijzonder te verwonderen dat dit zo is, men kan het zich immers voorstellen. Nu ligt de zaak dan anders als men nu nog verder wil gaan. Zegt men: de cirkel vlakt steeds meer af en wordt in zekere zin door dit van-binnen-afvlakken een lijn, dan is dit zo omdat in de vergelijking eenvoudig de constante verhouding een andere wordt. Daardoor wordt het een rechte lijn. Deze verhouding kan natuurlijk ook nog boven de 1 uitgaan. Dan verschijnen de cirkelbogen hier:



*Maar wat moet men dan doen in zijn voorstelling?* Daar moet men iets heel bijzonders doen. Men moet dan namelijk een cirkel denken die niet naar binnen toe gebogen is, maar naar buiten toe gebogen is. Ik kan natuurlijk deze cirkel niet tekenen, maar men kan zich een cirkel denken die naar buiten toe buigt. Niet waar, bij de gewone cirkel is de boog naar binnen gericht. Volgen wij zijn weg, dan sluit de figuur. Definiëren wij de constante die bij de vergelijking van de cirkel het overeenkomstige is, dan krijgen wij een rechte lijn. Die heeft de buiging weer hier (zie de streepjes aan de  $y$ -as, tekening hieronder).



Maar deze buiging maakt het ons nu niet zo gemakkelijk als de vorige buiging bij de gewone cirkel die overal naar het middelpunt van de cirkel tendert. Deze

buiging (aan de rechte lijn) wijst ons erop dat het middelpunt ergens in de oneindige verte ligt, zoals men zegt. Er ontstaat hier ook nog de idee van een cirkel die naar buiten toe gebogen is. Zijn buiging is niet zoals daar (*a*), want dan zou het een filistercirkel zijn, maar zijn buiging is zo (*b*). En daarom is dat niet de binnenkant van de cirkel, maar de buitenkant en waar op de tekening bij *b* de streepjes zijn is de binnenkant.

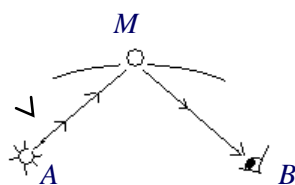
En nu verzoek ik u, vergelijkt u dit eens met wat ik u al heb beschreven. Ik heb u de Cassinische curve met zijn ondersoorten beschreven, met de lemniscaat en de vorm met de twee takken. En nu hebben wij een cirkel beschreven, de ene keer met een gewone kromming (*a*) zodat het hier zijn binnen en daar zijn buiten heeft. Een tweede vorm van de cirkel (men kan het op de tekening alleen maar aanduiden) waar de kromming hier zijn binnen en daar zijn buiten heeft (*b*). De eerste vorm zou ongeveer overeenkomen met de gesloten vormen van de Cassinische curve tot aan de lemniscaat. En nu hebben wij hier een tweede cirkel die naar de richting moet worden gedacht, dat hij een buiging heeft met zijn binnen hier en zijn buiten daar. U ziet dat de realiteit hier zodanig is, dat wij bij het *product* te doen krijgen met vormen van de Cassinische curve en worden wij daarbij uit de ruimte geworpen, dan kunnen wij pas daarna aan de andere kant ook de andere tak tekenen. Die ligt dan weer in de ruimte. Maar om van de ene tak naar de andere te komen, worden wij uit de ruimte geworpen. – Hier, bij de cirkel wordt de zaak nog veel moeilijker. Gaan wij van de cirkel op de rechte lijn over, dan worden wij heel zeker uit de ruimte geworpen, wij kunnen helemaal geen figuur meer tekenen die in zich afgesloten is. Wij komen er niet aan toe. Gaan wij van de curve van het constante product over op de curve van het constante quotiënt, dan kunnen wij alleen maar in gedachte nog net iets ruimtelijks aanduiden.

Het is buitengewoon belangrijk dat men zich bezighoudt met het produceren van voorstellingen die nog net, ik zou willen zeggen, in zulke curvenvormen binnenglippen. Ik ben ervan overtuigd dat de meesten mensen die zich met wiskunde bezighouden weliswaar tot dergelijke discontinuïteiten komen, maar die dan toch bij het voorstellen zich er met een Jantje van Leiden afmaken en zich alleen maar houden aan wat de formules zijn en niet op iets overgaan wat de formules moet begeleiden als een werkelijk continue voorstelling. Ik heb ook nog nooit gezien dat men bij de behandeling van de mathematische leerstof er veel waarde aan hecht om dergelijke voorstellingen bij de studenten op te roepen. Nu, ik weet niet, ik vraag de aanwezige mathematici, Meneer Blümel, Meneer Baravalle, of dit niet waar is, dus, of men tegenwoordig op de universiteiten daaraan een grote waarde hecht? (Meneer Unger maakt opmerkzaam op cinematografische weergaven). Ja, dat is een pseudo-afloop; wil men het binnen de empirische ruimte doen, dus met behulp van cinematografen en dergelijke, dan is dat

boerenbedrog. Het is niet mogelijk om het in de empirische ruimte adequaat weer te geven, daarbij moet men zwendelen.

Het gaat erom of in de werkelijkheid iets bestaat, wat ons ertoe brengt om op zulke curven een *reëel denken* toe te passen. Dat is wat ik als vraag zou willen stellen. Daartoe zou ik, nog voordat ik begin met het karakteriseren van wat daar in de werkelijkheid mee overeen zou komen, eerst iets invoegen wat voor u misschien de overgang van deze abstracte voorstellingen tot de werkelijkheid zou kunnen vergemakkelijken. Dat is het volgende.

U kunt ook nog een ander probleem in de theoretische astronomie, in de theoretische fysica hebben. U kunt namelijk het probleem hebben: Laten wij aannemen, hier in  $A$  is een lichtbron en deze lichtbron belicht een punt  $M$  :



En dit punt  $M$  zou voor wat betreft de sterkte van zijn lichtglans, in  $B$  waargenomen worden. Dus, men bevindt zich in  $B$  en onderzoekt, evt. met optische instrumenten, de lichtglans van punt  $M$  dat door  $A$  wordt belicht. Wij zouden vanzelfsprekend een verschillende sterkte van de lichtglans zien, afhankelijk van hoe ver  $M$  van  $B$  verwijderd is. Maar er is een baan die dit punt  $M$  kan beschrijven, die zo is, dat als het punt  $M$  door  $A$  wordt belicht, het in  $B$  steeds met een gelijk sterke glans straalt. Een dergelijke baan bestaat. Wij kunnen dus vragen: hoe moet de baan van een punt zijn die van een vast punt  $A$  wordt belicht, zodat hij in een ander vast punt  $B$  steeds dezelfde glanssterkte heeft? En deze curve waarop een dergelijk punt dan beweegt, dat is de Cassinische curve! U ziet, hier is iets, wat in een verhouding staat tot de ruimte, wat een gecompliceerde curve is en wat al naar het kwalitatieve omkiept. De kwaliteit, d.w.z. de glans van het licht, de sterkte van de glans, deze kwaliteit wordt hier afhankelijk van figuren in de ruimte.

Ik wilde dit alleen maar naar voren brengen, opdat u zou mogen zien, dat er inderdaad een soort van weg bestaat die van het opvatten met geometrische figuren naar het grijpen van het kwalitatieve voert. Maar deze weg is in zekere zin ook weer heel vergaand. En wij willen nu tot iets overgaan, wat wel maanden in beslag zou nemen zouden wij het tot in de details behandelen, maar waarop ik u wil wijzen. U moet er dan ook mee rekenen, dat ik alleen maar richtlijnen zal geven en de verdere uitvoering, vooral voor wat betreft de details die u altijd bewaarheid zult vinden, eigenlijk aan u zou willen overlaten. Want ziet u, de relatie tussen de geesteswetenschap en de huidige empirische wetenschap die moet komen, is een heel wijd werkgebied dat veel uitvoerig werk vereist. Maar zijn de richtlijnen eenmaal gegeven, dan kan dit werk in zekere zin worden uitgevoerd. Het is

mogelijk. Men moet dan wel op een heel bepaalde manier ingaan op de empirische verschijnselen.

En pakken wij dit probleem nu van een heel ander gebied uit aan – wij hebben het in zekere zin vanuit de mathematische kant proberen aan te pakken – dan kan iemand die zich met de menselijke organisatie bezighoudt, het volgende niet ontgaan, wat binnen onze samenhang al vaker naar voren werd gebracht, vooral steeds weer op werd gewezen bij de besprekingen die aansloten op de artsencursus in Dornach in het voorjaar van 1920. Het kan zo iemand niet ontgaan, dat er bepaalde verhoudingen bestaan tussen de organisatie van het hoofd en de overige organisatie van de mens, bijvoorbeeld zijn stofwisseling. De samenhang tussen wat zich in de derde menselijke organisatie, namelijk de stofwisseling en zijn organen afspeelt en wat zich in het hoofd afspeelt, is eerst ondefiniëerbaar. De verhouding die zij ten opzichte van elkaar hebben is moeilijk te vatten. Zo duidelijk als het optreedt, zo duidelijk men bijvoorbeeld ziet dat bepaalde ziekten samenhangen met deformaties van de schedel, van het hoofd en dergelijke, zo duidelijk de dingen te volgen zijn voor degene die dit intelligent biologisch bestudeert, zo moeilijk is het om deze samenhangen in de voorstelling te vatten. Gewoonlijk laat men het erbij te zeggen: Ergens moet een samenhang zijn tussen wat zich in het hoofd afspeelt en wat in de overige organisatie van de mens afspeelt. – Het is juist daarom moeilijk voor te stellen, omdat het de mensen zo zwaar valt om van het kwantitatieve op het kwalitatieve over te gaan. Wordt men niet naar een geesteswetenschappelijke methode onderwezen waarbij men geheel onafhankelijk van de uiterlijke ervaring toch deze overgang kan vinden, namelijk door tot voorstellingen te komen op de manier die men ook bij het kwantitatieve gebruikt en deze manier dan voor het kwalitatieve verbreedt, maakt men zich deze methode niet eigen, dan, mijn lieve vrienden, dan zal altijd een schijnbare barrière worden opgericht om tot de juiste begrippen voor de uiterlijke verschijnselen te komen.

Ik zou u nog graag willen laten zien, *hoe u uzelf methodisch kunt oefenen om het kwalitatieve op een eendere manier te leren denken als het kwantitatieve:*

U allen is de gewone verschijning van het zonnenspectrum, van het gewone continue spectrum bekend. U weet dat wij daarbij van de kleur rood naar de kleur violet gaan. Nu weet u ook allemaal, dat Goethe worstelde met het probleem, hoe dit spectrum in zekere zin het omgekeerde spectrum is van wat moet ontstaan, als men bij het prisma de duisternis net zo behandelt als men gewoonlijk het licht behandelt. Men krijgt dan een soort van omgekeerd spectrum, dat Goethe ook heeft opgesteld. Niet waar, bij het gewone spectrum hebben wij hier het groen, hier gaat het naar het violet, aan de andere kant naar het rood:

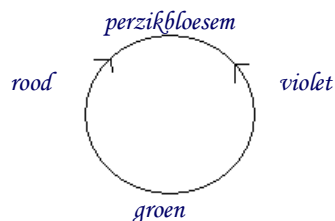




en bij het spectrum dat Goethe kreeg toen hij een zwart band gebruikte, is hier de perzikbloesem kleur en weer aan de ene kant het rood, aan de andere kant het violet.



Men krijgt als het ware twee kleurenbanden die in het midden kwalitatief aan elkaar tegengesteld zijn en beide, eerst maar voor ons, men zou willen zeggen, lopen naar de oneindigheid. Maar men kan eerst eenvoudig denken dat de as, de lengteas van het gewone spectrum niet eenvoudig een rechte lijn is, maar een cirkel is, zoals immers iedere rechte lijn ook een cirkel is. Is deze rechte lijn een cirkel, dan komt het bij zichzelf terug en dan kunnen wij eenvoudig dit punt hier waar de perzikbloesemkleur verschijnt, als het andere punt beschouwen waarin het violet dat naar rechts gaat, samenkomt met het rood dat naar links gaat.



Links en rechts treft elkaar in oneindige verte. Maar zou het ons lukken – ik weet niet of u heeft gehoord dat juist in deze richting een van de eerste proeven in ons natuurkundig wetenschappelijk instituut zal worden gedaan – zou het ons lukken om het spectrum op de een of andere manier te buigen, dan zullen ook degenen die de zaak nog niet in gedachten willen begrijpen, zien, dat men het hierbij inderdaad ook met het kwalitatieve van doen heeft. Zulke voorstellingen zijn eindvoorstellungen van het mathematische, waarbij wij genoodzaakt worden om de rechte lijn, zoals ook in de synthetische geometrie, innerlijk zakelijk ook als een cirkel te beschouwen. Daarvoor moeten wij bij een rechte lijn één oneindig ver punt aannemen en niet de lijn als zowel de boven- als benedengrens van een vlak, maar één enkele lijn als grens van een vlak aannemen, dat wij de grenzen van de oneindige ruimte niet als een sfeer of zoiets voorstellen, maar als een vlak.

*Maar willen wij alleen maar de zintuiglijke, empirische werkelijkheid, dan worden zulke voorstellingen in zekere zin ook gelijk tot eindvoorstellungen van de zintuiglijk/empirische werkelijkheid.*

Nu, dat brengt ons op iets, wat anders altijd duister zal blijven. Ik heb het zo-even al vermeld. Het brengt ons ertoe, eens grondig de voorstellingen te denken die wij nodig hebben om de lemniscaatvorm van de Cassinische curve over te laten gaan in de vorm

met de twee takken, waarbij wij uit de ruimte moeten gaan, en dit dan te vergelijken met wat de empirische werkelijkheid ons biedt.

U doet dan immers ook niets anders, mijn lieve vrienden, dan wat u doet als u wiskunde toepast op de empirische werkelijkheid. Want wat u bijvoorbeeld ziet als een driehoek, dat noemt u een driehoek omdat u de driehoek eerst mathematisch geconstrueerd heeft en u daarna de constructie die innerlijk in u is ontstaan, toepast op de uiterlijke vorm. De gang van zaken die ik hier nu aangeef is alleen maar wat gecompliceerder, maar verder precies hetzelfde als wanneer u de twee takken van de vertakte Cassinische curve als één geheel denkt. Past u deze voorstelling toe op wat in het hoofd van de mens overeenkomt met het overige organisme, dan moet u zo denken, dat het hoofd afhankelijk is van het overige organisme. Een afhankelijkheid die men met eenzelfde samenhang, met dezelfde vergelijking kan uitdrukken, als die voor een curve die discontinu is. U kunt dit niet volgen met de anatomiserende methode. U moet alles wat het fysieke lichaam omvat, verlaten, wilt u wat in het hoofd zich uitdrukt, in samenhang volgen met wat zich in het stofwisselingorganisme uitdrukt. U moet dus het menselijke organisme met een soort van voorstellingen volgen die men niet krijgt, als men voor ieder afzonderlijk deel van uw voorstelling ook een adequate, zintuiglijke/empirische voorstelling wilt hebben.

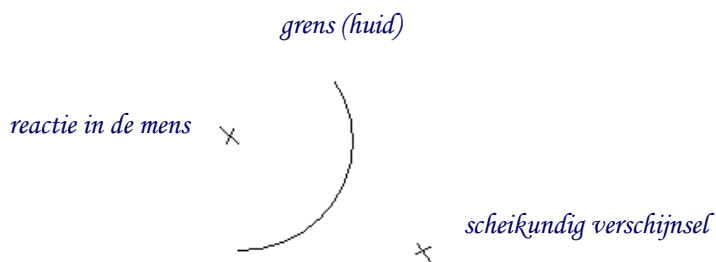
*Men moet het empirisch/zintuiglijke verlaten en tot iets anders komen om de soort van samenhang te kunnen vinden die in het menselijke organisme voorkomt.*

Als u dit nu verder methodologisch volgt, gaat u werkelijk op een dergelijke beschouwing in, dan is dit iets wat buitengewoon leerzaam is. Want daardoor wordt de menselijke organisatie inderdaad een deel van iets, dat men niet kan omvatten als men alleen maar anatomiseert. Net zoals men bij de Cassinische curve uit de ruimte wordt gejaagd, wordt men bij de mens uit het lichaam gejaagd, eenvoudig door de manier van beschouwen. Eerst is het alleen maar in de voorstelling te vatten, dat men, om de hele mens te bestuderen, wordt verjaagd uit wat men fysiek/empirisch van de mens weet. Men begaat zeker geen zonde t.o.v. de wetenschap door zulke dingen naar voren te brengen. Zij liggen ver verwijderd van wat vaak hypothetisch over natuurverschijnselen wordt meegedeeld en zuiver fantasieën zijn. Want deze dingen gaan werkelijk terug op de hele manier waarop de mens in de wereld staat. En u zoekt niet naar het een of ander, wat nergens voorhanden is, maar u zoekt naar iets wat volkomen vergelijkbaar is met wat zich in de relatie uitdrukt tussen de mathematiserende mens en de empirische werkelijkheid.

Er wordt hier in geen geval naar deze of gene ongerechtvaardigde hypothese gezocht, maar, omdat de werkelijkheid blijkbaar gecompliceerd is, is het hier de vraag, of wij ook naar andere relaties tot de innerlijke werkelijkheid willen zoeken, dan de eenvoudige relatie is van de wiskunde tot de fysiek/empirische werkelijkheid. En wanneer u eens naar

zulke dingen heeft gekeken, dan zult u er ook op komen te gaan zoeken naar wat er buiten de mens op andere gebieden dan de astronomie gebeurt, bijvoorbeeld wat buiten de mens gebeurt bij de verschijnselen die wij scheikundige, natuurkundige noemen. Dan zult u ernaar gaan zoeken of scheikundige verschijnselen in de levende mens op dezelfde manier plaats vinden als buiten de mens of dat zij ook een overgang nodig hebben die ons in zekere zin uit de ruimte voert.

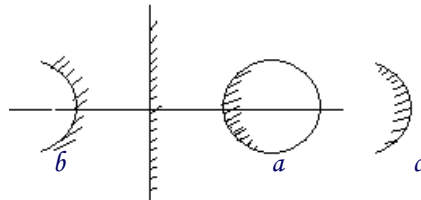
Bedenkt u eens de belangrijke vraag die daaruit ontstaat. Wij zouden hier een of ander scheikundig verschijnsel hebben, hier de grens naar de innerlijke mens:



Zou het scheikundig verschijnsel een ander verschijnsel kunnen oproepen, zodat de mens innerlijk daarop reageert, dan zou vanzelfsprekend de ruimte de bemiddelaar zijn als wij binnen het empirische blijven. Zou dit verschijnsel zich in de mens voortzetten, bijvoorbeeld doordat de mens zich voedt en de processen zich binnen de mens zouden voortzetten, dan is de vraag: Blijft de kracht van dit scheikundig verschijnsel dat zich buiten de mens afspeelt in dezelfde ruimte, wanneer het zich in de mens voortzet? Of moeten wij misschien uit de ruimte gaan? En daar heeft u de analogie met de cirkel die in een rechte lijn overgaat. En zoekt u naar zijn andere vorm, waarbij wat normaal naar binnen is gekeerd nu naar buiten is gekeerd, dan bent u volkomen uit de ruimte gekomen.

De vraag is, of wij niet voorstellingen nodig hebben die volkomen uit de ruimte gaan, als zij continue zullen blijven als wij datgene wat buiten gebeurt, buiten de mens verder volgen als zijn verloop zich in het innerlijk van de mens voortzet.- Het enige wat daartegen te zeggen valt, mijn lieve vrienden, is, dat dit soort van voorstellen in vergelijking met waarmee men tegenwoordig de verschijnselen benadert, wel van de menselijke capaciteit een grotere inspanning vergt en daarom voor een universitaire studie onaangenaam is. Dit soort voorstellingen zijn zeer onaangenaam, want men zou daarvoor eigenlijk moeten verlangen dat de mens eerst, voordat hij de verschijnselen benadert, iets zou moeten opnemen wat hem dan in staat stelt, om deze verschijnselen te begrijpen. Tegenwoordig hebben wij voor het onderwijs helemaal niets wat daarop lijkt, maar dat moet komen, onherroepelijk, want anders raken wij als wij over een verschijnsel praten zonder ons om de werkelijkheid te bekommeren, verzeild in het meest disparate.

Want bedenkt u maar eens wat er zou gebeuren, als iemand een cirkel zou waarnemen die zich naar deze kant buigt (a, zie tekening hieronder) en zou waarnemen dat het zich naar deze kant buigt (b), maar dat hij een filister blijft, en er absoluut niet op ingaat, dat de cirkel zich zo buigt (b). Hij zegt: Dat bestaat helemaal niet, dat de cirkel op deze manier buigt, ik moet de buiging hier neerzetten (c) en mij eenvoudig aan de andere kant opstellen. In dit geval spreekt hij schijnbaar over hetzelfde,



*maar hij verandert daarbij wel zijn standpunt.*

Dat doet men eenvoudig tegenwoordig zo, men schildert de innerlijke mens in relatie tot hoe men de natuur buiten schildert. Men zegt: Datgene, wat in de mens is, bestaat helemaal niet, ik stel mij op in de mens en zeg: Zo is de buiging (c) gericht. Ik bekijk dus het innerlijk zonder er rekening mee te houden dat daardoor de buiging zich omdraait. Ik maak wat innerlijk in de mens is tot een uiterlijke natuur. Ik zet eenvoudig door de huid heen de uiterlijke natuur voort. Ik draai mij om, omdat ik niet wil meegaan met de andere vorm van buiging ....en dan theoretiseer ik. Dat is het eigenlijke kunststuk dat tegenwoordig wordt uitgevoerd. En dit alleen maar, omdat men aan de comfortabele voorstellingen wil vasthouden. Men wil niet met de werkelijkheid meegaan, en opdat men dit niet hoeft te doen, keert men zich eenvoudig om. En in plaats van de mens (dit is een vergelijking) aan de voorkant te bekijken, bekijkt men de natuur aan de achterkant en komt dan tot de verschillende theorieën over de mensen.

Morgen zullen wij dan daarmee verdergaan.

## 10<sup>e</sup> voordracht

10 januari 1924

Meine lieben Freunde!

Gisteren ben ik van bepaalde formele beschouwingen uitgegaan en wees er toen op, hoe de samenhang moet worden gedacht tussen wat men de processen in het menselijke stofwisselingsstelsel kan noemen, en wat in het menselijke hoofd, in het zenuw/zintuigstelsel plaatsvindt, of hoe u het wilt noemen in de zin van de aanduidingen die ik in mijn boek "Von Seelenrätsel" heb gegeven.

Wanneer men de wisselende uitslag van een magneetnaald op het oppervlak van de aarde zou willen verklaren met wat alleen maar in het stuk ruimte te zien valt waarin de magneetnaald is, dan zou men dit vanzelfsprekend onmogelijk vinden. U weet immers dat de uitslag van de magneetnaald in verbinding staat met het magnetisme van de aarde. U weet, dat men de richting van de naald steeds in samenhang brengt met de richting van het magnetisme van de aarde, resp. met de richtlijn die men tussen de Noord- en Zuidpool van de aarde kan trekken. Wil men de verschijnselen van de magneetnaald verklaren, dan moet men dus het bereik van de magneetnaald zelf verlaten en met de elementen die men ter verklaring erbij wil halen in de totaliteit gaan staan. Pas deze totaliteit geeft u de mogelijkheid om te kunnen verklaren wat naar zijn feitelijke gang tot deze totaliteit hoort. Deze methodische regel wordt wel eens voor bepaalde verschijnselen, men kan zeggen, bij zaken die zeer aan de oppervlakte liggen in acht genomen, maar niet als men gecompliceerde verschijnselen wil verklaren en begrijpen.

Zoals het ondoenlijk is om de verschijnselen van de magneetnaald uit de naald zelf te verklaren, is het ook ondoenlijk om de verschijnselen van het organisme uit het organisme zelf of uit een of andere samenhang die niet tot een totaliteit hoort, te willen verklaren. En juist omdat, als onze wetenschap naar verklaringen zoekt, er zo weinig naar een totaliteit wordt gestreefd, komen de soort van beschouwingen tot stand die de wijdere samenhangen volkomen veronachtzamen. Ik zou willen zeggen dat de wetenschap tegenwoordig een of ander verschijnsel in het blikveld van een microscoop gevangen neemt en dergelijke dingen meer; de wetenschap sluit de verschijnselen van de sterrenhemel op in wat wij eerst alleen maar uiterlijk zien, misschien ook met behulp van instrumenten kunnen zien, en als het dan om de verklaring gaat, wordt er niet naar gestreefd de totale omvang, de hele totaliteit waarin een of ander verschijnsel ligt op te zoeken. Want pas als iemand zich met dit volkomen onvermijdelijke methodische principe bekend maakt, is hij in staat om ook de dingen die ik u gisteren heb laten zien, op de juiste manier te beoordelen. Alleen maar daardoor zal men de manier waarop binnen een omsloten totale samenhang de verschijnselen zich presenteren bij het

bestuderen van het menselijke organisme, op de juiste wijze naar waarde kunnen schatten.

Laten wij ons nog eens herinneren aan de uiteenzettingen die ik helemaal aan het begin van deze beschouwingen heb gegeven. Ik heb u erop opmerkzaam gemaakt, hoe het principe van de metamorfose eigenlijk gemodificeerd moet worden als men deze metamorfose, die het eerst bij Goethe, bij Oken is opgetreden, werkelijk op de morfologie van de mens wil toepassen om deze te begrijpen. Niet waar, men heeft geprobeerd – en het was geniaal wat daar bij Goethe aan het daglicht kwam – de vormgeving van de schedelbeenderen terug te voeren op de vormgeving van de wervels. Dit onderzoek werd dan door anderen met een meer voor de 19<sup>e</sup> eeuw geëigende methode voortgezet. Hoe het met deze methode ging (of het een vooruitgang was of niet, laat ik nu even in het midden) kan men bestuderen door te vergelijken, hoe het metamorfoseprobleem bij de beenderen door Goethe en Oken werd opgevat en hoe bijvoorbeeld de anatoom Gegenbauer dit opvatte. Maar de dingen krijgen pas een reële basis als men weet (zoals gezegd heb ik dit al in de loop van de voordrachten meegedeeld, maar wij willen nu daaraan aanknopen), hoe eigenlijk de beenderen van het menselijke skelet die het verste uit elkaar liggen, – dus niet van het dier, maar van de mens – morfologisch met elkaar samenhangen. Het verst van elkaar verwijderd zijn de pijpbeenderen (bijvoorbeeld van een bovenbeen of bovenarm) en de schedelbeenderen. Vergelijkt men alleen maar uiterlijk zonder op het innerlijke in te gaan en ook *zonder de sfeer van de totaliteit waar de verschijnselen in thuishoren* op te zoeken, dan kan men niet op de morfologische samenhang komen tussen deze twee aan elkaar tegengestelde, polair aan elkaar tegengestelde vormen van de beenderen. Daar komt iemand alleen maar op als hij er als volgt een studie van maakt: eerst moet hij de binnenzijde van een pijpbeen met het buitenvlak van een schedelbeen vergelijken, want dan krijgt hij het overeenkomstige vlak waar het om gaat, die heeft hij nodig om de morfologische samenhang te kunnen constateren. Dan komt men erop, dat het binnenvlak van de pijpbeenderen overeenkomt met de buitenkant van het schedelbeen (morfologisch) en dat de hele zaak erop berust dat de schedelbeenderen dan van de pijpbeenderen afleidbaar zijn, als men de beenderen omkeert zoals men een handschoen binnenste buiten keert.

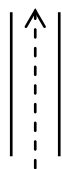


Maak ik het buitenvlak van de handschoen tot het binnenvlak, de binnenkant tot de buitenkant, dan blijft de handschoen dezelfde vorm behouden. Maar als ook nog verschillende spankrachten in aanmerking komen, dus als op het moment dat ik het binnenste van het pijpbeen naar buiten keer de spankrachten zich zodanig veranderen dat

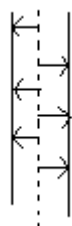
daardoor de naar buiten gekeerde binnenvorm zich anders over het vlak verdeeld dan het dit binnenin doet, dan heeft men na het omkeren volgens het principe van het binnenstebuiten keren van een handschoen, het buitenvlak van het schedelbeen afgeleid van het binnenvlak van het pijpbeen. Maar daaruit volgt: De binnenruimte van het pijpbeen, deze naar binnen samengedrukte ruimte van het pijpbeen, die wordt bij de menselijke schedel tot iets, wat met de hele buitenwereld in samenhang staat. U moet dus de werking die op de mens wordt uitgeoefend, namelijk de werking van de buitenwereld die zijn hoofd formeert en datgene wat in het innerlijk van de mens werkt, in zekere zin naar het binnenvlak van het pijpbeen tendeert, *als bij elkaar horend beschouwen*. Dat moet u zien als iets, wat bij elkaar hoort. U moet om zo te zeggen de wereld binnenin het pijpbeen als een soort van inversie van de wereld die uiterlijk om ons heen is, bekijken.

*Hier heeft u het juiste principe van de metamorfose voor de bouw van de beenderen!*

Want de andere beenderen zijn in wezen tussendingen, morfologische tussenvormen tussen deze polaire tegenstelling die volkomen de omkering van elkaar zijn inclusive de verandering van de krachten die de vlakken bepalen. En dit moet uitgebreid worden over de hele menselijke organisatie. Bij de beenderen komt het in zekere zin bijzonder duidelijk aan het licht. Bij de menselijke organisatie moeten wij voor alle organen op het onderscheid letten tussen twee polaire tegenstellingen, namelijk wat vanuit het “onbekende” innerlijk - wij willen het eerst zo noemen - naar buiten werkt en wat van buiten naar binnen werkt. Maar wat van buiten naar binnen werkt, komt in feite overeen met alles wat van de wijdere, ons omringende omgeving van de aarde komt. En u krijgt inderdaad twee buitengewone tegenstellingen als u, laten wij zeggen, de pijpbeenderen bekijkt en u deze lijn daarin denkt (tekening hieronder, pijl):

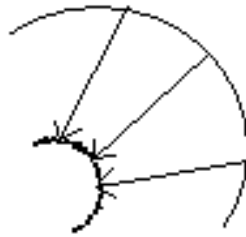


U krijgt in zekere zin een lijn waar werkingen van uitgaan, werkingen loodrecht op de betreffende vlakken (tekening hieronder).



En stelt u zich de omhullende menselijke schedelvorm voor, dan vindt u ook wat met deze oorspronglijn van krachten (in de tekening hierboven de gestreepte) correspondeert. Maar hoe moet u tekenen wat met deze lijn overeenkomt?

Dit moet u als een cirkel, zelfs als een kogelvlak tekenen, een kogelvlak dat ergens op een onbepaald verre afstand ligt:



En alle lijnen die u tekent vanuit de rechte lijn naar de beide vlakken van het pijpbeen, komen bij het schedelbeen overeen met alle lijnen die u trekt vanuit een of andere sfeer naar het middelpunt van de aarde waar de lijnen zich treffen (hieronder tekening rechts):



*De stippellijnen in pijp-en schedelbeen wijzen op krachten die metamorfosisch/morfologisch met elkaar samenhangen*

Daardoor krijgt u een samenhang (natuurlijk zijn de dingen approximatief) tussen een rechte lijn of een systeem van rechte lijnen die door een pijpbeen gaan en die alle in een bepaalde relatie staan tot de verticale as van de menselijke organisatie of de richting die eigenlijk samenvalt met de richting van de radius van de aarde, en een sfeer die op een bepaalde afstand de aarde omgeeft. Tussen beide heeft u een bepaalde samenhang, een samenhang waarbij u kunt zeggen: Met betrekking tot de loodrecht op het aardoppervlak gerichte bouw van de mens heeft de radius van de aarde dezelfde kosmische waarde als het kosmische vlak van de kogel in zijn betrekking tot de schedelorganisatie.

Daardoor krijgt u er dezelfde tegenstelling uit als die, waarvan u eigenlijk voelt dat u het in u draagt als u let op het in-zich-voelen van uw organisme en tegelijkertijd let op de uiterlijke ervaring. Op deze tegenstelling komt u, als u uw eigen gevoel neemt, het eigengevoel dat er in wezen op berust dat u zich in het normale leven rustig aan uw lichamelijke kunt overlaten, niet duizelig wordt, maar in een verhouding tot de zwaartekracht staat, en als u dit, wat in zekere zin uw eigengevoel is, dan vergelijkt met alles wat in uw bewustzijn present is in betrekking tot wat u met uw zintuigen om u heen waarneemt, tot aan de sterren toe.

Neemt u dit tezamen dan kunt u zeggen: Er bestaat tussen dit innerlijke gevoel en het gevoel voor het bewuste waarnemen van de uiterlijke wereld dezelfde verhouding, als



tussen uw lichaamsbouw en uw schedelbouw. En daarmee worden wij op *de betrekking* gewezen tussen wat men zou kunnen noemen:

1. *de werking van de aarde op de mens, wat het karakter heeft, dat het in de zin van de radius van de aarde werkt, in relatie tot wat men zou kunnen noemen:*
2. *de werking die zich uitdrukt in de omvang van ons bewustzijn die wij in de sfeer moeten zoeken, in de sfeer die voor ons eigenlijk de binnenwand, het innerlijke vlak van een kogelschaal is.*

En voor ons normale waakbewustzijn is het deze tegenstelling die wij grof bekeken – als wij weglaten wat wij in ons bewustzijn hebben als het resultaat van de waarneming van onze aardse omgeving – kunnen opvatten als de tegenstelling tussen de sfeer van de sterren in ons bewustzijn en het aardebewustzijn, het zich-als-aarde-voelen, de aarde-impuls die in ons leeft. Brengen wij deze aarde-impuls, de radiale aarde-impuls in relatie tot ons bewustzijn van de sfeer, dan is deze tegenstelling (als wij die met ons normale dagbewustzijn bekijken) in wezen iets wat in ons plaats vindt, in ons bewustzijn plaatsvindt. Wij leven meer in deze tegenstelling dan wij gewoonlijk menen. Eigenlijk is deze tegenstelling er altijd, wij leven erin. En wij kunnen eigenlijk de verhouding van de voorstelling tot het willen niet anders bestuderen, dan door naar deze tegenstelling tussen de sfeer en de radius te kijken. Ook in de psychologie zou men tot veel reëlere resultaten komen over de verhouding tussen onze, toch buitengewoon wijd uitgebreide voorstellingswereld en de meer eenvormige wereld van de wil, als men deze toch veelvuldige, uitgebreide voorstellingswereld in eenzelfde verhouding tot de wereld van de wil zou brengen, als men de verhouding tussen de inhoud van het vlak van een sfeer en de overeenkomstige radius van deze sfeer in een tekening aanschouwelijk kan maken.

Laten wij nu, wat in ons wakkere bewustzijn overdag zo werkt dat het in zekere zin de vervulling is van ons zielsmatige leven, mijn lieve vrienden, ook eens voor een andere toestand bekijken, dan die waarin wij het wakkere dagbewustzijn ontwikkelen. Laten wij eens kijken naar hoe deze dingen op ons werken als wij ons embryonale leven doormaken. Wij kunnen ons goed voorstellen, moeten het zelfs doen, dat daar precies dezelfde tegenstelling werkt die zich alleen maar op een andere manier uitleeft. Want in het embryonale leven dragen wij de wereld niet de activiteit tegemoet die deze hele tegenstelling tot slechts *een beeld* van de tegenstelling afzwakt, maar daar werkt de tegenstelling direct in onze vormbare organisatie, werkt veel reëler dan als het slechts als een beeld van de tegenstelling in ons zieleleven werkzaam is. Zodat wij kunnen zeggen: Projecteren wij de werking van het bewustzijn terug in de tijd op ons embryonale leven, dan hebben wij daar, men kan zeggen, hetzelfde, maar een graad intensiever en reëler, dan wat anders in de werking van het bewustzijn ligt. En zoals wij duidelijk in ons bewustzijn de betrekking tussen de sfeer en de radius voor ons hebben, moeten wij deze tegenstelling tussen hemelse sfeer en aardewerking, als wij tot enig resultaat willen

komen, ook zoeken in wat er in het embryonale leven gebeurt. Wij moeten met andere woorden de genese van het menselijke embryonale leven bestuderen door de resultante te vormen van wat daarbuiten in de sterren gebeurt als een sferische werking en wat in de mens gebeurt als het gevolg van de radiale werking van de aarde.

Wij moeten wat ik hier heb gezegd met dezelfde methodische noodzakelijkheid opvatten, als wij het bij het aardmagnetisme en de magneetnaald moeten doen. Zeker, ik wil niet ontkennen dat er ook iets hypothetisch bij kan zijn, ik wil er alleen maar op wijzen dat wij geen recht hebben om alleen maar naar het embryo zelf te kijken en de verschijnselen uit het embryo zelf te verklaren. Zoals wij ook geen recht hebben om de uitslag van de magneetnaald uit de naald zelf te verklaren, hebben wij geen recht om de vormen van het embryo uit het embryo zelf te verklaren. Wij moeten het embryo verklaren door beide gekarakteriseerde tegenstellingen te bestuderen. Zoals wij bij de magneetnaald naar het magnetisme van de aarde moeten kijken, moeten wij om de vormen van het embryo te kunnen verklaren naar de tegenstelling van sferische werking en radiale werking kijken, wat dan afzwakt tot beelden in het bewustzijn als het embryo dan geboren is. U ziet dus: het gaat erom dat wij de betrekking die in de mens tussen pijpbeenderen en schedelbeenderen bestaat ook in het vizier nemen bij de andere stelsels, bij het spierstelsel en het zenuwstelsel enz., en dat wij door deze tegenstelling te bestuderen naar het leven van de kosmos worden geleid. Wanneer u nu ziet welke nauwe betrekking er bestaat tussen wat ik in mijn boek "Von Seelenrätseln" aanduid als de inhoud van de stofwisselingorganisatie van de mens en wat ik nu heb gekarakteriseerd als de invloed van de radiale werking, en als u ziet in welke nauwe betrekking met elkaar staat, wat enerzijds het hoofdstelsel is en wat ik nu gekarakteriseerd heb als onder de invloed van de sfeer staand, dan zult u zeggen: In de mens moeten wij de voorwaarden om een zintuiglijke wezen te kunnen zijn en de voorwaarden voor wat zijn hele stofwisseling is van elkaar onderscheiden, *en beide verhouden zich tot elkaar als hemelse sfeer en de radius van de aarde.*

Wij moeten dus in alles wat wij in de organisatie van ons hoofd dragen het resultaat zien van hemelwerkingen en wij moeten, als een resulterende zich daarmee verenigend, in de werkingen in onze stofwisseling zoeken wat tot de aarde hoort, wat in zekere zin naar het middelpunt van de aarde tendeert. Deze twee gebieden gaan in de mens uit elkaar, zij construeren a.h.w. twee eenzijdigheden en het middengebied, het ritmische gebied is de bemiddelaar. In het ritmische gebied hebben wij inderdaad een wisselwerking van het aardse en het hemelse, als ik deze uitdrukkingen mag gebruiken.

En willen wij nu verder komen, dan moeten wij nog aan een paar andere toestanden aandacht schenken die zich in de werkelijkheid openbaren. Ik maak u op iets opmerkzaam dat heel innig samenhangt met wat ik zo-even heb gekarakteriseerd.

Ziet u, de buitenwereld waar wij zelf als fysieke mens toe behoren, wordt normaal ingedeeld in het minerale rijk, plantenrijk, dierenrijk en dan de mens die wij als het hoogste van deze buitenwereld, van deze natuurrijken beschouwen. Als wij ons nu een concretere voorstelling willen maken van wat wij hier hebben gerekend tot de werking van de hemelse verschijnselen, dan moeten wij eerst nog iets anders bekijken.

Het valt immers niet te ontkennen – dit is eigenlijk voor iedereen die onbevangen kijkt duidelijk – dat ons kenvermogen in de huidige fase van de mensheidsontwikkeling, met de menselijke organisatie zoals wij die nu hebben, alleen maar aangepast is aan het minerale rijk. Neemt u de soort van wetmatigheid die wij in de natuur opzoeken, dan zult u zeggen: Wij zijn zeker niet voor alles om ons heen naar alle kanten aangepast. Wij begrijpen eigenlijk, droog gezegd, alleen maar het minerale rijk. Daarom geven de mensen zich ook zoveel moeite om de wetten van het minerale rijk op de andere natuurrijken toe te passen. En dit is tenslotte ook de reden waarom zoveel verwarring is ontstaan voor wat betreft het mechanisme en het vitalisme. Of het vitalisme uit de oudere tijd blijft voor de gewone waarneming die wij tegenwoordig hebben een vage hypothese, of men schrijft alles wat in het vitalisme opduikt toe aan het mechanische, het minerale. Bij het ideaal om eens het leven te kunnen begrijpen, heeft men nu eenmaal geen waardering voor de methode die het leven als *leven* wil begrijpen, in plaats daarvan probeert men het leven op het minerale terug te voeren. Juist zulke dingen staven de eerst nog onbepaalde aanname, dat de mens met betrekking tot zijn kenvermogen eigenlijk alleen maar aangepast is aan het minerale rijk, niet aan het plantenrijk, niet aan het dierenrijk.

Wanneer wij nu aan de ene kant het *minerale rijk* volgen, aan de andere kant zijn tegenbeeld, namelijk onze *kennis van het minerale rijk*, dan moeten wij, omdat beide met elkaar overeenkomen, na de vorige uiteenzettingen ons *kenvermogen* op de *hemelse sfeer* betrekken en dan op de een of andere manier deze hemelse sfeer in samenhang brengen met waar de *sfeer van onze kennis* aan aangepast is, namelijk het *minerale rijk*. Wij zeggen tot onszelf: Wij zijn in zekere zin met betrekking tot de organisatie van ons hoofd door de hemelse sfeer georganiseerd. Dus moet op de een of andere manier ook, voor wat betreft aan het minerale rijk als krachten ten grondslag ligt, vanuit de hemelse sfeer georganiseerd zijn. En vergelijkt u nu alles wat in uw kennissfeer aanwezig is van het geheel van het minerale rijk, met wat buiten in het minerale rijk aanwezig is, dan zult u zeggen: Wat in mijn innerlijke kennissfeer is, verhoudt zich tot wat daarbuiten is, als beeld tot realiteit.

Maar wij moeten ons deze betrekking toch nog concreter voorstellen als tussen beeld en realiteit en daartoe nemen wij te hulp wat wij zo-even hebben uitgesproken. Wij worden op onze stofwisseling gewezen. Wij worden gewezen op de werkzame krachten die daaraan ten grondslag liggen en die met de aardewerkzaamheid, ook met het radiale,

met de radius samenhangen. Wij worden dus, als wij zoeken naar wat in onszelf het tegengestelde is van de organisatie die ons kennis brengt, van de sfeer naar de aarde geweest. De radiussen gaan allemaal naar het middelpunt van de aarde. In de radiussen is iets wat wij kunnen voelen, namelijk voelen wij ons daardoor reëel. Dat is niet hetzelfde als wat ons met beelden vervult en ons alleen maar bewust laat zijn. Hier hebben wij een beleven, dat onszelf als een realiteit laat voorkomen. Leren wij deze tegenstelling werkelijk kennen en beleven, dan treden wij altijd binnen in wat voor ons het minerale rijk is. Wij gaan daarbij in zekere zin van wat alleen maar georganiseerd is voor het beeld naar wat georganiseerd is voor de realiteit. Dit betekent met andere woorden: Bij de vraag wat oorzakelijk aan onze kennis ten grondslag ligt, worden wij op de hele omvang van de sfeer gewezen – die wij eerst alleen maar als sfeer opvatten – ; en wij worden naar de andere kant gewezen op de polaire tegenstelling van de sfeer. Als wij de radiussen die van de sfeer uitgaan volgen en zien dat zij naar het middelpunt van de aarde gaan, worden wij op het middelpunt van de aarde gewezen.

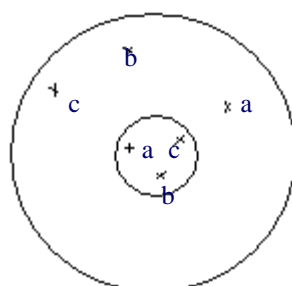
Volgen wij dit nu denkend tot in de details, tot in het speciale, dan denken wij netzo als bij het Ptolemeïsche wereldsysteem gedacht werd: daarbuiten de blauwe sfeer, hier een punt. Wij zouden dan in deze zin een tegenpunt moeten denken in het middelpunt van de aarde (zie tekening hieronder).



Eenvoudig gedacht, moet dan *voor ieder punt* van de sfeer een tegenpunt in het midden van de aarde zijn.



Maar u weet immers (ik kom daar later nog op terug, voor het moment komt het er minder op aan in hoeverre dit nu precies met de realiteit overeenkomt), u weet, dat wij het niet op deze manier mogen opvatten, maar als volgt: Wij hebben bijvoorbeeld hier de sterren (zie tekening hieronder). Moeten wij ons de sfeer zelf in het middelpunt van de aarde geconcentreerd voorstellen, dan moeten wij natuurlijk de tegenpolen als volgt construeren: De tegenpool van deze ster (a) is hier in de aarde, de tegenpool van deze ster (b) is daar enz.



Daardoor krijgen wij een volkomen tegenbeeld in het binnenste van de aarde zelf, van wat daarbuiten is.

Als wij dit voor de een of andere planeet zo opvatten, komen wij bijvoorbeeld bij Jupiter ook op een tegen-Jupiter binnenin de aarde. Wij komen tot iets wat van binnenuit de aarde naar buiten zowerkt, als Jupiter daarbuiten werkt. Wij komen tot een spiegeling - in de werkelijkheid is de zaak omgekeerd, maar ik wil nu zo zeggen - : tot een spiegeling van wat daarbuiten is in de aarde. En wanneer wij ons de werkelijkheid van deze spiegeling denken in de *vormen van de mineralen*, dan moeten wij ons de werkzaamheid van de sfeer buiten om de aarde heen in de vorming van ons *kenvermogen voor het minerale* denken. Met andere woorden:

*Wij kunnen de hele hemel in de aarde gespiegeld denken; wij kunnen ons indenken dat het minerale rijk van de aarde een resultaat is van deze spiegeling en wij kunnen ons indenken dat wat in ons leeft om dit minerale rijk te begrijpen van daar komt, waar de ruimte om ons heen is. En de feiten die wij daardoor begrijpen, die komen van het innerlijk van de aarde.*

U hoeft deze voorstelling alleen maar na te gaan en daarbij eens uw oog op de mens te laten rusten, op het menselijke gezicht. U zult dan nauwelijks kunnen betwijfelen dat u daarin niet ergens een afdruk van de uiterlijke *hemelse sfeer* in het menselijke gezicht kunt zien. En in wat van de hemelse sfeer als een *beeld* in uw ziel present is, daarin verschijnt wat uit het gebied van de *lichamelijke* werkzaamheid komt en, nadat de krachten eerst intensiever hebben gewerkt tijdens het embryonale leven, in zekere zin een niveau naar boven georganiseerd zijn en nu *zielsmatig* werken. Op deze manier krijgen wij pas een samenhang tussen wat daarbuiten *in de realiteit* is en wat onze organisatie is voor deze uiterlijke *realiteit*. Wij zeggen onszelf in zekere zin: wat daarbuiten in de uiterlijke realiteit is, wordt door de kosmos voortgebracht, en ons kenvermogen voor deze realiteit wordt daarom fysiek georganiseerd, omdat de sfeer tenslotte alleen nog maar op ons kennisvermogen werkt. Daarom moeten wij vanzelfsprekend ook bij de genese van de aarde twee fasen onderscheiden, een fase waarin sterke werkingen optreden waardoor de aarde zelf vanuit de kosmos zijn constitutie krijgt, en een latere fase in de aarde-ontwikkeling waarin deze krachten op een manier werken, die het vermogen om tot een weten van deze reële dingen te komen constitueert.

Alleen op deze manier, mijn lieve vrienden, komen wij de wereld nader. U kunt nu zeggen: Ja maar, dat is een onderzoeksmethode die minder zeker is dan onze tegenwoordige met microscoop en telescoop. – Het mag zo zijn dat het de mensen als minder zeker voorkomt, maar als de dingen nu zo zijn dat men de realiteit niet met de methoden die men tegenwoordig graag heeft kan kennen, als de absolute noodzaak zou

bestaan om met andere soorten van kennis de werkelijkheid moet zien te begrijpen, dan moet men deze andere vorm van kennis in zich ontwikkelen. Het baat niets om te zeggen: Ik wil de gedachtegang die hier wordt ontwikkeld niet navoltrekken omdat hij mij onzeker lijkt. Maar wat, als alleen maar deze graad van zekerheid mogelijk zou zijn! U zult echter zien, als u deze gedachtegang werkelijk volgt, zult u de graad van zekerheid net zo intensief voorkomen als de graad van zekerheid die u voelt bij een uiterlijke, reële driehoek ziet die u opvat met de innerlijke constructie van de driehoek. Daarbij is hetzelfde principe werkzaam, in het ene zowel als in het andere geval is het dezelfde manier om de uiterlijke werkelijkheid te vatten. Dat is, waar wij op moeten letten.

Nu onstaat wel de vraag: Als wij deze gedachte nemen zoals ik die hier zo-even heb ontwikkeld – men kan zich immers volgens een bepaalde, algemene manier zulke samenhangen bewust maken –, hoe komen wij ertoe om op misschien een noch meer bepalende wijze deze dingen op te vatten? Want een manier die steeds nader bepalend is kan ons dienen om het gebied van de werkelijkheid te begrijpen. En om dit hier verder te kunnen nagaan, moet ik nog op iets anders opmerkzaam maken.

Laten wij nog eens teruggaan naar wat ik gisteren heb gezegd in verband met de Cassinische curve. Wij weten dat de Cassinische curve drie, als wij willen zelfs vier vormen heeft. De Cassinische curve berust zoals u weet, op het volgende: Noem ik een afstand van  $A$  naar  $B$   $2a$ , dan ligt een punt  $M$  zo, dat  $AM \times MB = b^2$  constant blijft. De verschillende vormen van de Cassinische vormen ontstaan in afhankelijkheid van hoe  $a$  tot  $b$  staat, d.w.z. of  $a$ , dat is de halve afstand van de beide brandpunten  $A$  en  $B$ , groter is dan  $b$ , gelijk is aan  $b$ , of kleiner is dan  $b$ . Er ontstaat een lemniscaat als  $a = b$  en ik krijg een onderbroken curve als  $a$  groter is dan  $b$ .

Denkt u zich nu in, dat ik niet alleen maar de geometrische opgave wil oplossen, onder de voorwaarde dat ik van twee constanten grootten  $a$  en  $b$  met de betreffende vergelijking de afstand van  $M$  tot  $A$  en  $B$  wil bepalen, maar dat ik nog iets anders zou willen doen. Ik zou mij de opgave stellen om van de ene lijnvorm continue in de andere binnen het vlak over te gaan, namelijk door de grootten die voor een bijzondere lijn constant blijven als *veranderlijke* grootten te behandelen. Niet waar, ik heb hier alleen maar afzonderlijke gevallen op 't oog gehad, namelijk als  $a$  groter is dan  $b$ , als  $a$  kleiner is dan  $b$ . Maar tussen deze gevallen liggen talloze andere mogelijkheden. Ik kan als ik talloze vormen construeer de verschillende vormen van de Cassinische curve “glijdend” in elkaar laten overgaan. Ik krijg deze verschillende tussenvormen als ik, laten wij zeggen, aan de variabiliteit van de eerste orde die ik hier tussen  $y$  en  $x$  heb aangenomen, nog een variabiliteit van de tweede orde zou toevoegen. D.w.z. als ik mijn lijnvormen die in het vlak continue in elkaar overgaan zodanig laat verlopen, dat ik daarbij  $a$  een functie van  $b$  laat zijn.

Wat doe ik hier dus? Ik construeer dan zodanig, dat ik een systeem, maar een continue voortgaand systeem van Cassinische curven, curven die overgaan in de lemniscaat, dan in de discontinue, vertakte vorm construeer. Maar niet willekeurig, maar zodanig, dat ik een variabiliteit van de tweede orde daaraan ten grondslag leg, namelijk doordat ik de constanten voor de ene curve eerst zelf in een samenhang van een vergelijking breng, zodat  $a$  een functie is van  $b$ , dus dat  $a = \varphi(b)$ . Het is een zaak die men vanzelfsprekend mathematisch goed kan uitvoeren. Maar wat krijgen wij dan? Stelt u zich voor, daardoor krijg ik de wet voor de inhoud van een vlak, maar een vlak dat in zichzelf al in alle punten in de mathematische opvatting kwalitatief anders is. Ieder punt heeft een andere kwaliteit. Ik kan het vlak dat ik daardoor krijg niet op dezelfde manier opvatten als een abstract Euclidisch vlak. Ik moet het vlak opvatten als een in zich gedifferentieerd vlak. En vorm ik daaruit door rotatie lichamen, dan zou ik lichamen krijgen die in zich gedifferentieerd zijn.

Wanneer u bedenkt wat ik u gisteren zei, namelijk dat de Cassinische curve ook nog de lijn is waarop een punt  $M$  in de ruimte zo moet bewegen, dat, als het vanuit punt  $A$  belicht wordt, in punt  $B$  steeds dezelfde glans oproept; dus als u bedenkt dat inderdaad door de constante die aan deze curve ten grondslag ligt een samenhang tot stand komt met de werking van het licht, dan kunt u zich indenken, dat, zoals hier door de samenhang van de constanten een bepaalde werking van het licht optreedt, men zich ook voorstellen kan dat een systeem van lichtwerkingen het gevolg is, als ik bij de variabiliteit van de eerste orde nog een variabiliteit van de tweede orde toevoeg. Zo kunt u hier in de wiskunde inderdaad zelf een overgang tot stand brengen van het kwantitatieve in het kwalitatieve.

Dit soort dingen moet men overwegen als men van het kwantitatieve in het kwalitatieve wil komen, wat toch beslist niet mag worden opgegeven. Want nu kan men uitgaan van wat men daarbij eigenlijk doet, namelijk een afhankelijkheid creëren tussen de functie binnen een variabiliteit van de tweede orde tot de functie binnen de variabiliteit van de eerste orde. (De uitdrukking “orde” heeft niets te maken met “ordering”, dat men er vaak voor gebruikt, maar wij begrijpen elkaar wel, want ik heb de zaak van het begin af aan verklaart). Heeft u de samenhang tussen wat ik hier eerste en tweede orde heb genoemd voor u, dan zult u langzaam gaan inzien dat onze vergelijkingen veranderd moeten worden, afhankelijk van of men bijvoorbeeld kijkt naar wat bij een gewoon lichaamsoppervlak tussen het lichaamsoppervlak en ons oog ligt en wat achter het lichaamsoppervlak ligt. Want een eendere verhouding zoals tussen de variabiliteit van de eerste orde en de variabiliteit van de tweede orde bestaat ook tussen datgene waar ik rekening mee moet houden tussen mij en het oppervlak van een heel gewoon lichaam en wat achter het oppervlak van het lichaam ligt. Bijvoorbeeld, als er eens een proef moet worden gedaan om de zogenaamde reflectie van de lichtstraal te begrijpen, die eenvoudig wordt waargenomen door een spiegelende oppervlakte van een lichaam, dus als iets wat

zich in eerste instantie afspeelt tussen mij en de spiegelende oppervlakte. Als ik dit doorschouw en opvat als een samenlopen van vergelijkingen die tussen mij en de oppervlakte van een lichaam in een variabiliteit van de eerste orde aflopen, en nu in deze samenhang ook datgene wat achter het oppervlak werkt, waardoor de reflectie tot stand komt, als een vergelijking beschouw van de variabiliteit van de tweede orde, dan krijg ik heel andere formules dan die men tegenwoordig naar zuiver mathematische wetten door trillingsfasen weg te laten enz., voor de wetten van de reflectie en breking van lichtstralen toepast.

Daardoor krijgt men de mogelijkheid om een wiskunde te ontwikkelen die werkelijk met realiteiten kan rekenen. En dat moet in feite gebeuren als men nu juist op het gebied van de astronomische verschijnselen weer tot verklaringen wil komen. Want het is zo: met betrekking tot de buitenwereld hebben wij voor ons wat zich afspeelt tussen de oppervlakte van de lichamen op aarde en ons. En als wij de hemelverschijnselen waarnemen, een Venuslus of zoiets, hebben wij met dit gewone feit ook iets voor ons wat zich tussen ons en iets anders afspeelt. Wij hebben alleen maar iets voor ons dat eenzelfde verhouding heeft als de verhouding tussen wat achter de sfeer ligt en wat in het middelpunt ligt. Wij moeten dus als wij naar de hemelverschijnselen kijken goed begrijpen, dat wij deze niet alleen maar volgens het systeem van de centraal gerichte krachten kunnen bekijken, maar volgens het systeem moeten bekijken dat zich tot het systeem van de centrale krachten verhoudt als de kogelsfeer tot de radius.

Als wij dus ooit tot een verklaring van de de hemelverschijnselen willen komen, moeten wij de berekeningen niet zo uitvoeren dat zij afbeeldingen worden van de berekeningen die de mechanica toepast die centrale krachten ontwikkelt, maar wij moeten de berekening zodanig maken, dat deze en ook alles wat men kan tekenen, zich tot de mechanica verhouden als de sfeer tot de radius. Dan zal daaruit vanzelf voortkomen (en daarover willen wij de volgende keer spreken) wat wij nodig hebben: Ten eerste de denkwijze van de mechanica en foronomie die het hoofdzakelijk te doen hebben met de centrale krachten, en ten tweede moeten wij daaraan toevoegen een ander systeem, namelijk het systeem dat te doen heeft met *roterende* bewegingen, met *scherende* bewegingen en met *deformerende* bewegingen. Pas als wij ook rekening houden met het meta-mechanische, met het meta-foronomische systeem voor roterende, scherende, deformerende bewegingen, zoals wij tegenwoordig rekening houden met het systeem van de mechanica en de foronomie voor de centrale krachten, voor de centrale bewegingsverschijnselen, dan hebben wij een mogelijkheid om uit datgene wat empirisch voorhanden is tot een verklaring van de hemelverschijnselen te komen.



## 11<sup>e</sup> voordracht

11 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Door de voorafgaande beschouwingen zijn nu wel de belangrijkste voorwaarden geschapen om naar enkele hemelverschijnselen en ook natuurkundige verschijnselen te kijken, natuurlijk vanuit een bepaald gezichtspunt.

Wij hebben immers de grote, belangrijke tegenstelling van de menselijke natuur gekarakteriseerd, wij hebben de geweldige tegenstelling tussen de organisatie van het hoofd en de organisatie van de stofwisseling waar ook de ledematen toe behoren, gekarakteriseerd. Daarbij moet men zoals u wel zult begrijpen, van het dierlijke organisme afzien. En wij zagen: als wij de mens op de kosmos willen oriënteren, moeten wij alles wat met de stofwisseling samenhangt tot de aarde rekenen, dus tot waartoe de mens zich in een radiale richting verhoudt. Verder hebben wij gezien, dat wij de vorming van het hoofd moeten betrekken op alles wat met de sfeer overeenkomt, wat om zo te zeggen zijn werkingslijnen naar het middelpunt van de aarde zendt, zoals de radius in zijn verloop de werkingslijnen die daarvan uitgaan in een omgeving leidt. Wij hebben dit aanschouwelijk gemaakt aan de hand van de constructie van de echte pijpbeenderen en de constructie van de schedelbeenderen die sferisch zijn, of daar een segment van.

Als wij nu op dit verschil nader ingaan, moeten wij het eerst betrekken op hoe de samenhang van de hemelse sfeer en de aarde aan ons verschijnt. U weet allemaal, hoe het bewustzijn daarvan in de wetenschap tegenwoordig anders is dan wat de naïeve mens ziet, dus iemand die door geen enkele schoolkennis beïnvloedt is, als hij in de hemelsfeer kijkt, de bewegingen van de sterren over de sfeer ziet gaan, enz.. U weet dat dit laatste het “schijnbare aspekt” van ons hemelgewelf wordt genoemd. U weet, dat men daar een beeld tegenover zet dat op een heel gecompliceerde manier via een interpretatie van schijnbare bewegingen enz. tot stand komt en dat dit wereldbeeld in de vorm waarin het zich sinds de grote revolutie in de Copernicaanse tijd heeft ontwikkeld, tegenwoordig gewoon aan alle beschouwingen over de hemelverschijnselen ten grondslag wordt gelegd.

Het is nu wel voor iedereen duidelijk geworden dat dit wereldbeeld niet met de absolute werkelijkheid overeen kan komen en men dus niet kan zeggen: Wat wij ten grondslag leggen aan de planetenbeweging of aan de verhouding van de zon tot de planeten is het ware en wat wij direct met het oog zien, is alleen maar schijn. Er zal wel nauwelijks een oordeelkundige op dit standpunt staan. Maar zo iemand zal toch het gevoel hebben dat men van het schijnbeeld meer naar het ware beeld kan komen, dat door allerlei illusies bij de aanschouwing tot stand komt, als men het feitelijk en zakelijk waar

te nemen beeld vervolgens gaat interpreteren met behulp van berekeningen uit de waarnemende astronomie.

Nu moet men zich afvragen of het voor een omvattende beschouwing van de natuurverschijnselen op dit gebied werkelijk doenlijk is, uitsluitend de soort van interpretatie ten grondslag te leggen om tot een wereldbeeld te komen, die gewoonlijk ten grondslag wordt gelegd. U heeft al gezien dat daarbij eigenlijk alleen maar ten grondslag gelegd wordt wat de hoofdmens tot stand brengt. In zekere zin is dit het aspect dat bestaat door het – ook bewapende – waarnemingsvermogen van de mens. Maar wij hebben op de noodzakelijkheid gewezen om voor een meer omvattende interpretatie van dit wereldbeeld alles te hulp te roepen wat men maar over de mens te weten kan komen. Wat men te weten kan komen door enerzijds zijn gestalte te bestuderen. Wij lieten zien, dat naar de gestalte van de mens moet worden gekeken met een ware metamorfoseleer. Anderzijds hebben wij er ook op gewezen dat men de ontwikkeling van de mens, de ontwikkeling van de mensheid om raad moet vragen. Men kan pas een uitsluitel over bepaalde verschijnselen aan de hemel verwachten, als men inderdaad zóver gaat met het te hulp roepen van wat men over de mens te weten kan komen om de hemelverschijnselen te interpreteren. Als wij veronderstellen wat wij, steunend op wat over de menselijke gestalte en de menselijke ontwikkeling te zeggen valt, ons reeds hebben toegeëigend als een soort van *kwalitatieve wiskunde*, gaan wij nu uit van het zogenaamde schijnbeeld, van het beeld dat zich door de uiterlijke waarneming aan ons voordoet en zullen proberen om van daaruit tot de vraag te komen, wat de weg zou kunnen zijn die ons naar de daarbij passende werkelijkheid voert.

Daartoe willen wij eerst, mijn lieve vrienden, ons de vraag voorleggen: Wat biedt ons de empirie, wat nemen wij direct waar, in zekere zin dus als schijn – wij kunnen immers alleen maar proberen om wat de schijn ons biedt vervolgens met de hele menselijke organisatie naar zijn morfologie en ontwikkeling in te vullen – wat hebben wij voor ons, eerst maar naar de schijn, als wij de sterren waarnemen die gewoonlijk vaste sterren worden genoemd? Ik herhaal nu wel wat de meesten van u heel goed kennen. Maar wij moeten ons dit welbekende voor de geest halen, want wij kunnen immers alleen maar tot begrippen komen als wij de betreffende waarnemingsresultaten bij elkaar brengen.

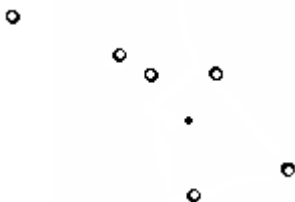
*Wat zien wij voor een beweging bij de zogenaamde vaste sterren?*

Daarvoor moeten wij natuurlijk een langere tijd waarnemen, want over een korte tijd biedt de vaste sterrenhemel ons eigenlijk jaar in jaar uit hetzelfde beeld. Pas als men langere tijden overziet blijkt dat de vaste sterrenhemel geenszins een gelijkmatig beeld vertoont, maar voor wat betreft zijn hele configuratie veranderingen doormaakt. Nu willen wij van een enkel sterrenbeeld uitgaan om ons deze verandering voor de geest te halen, want wat dit sterrenbeeld kan aantonen, geldt ook voor de andere. Neemt u eens de

verzameling van sterren die u goed kent, die van de Grote Beer of De Wagen aan de noordelijke hemel. Deze verzameling van sterren ziet er tegenwoordig zo uit:



Als u zich bekend maakt met de waarnemingen die in deze richting worden gedaan en die op kleine verschuivingen van de vaste sterren wijzen (die ook overeenkomen met wat men op oudere sterrenkaarten vindt, ofschoon die niet helemaal te vertrouwen zijn) en wanneer u al de verschuivingen tot in een zeer ver terug liggende tijd bij elkaar optelt, dan ziet de figuur er zo uit:



U ziet dat enkele vaste sterren zich duidelijk hebben verschoven; het hele sterrenbeeld zag er 50.000 jaren geleden zo uit. Als wij nu de verschuivingen die wij kunnen konstateren optellen voor de tijd daarna, met de betrouwbare aanname dat zij op dezelfde manier, of toch ongeveer, zo voortgaan, dan zal het sterrenbeeld er in 50.000 jaren ongeveer zo uitzien:



En net zoals dit beeld in de loop van de jaren verandert, veranderen de andere sterrenbeelden ook. Als wij de dierenriem in zijn huidige gestalte tekenen, moeten wij weten – in zoverre wij met onze berekeningen het beeld interpreteren en ook de tijd in onze berekeningen erbij betrekken – dat het beeld er eigenlijk in de loop van de tijd weer anders uit zal zien. Wij zien dus: Wij moeten de hemelsfeer zo bekijken, dat het zich innerlijk voortdurend verandert, het heeft voortdurend, hoewel dit “voortdurend” natuurlijk voor de korte perioden onzichtbaar blijft, een andere configuratie van vaste sterren, waardoor steeds een andere aanblik van de sterrenhemel ontstaat. De waarnemingen kunnen vanzelfsprekend niet zover gaan om er iets mee te kunnen doen voor een interpretatie, hoewel: voor kort werden natuurkundige proeven gedaan, zoals enkele van u zullen weten, die het mogelijk maken om ook de bewegingen van een ster vast te stellen die in de vizierlijn liggen, dus bewegingen die van ons vandaan gaan of

naar ons toekomen. Maar er blijven vanzelfsprekend grote moeilijkheden bestaan om dit voortdurend veranderende aspect van de sterrenhemel te interpreteren. In de verdere voortgang van onze beschouwing zal nog blijken, in hoeverre een interpretatie daarvan voor de mensen waardevol zou kunnen zijn.

Nu, nadat wij op deze wijze hebben gezien wat bewegingen van de vaste sterren zijn, willen wij eens naar de bewegingen van de dwaalsterren kijken. De bewegingen van de dwaalsterren zoals wij die kunnen waarnemen, brengen enkele complicaties met zich mee. Wij kunnen de waarneembare beweging van de planeet, die men kan volgen voor zover de planeet zichtbaar is, als een curve beschouwen die echter een opmerkelijke vorm aanneemt. Deze vorm is voor iedere planeet verschillend en ook bij eenzelfde planeet verschilt deze vorm in de tijd en aan deze curven moeten wij ons vooreerst houden.

Laten wij bijvoorbeeld eens de planeet Mercurius nemen; Mercurius laat, vooral als hij in onze nabijheid is, een merkwaardige vorm van zijn baan zien. Hij komt in zekere zin uit een bepaalde richting en als wij hem in de periode van zijn zichtbaarheid dagelijks bestuderen, zien wij hem op deze wijze bewegen,

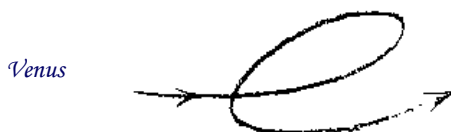


maar dan keert hij om, maakt een lus en gaat dan zo weer verder:



Zulke lussen maakt hij een keer tijdens een zogenaamde synodische omloop. Dit is wat wij voor de waarneming inderdaad de beweging van Mercurius kunnen noemen. De rest van de baan is eenvoudig. Een lus maakt hij alleen maar op een paar plaatsen.

Kijken wij naar Venus, dan hebben wij eenzelfde soort verschijnsel, alleen maar iets anders van vorm. Venus beweegt zo, keert dan om en gaat zo verder.



Hier vinden wij in het algemeen maar een enkele lus in de loop van het jaar, ook als de planeet, zoals men het naar andere astronomische begrippen moet aannemen, het meest dicht bij de aarde komt.

Kijken wij naar Mars, dan zien wij een eendere baan, alleen maar meer vlak. Wij kunnen de baan van Mars ongeveer zo tekenen.



U ziet, de lus is hier meer samengedrukt maar is toch ook een lus, men heeft het met een lus te doen. Wij vinden ook vaak zijn baan zo, maar ook die van andere planeten, dat de lus zich vormelijk heeft opgelost. De lus is dan zo vlak, dat hij zich heeft opgelost. Dan is het dus, zou men kunnen zeggen, alleen maar een lus-achtige baan:



Als wij dan afzien van de zeker ook interessante kleine planeten en naar Jupiter of Saturnus kijken, dan vinden wij ook bij deze beide planeten dat zij een lus of lusachtige baan trekken als zij bijzonder na bij de aarde staan, een maal per jaar. Zij vormen in het algemeen gedurende het jaar een enkele lus.

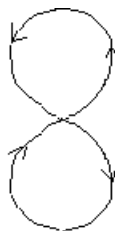
Nu hebben wij bepaalde bewegingen van de vaste sterren voor ons en die van de planeten; bij de vaste sterren hebben wij bewegingen die enorme tijden omvatten als wij van onze voorstelling van tijd uitgaan; bij de planeten hebben wij bewegingen die een jaar of een deel van een jaar omvatten en die gedurende een korte tijd deze merkwaardige afwijkingen van de normale baan laten zien als zij zulke lussen maken. De vraag is nu: Wat zullen wij uit deze twee soorten bewegingen opmaken? Hoe kunnen wij tot een interpretatie van bijvoorbeeld deze lusachtige beweging komen? Dat is inderdaad de grote vraag. En alleen maar de volgende overweging kan ons voeren naar een of andere interpretatie van deze lussenbeweging:

Ziet u, het grote punt is dat wij ons bij onze menselijke waarneming heel anders gedragen tot wat onze eigen toestand is, dan bij wat niet onze eigen toestand is, wat in zekere zin zich buiten ons, afgezien van ons afspeelt. U hoeft zich alleen maar te herinneren aan het geweldige onderscheid dat bestaat in de manier waarop u zich gedraagt t.o.v. een voorwerp in de zogenaamde buitenwereld en t.o.v. een object in uw innerlijk dat u in zekere zin meebeleeft. Heeft u een of ander voorwerp voor u liggen dan ziet u dit, u neemt het waar. Uw lever, uw hart, waarin u leeft, de zintuiglijke organen zelf ook kunt u in uzelf niet als objecten waarnemen. Deze tegenstelling bestaat echter ook, al is het niet met dezelfde pregnantie, bij toestanden waarin wij ons in de buitenwereld bevinden. Zijn wij namelijk zelf in beweging en blijven wij zo onbewust mogelijk voor wat wij voor deze eigenbeweging zelf moeten doen, dus van de beweging zelf geen weet

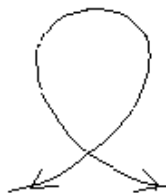
hebben, dan zijn wij in staat om onze eigen beweging ten opzichte van een beweging die buiten ons plaatsvindt te negeren. Wij kunnen hoewel wij in beweging zijn onszelf als in rust beschouwen en alleen maar de beweging buiten ons waarnemen. Dit verschijnsel is het principe, dat men ten grondslag heeft gelegd aan de interpretatie van de hemelverschijnselen. U weet, wat men zegt: de mens maakt, als hij op een punt op de aarde staat, de beweging van dit punt op de parallelle cirkel in de ruimte vanzelfsprekend mee maar heeft daar geen weet van. In tegendeel, wat er buiten om hem heen gebeurt ziet hij als een tegenbeweging. En van dit principe heeft men onuitputtelijk gebruik gemaakt.

Nu is de vraag of dit principe eventueel op de een of andere manier gemodificeerd kan worden als wij er rekening mee houden dat de menselijke organisatie werkelijk een polariteit in zich draagt, dat hij georganiseerd is als stofwisselingsmens (wanneer ik deze uitdrukking mag gebruiken) in *radiale* richting en als hoofdmens georiënteerd is op de *sfeer*. Zouden wij ons nu bij onze eigen beweging anders verhouden tot de radius dan tot de sfeer, dan zou dit te merken moeten zijn aan iets wat voor ons in de buitenwereld verschijnt.

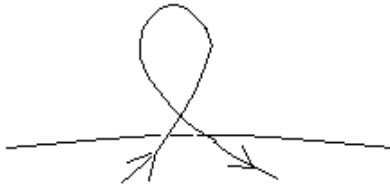
Nu, stelt u zich eens voor dat wat ik u nu verteld heb, een reële betekenis zou hebben. Bijvoorbeeld dat u zich zou bewegen zoals hier op de tekening hieronder. U zou zelf een lemniscaat beschrijven.



Maar laten wij tegelijkertijd aannemen, dat u de lemniscaat niet zo beschrijft, maar dat u in zekere zin zo beweegt, dat door een constante variatiemogelijkheid de lemniscaat aan de onderkant niet sluit en hij deze vorm aanneemt.



Neemt u aan dat een lemniscaat ontstaat die door de variabiliteit, de variatie van de constanten, naar de ene kant open is. Dan zult u met deze curve die zeker mathematisch voorstelbaar is, iets hebben wat u, als u het op de juiste manier doet, kunt intekenen in de menselijke gestalte. Neemt u eens aan dat dit hier het oppervak van de aarde is (tekening hieronder). Wij zouden in verhouding tot de aarde op de een of andere manier tekenen wat door de ledematen heen gaat, wat vervolgens omkeert, dan door de hoofdorganisatie gaat, en vervolgens weer teruggaat naar de aarde.

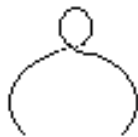


Dan kunt u in de menselijke natuur, in de menselijke organisatie een dergelijke open lemniscaat tekenen en wij zouden kunnen zeggen: De menselijke organisatie heeft een dergelijke, open lemniscaat. Nu ontstaat echter de vraag, of het een reële betekenis heeft om over een dergelijke open lemniscaat in de menselijke natuur te spreken.

Het heeft betekenis. Want men hoeft alleen maar de menselijke natuur morfologisch te bestuderen en zal ontdekken,

*dat deze lemniscaat, zo of iets gemodificeerd, op veelvuldige wijze in de menselijke natuur is ingetekend.*

Men vervolgt de dingen alleen maar niet op een werkelijk systematische manier. Maar ik raad u aan, probeert u eens – zoals gezegd zullen hier eerst alleen maar stimulansen worden gegeven en dan moet er zeer vlijtig wetenschappelijke werk worden gedaan – probeert u eens erachter te komen welke curve ontstaat, als u de middelste lijn van de linker rib tekent, vervolgens voorbij aan de aansluiting van de ribben naar de rugwervel gaat, daar omdraait en weer teruggaat:



Brengt u in aanmerking dat de wervel een wezenlijk andere, innerlijke structuur heeft dan de ribben en brengt u in aanmerking dat dit betekent, dat bij de beschrijving van de lijn: rib-wervel-rib kwalitatief (natuurlijk niet kwantitatief) de innerlijke groei een rol speelt, dan zult u met de lemniscaat, met de lus de morfologie van dit hele systeem begrijpen. En hoe meer u naar boven gaat naar de organisatie van het hoofd, moet u deze lemniscaat sterk veranderen. Er zal een bepaald punt komen waarop u datgene, wat al in het borstbeen is gevormd, namelijk het samengaan van deze beide bogen hier (zie tekening hierboven), zich eigenlijk veranderd moet voorstellen, maar als u naar het hoofd toe gaat heeft u een metamorfose, een modificatie van de lemniscaatvorming. En als u de totale menselijke figuur met zijn tegenstelling van zenuw/zintuig- en stofwisseling organisatie neemt, krijgt u een naar onderen uit elkaar gaande en naar boven toe zich sluitende lemniscaat. Er komen dan ook lemniscaten uit, maar deze lemniscaten zijn zeer gemodificeerd. De ene helft waar hij een lus maakt is erg klein als u de weg volgt van de centripetale zenuwen die door het centrum heen gaan naar het uiteinde van de centripetale

zenuwen. Gaat u de dingen zakelijk na, dan vindt u vooral in de menselijke natuur overal lemniscaten.

En als u dan naar het dier kijkt met zijn uitgesproken horizontale ruggengraat, dan zult u het verschil zien tussen de organisatie van het dier en die van de mens. U zult zien dat de lemniscaten die naar onderen open of iets gesloten zijn, bij de dierlijke organisatie veel minder gemodificeerd zijn dan bij de mens, maar vooral ook zijn de vlakken van deze lemniscaten bij het dier steeds parallel aan elkaar, terwijl zij bij de mens schuine hoeken met elkaar vormen.

Hier ligt een enorm arbeidsveld dat ons kan inspireren om het morfologische element steeds meer uit te bouwen. Eerst wanneer men op deze dingen komt, begrijpt men zulke mensen die er altijd waren, zoals Moritz Benedikt die ik al vaker heb genoemd en die op vele gebieden mooie intenties had, heel mooie gedachten had. Het speelt hem enorm, – u kunt dit in zijn biografische herinneringen nalezen – dat er zo weinig mogelijkheid bestaat om met de medici vanuit een mathematisch gezichtspunt of over mathematische inzichten te spreken. In principe had hij gelijk, maar men moet de zaak natuurlijk ruimer denken. Men zou dan moeten zeggen dat het weinig zou helpen als men de gewone wiskunde zou toepassen op organische vormen, die immers de starre lijn ten grondslag legt en er in wezen op uit is om in de starre Euclidische ruimte te blijven met zijn berekeningen. Het lukt alleen maar als men in het wiskundige gebied, in het geometrische gebied zelf leven brengt door een onafhankelijke veranderlijke en een afhankelijke veranderlijke die in een vergelijking voorkomt, ook weer wetmatig innerlijk, veranderlijk te denken, zoals wij het gisteren deden bij het principe van de Cassinische curve zelf: Variabiliteit van de eerste orde en variabiliteit van de tweede orde. – Helpt men zichzelf op deze manier, dan ontstaan er ongelooflijke mogelijkheden. Het is in feite al aangeduid voor de principes die men toepast bij de beschrijving van een cycloïde of een cardioïde enz., tenminste als men de zaken niet ook daar met een zekere starheid aanpakt.

Past men dit principe van de innerlijke bewegelijkheid van het bewegelijke op de natuur zelf toe en probeert dit bewegende van het bewegelijke in vergelijkingen tot uitdrukking te brengen, dan is het mogelijk om met de wiskunde in het organische terecht te komen. Zodat men zal kunnen zeggen – en het is zeker mogelijk om dit op deze manier uit te spreken – , dat de aanname van een starre, van een in zich onbeweeglijke ruimte ons naar een begrip voert van de *niet-organische* natuur. En stapt men over op een in zich bewegelijke ruimte, of ook op vergelijkingen waarbij hun functionaliteit in zich als een functie wordt genomen, dan kan men ook de overgang vinden naar een wiskundige opvatting van het *organische*. En dat is eigenlijk de weg, tenminste voor wat betreft zijn gestalte, die het onderzoek dat tegenwoordig wordt gedaan aan overgangsvormen van het anorganische in het organische begeleiden moet, dat anders



waardeloos is, maar die door een dergelijke begeleiding buitengewoon veel voor de toekomst belooft.

En nu verzoek ik u, neemt u het feit dat in het menselijke organisme deze tendens van de lus voorhanden is, en vergelijkt u dit met de bewegingsvormen van de planeten, hoewel die ons eerst in een meer irrationale vorm verschijnen. Dan zult u kunnen zeggen:

*Wat men gewoonlijk de schijnbare beweging van de planeten noemt, wat men op een heel merkwaardige manier in bewegingsvormen aan de hemel getekend ziet, dat is in de menselijke organisatie een grondvorm van zijn gestalte.*

En wij moeten op zijn minst de grondvorm van het menselijke organisme eerst met deze verschijnselen aan de hemel samenbrengen. Wij zullen nu kunnen zeggen: Wij zien de lus altijd verschijnen, als de planeet zich in de buurt van de aarde bevindt. In ieder geval verschijnt de lus als wijzelf in betrekking tot onze plaats op aarde in een bijzondere verhouding staan tot de planeet. Wanneer wij eenvoudig de plaats van de aarde in de loop van het jaar en onze eigen plaats op de aarde erbij betrekken, dan zien wij – en dat moeten wij vanzelfsprekend dan terug betrekken op ons ontstaan op aarde, op ons embryonale leven – hoe wij tussen twee toestanden afwisselen t.o.v. de planeet, namelijk de ene waarbij wij ons hoofd zijn lus toewenden en een toestand waarin wij weer uit de lus weggaan en het hoofd tenslotte weer van de lus afwenden. Wij staan dus zodanig tot de planeet, dat wij onze vorming de ene keer aan zijn lus blootstellen, de andere keer aan zijn overige baan. Zo kunnen wij datgene, wat meer naar het hoofd toe ligt met de lus samenbrengen en wat meer tot onze overige organisme hoort met de baan die buiten de lus ligt.

En neemt u er nu nog bij, wat ik zei in betrekking tot de morfologische verhouding tussen pijpbeen en schedelbeen, ik zei: Probeer u eens deze verhouding te tekenen. U zult het namelijk zo moeten tekenen, dat u zegt: Hier heb ik de radius die door het pijpbeen gaat en ik moet dan om naar het schedelbeen over te gaan deze wending maken:



Projecteert u deze wending in samenhang met de beweging van de aarde naar buiten op de hemel, dan krijgt u een lus met de overige baan van de planeet. Hebben wij een zin voor een hogere aanschouwing van het morfologische, dan kunnen wij niet anders dan dat wij de menselijke gestalte aan het planetenstelsel toeschrijven.

En laten wij nu naar de beweging van de vaste sterren gaan. Deze bewegingen zullen natuurlijk van weinig betekenis zijn voor de afzonderlijke menselijke bewegingen. Maar vervolgt u de ontwikkeling van de mensheid op aarde en neemt u er alles bij wat wij hier in deze dagen hebben gezegd over de betrekking van de sfeer tot de vorming van het menselijke hoofd, dan kunt u niet anders dan

*de metamorfose van het hemelaspect in een of andere samenhang brengen met de metamorfose van de mensheidsontwikkeling in geestelijk/zielsmatig opzicht.*

Daar welft de sfeer zich boven ons, breidt alleen maar het deel van de bewegingen uit, dat bij de planeet overeenkomt met de lus, ja, eerst zelfs alleen maar het deel van de lus.



Bij de bewegingen van de vaste sterren is dus weggelaten wat de overige baan is. Wij zien het enorme verschil: De planeten moeten in zekere zin samenhangen met onze hele mens, de vaste sterren alleen maar met de vorming van ons hoofd. En nu komt voor ons in zekere zin perspectief in de vraag, hoe wij de lus moeten duiden.

Wij staan als mens in zekere zin in samenhang met de aarde. Wij bevinden ons daar op een of andere plaats. Wij bewegen met de aarde mee. Wat ons nu verschijnt als projectie daarvan aan het hemelgewelf, dat moeten wij op de bewegingen betrekken die wij met de aarde gemeenzaam uitvoeren. Want als wij met de aarde zelf meebewegen, weer geprojecteerd op ons embryonale leven, op onze embryonale tijd, dan ontstaat door deze bewegingskrachten wat in ons aanwezig is. En voor zover wij hier naar onderen toe de lus eigenlijk altijd open zien, – de lus sluit immers ook niet voor het onmiddellijke aspect, wij zouden zelfs niet eens een gesloten baan krijgen, die krijgen wij pas als wij de hele omcirkeling volgen – moeten wij in de bewegingen die wij in hun schijnbeelden zien als wij dichterbij de lus komen, datgene zien, wat wijzelf als kosmische bewegingen uitvoeren in de loop van een jaar. Ik zeg u dat op de snelle, zou ik willen zeggen. U moet het dan zelf tot in alle details overleggen en proberen de dingen samen te houden. Hoe minutieuzer, hoe preciezer u de dingen samenvoegt, om zo meer zult u erop komen, dat de beweging van de planeten in de eerste plaats afbeeldingen zijn van bewegingen (wij zullen nog zien hoe de afzonderlijke planeten bewegingen zich samenvoegen), die u samen met de aarde in een jaar uitvoert. Wij mogen dus, als wij in deze zin de totale mens samenvatten, naar zijn projectie in de kosmos kijken, en mogen dan de lusvormige lijn of de lemnicaat beschouwen als de vorm van de beweging van de aarde gedurende een jaar.

Wij moeten dit natuurlijk in de komende dagen nog preciezer bestuderen. Maar wij zijn er nu toe gekomen om de baan van de aarde zelf, – waarbij wij van een of andere betrekking tot de zon of zoiets hier helemaal afzien – als een lusvormige lijn op te vatten, en wat zich voor ons in de planeetbanen met hun lussen projecteert, dat moeten wij opvatten als de projectie van de aardelus-baan door de planeten heen het hemelgewelf in – als men een gecompliceerd feit zo eenvoudig mag uitdrukken. En de reden waarom wij daar, waar de planeet de lus nabij komt, de overige baan open moet laten voor een relatief kortere tijdsduur, moeten wij zien onder het gezichtspunt, dat onder bepaalde voorwaarden een gesloten curve in de projectie open kan worden. Zou u bijvoorbeeld een buigzame staaf tot een lemniscaat vormen, dan kunt u deze zaak ook zo inrichten, dat u er een schaduw mee werpt, een schaduw die op een of ander vlak zo verschijnt, dat het onderste gedeelte niet gesloten is maar uit elkaar gaat en het bovenste deel gesloten is. Zodat dit dan op een planetenbaan lijkt. U kunt met behulp van een schaduwfiguur een overeenkomst met de planetenbaan construeren.

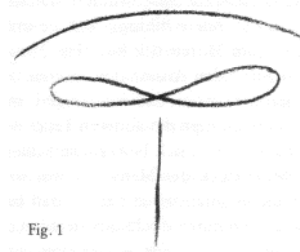
## 12<sup>e</sup> voordracht

12 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Vandaag zou ik u er graag op willen wijzen, in welke zin deze beschouwingen een heel bepaald resultaat heeft opgeleverd. Wij hebben aan de ene kant gekeken naar de bewegingen van hemellichamen en hoewel wij deze dingen nog niet concreet hebben bekeken – dat zullen wij nog doen – hebben wij op zijn minst in het algemeen het idee gekregen, dat kosmische lichamen zich in bepaalde vormen bewegen. En aan de andere kant hebben wij naar de menselijke gestalte gekeken. Af en toe hebben wij ook een blik geworpen op de dierlijke en plantaardige lichaamsvorm en zullen dat ter ondersteuning van de dingen ook nog verder doen. Maar in hoofdzaak hebben wij naar de vormprincipes van het menselijke lichaam gekeken. Het werd ons duidelijk dat de menselijke vorm in samenhang staat met wat in de bewegingsvorm van hemellichamen tot uitdrukking komt. – Wij willen onze zinnen zo voorzichtig mogelijk formuleren.

Gisteren heb ik erop gewezen dat wij de lus – als wij de polaire tegenstelling van de radius en de sfeer nu even buiten beschouwing laten – als vormprincipe overal in het menselijke organisme kunnen vinden. Wij moeten in het menselijke organisme drie vormprincipes zoeken: de sfeer die hoofdzakelijk naar binnen gericht is, de radius en daar tussenin de lus, de lemniscaat (Fig. 1).



U zult deze vormprincipes van de menselijke organisatie op de juiste manier beoordelen, als u de lusvorm, de lemniscaat, mit variablen constanten vorstelt als ik mij paradox mag uitdrukken. Dus als u op de plaats waar anders in de vergelijking van een curve een constante staat sich een variabele vorstelt. Wij hebben diese variabiliteit wel het duidelijkst ausgesprochen voor het middenstuk van de menselijke organisatie. Als wij de constructie van de ribbenparen mit de ruggenwervels samennemen, dan is weliswaar bij de ruggenwervel de ene helft van de lemniscaat sterk samengedrukt en de andere helft in het ribbenpaar uit elkaar getrokken (zie Fig.2, hieronder),

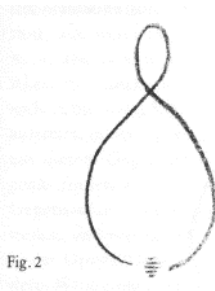


Fig. 2

maar dat mag ons er niet van weerhouden daarin toch het vormprincipe te zien van de lemniscaat. Waar de ruimte wijd wordt, dus waar het ribbenpaar naar voren komt en sluit bij het borstbeen, moeten wij ons voorstellen dat dit wijdworden in zekere zin de materie dunner maakt en bij de ruggenwervel gecompenseerd wordt door een verdikking, een dikker worden van de materie.

Gaan wij nu van dit middenstuk uit naar boven en naar beneden, dan zien wij hoe naar boven toe in de menselijke gestalte de ruggenwervel wijder wordt. Wij zien hoe de ruggenwervel een sterke verwijding ondergaat en de takken van de lemniscaat verdwijnen. Zij kruipen weg in de innerlijke vormgeving, worden onbepaald (Fig. 3).



Fig. 3

Gaan wij van het middenstuk naar beneden, bijvoorbeeld naar waar de onderste ledematen in het bekken uitkomen, dan zien wij: wat naar onderen wijder wordt, wordt gecompenseerd door een verkommeren van het andere gedeelte van de lemniscaat.

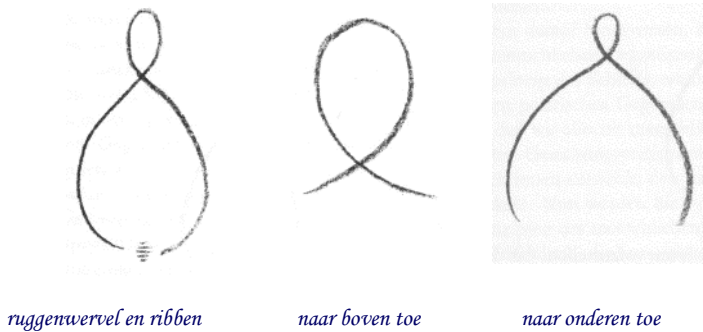


Fig. 4

*U moet dus de lemniscaat die het middenstuk van de mensen beheerst, als iets beschouwen wat in zich beweeglijk is.*

Wij moeten ons de vormende krachten bij deze lus zo voorstellen: Bij de verwijding, als in zekere zin de materiële krachten daar dunner worden, wordt de ene helft van de lus wijder gemaakt, de andere helft trekt zich samen. Wij moeten ons voorstellen dat van het middenstuk naar boven toe het gedeelte van de lus dat eerst in de wervel samengetrokken was, daar wijder wordt en het andere gedeelte dat naar onderen open is, wegvalt. En onder het middenstuk is het zo, dat het gesloten gedeelte van de lus komt te

vervallen en het gedeelte dat naar boven gaat, naar het hoofd toe verdwijnt, dat zet zich hier beneden voort en past zich aan het radiale aan:



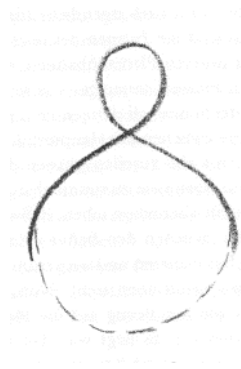
Ziet u, als wij ons de mogelijkheid verschaffen om de in zich bewegelijke lemniscaat aanschouwelijk te maken en het principe van zijn vormen te combineren met de krachten die of sferoïdaal zijn, of radiaal en tot het midden van de aarde in relatie staan, dan hebben wij daarmee een systeem van krachten dat wij aan de hele gestalte van het menselijke organisme ten grondslag kunnen leggen. U moet dan bij “krachten” niet iets voorstellen wat hypothetisch is, maar wat werkelijk in de vormen zelf zich uitspreekt.

Nu, overeenkomstig vinden wij ook buiten in de wereldruimte een merkwaardige configuratie in de bewegingen van de hemellichamen. Gisteren hebben wij in zekere zin gevonden dat het vormprincipe van de lussen van de planeten aan de hemel ook in onszelf als een vormend principe aanwezig is. En gaan wij nader in op dit principe van de lusvorming, dan is het interessant te zien, dat Mercurius en Venus de lus maken als zij zich in benedenconjunctie bevinden, dus tussen de aarde en de zon komen te staan en wat de Zon voor de mens is daardoor versterken. De lussen van Mars, Jupiter en Saturnus zien wij verschijnen als zij in oppositie staan. Zodat wij uit deze tegenstelling van conjunctie en oppositie kunnen verwachten, dat er ook ergens een tegenstelling moet voorkomen in de vormende krachten van de mens. Stellen wij ons voor dat de lussen van Saturnus, Jupiter en Mars, omdat zij in de oppositie ons hun lussen laten zien, als lussen een sterke werkzaamheid ontwikkelen, dus in het bijzonder als lussen werken, dan moeten wij deze lussenvorming in relatie brengen met wat in de mens – bedenkt u, het is de oppositie – weinig door de Zon wordt beïnvloed, terwijl wij de lusvorming van Venus en Mercurius, omdat zij in de conjunctie hun lussen maken, in een soort van samenhang moeten brengen met wat de zon (of wat ten grondslag ligt aan de zon) bewerkt aan de vormprincipes van de mens. Wij moeten ons in zekere zin voorstellen dat door Venus en Mercurius de werking van de zon versterkt wordt en door de planeten boven de zon de werking van de zon wordt teruggehouden. Alle brengen met hun lussen op de een of andere manier iets tot uitdrukking wat in een directe, niet in een indirecte betrekking tot de mens staat.

Als wij daar verder over nadenken en weten dat er een tegenstelling bestaat tussen sfeer en radius, dan hoeven wij alleen nog maar naar de vorm te kijken die in deze

bewegingen tot uitdrukking komt en kunnen zeggen: Mars, Jupiter en Saturnus moeten met elkaar verwant zijn omdat hun sferen met elkaar overeenkomen op het moment waarop de lusvorm begint te verschijnen, dus als zij in zekere zin de sfeervorm aan de hemel zichtbaar maken. Saturnus, Jupiter en Mars moeten hun werking zonder de andere planeten uiten op wat bij de mens met de sfeer samenhangt, dus op het hoofd.

Daarentegen moeten de lusbewegingen van Venus en Mercurius, omdat deze werkelijk polair zijn aan die van de andere, op de een of andere manier tot uitdrukking komen in wat ook in de mens tegengesteld is aan de vorm van het hoofd, wat niet aan de sfeervorm gelijk is, maar aan de radiaal is aangepast. Dus wat bij de mens met een verkommering van het ene gedeelte van de lus zich radiaal ontwikkelt zoals de ledematen, moeten wij in samenhang brengen met Venus en Mercurius. Maar dan komen wij erop: Bij de planeten boven de zon die de lussen in oppositie ontwikkelen komt het op de lus aan, op de ontwikkeling van hun intensiteit gedurende de lusvorming. Bij de planeten onder de zon, Venus, Mercurius zal hun werkzaamheid hoofdzakelijk aankomen op wat niet de lus zelf is maar juist het tegengestelde daarvan, dus het overige gedeelte van hun baan. U hoeft u alleen maar een dergelijke vorm bij de Venusbaan voor te stellen (Zie fig. hieronder):



en u komt goed terecht als u dit onderste gedeelte (stippellijn) zo voorstelt, dat het steeds onwerkzamer wordt naarmate het verder naar beneden gaat. D.w.z. wat de Venusbaan sluit, werkt niet meer zo bij de mens, maar gaat door zijn verkommering over in een – wat mij betreft – parabolachtige vorm, wat dan bij de menselijke ledematenontwikkeling gepaard gaat met de niet volledig ontwikkelde ruggenwervels en wat daarbij hoort. Deze verkommereing komt overeen met het deel van de baan dat niet volledig wordt volgehouden, in zekere zin alleen maar de richting aangeeft en de richting dan niet kan volhouden. Wat bij de Venusbaan zich sluit, valt bij de menselijke vorming uit elkaar. Zodat wij moeten zeggen: Alles wat ten grondslag ligt aan de modificatie van het menselijke vormprincipe waarbij de metamorfose tussen hoofd en ledematen met de bijbehorende stofwisseling eruit komt, komt in de hemelruimte overeen met de tegenstelling tussen de planeten die hun lussen in conjunctie en die de lussen in oppositie ontwikkelen. En daar tussenin staat dan de zon.

Daaruit, mijn lieve vrienden, volgt iets heel bepaalds. Daaruit volgt dat wij met betrekking tot deze kwalitatieve werking die wij hier constateren, in de vorm van de zonnebaan iets moeten zien wat ook voor wat betreft zijn vorm tussen die van de planeetbanen boven de zon en die van onder de zon in moet liggen. En u ziet daaruit: wat zich uitsprekt in de baanbeweging van de zon moeten wij in verband brengen met alles wat bij de mens tussen de vorming van het hoofd en de stofwisseling in ligt. Het ritmische systeem moeten wij betrekken op wat op de een of andere manier met de zonnebaan samenhangt. U zult inzien dat het zo moet worden voorgesteld, dat tussen de banen van de planeten boven de zon en de banen van de planeten onder de zon een tegenstelling is en er dan nog iets is wat daar als zonnebaan tussenin ligt. – Nu, zowel bij de baan van de zon als bij de baan van de maan valt iets buitengewoon belangrijks te constateren. Volgen wij de bewegingen van zon en maan aan de hemel, dan zien wij dat noch de zonnebaan, noch de maanbaan lussen maken. Zij hebben geen lussen. Wij moeten dus in wat van zon en maan met de mensen, eigenlijk met alle wezens op aarde, samenhangt, een zekere tegenstelling zien t.o.v. planetenbanen die lussen maken en met hun lussen klaarblijkelijk stroken met wat in de mens wervelt, lemniscaatvorm aanneemt.

Bekijken wij de menselijke vorm en stellen wij ons eenvoudig zijn verhouding tot de aarde voor, dan moeten wij daarbij het radiale van de menselijke gestalte in samenhang brengen met de baan van de zon, net zoals wij het lemniscaatvormig geordende met de baan van de planeten hebben samengebracht.

U ziet wat te voorschijn komt als men de hele mens en niet alleen maar het menselijke orgaan voor de kennis in een bepaalde verhouding brengt tot de sterrenhemel. Men ontdekt dat men op een bepaalde manier in de verticale as van de mens iets moet zien wat in overeenstemming met de zonnebaan is; en dat alles wat naar de lemniscaat is gevormd overeenkomt met de planetenbaan, met de lemniscaatvorm van de planeetbanen, maar natuurlijk als variabele lemniscaten gedacht. Daarop volgt dan iets buitengewoon belangrijks. Wij moeten ons dus voorstellen dat de mens met zijn verticaal in betrekking staat tot de zonnebaan. En waar vinden wij de mogelijkheid om na te denken over de andere baan waar wij ook geen lus zien, over de baan van de maan? Wij moeten natuurlijk – u hoeft daarvoor alleen maar onbevangen naar de vormen op aarde te kijken, wij hebben er al op gewezen – in de lijn die langs de ruggengraat van het dier loopt het overeenkomstige zoeken voor de baan van de maan. En in het feit dat de menselijke ruggengraat de zon is toebedeeld en de dierlijke de maan, moeten wij het morfologische verschil zoeken tussen mens en dier.

Juist als wij het onderscheid willen vinden tussen mens en dier, kunnen wij niet op de aarde blijven. Het helpt ons niets om slechts comparatieve morfologie te bedrijven. Wat wij in de morfologie vinden moeten wij op het hele heelal betrekken, zodat wij dan ook een toespeling zullen krijgen op hoe de zonnebaan en maanbaan ten opzichte van elkaar



moeten liggen, toch op zijn minst eerst het perspectief daarop. Men moet zich altijd heel voorzichtig uitdrukken. Zij moeten zo liggen, dat bij benadering de ene baan loodrecht op de andere staat.

Als u bedenkt dat wij bij de menselijke verticaal, of beter gezegd bij de hoofdrichting van de menselijke ruggengraat het met iets te doen hebben wat volgens deze zinvolle, morfologische wijze van beschouwen heel beslist aan de zonnebaan is gekoppeld, dan moeten wij de zonnebaan in samenhang brengen (die wij in de volgende uren nog preciezer moeten definiëren) met wat op de een of andere manier samenvalt met de radius van de aarde. Daarbij mag de aarde bewegingen uitvoeren die haar door vele radiussen met de zonnebaan laat samenvallen, in ieder geval zijn wij tot een voorstelling gekomen die zegt: De zonnebaan moet qua richting radiaal tot de oppervlakte van de aarde staan. Hebben wij dit voor ons, dan kan men er niet anders over denken dan als volgt: de aarde kan in geen geval en op geen enkele manier om de zon heen draaien. De draaiing van de aarde om de zon, wat men met het volste recht zorgvuldig heeft uitgerekend, moet wel een resultante zijn van deze of gene andere bewegingen.

Nu zijn natuurlijk alle details die daarbij met betrekking tot de menselijke vorm in aanmerking komen zo gecompliceerd, dat deze korte cursus het niet veroorlooft om alles voor u uit te breiden. Maar bestudeert u de alleen maar aangestipte, morfologische, kwalitatief-morfologische uiteenzettingen ernstig, dan zal de menselijke vorm zelf u laten zien dat wij het te doen hebben met een achterna lopen van de aarde in zijn betrekking tot de zon, met een vooruit eilen van de zon en een volgen van de aarde. Het handelt zich om een bepaalde manier van samenvallen van aardebaan en zonnebaan. De aarde loopt op een bepaalde manier achter de zon aan, zodat het mogelijk is, dat de radiussen van de aarde bij de draaiing van de aarde in de baan van de zon vallen, of op zijn minst in een bepaalde verhouding tot de zonnebaan staan.

Nu zou u natuurlijk daartegen kunnen protesteren en zeggen dat de gewone astronomie dit weerspreekt. Maar dat is niet eens het geval, het is inderdaad niet eens het geval! Want u weet immers: om alle verschijnselen te kunnen verklaren in de gewone astronomie, neemt men niet alleen aan dat de zon op een plaats stilstaat, namelijk op het brandpunt van een ellips waarop de aarde beweegt, maar ook nog een beweging van de zon naar een bepaald sterrenbeeld toe. Als u zich overeenkomstige voorstellingen maakt over de richting van deze beweging, dan zult u uit de constructie die men maakt van de beweging van de zon en de beweging van de aarde een resulterende baan voor de aarde krijgen die nu niet samenvalt met de gedachte ellips van de baan van de aarde om de zon, maar die een andere vorm heeft, die dus helemaal geen ellips hoeft te zijn. Ik wil u stapje voor stapje de zaken duidelijk maken en er vandaag alleen maar op wijzen, dat u wat ik hier zeg, niet noodzakelijkerwijze voor bijzonder revolutionair moet houden ten opzichte van de gewone astronomie. Belangrijker is de methode van beschouwen die *de*

*menselijke gestalte in het hele bewegingssysteem van de sterren invoegt.* Het gaat er mij volstrekt niet om, op de een of andere manier een revolutie van de astronomie voor te dragen. Dat is niet zozeer het geval. Want als u zich voorstelt dat dit de beweging van de aarde is:



en de zon ook een beweging heeft, dan zult u zich gemakkelijk kunnen voorstellen, dat, als de aarde de zon achterna gaat en de zon zich beweegt, het niet absoluut noodzakelijk is, ook niet naar de huidige astronomische inzichten, dat de aarde hier aan de zon voorbij gaat, maar dat de aarde op de een of andere manier als de zon al ontsnapt is, op de zonnebaan blijft en de zon volgt. Het is zelfs mogelijk dat u een heel aardig rekenkundig resultaat zult krijgen, als u een oog op de hypothetische snelheid werpt die men heeft uitgerekend voor de zon op zijn baan. De resultante die u uit de aangenomen beweging van de aarde en de aangenomen beweging van de zon berekent, zal u weliswaar een resultante beweging opleveren, zelfs met een bepaalde snelheid, maar het is mogelijk om deze beweging in de huidige astronomie in te passen. Ik zou u er alleen maar opmerkzaam op willen maken, dat de dingen die hier worden voorgedragen niet zonder een betrekking tot de tegenwoordige astronomie worden voorgedragen, maar zelfs daarmee in een grondiger betrekking staan dan bepaalde theorieën waarbij men enkele bewegingen naar voren haalt en aan andere bewegingen geen aandacht schenkt, die men dus als theorieën voordraagt. Mij gaat het er niet om u hier een revolutie van de astronomie te promoten – dat zeg ik nadrukkelijk, zodat er geen sprookjes kunnen ontstaan – maar het gaat mij erom, de hele menselijke vorm in te voegen in de bewegingen van de hemellichamen, ja, in het hele kosmische systeem. Ik maak u er overigens op opmerkzaam, dat de dingen met betrekking tot de samenhang tussen astronomische waarnemingen en de sterrenbanen die men construeert, niet zo eenvoudig liggen, omdat immers zoals u uit de tweede wet van Kepler weet, de baanvormen in wezen samenhangen met de radiusvectoren, d.w.z. met de snelheid die de radiusvector heeft. De hele vorm van de baan is immers afhankelijk van wat de radiusvector is en doet. Wanneer dit het geval is, dan moeten wij in de vorm van de banen die wij aannemen als het alleen om dit aspect gaat, ook iets zien, waarover wij ons onder omstandigheden illusies kunnen maken. Want het zou kunnen zijn dat wij het bij de berekeningen van de snelheid en dan van de lengte van de radiusvector het al niet met de oorspronkelijke, maar met de resultante van de oorspronkelijke grootten te doen hebben, zodat het schijnbeeld dat dan ontstaat, op iets wijst wat nog verder daarvoor ligt.

Nu, men hoeft een dergelijke uitspraak dus volstrekt niet als iets bijzonders te beschouwen. Want ziet u, zou u in de zin van onze tegenwoordige astronomie de plaats van de zon op een of ander moment van de dag willen berekenen, dan heeft u tegenwoordig *meer* nodig dan alleen maar een berekening die steunt op de eenvoudige wet: De aarde beweegt zich om de zon. Men vond het zo eigenaardig, dat in de oudere mysterien-astronomie (niet de exoterische) niet over één, maar over drie zonnen werd gesproken, dat men daar drie zonnen van elkaar onderscheidde. Nu, ik moet bekennen dat ik daar eigenlijk niets opvallends in zie, want de huidige astronomie heeft ook drie zonnen! Zij heeft de zon waarvan zij de baan uitrekent als het schijnbare tegenbeeld van de beweging van de aarde om de zon. Niet waar, de astronomie heeft de zon waarvan zij de baan berekent. Zij heeft nog een zon die eigenlijk alleen maar uitgedacht is en waarmee men bepaalde dingen die niet passen corrigeert. En dan heeft zij nog een derde zon waarmee men de dingen die na de eerste correctie nog steeds niet passen, ook weer terug corrigeert. Zodat men inderdaad in de tegenwoordige astronomie ook drie zonnen heeft: de werkelijke zon en de twee gedachte zonnen. Die heeft men nodig, want wat men uitrekent past niet op de werkelijke plaats van de zon. Men moet steeds weer corrigeren. Dit geeft aan dat wij onze rekenarij niet al te zeker mogen vertrouwen en andere middelen moeten gebruiken om tot een meer adequate voorstelling van sterren-bewegingen te komen dan die tegenwoordig uit berekeningen ontstaan.

**Nu** kunnen wij echter wat wij tot dusver, ik zou willen zeggen, aan algemene voorstellingen over de planeetbanen hebben verkregen, niet tot een grote zekerheid brengen, als wij niet verder zouden gaan met het beschouwen van de aarde zelf. En daarom is het noodzakelijk dat men eens onbevangen kijkt naar hoe de natuurrijken eigenlijk ten opzichte van elkaar staan.

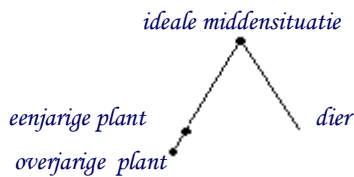
Gewoonlijk beschouwt men de rijken van de natuur zo, alsof zij op een rij zouden staan: mineralenrijk, plantenrijk, dierenrijk, ik wil nog toevoegen mensenrijk dat niet iedereen wil laten gelden, maar dat is hier van geen belang. Nu is de vraag of deze rangschikking wel zin heeft. Deze rangschikking wordt aan vele van onze tegenwoordige beschouwingen ten grondslag gelegd, op zijn minst ging men bij de mechanistische natuurbeschouwing daarvan uit. Tegenwoordig is men op dergelijke gebieden in de wetenschap tot een bepaalde vertwijfeling gekomen (zo zou men het kunnen noemen), maar de gewoontes in de manier waarop men denkt zijn toch dezelfde als 20 of 30 jaren geleden, toen zij vol opbloeden. Deze volgorde: mineralenrijk, plantenrijk, dierenrijk, mens, wilde men het liefst zo zien, dat het minerale rijk het eenvoudigste is, dat dan misschien door een bepaalde combinatie van de minerale structuur de structuur van de plant is ontstaan en weer door verdere combinaties van de structuur van de planten, de dieren, en zo voorts tot aan de mens. In alle gedachten die men over de oorsprong van de schepping, generatio aequivoca, ontwikkelde, in al deze zaken spreekt zich de tendens uit

om alles wat een ziel heeft, wat leven heeft, op het anorganische, op het minerale terug te voeren. En ik geloof dat vandaag de dag nog vele wetenschappers ernstig betwijfelen, dat er wellicht nog een andere manier van denken bestaat om de natuurrijken intelligent te ordenen en niet alles wat tenslotte bij de mens verschijnt terug gevoerd moet worden op het anorganische. In hoeveel verhandelingen, boeken, voordrachten en andere vormen van wetenschappelijke openbaringen die voor vol en vakkundig gehouden willen worden, vindt u niet de vraag, alsof men gehypnotiseerd is, naar hoe eigenlijk de natuur eens door de minerale ordening van de atomen het levende wezen heeft laten ontstaan! Nu is de kwestie daarbij of men wel ooit alle wezens in de natuur op deze manier zal kunnen begrijpen; of men daarmee wel de beduidende eigenschappen die open en bloot liggen genoeg respecteert.

Vergelijkt u om te beginnen een plant met een dier en brengt u alles wat u daarbij kunt waarnemen bij elkaar, dan zult u zien dat in de opbouw van het dier niets te vinden is wat eruit ziet als een voortzetting van de opbouw van het plantaardige organisme. Men kan wel aan de eenvoudigste plant, namelijk de eenjarige plant zien, dat zo'n plant zijn voortzetting heeft in de overjarige plant. Maar het is onmogelijk om uit de principes die de plant laat ontstaan ergens iets te ontdekken wat de plant tot dier maakt. Daarentegen kan men tussen de plant en het dier heel goed een polaire tegenstelling zien. Deze polaire tegenstelling kunt u eenvoudig aan het meest opvallende verschijnsel herkennen. Namelijk aan de tegenstelling bij het assimilatieproces, aan de manier waarop de plant en waarop het dier met de koolstof en op een zo merkwaardige wijze met de zuurstof omgaat. Er moet ook opmerkzaam gemaakt worden op de juiste manier om dit soort dingen te bekijken. Men mag natuurlijk niet alleen maar zeggen dat het dier zuurstof inademt, de plant zuurstof uitademt en koolstof inademt. Zo eenvoudig ligt de zaak niet. Maar *in het geheel* van het organische leven bestaat deze polaire tegenstelling in de verhouding tot de zuurstof en de koolstof. Men kan wat daar gebeurt op de eenvoudigste manier uitspreken door te zeggen: Wat het dier doet, namelijk de zuurstof aan de koolstof binden, maar dan de koolzuur weer afgeven, wat bij het dier en natuurlijk evenzo bij de mens, eigenlijk een afbraakproces is, d.w.z. dat zuurstof aan de koolstof gebonden weer moet worden uitgescheiden om het dier te laten bestaan, dat de plant deze binding nu juist nodig heeft.

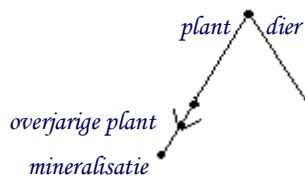
Denkt u zich in! Wat in zekere zin een uitscheidingsproces is, wat uit het dier moet verdwijnen, dat gebruikt de plant nu juist voor zijn opbouw. Daar kunt u het polaire proces met handen grijpen. U kunt niet uit de opbouw van de plant rechtlijnig door denken en dan het opbouwproces van het dier begrijpen. Maar u kunt wel datgene, wat bij de dierlijke opbouw moet worden verhinderd, omkeren en zich dan de opbouw van de plant voorstellen. Zoals bij de dierlijke opbouw de koolstof moet worden weggenomen door de zuurstof via het koolzuur, kunt u dit proces omkeren en daarmee de opbouw van

de planten zich voorstellen. Zodat u nooit een rechtlijnig proces zich kunt voorstellen van plant naar dier; maar wel kunt u, zonder in een valse symbolisatie te vervallen een ideaal midden voorstellen, met aan de ene kant de plantenopbouw en aan de andere kant de opbouw van het dier, dus een soort van vertakking:



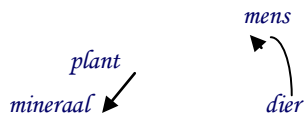
Wat daar in het midden is, stellen wij ons eerst maar voor als een of andere ideale middensituatie, zodat, als men het opbouwproces van de planten rechtlijnig voortzet, de overjarige plant eruit komt, niet het dier. Maar bij de overjarige plant, treedt tegelijk iets op, wat wij alleen maar ver genoeg moeten volgen om nog tot iets anders te komen.

Stelt u zich de overjarige plant voor, dan zult u niet anders kunnen dan in wat in de voortzetting ligt van de stroom die tot de overjarige plant voert, de weg te zien naar de mineralisatie.



Daar heeft u de weg naar de mineralisatie. Wij zouden dus kunnen zeggen: *Wij hebben met de directe voortzetting van het proces dat de plant opbouwt, de weg naar de mineralisatie.* Zoeken wij naar de polaire tegenstelling bij de andere tak, bij de opbouw van het dier, dan zou natuurlijk iemand die schematiseert zeggen: Dan moet deze tak van de vork zich ook voortzetten. Maar dat zou geen polaire voortzetting zijn. U moet zich namelijk voorstellen: Bij de opbouw van de plant is er een voortzetting; bij de opbouw van het dier moet ik in het negatieve gaan; daar moet ik teruggaan, daar moet ik omkeren; daar moet ik mij voorstellen dat het proces dat het dier opbouwt niet boven zichzelf uit gaat schieten, maar zijn wording terughoudt.

Nu, bestudeert u eens de zoölogie, d.w.z. het onderzoek van Selenka naar het verschil tussen mens en dier in de embryonale ontwikkeling, en hoe het verder gaat na de geboorte bij de mens en bij het hogere dier. Dan krijgt u een voorstelling van dit terughouden. Inderdaad danken wij onze menselijke opbouw aan de omstandigheid, dat wij ons tijdens de embryonale ontwikkeling niet zover ontwikkelen als het dier, maar terugblijven in de ontwikkeling. Zodat, als wij volkomen uiterlijk deze drie natuurrijken bekijken, wij hier een merkwaardige mathematische figuur moeten tekenen met een lijn die bij zijn voortzetting, bij de overgang van het dier naar de mens verdwijnt, en met een lijn voor een andere tak, die langer wordt.



Alweer een verruiming van de wiskunde! In de tekening van dit schema ligt een onderscheid dat zuiver mathematisch is: Het heeft lijnen die bij een voortzetting langer worden en lijnen die bij een voortzetting korter worden. Dat is een volkomen gerechtvaardigde, mathematische voorstelling. Wij moeten dus als wij de natuurrijken in een schema willen brengen het zo doen, dat wij ergens een ideaal punt hebben die zich vertakt in plantenrijk, dierenrijk en dan moeten wij deze lijnen voortzetten. Door het plantenrijk heen moet de lijn bij het voortzetten langer worden, de lijn van het dierrijk moet zo worden voortgezet, dat de lijn korter wordt bij zijn verlenging. Dat is volstrekt een mathematische voorstelling. Dan krijgen wij, nadat wij ze eerst naast elkaar hebben gezet, pas de werkelijke relatie eruit tussen de rijken van de natuur. De vraag is nu – en alleen deze vraag die belangrijk is om te beantwoorden willen wij onszelf vandaag nog voorleggen: Met wat komt dit ideale punt in het midden werkelijk overeen? Daar kunnen wij vermoeden, dat op dezelfde manier moet samenhangen de vormen van de verschillende natuurrijken en dit ideale punt hier, als in het heelal de een of andere beweging met “iets”, wat weer met dit ideale punt hier in het midden overeenkomt. Daarover willen wij tot morgen nadenken.

## 13<sup>e</sup> voordracht

13 januari 1921

Meine lieben Freunde!

U weet hoe in de populaire literatuur de ontwikkeling van het astronomische zicht op de wereld wordt weergegeven: Tot aan de tijd van Copernicus heerste het Ptolemeïsche wereldsysteem en met Copernicus is toen het systeem geestelijk eigendom van de geciviliseerde wereld geworden dat ook wij met zijn overeenkomstige modificaties nu nog accepteren. Voor de beschouwingen in de komende dagen is het nu van groot belang dat wij vandaag over een heel bepaald feit spreken. Een feit dat ik u eenvoudig meedeel door u een citaat van Plutarchus<sup>1</sup> voor te lezen waarin hij het zicht op het wereldsysteem, het sterrensysteem van Aristarchus van Samos beschrijft Plutarchus zegt: “Naar zijn (Aristarchus’) mening is de wereld veel groter dan zo-even werd gezegd, want hij neemt aan dat de sterren en de zon onbeweeglijk zijn, de aarde om de zon als centrum beweegt en de sfeer van de vaste sterren die ook zijn centrum in de zon heeft zo groot is, dat de omvang van de cirkel die door de aarde wordt beschreven zich tot de sfeer van de vaste sterren verhoudt, als het centrum van een kogel tot haar oppervlakte”.

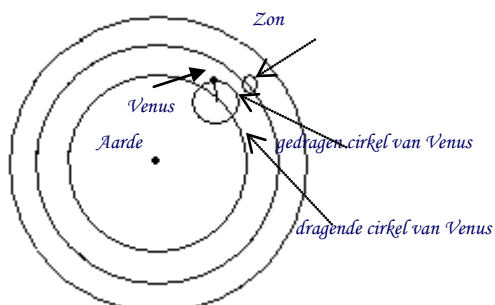
Als u deze woorden die de ruimtelijke wereldbeschouwing van Aristarchus van Samos moeten karakteriseren hoort, zult u tot uzelf zeggen: Tussen het ruimtelijke wereldbeeld van Aristarchus van Samos en ons ruimtelijk wereldbeeld zoals het sinds Copernicus is ontstaan is absoluut geen verschil. Aristarchus van Samos leefde in de derde eeuw voor de christelijke jaartelling – zodat wij moeten toegeven dat mensen die toen op een bepaald gebied leiding gaven aan het geestelijke leven, zoals Aristarchus van Samos, dezelfde ruimtelijke wereldbeschouwing huldigden die ook de tegenwoordige astronomie huldigt. Maar wij staan toch ook voor het belangrijke feit, dat dan voor het algemene bewustzijn van de mensen die over dergelijke dingen hebben nagedacht, deze wereldbeschouwing – laten wij het de heliocentrische noemen – verdween en de Ptolemeïsche wereldbeschouwing daarvoor in de plaats kwam, en met wat wij gewend zijn de 5<sup>e</sup> Na-Atlantische cultuurperiode te noemen, opnieuw de heliocentrische wereldbeschouwing van Aristarchus van Samos in de derde eeuw voor Chr. opkwam. U

<sup>1</sup> In de uitgave van Dornach 1983, heeft de uitgever met een verklaring Plutarchus (46-120) vervangen door Archimedes (287-212 v. Chr.) omdat het citaat van Aristarchus (320-250 v. Chr.) al bij Archimedes in zijn “Zandrekening” gevonden werd. De 333 jaar later dan Archimedes geboren Plutarchus, was een Griekse schrijver, platoniker, priester in Delphi die in een groot literair werk vooral uitvoerig over persoonlijkheden en opvattingen in de Antieken heeft bericht. In zijn “De facie in orbe lunae” vertelt hij ook (naar Rudolf Wolf in “Handbuch der Astronomie” Vol I, Zürich 1890, P. 536) over de Samiër Aristarchus: men dacht erover om hem als een verachter van de religie voor gericht te brengen, omdat hij de heilige wereldhaard verplaatste, want “om de hemelverschijnselen te corrigeren, laat hij de hemel stil staan, de aarde op een scheve cirkel voortrollen en tegelijkertijd om zijn eigen as draaien”. Met deze woordkeus van Plutarchus (citaat hierboven: “scheve cirkel”) is goed na te voelen, waar Rudolf Steiner een stukje verderop op zal wijzen: op de morele gevoelens die men vroeger bij het beschouwen van vormen aan de hemel had. Plutarchus heb ik daarom laten staan, en ook, omdat het hier in hoofdzaak om de opvatting van de toenmalige, geestelijke leider Aristarchus gaat. (*citaten en gegevens ontnomen uit: de opmerkingen bij p.235 van genoemde uitgave, JH*)

kunt wel geloven, dat, wat toen voor Aristarchus gold, voor vele mensen heeft gegolden. Iemand die de geestelijke ontwikkeling van de mensen bestudeert, vindt, hoe verder men van Aristarchus van Samos teruggaat naar nog vroegere tijden, dit heliocentrische wereldbeeld inderdaad door degenen die toen voor een dergelijke acceptatie in aanmerking kwamen, werd geaccepteerd – ook als dit met uiterlijke documenten moeilijk te bewijzen valt. In de tijd die wij gewend zijn de 3<sup>e</sup> Na-Atlantische tijd te noemen hebben de toen maatgevende mensen, mensen die als autoriteit golden voor zulke dingen, het heliocentrische wereldbeeld aangenomen dat Aristarchus van Samos schildert, zo schildert, dat wij zijn beeld niet van het onze kunnen onderscheiden.

Wij moeten dus zeggen: Het merkwaardige is, dat de mensen zich eerst het heliocentrische wereldbeeld hebben voorgesteld, dan wordt dit door het Ptolemeïsche systeem afgelost en dan weer opnieuw veroverd tijdens de 5<sup>e</sup> Na-Atlantische cultuurperiode. Het Ptolemeïsche systeem is eigenlijk alleen maar maatgevend voor de 4<sup>e</sup> Na-Atlantische cultuurperiode. Het is geen willekeur dat ik dit er juist nu tussen schakel, nadat ik u gisteren heb gewezen op een bepaald ideaal punt in de ontwikkelingsgeschiedenis van de natuurrijken. Wij zullen namelijk nog zien dat deze beide zaken organisch met elkaar samenhangen. Maar eerst zullen wij ons nog wat nader bezig houden met het feit dat ik u vandaag heb geschilderd.

Wat is eigenlijk de kern van het Ptolemeïsche systeem? Het wezenlijke daarvan is, dat Ptolemeus en de zijnen weer teruggaan naar het beeld dat de aarde stil staat, de vaste sterren om de aarde draaien, ook de zon om de aarde heen gaat en dat hij voor de bewegingen van de planeten met hun schijnbare bewegingsvormen die wij al hebben besproken, heel speciale mathematische formules ontwikkelt. Eigenlijk denkt Ptolemeus de zaak als volgt: Als hij hier de aarde aanneemt, daaromheen de vaste sterren, dan beweegt de zon op een excentrische cirkel om de aarde heen. Ook de planeten laat hij een cirkel beschrijven, maar niet zodanig dat de planeten net als de zon eenvoudig in *een* cirkel om de aarde bewegen. Dat doet hij niet. Hij neemt een punt aan die op deze excentrische cirkel hier beweegt, noemt deze cirkel de “dragende cirkel” (zie figuur hieronder) en maakt dit punt weer tot middelpunt van een cirkel. En nu laat hij de



planeet op deze cirkel bewegen, zodat de weg van de planeet in waarheid bestaat uit de samenwerking van de beweging van deze cirkel en deze cirkel. Voor Venus bijvoorbeeld zegt Ptolemeus: Hier op deze cirkel is nog een cirkel waarvan het middelpunt op deze



cirkel beweegt, zodat de baan van Venus een resultante van twee bewegingen is. Dus Venus beweegt om de aarde en om deze beweging te kunnen begrijpen, moet men twee cirkels aannemen: deze cirkel is de dragende en de kleine cirkel zou dan de gedragen cirkel zijn (zie figuur hierboven). Dergelijke bewegingen neemt Ptolemeus voor Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, Mercurius, maar niet voor de zon aan, terwijl hij de maan nog in een kleine cirkel, een epicykel cirkel laat bewegen. Deze aannamen berusten op berekeningen van de Ptolemeërs, heel zorgvuldige berekeningen, men kan eigenlijk alleen maar zeggen, heel zorgvuldige berekeningen van de plaats aan de hemel waar de planeten zich bevinden. En daaruit berekenden zij de bewegingen van de planeten om te kunnen begrijpen dat de planeten op een bepaald tijdstip op een bepaalde plaats staan. Het is eigenlijk verbazingwekkend hoe precies, op zijn minst relatief gezien, de berekeningen van de Ptolemeërs, van Ptolemeus en de zijnen eigenlijk waren. Tekent men namelijk laten wij zeggen de baan van een of andere planeet, bijvoorbeeld van Mars met onze huidige astronomische berekeningen, met wat men tegenwoordig naar de waarnemingsresultaten van de zogenaamde schijnbare baan van Mars kan tekenen, en vergelijkt dit met de tekeningen die naar de theorie van de dragende en gedragen cirkels van Ptolemeus zijn gemaakt, dan onderscheiden deze curven zich nauwelijks van elkaar. Het uiterst geringe verschil ligt alleen maar in de ietwat preciezere waarnemingen die men tegenwoordig kan maken. Dus voor wat betreft de precisie van de waarnemingen zijn de mensen toendertijd eigenlijk niet achter de huidige teruggebleven. Het lag dus niet aan hun waarnemingen dat zij dit merkwaardige systeem van de planeetbewegingen, waarvan vooral opvalt dat het gecompliceerd is, hebben aangenomen. Iedereen zal natuurlijk zeggen dat het Copernicaanse systeem veel eenvoudiger is. Daar staat namelijk de zon in het midden, de planeten bewegen om de zon heen in cirkels of in ellipsen. Dat is toch eenvoudig nietwaar? Dit hier is veel gecompliceerder, hier een cirkelvormige baan, nog eens een cirkel en zelfs nog een excentrische cirkel.

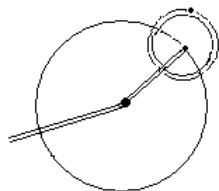
Omdat men aan dit Ptolemeïsche systeem juist gedurende de hele 4<sup>e</sup> Na-Atlantische tijd in zekere zin taai vasthoudt, moet men eigenlijk vragen: Waarin verschilt eigenlijk de manier van denken over de wereldruimte en zijn inhoud bij de Ptolemeërs van die bij Aristarchus van Samos en degenen die zo dachten als hij? Waarin onderscheiden zich hun denkwijzen?

Het is niet gemakkelijk om er op een populaire manier over te spreken hoe iets er uiterlijk eender kan uitzien, maar innerlijk, naar de idee toch volkomen van elkaar verschilt. Als Plutarchus het systeem van Aristarchus van Samos beschrijft, hebben wij de indruk: Dit heliocentrische systeem is eigenlijk niet heel anders dan het Copernicaanse. Maar gaan wij nauwkeuriger in op de *hele geest* van het wereldbeeld van Aristarchus, dan vinden wij toch iets anders. Ook Aristarchus van Samos vervolgt de uiterlijke verschijnselen met mathematische lijnen. Hij stelt zich met behulp van mathematische

lijnen de bewegingen van de hemellichamen voor. De Copernicaner stellen zich eveneens met mathematische lijnen de bewegingen van de hemellichamen voor. En daartussen ligt het merkwaardige systeem van de Ptolemeërs en van hen kan men niet zeggen, dat zij hier op dezelfde manier de mathematische voorstelling laten samenvallen met wat wordt waargenomen.

Ziet u, dit is een ingrijpend verschil. Bij Ptolemeus steunt de mathematische voorstelling niet op het volgen van de waarnemingspunten, maar de mathematische voorstelling is iets om met de waarnemingen terecht te komen. Het zondert zich van de waarnemingen af, wordt tot iets anders dan alleen maar een verbinden van de waarnemingen met elkaar. Met dergelijke voorstellingen, zo vindt de Ptolemeër, kan hij de waarnemingen begrijpen.

Stelt u zich eens voor dat tegenwoordig iemand een model zou maken van het planetenstelsel. Hij zou dan de zon ergens onderbrengen, zou draden spannen die de planeetbanen weergeven en deze draden zouden voor hem ook de planeetbanen zelf betekenen. Hij zou dus in zekere zin de plaatsen van de planeten op hun banen in mathematische lijnen samenvatten. Dit heeft Ptolemeus niet gedaan. Als Ptolemeüs een model zou maken, dan zou hij hem als volgt hebben moeten construeren: hier ergens neemt hij een draaipunt aan, hier een staaf, aan het einde daarvan laat hij dit wiel draaien, en dan laat hij hier nog een wiel draaien (zie tekening hieronder). Zo zou hij een model maken.



En wat hij daar als model maakt, wat in zijn voorstelling leeft als een mathematisch beeld heeft niets gemeen met wat hij uiterlijk ziet. Zijn mathematisch beeld is iets anders dan wat uiterlijk te zien valt. En bij het Copernicaanse beeld komt men daarvan weer terug en verbindt de afzonderlijke empirische waarnemingspunten weer met de mathematische lijnen die overeenkomen met wat Aristarchus van Samos deed.– Maar is dit hetzelfde? Dit moeten wij vragen: Is dit hetzelfde?

Ik geloof, als u nagaat van welke veronderstelling het Copernicaanse systeem is uitgegaan en hoe het wordt voortgezet, zult u zeggen: Dat komt eigenlijk overeen met de hele manier waarop wij ons mathematisch gedragen op het gebied van de empirie. Copernicus – dat kan bewezen worden – heeft eerst ideëel het planeten systeem geconstrueerd, zoals wij eerst ideëel een driehoek construeren en de driehoek dan in de empirische werkelijkheid buiten vinden. Hij ging dus uit van een soort van mathematisch oordeel a priorie en paste dit toe op de empirische feiten.

Wat ligt nu eigenlijk ten grondslag aan het Ptolemeïsche systeem, dat het zo gecompliceerd werd? Het werd zozeer gecompliceerd, dat, toen men het systeem de bekende koning Alfons van Spanje (u kent het verhaal) voorlegde, heeft hij vanuit zijn koninklijke bewustzijn gezegd: Zou God hem om raad gevraagd hebben, dan zou de hele wereld op een veel eenvoudiger manier zijn ontstaan dan met zovele cykels en epicykels. – Is met dit opstellen van cykels en epicykels iets te vinden wat toch een samenhang heeft met de werkelijkheid? Deze vraag zou ik graag voor u willen neerleggen: Is dit nu alleen maar een verzinzel, fantasie, of heeft het misschien toch iets van een relatie met de werkelijkheid? – Dat kunnen wij alleen maar beoordelen door wat preciezer op de zaak in te gaan.

Ziet u, volgt men volkomen in de zin van het Ptolemeïsche systeem, dus volgens het systeem waaraan de Ptolemeïsche theorieën ten grondslag liggen, de bewegingen van de zon, dus zoals wij nu zouden zeggen: de schijnbare bewegingen van de zon, de schijnbare bewegingen van Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus, dan kan men zeggen: De hoeken van de bewegingen hebben altijd een bepaalde grootte, waardoor wij de bewegingen met elkaar kunnen vergelijken aan de hand van de plaats waar de betreffende sterren aan de hemel staan. En omdat de zon niet op een epicykel beweegt kunnen wij zeggen: de beweging van de zon in een dag op de epicykel is nul. Vergelijken wij daarmee de beweging in een dag op de epicykel van Mercurius, dan moeten wij voor deze beweging een of ander getal invullen, ik wil dit getal  $x_1$  noemen en voor Venus  $x_2$ , voor Mars  $x_3$ , voor Jupiter  $x_4$ , voor Saturnus  $x_5$ . En nu willen wij kijken naar de bewegingen van hun middelpunten, die in de zin van het Ptolemeïsche systeem op de dragende cirkels liggen. Nemen wij daarbij voor de zon  $y$ , dan ontstaat iets merkwaardigs. Zoeken wij naar de waarde voor de beweging van het middelpunt van de epicykel op de dragende cirkel voor Mercurius, dan is deze waarde gelijk aan die van de zonbeweging. Wij moeten hiervoor ook  $y$  invullen. En bij Venus moeten wij ook  $y$  invullen. Dit betekent: Voor Mercurius en Venus geldt, dat de middelpunten van hun epicykels op banen bewegen, die samenvallen met de baan van de zon, die overeenkomen met de baan van de zon, dus parallel daaraan. Daarentegen zijn de bewegingen van de middelpunten van de epicykels voor Mars, Jupiter, Saturnus anders. Die noemen wij:  $x^I$ ,  $x^{II}$ ,  $x^{III}$ . Maar het vreemde is, doe ik nu het volgende:  $x_3 + x^I$ ,  $x_4 + x^{II}$ ,  $x_5 + x^{III}$ , dus tel ik de bewegingen van de planeet op de epicykel (gedragen cirkel) en de bewegingen van het middelpunt daarvan op de dragende cirkel bij elkaar op, dan krijg ik voor deze drie planeten een constante grootte. Ik krijg dezelfde grootte voor de beweging van de zon en voor de middelpunten van de epicykels waarop Mercurius en Venus bewegen. In schema gebracht:

$$\begin{aligned} x_3 + x^I &= y \\ x_4 + x^{II} &= y \\ x_5 + x^{III} &= y \end{aligned}$$

U ziet, het heeft een eigenaardige regelmaat! Deze regelmaat brengt ons ertoe, de kosmische betekenis van het middelpunt van de epicykels voor Venus en Mercurius die wij planeten nabij de zon noemen en van die voor Jupiter, Mars, Saturnus, die wij planeten ver van de zon noemen, verschillend te beoordelen. Bij de planeten ver van de zon heeft het middelpunt van hun epicyclus niet dezelfde kosmische betekenis; daar is iets, wat de hele betekenis van hun baan tot een andere maakt dan bij de planeten dicht bij de zon. Dit feit was bij de Ptolemeërs goed bekend en dit feit was bepalend voor de hele opbouw van deze eigenaardige cirkel- en epicyclusgedachte die zich van de empirische feiten losmaakte. Want in een dergelijk feit zagen zij nu juist de noodzaak om zo'n systeem te ontwikkelen! Daarin ligt namelijk, voor de huidige mens min of meer onuitgesproken – want deze mens laat zich gemakkelijk vertellen dat deze cirkels zich hebben gevormd etc. – maar voor de bijzondere wijze waarop de mensen toen de zaak bekeken heel duidelijk de gedachte: Zou dezelfde waarde van Mercurius en Venus als die van Jupiter, Saturnus en Mars in iets anders liggen, dan mag men de zaak niet eenvoudig behandelen alsof men van een gelijkmatige omgeving of iets dergelijks zou kunnen spreken. Want een planeet heeft niet alleen betekenis binnen zijn eigen ruimte maar ook nog daarbuiten. Hij gedraagt zich zodanig, dat men hem niet alleen moet nemen zoals men hem op zijn plaats aan de hemel en in betrekking tot de andere hemellichamen waarneemt, maar men moet hem verlaten en naar het middelpunt van zijn epicykel gaan. En dit middelpunt van zijn epicykel gedraagt zich in de ruimte zoals de zon zich gedraagt in de ruimte. Zodat de mensen zeiden, vertaald in de moderne taal: De epicykelmiddelpunten voor Mercurius en Venus gedragen zich in de kosmische ruimte voor wat betreft hun bewegingen, zoals de zon zelf. Maar de anderen gedragen zich niet zo. Die behouden zich het recht voor om pas eender te zijn als de zon, als men hun epicykelbeweging en hun beweging op de dragende cirkel bij elkaar optelt. Hun gedrag ten opzichte van de zon is dus anders.

Op dit verschillende gedrag t.o.v. de zon heeft men bij het Ptolemeïsche systeem gebouwd. Dit was in wezen de reden, waarom men dit systeem heeft ontwikkeld. Omdat men niet eenvoudig op de samenvoeging van de empirisch gegeven plaatsen aan de hemel een gedachtesysteem wilde opbouwen, wilde men op iets anders een gedachtesysteem opbouwen. Aan de basis stond werkelijke kennis. Dat valt eenvoudig niet te loochenen als men werkelijk historisch daarop ingaat. De huidige mens zegt natuurlijk: Wij hebben het met de Copernicaanse zicht zo ver gebracht dat wij op deze geesten niet hoeven in te gaan. De huidige mens gaat daar niet op in, maar doet men dit werkelijk, dan komt men op wat de Ptolemeërs zeiden: Ja, Mars, Jupiter, Saturnus hebben een andere verhouding tot de mensen dan Mercurius en Venus; het komt met andere dingen in de mens overeen wat van Jupiter, Saturnus, Mars komt, als wat van Mercurius en Venus komt. En zij brachten Jupiter, Saturnus en Mars in verbinding met de vorm van het menselijke hoofd

en Venus en Mercurius met de vormen van de menselijke organisatie die zich beneden het hart bevinden. Beter dan “hoofd” zou eigenlijk zijn, wanneer ik zou zeggen: Jupiter, Saturnus en Mars met de vorming van alles wat boven het hart ligt, Venus, Mercurius met alles wat beneden het hart ligt bij de mens. Dus hebben de Ptolemeërs al op de mens betrokken wat zich uitdrukte in hun systeem.

En waar steunde dat op? Ik geloof mijn lieve vrienden, mocht u daarover een juist oordeel willen vormen, dan moet u heel zorgvuldig de meest innerlijke grondtoon van mijn “Rätsel der Philosophie” lezen waarin ik probeerde weer te geven, hoe anders vóór de 15<sup>e</sup> eeuw het menselijke weten tot de wereld in betrekking stond dan daarna. Dit zichzelf van de wereld afpellen kwam eerst ná de 15<sup>e</sup> eeuw op, daarvoor bestond dat niet. Dit kan men de mensen van tegenwoordig niet gemakkelijk duidelijk maken. Die zeggen immers: Ik stel mij de wereld zo of zo voor, ik heb deze of gene zintuiglijke waarneming. Wij hebben met de nieuwe ontwikkeling heel veel meer begrepen, vroeger waren de mensen dom, hadden allerlei kinderlijke voorstellingen. – Men denkt daarbij toch niet heel anders dan zo: Hadden die lieden zich vroeger maar meer moeite gegeven, dan zouden zij ook zo intelligent zijn geworden. De mensheid moest eerst nog lang op school gaan om zo intelligent te worden als zij later zijn geworden. – Het punt is, dat men er helemaal geen rekening mee houdt, hoe men toen tot de wereld in een totaal andere betrekking stond dan tegenwoordig. Vergelijkt u de verschillende stadia die ik in mijn boek “Die Rätsel der Philosophie” gekarakteriseerd heb met elkaar, dan zult u zeggen: Tijdens de hele 4<sup>e</sup> Cultuurperiode, van het begin tot zijn einde, maakten de mensen eigenlijk niet zo’n strenge scheiding tussen begrip, voorstelling en zintuiglijke inhouden, als later het geval was. Deze dingen vielen meer samen. Men nam met een zintuiglijke kwaliteit tegelijkertijd ook het voorstellingsachtige op. Hoe verder men teruggaat in de tijd wordt dit natuurlijk nog intensiever. Men zou werkelijk in deze zin de evolutie van de mensheid moeten bestuderen. Want ziet u, wat Dr. (Walter Johannes) Stein in zijn boek heeft geschreven over de zintuiglijke waarneming is voor onze tijd bijzonder goed geschreven, maar had hij op de school van Alexandrië over hetzelfde thema een dissertatie moeten schrijven, dan zou hij heel anders over zintuiglijke waarneming hebben moeten schrijven. Juist dat wil men tegenwoordig in een tijd waarin wij alles verabsoluteren, niet toegeven.

Gaan wij nu nog verder tot in de bloeitijd van de Egyptisch-Chaldeeuse cultuur terug, dan vinden wij dat begrip, voorstelling en uiterlijke, zintuiglijke realiteit, nog intensiever met elkaar samenvallen. En ziet u, door dit intensievere samenzijn ontstonden de opvattingen die wij al in hun decadentie bij Aristarchus van Samos vinden. De vroegere mensen bezaten deze intensiteit nog veel meer. Toen men met de voorstelling nog helemaal met de uiterlijke zintuigsfeer samenleefde, *voelde* men het heliocentrische wereldbeeld. En in de 4<sup>e</sup> Na-Atlantische tijd, vanaf de 8<sup>e</sup> eeuw v. Chr. tot aan de 15<sup>e</sup> eeuw

n. Chr., moesten de mensen zich van deze verbinding met zintuiglijke wereld terugtrekken, moesten het innige samenzijn met de zintuiglijke wereld opheffen. Op welk gebied kon hij dat het beste doen? Hij kon dit het beste doen waar het samenbrengen van de uiterlijke realiteit met de voorstelling hem schijnbaar de allergrootste moeilijkheden opleverde. Daar kon hij zich met zijn voorstellingen losrukken van de zintuiglijke indrukken.

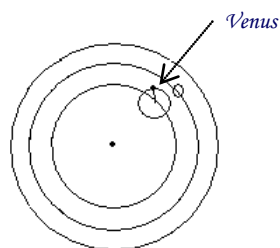
Kijken wij van dit gezichtspunt uit naar het Ptolemeïsche systeem als naar een belangrijk opvoedingsmiddel voor de mensen, dan komen wij pas op zijn eigenlijke natuur. Het is de grote school voor de emancipatie van het menselijke voorstellen ten opzichte van de zintuiglijke waarneming. En toen deze emancipatie zover was voortgeschreden dat een bepaalde graad was bereikt in het vermogen om innerlijk te kunnen denken – wat later zulke geesten als Galilei en anderen ons laten zien die in eminentste zin mathematisch/abstract denken, zeer gecompliceerd mathematisch/abstract denken – toen deze tijd was aangebroken kon Copernicus komen en kon nu juist feiten als:  $y$  is op verschillende plaatsen gelijk, naar voren brengen als het resultaat van zijn waarnemingen en hij kon toen van deze mathematische resultaten uitgaan om terugwerkend zijn Copernicaans wereldbeeld te construeren. Want dit wereldbeeld construeerde hij met deze mathematische resultaten. Dat is dus weer de weg terug, van de abstract opgevatte voorstellingen naar de uiterlijke, fysiek/zintuiglijke werkelijkheid.

Het is buitengewoon interessant zich eens voor de geest te halen hoe de mensheid juist aan de hand van het astronomische beeld zich losscheurt van de uiterlijke werkelijkheid. En als men zich dit voor de geest haalt, mijn lieve vrienden, zal men ook de mogelijkheid vinden om werkelijk de manier te kunnen waarderen, waarop ook wij, maar in een meer omvattende zin, daar weer naar terug moeten. Hoe moeten wij terug?

Kepler heeft daar nog een gevoel voor gehad. Ik heb vaker een uitspraak van hem geciteerd die zeer pathetisch klinkt. Hij zegt: Ik heb de heilige vaten van de Egyptenaren uit hun tempels weggenomen om ze weer naar de moderne mensen te brengen. – In zijn planetensysteem, dat bij hem ontsprong uit een zeer, zeer romantische opvatting over de bouw van de wereld, voelde hij in zijn eigen systeem zoiets als een vernieuwing van het oude heliocentrische wereldbeeld. Maar dit oude heliocentrische systeem was niet ontstaan door de aanschouwing met de ogen, maar door een *voelen* van wat in de sterren leefde.

De mens die oorspronkelijk het wereldsysteem heeft opgesteld op de manier van Aristarchus van Samos, die de zon tot centrum maakt en de aarde eromheen laat cirkelen enz., deze mens heeft de werkingen van de zon in zijn hart gevoeld, in zijn hoofd de werkingen van Jupiter, Saturnus en Mars en in zijn maag, lever en milt de werking van Venus en Mercurius. Dat was een reële ervaring en uit deze reële ervaring in de hele

mens kwam dit systeem voort. Toen verloor men deze omvattende ervaring. Men kon nog waarnemen met de ogen en oren, met de neus, maar niet meer met het hart, met de lever. Zoiets als met het hart iets van de zon waarnemen, met de neus iets van Jupiter, dat is natuurlijk voor de mensen van tegenwoordig een pure waanzin. Maar men kan zoiets waarnemen en als de anderen dit voor een waanzin houden, begrijpt men precies waarom dit zo is. Dit intensieve meeleven met het heelal verdween namelijk in de latere tijd. En Ptolemeus schiep in de eerste plaats een mathematisch wereldbeeld dat nog iets had van het oude voelen maar als kwaliteit, zou men willen zeggen, had dit beeld zich toen al losgemaakt. De Ptolemeërs voelden nu eenmaal in hun oudere tijd veel meer, wat zij later helemaal niet meer voelden. Zij voelden nog wel, maar heel zwak, dat met de zon iets anders aan de hand is dan bijvoorbeeld met Jupiter. Bij de zon voelde men nog op een verhoudingsgewijs eenvoudige manier de werking op het hart; Jupiter gaat al als een molenrad in het hoofd om waar de epicykel een uitdrukking van is; en met de tekening hieronder wordt gekarakteriseerd hoe Venus dan in zekere zin onder het hart doorgaat.



In die tijd had men tenslotte alleen nog maar het mathematische behouden, namelijk de cirkel die men tekent. De eenvoudige cirkel, de zonnebaan, zijn verhouding tot de meer gecompliceerde cirkels van de planetenbaan – deze hele mathematische configuratie stond toch nog in betrekking tot het menselijke organisme.

Dan gaat dit allemaal verloren en er ontstaat een volkomen abstractie. Maar nu moet de weg terug weer worden gezocht, zodat wij weer van de hele mens het uitgangspunt kunnen nemen om in een betrekking tot de kosmos te komen. Wij moeten niet van Kepler uitgaan en tot een nog verdere abstractie komen, zoals Newton dit deed die de concrete dingen heeft vervangen door abstracties, bijvoorbeeld massa etc. heeft ingezet, wat alleen maar een (mathematische) omvorming, een transformatie is, en waar eerst maar geen enkel empirisch feit aan ten grondslag ligt. De weg naar de andere kant moet worden ingeslagen, door nog dieper in de werkelijkheid te duiken dan Kepler al heeft gedaan. Maar dan moet men er wel alles bij betrekken wat ook met de zonsop- en ondergang, met de wandeling van de zon, van de sterren enz. samenhangt, namelijk de bijzondere eigenheid en vorming van de uiterlijke natuurrijken. Het is toch merkwaardig dat wij een tegenstelling vinden tussen de zogenaamde buitenplaneten en binnenplaneten en in het midden, volgens de heliocentrische wereldbeschouwing, vinden wij het wezen van de aarde. En ook vinden wij een heel merkwaardige soort van tegenstelling (zoals wij

gisteren zeiden) tussen aan de ene kant mineraal en plant die op de ene tak liggen en dier en mens, hoe deze op de andere tak liggen. Wij moeten vanaf de splitsing de tak van plant en mineraal lijnrecht voortzetten; de tak van dier en mens moeten wij zodanig tekenen, dat de ontwikkeling in zichzelf terugloopt .



Zo hebben wij twee zaken voor ons neergezet: Ten eerste wat men kan noemen: de bijzondere verhouding tussen de wegen van de epicykel-middelpunten en de punten op de epicykel-omloop, waardoor bij de buiten- en bij de binnenplaneten een heel ander gedrag ten opzichte van de zon ontstaat; en ten tweede het verschil tussen het lineaire voortschrijden van het groei- en ontwikkelingsproces van de planten naar de tuimeling in de mineralisatie en de richting waarin het dier zich ontwikkelt met zijn omkering naar de mens toe. U hoeft zoals ik gisteren al zei, alleen maar in het Selenka-onderzoek te bladeren, dan zult u veel van de zaken die hier symbolisch worden weergegeven, gerechtvaardigd vinden.

Deze twee zaken willen wij graag als problemen neerzetten en van daaruit proberen tot een wereldsysteem te komen die met de werkelijkheid overeenkomt.



## 14<sup>e</sup> voordracht

14 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Wij zullen de gisteren aangeslagen toonaard van onze beschouwing vandaag voortzetten en daarbij proberen, vanuit het materiaal dat uiteindelijk uit waarnemingen van verschijnselen aan de hemel bestaat, achter de ware gestalte van deze verschijnselen te komen; wij zullen trachten tot voorstellingen te komen die ons het gebouw van de hemelverschijnselen binnenvoeren. Daar wil ik graag eerst nog op iets wijzen wat kan volgen op de nog historisch gebleven beschouwing van gisteren.

Het moet ons duidelijk zijn dat tenslotte zowel het Ptolemeïsche wereldsysteem als ook die van de tegenwoordige astronomie pogingen zijn om de ons geboden waarnemingen op de een of andere manier samen te vatten. En een poging om de waarnemingen (na wat ik u gisteren heb uiteengezet, weet u dat ik niet kan zeggen: wat men gezien heeft) in bepaalde mathematische figuren samen te vatten, ziet men zowel bij het Ptolemeïsche als uiteindelijk ook bij het Copernicaanse systeem. Want wat aan iedere geometrie, aan ieder meten en rekenen ten grondslag moet liggen, zijn nu eenmaal de waarnemingen. Het gaat er eigenlijk alleen maar om, dat men op de juiste manier op het ergens aangetroffen feit in kan gaan. Maar de mensen moeten zich er wel mee vertrouwd maken, dat, wat gezien, wat waargenomen kan worden veel te oppervlakkig wordt genomen in de huidige wetenschap en dat er daarom geen werkelijk passend zicht op te krijgen is.

Eerst moet immers een vraag worden gesteld die onmiddellijk uit de waarneembare feiten oprijst. Natuurlijk, ik kon in deze voordrachten die zo schetsmatig als mogelijk moeten zijn vanwege de korte tijd, niet alle bijzonderheden werkelijk ook demonstreren en doorspreken; ik kon alleen maar de richting aangeven. Maar bij dit richting-aangeven heb ik geprobeerd u erop opmerkzaam te maken, dat de bewegingen van de hemellichamen in de hemelruimte op de een of andere manier ingepast moeten worden in de vormen van het menselijke organisme, ja uiteindelijk ook in die van het dierlijke en plantaardige organisme. Er moet een samenhang zijn. Dat dit zo moet zijn, kunt u zien aan de manier waarop wij de feiten hebben besproken. En hoe meer u op deze feiten zult ingaan, des te meer zult u deze samenhang gaan zien. Ik wilde u alleen maar, ik zeg het nog eens, opmerkzaam maken op de weg waarop aan het einde dit resultaat gevonden kan worden: Het menselijke, ook dierlijke, het plantaardige organisme hebben een zodanige vorm, dat, als men aan de ene kant de curven, de structuurlijnen van deze vormen bekijkt, zoals wij dat hebben gedaan toen wij bijvoorbeeld de veranderlijke lemniscaat naar verschillende richtingen in het organisme volgden, men dan tussen deze vormen en de

lijnen die men kan trekken van bewegingen die men aan de hemellichamen waarneemt, iets vindt dat met elkaar vergelijkbaar is. Dan echter ontstaat de vraag: Ja, waardoor wordt eigenlijk deze samenhang bepaald? Welke mogelijkheden bieden zich aan om werkelijk een transparante, een in zich gegronde samenhang voor te stellen? En om deze vraag te benaderen, moeten wij de bijzondere manier van aanschouwen die het Ptolemeïsche systeem heeft voortgebracht, vergelijken met de manier van aanschouwen die ten grondslag ligt aan ons tegenwoordige, Copernicaanse systeem.

Wat doen wij eigenlijk als wij in de zin van het huidige Copernicaanse systeem, denkend, rekenend, geometriserend tot een constructie van het wereldsysteem komen? Wij nemen waar. Wij volgen met het oog lichamen in de hemelruimte en kunnen ze eenvoudig steeds als hetzelfde lichaam beschouwen. U ziet, ik druk mij heel voorzichtig uit. Meer mogen wij ook niet zeggen dan dat wij deze lichamen klaarblijkelijk als identiek beschouwen. Bij bepaalde, heel eenvoudige experimenten, wordt degene die deze uitvoert in ieder geval tot een dergelijke voorzichtigheid in zijn uitdrukkingswijze tegenover de buitenwereld gemaand. Ik maak u opmerkzaam op een kleine proef die op zich geen waarde heeft, maar die in het algemeen van belang is voor het aankweken van een bepaalde voorzichtigheid bij het tot stand komen van zijn voorstellingen.

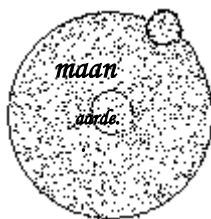
Stelt u zich voor, ik richt een paard op een regelmatige gang af zodat het paard als het loopt een bepaalde regelmaat in zijn manier van lopen heeft (dat heeft een paard zelfs altijd al) en dan fotografeer ik 12 op elkaar volgende stadia van dit lopende paard. Ik zou dus 12 beelden van het paard hebben. Deze 12 beelden rangschik ik in een cirkel en ikzelf als waarnemer bevindt mij op een bepaalde afstand daarvan. En nu stulp ik daar een ronde, draaibare trommel met een gat erin overheen en laat vervolgens deze trommel draaien. Zodat ik eerst alleen maar één beeld van het paard zie dat door het gat zichtbaar wordt. En als de trommel verder draait komt het tweede beeld in zicht, enz. Dan zal ik in schijn een beeld krijgen van een rondlopend paard. Ik zou beweren, hier loopt een paardje in een cirkel. Maar het feit dat daaraan ten grondslag ligt is niet, dat daar een reëel paard rondloopt, maar dat 12 beelden van het paard door mij op een bepaalde manier worden gezien, terwijl ieder beeld zelf van het paard eigenlijk op zijn plaats blijft.

U ziet, ik kan dus niet alleen de schijn van een beweging in zijn perspectief oproepen, maar zelfs ook nog de schijn van een beweging in zijn kwaliteit van het rondlopen. Niet alles wat er als een beweging uitziet moet ook werkelijk een beweging zijn. Daarom moet iemand die eerst alleen maar voorzichtig wil formuleren en pas na zorgvuldig onderzoek tot de waarheid wil komen, zo wonderlijk en paradoxaal het onze tijdgenoten in de oren mag klinken, zichzelf zeggen: Ja, ik kijk naar drie opeenvolgende plaatsen van wat ik een hemellichaam noem en daaraan ten grondslag ligt, dat ik dit lichaam voor identiek houdt. Oftewel: Ik vervolg de maan op zijn baan en leg daar hypothetisch aan ten grondslag dat het steeds dezelfde maan is die ik zie. Maar dit is alleen maar ten opzichte van zulke

programmatische verschijnselen juist. Wat doen wij dus? Wij zien wat wij voor identieke hemellichamen houden in een zogenaamde beweging, dan verbinden wij wat wij op de verschillende plaatsen zien verschijnen met lijnen en proberen deze lijnen te interpreteren. Daardoor ontstaat het Copernicaanse wereldsysteem.

Dit deed de oorspronkelijke school waaruit het Ptolemeïsche systeem is voortgekomen niet. Men leefde toen nog altijd met de *gehele* mens in de waarneming, zoals ik u gisteren heb aangeduid. En omdat men nog als waarnemer met de hele mens leefde, was ook de voorstelling die men toen van een hemellichaam had een heel andere dan later.

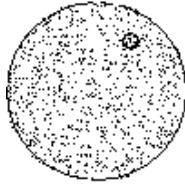
Want ziet u, iemand die nog als waarnemer het Ptolemeïsche wereldsysteem voor zich had, zei niet: De maan staat daar boven. Dat zei hij niet, dat is alleen maar de tegenwoordige interpretatie van het wereldsysteem. Hij zei juist niet: de maan staat daar boven, want dan zou hij de verschijning van de maan alleen maar met zijn ogen hebben bekeken. Dat deed hij niet, hij betrok de verschijning van de maan op de hele mens en bedoelde het op deze manier: Hier sta ik op de aarde en als ik op de aarde sta, sta ik ook in de maan, want de maan is dit hier (het gespikkelde vlak in de tekening hieronder). Dit is de aarde en dit allemaal is de maan die veel groter is dan de aarde. De maan is namelijk zo groot als de afstand van de maan tot het middelpunt van de aarde, als zijn radius,



zoals wij het nu noemen (ik kan niet zeggen: middelpunt van de maan). Zo groot is de maan in de zin van het oorspronkelijke Ptolemeïsche wereldsysteem. En het proces is, dat aan het ene einde dit heel kleine stukje maan voor het oog zichtbaar wordt en de rest onzichtbaar blijft. Al het andere blijft onzichtbaar en bestaat bovendien uit een substantie die door de mens heen gaat en waarin wij als mensen kunnen leven. Alleen maar aan dit ene einde wordt deze substantie zichtbaar. En in verhouding tot de aarde draait de hele sfeer, – die tussen haakjes geen sfeervorm is maar een roterende ellipsoïde – en het stukje dat zichtbaar is, dus de zichtbare maan, draait mee. Deze zichtbare maan is slechts een deel van de volle werkelijkheid waar het hier om gaat.

Wat men toen werkelijk als beeld voor zich had, zal u niet zo verschrikkelijk paradoxaal voorkomen als u zich het volgende als een analogie voorstelt. Laten wij ons eens als een analoog verschijnsel de menselijke of dierlijke kiem voor de geest halen. U weet dat in een bepaald stadium van de ontwikkeling op een bepaalde plaats van de overigens ook

doorzichtige kiemcel, de zogenaamde vruchthof wordt gevormd en van de vruchthof gaat dan de ontwikkeling van het overige embryo uit.



Dus excentrisch, perifeer wordt een middelpunt gevormd en daar gaat het overige van uit (zie tekening hierboven). – Vergelijkt u nu dit lichaampje met de voorstelling die aan het Ptolemeïsche wereldbeeld ten grondslag ligt, bijvoorbeeld de voorstelling van de maan, dan heeft u een idee van wat men zich toen als analoog voorstelde. Zodat men kan zeggen: Gezien het Ptolemeïsche zicht, bestaat er nog een heel andere werkelijkheid dan de werkelijkheid die alleen maar uit het lichtbeeld van de maan bestaat.

Met de mensen is sinds de tijd waarin het Ptolemeïsche systeem als een werkelijkheid werd gevoeld, het volgende gebeurd: De innerlijke belevenis, het innerlijke voelen in het organisme zelf waarbij men voelde dat men zich in de maan bevindt, is totaal verloren gegaan en alleen het lichtbeeld bleef over. De mens van de 5<sup>e</sup> Na-Atlantische cultuurperiode kan niet zeggen, “ik sta in de maan, resp. de maan gaat door mij heen” omdat hij dat niet meer weet. Voor hem is de maan alleen maar de kleine lichte schijf of lichte kogel of alleen nog maar een kogel. Maar de constructie van het Ptolemeïsche wereldbeeld kwam voort uit de beschreven innerlijke waarnemingen.

In onze tijd komt men weer tot zulke waarnemingen als men de dingen in het juiste licht rukt en zich de mogelijkheid terug verovert om weer de hele maan te beleven. Maar het blijft wel begrijpelijk dat iemand die tegenwoordig van de gebruikelijke voorstelling van de maan uitgaat, dan zegt: Tja, ik kan niet zo gemakkelijk begrijpen wat daar eigenlijk voor een betrekking zal zijn tussen de maan en ergens iets in mij. En als mensen tot het oordeel komen dat zij moeten afwijzen wat van de maan zou uitgaan en op de mensen invloed zou hebben, dan is dit ook veel beter dan zich allerlei fantastische voorstellingen daarover te maken. Maar zodra de voorstelling “wij leven in de maan” weer een concrete realiteit voor ons wordt, als, wat wij maan kunnen noemen weer een samenhang van krachten voor ons wordt die voortdurend door ons heengaan, dan hoeft geen verwondering meer op te komen over het feit dat deze krachten in hun samenhang ook op de vorm van mens en dier inwerkt, dat daar inderdaad iets aan het werk is wat met de vorming van ons organisme te maken heeft. Dit soort voorstellingen moeten wij ons weer terugoveren. Wij moeten weer gaan inzien dat de zichtbare hemel alleen maar een fragmentarische openbaring van de werkelijke, met substantie gevulde wereldruimte is.

Ontwikkelt u de voorstelling dat u midden in een substantie-samenhang leeft, dan zult u daarbij het gevoel hebben: Dat is heel, heel reëel. Maar in onze gebruikelijke astronomie hebben wij dit vervangen door iets wat uitgedacht is. Wij hebben het vervangen door de gravitatie, zoals wij het noemen. Wij vinden alleen maar een wederzijdse aantrekkingskracht tussen wat wij ons als het lichaam van de maan en als het lichaam van de aarde voorstellen. Deze gravitatielijnen zouden wij roterend kunnen voorstellen en uit het beeld dat door deze roterende gravitatielijnen ontstaat, zouden wij dan ongeveer zoiets krijgen wat in de vroegere astronomie “sfeer” werd genoemd, de sfeer van een of andere planeet. In feite gebeurde er toch niets anders, dan dat men in gedachte in lijnen omzette, wat men ook substantieel voelde en wat ook nu weer substantieel ervaren kan worden.

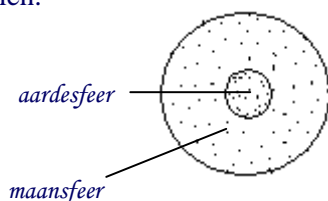
U ziet: De hele configuratie van de gedifferentieerde vulling van de wereldruimte moeten wij anders denken dan waaraan wij tegenwoordig gewend zijn. Wij richten ons naar de voorstelling van de gravitatie, bijvoorbeeld zeggen wij: eb en vloed hangen met zwaartekrachten samen die van de maan uitgaan. Wij spreken over een zwaartekrachtwerking die van een wereldlichaam uitgaat en het water opheft. – In de zin van de andere voorstellingen moeten wij echter zeggen: De maan gaat ook door de aarde heen en omdat de maan in de waterige sfeer van de aarde werkt, speelt zich op deze plaats de opheffing van het water af; en op een andere plaats meldt zich de maansfeer als een lichtverschijnsel. Wij hoeven ons geen bijzondere aantrekkingskracht voor te stellen. Wij moeten ons voorstellen dat de maansfeer tot in de aarde doorwerkt en met de aarde samen één organisatie is. Dan zien wij in twee gebeurtenissen twee kanten van een en dezelfde gebeurtenis.

Ik heb gisteren de historische beschouwing alleen maar als een hulp genomen, om u op bepaalde begrippen te brengen. Ik zou ook tot deze begrippen hebben kunnen komen zonder aan vroegere voorstellingen aan te knopen. Maar dan had de hele beschouwing wel van geesteswetenschappelijke vooronderstellingen uit moeten gaan, dan was men op hetzelfde uitgekomen.

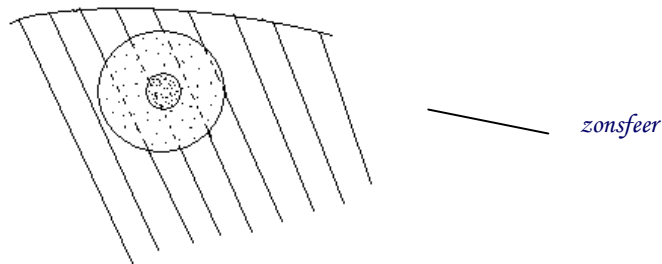
Stelt u zich nu voor, dat dit hier de aardesfeer is (tekening hieronder). Ik stel mij de vaste aardekogel voor als aardesfeer.



Natuurlijk moet ik mij dan de maansfeer uit een andere consistentie en substantie bestaand voorstellen.



Ik kan mij natuurlijk ook indenken dat door deze twee sferen die de ruimte vullen nog een derde en vierde sfeer heengaat, dus stel ik mij voor dat op de een of andere manier daardoorheen nog een derde sfeer gaat, wat de zonsfeer zou kunnen zijn die innerlijk, weer kwalitatief van de maansfeer verschilt.



Ik sta dus, zeg ik, als mens in de zon- en de maansfeer. Die staan natuurlijk met elkaar in wisselwerking als zij door elkaar heengaan en de uitdrukking daarvan is ergens iets in het organisme wat een bepaalde vorm heeft aangenomen. Nu zult u erop komen dat u tenslotte kunt samenvoegen wat daar zo als verschillende substanties door het organisme heengaat en in zijn vorm tot uitdrukking kan komen, dat dus de vorm zelf eenvoudig het resultaat is van dit samengevoegde. En de bewegingen van de hemellichamen die wij zien, zijn in zekere zin het teken, het zichtbaar-worden onder deze of gene omstandigheden van de *grenzen* van deze sferen. Dit hebben wij eerst nodig om weer tot meer reëlere voorstellingen te komen over de bouw van ons wereldsysteem. U zult nu ook al een grotere realiteit kunnen zien in de opvatting dat de menselijke organisatie iets te doen heeft met deze bouw van het wereldsysteem. Zolang men daarbuiten de hemellichamen ziet, zal men zich geen bijzonder heldere voorstellingen kunnen maken over deze samenhang. Duidelijke voorstellingen krijgt men op het moment waarop men op het wezenlijke komt, hoewel natuurlijk de dingen dan ook wat verwarrend beginnen te worden met al deze sferen die in ons werken, zodat men inderdaad een ietwat onaangenaam gevoel kan krijgen bij wat daar allemaal door het organisme heen gaat.

Maar de zaak wordt nog erger zou ik willen zeggen. Want bijvoorbeeld gaat op een heel uitgebreide manier de aardesfeer door ons heen. Tot de aarde hoort niet alleen de vaste kogel waarop wij staan, ook watermassa's; maar ook de lucht waarin wij ons al bevinden hoort daarbij. Dat is allemaal de ene sfeer waarin wij ons bevinden en wat deze lucht daarin doet, is alleen maar heel grof vergeleken met wat de hemellichamen daarin doen.

Nu stelt u zich dus voor dat wij in de aardesfeer staan, in de zonsfeer staan, in de maansfeer staan en in nog vele andere sferen, maar willen nu alleen maar deze drie naar voren halen en zeggen: Er is ergens iets in ons dat het resultaat is van de substanties van deze drie sferen. Het is iets kwalitatiefs. Treedt het kwantitatief op, dan vervult dit de mathematicus met een zekere afschuw, want het is namelijk datgene, wat hij *het probleem*

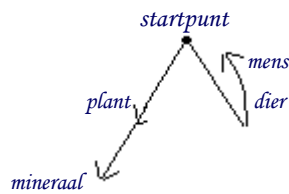
*van de drie lichamen* noemt. Maar het resultaat werkt reëel in ons. Het moet voor ons daarom duidelijk zijn dat het ontcijferen van de realiteit, van de werkelijkheid geen eenvoudige zaak is en dat de gewoonte om de werkelijkheid op een simpele, gerieflijke manier op te vatten, eigenlijk alleen maar van de gemakzucht komt waarmee de mens denkt. Veel van wat men voor wetenschappelijk houdt, komt uit deze gemakzucht voort. Maar laat men dit achterwege, dan moet men wel zo voorzichtig te werk gaan als wij het in deze voordrachten proberen te doen. Mocht het er hier en daar niet voorzichtig genoeg uitzien, dan komt dat alleen maar omdat men schetsmatig van het ene op het andere moet overspringen en u dan voor uzelf de verbindingen moet zoeken; maar deze verbindingen zijn er.

Ook als wij hetzelfde probleem van een andere kant aanpakken, moeten wij zo voorzichtig te werk gaan. Ik maakte u al op deze andere kant opmerkzaam, namelijk de kant van *het menselijke organisme in vergelijking met de andere natuurrijken*.

Ik zei al, dat wij ons een punt kunnen voorstellen waar twee takken van uitgaan. De ene tak is de wording van de planten, de andere tak de wording van de dieren. Zetten wij met ons denken het plantwordingsproces voort zoals het werkelijk in de natuur is, dan komen wij bij het mineraliseren van het plantenrijk. Wij kunnen deze voortzetting goed als een reëel proces voorstellen, door het bij het grofste voorbeeld beet te pakken. Bijvoorbeeld hebben wij tegenwoordig in de minerale steenkool een gemineraliseerde plantaardige substantie. En wat zou ons kunnen beletten om naar analoge processen om te zien en, laten wij zeggen, ook het kiezelachtige en andere bestanddelen van de minerale aardbodem af te leiden van het tot mineraal geworden plantaardige?

Bij de relatie tussen dierenrijk en mensenrijk zei ik, dat wij de zaak daar niet op dezelfde manier kunnen behandelen. Daarbij moeten wij ons voorstellen: De ontwikkeling loopt in het dierenrijk lijnrecht voort, maar buigt bij de mens terug in zichzelf, daar realiseren de vormen zich fysiek op een vroeger niveau dan bij het dier. Zodat men in zekere zin kan zeggen: De mars van de dierlijke en menselijke ontwikkelingsvormen begint bij hetzelfde startpunt. Het dier marcheert verder totdat het tot een uiterlijke, fysieke realiteit wordt. De mens houdt zich in een vroeger stadium terug en geeft zich in een vroegere fase een fysieke realiteit. Daardoor komt het - wij moeten deze gang immers op de embryonale ontwikkeling betrekken - , dat de mens in een heel andere mate dan het dier zich nog na zijn geboorte verder kan ontwikkelen. In het mineraal is de plantenontwikkeling boven het uiterste van het plantaardige uitgegaan; in de mens wordt de dierlijke ontwikkeling niet tot in het uiterste gedreven, maar juist teruggehouden en in dit vroegere stadium geeft de natuur daar een uiterlijke, fysieke uitdrukking aan. Zodat wij hier dit gedachte punt hebben (tekening hieronder), waar een kortere en een langere tak (tekening hieronder) uiteen streeft, een onbegrensde lange tak,

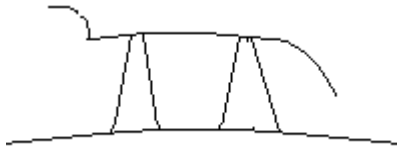
ook aan de negatieve kant een onbepaalde tak,: Mineralenrijk, plantenrijk en dierenrijk, mensenrijk.



Nu gaat het erom, dat men een bepaalde voorstelling krijgt van wat daar eigenlijk aan de hand is met deze ontwikkeling van de mens in relatie tot die van de dieren. Teruggehouden is dus de ontwikkeling van de mens. In zekere zin wordt, wat zich wil realiseren, bij de mens al voortijdig reëel. Als men op de manier bestudeert, waarop het proces moet worden voorgesteld, namelijk naar wat ik u al in deze voordrachten heb meegedeeld, als men het aandeel bestudeert dat de zon-entiteit heeft aan de vorming van het dierenlichaam – natuurlijk steeds over de omweg van de embryonale ontwikkeling – , dan weet men, dat de directe zonneschijn met de configuratie van de kop van het dier te maken heeft en het indirecte zonlicht, ik zou willen zeggen de zonnenschaduw in verhouding tot de aarde, te maken heeft met het tegenovergestelde van de kop. Nemen wij nu het werk van de kosmische substantie van de zon in de dierlijke ontwikkeling heel scherp onder de loupe en kijken wij naar de vormen, dan leren wij daarmee een voorstelling verbinden die ik voor u op de volgende manier wil tekenen. Neemt u aan, de dierlijke ontwikkeling wordt op de een of andere manier beïnvloed door zijn samenhang met de zon. Laten wij nu eens een gebruikelijke astronomische voorstelling nemen en onszelf in deze zin vragen: Is er ook een werking van het zonlicht in de kosmos mogelijk, behalve wat door een bijzondere constellatie tussen zon en dier werkzaam is, – is er ook een werking die niet indezelfde zin direct van de zon zelf afhangt? Ja, die bestaat. Namelijk steeds als de volle maan op ons schijnt of ook alleen maar de belichte maan, want dan schijnt het zonlicht op ons, dan wordt in zekere zin kosmisch de mogelijkheid geschapen om ons door het zonlicht te laten bestralen. – Dat is natuurlijk ook bij de mens in wording, in de embryonale tijd, in de tijd dat de kiem ontwikkelt, het geval en dat was ook het geval in vroegere stadia van de aarde, toen het direct werkte. Wat daarvan tegenwoordig nog naklinkt is een erfenis. – Daar hebben wij dus nog een werking van de zon. De ene keer is de werking direct, de andere keer indirect als namelijk het zonlicht door de maan wordt terug gestraald.

En nu stelt u zich het volgende voor. Stelt u zich eens voor, – laat ik het weer schematisch tekenen – bij het dier zou zijn ontplooiing, zijn ontstaan zodanig zijn, dat het dier onder de invloed van de zonnewerking volgens dit schema ontstaat (zie tekening hieronder). Ik zou willen zeggen, dit zou de gewone dag- en nachtwerking zijn, dus kop en de polaire tegenstelling van de kop. Dat zou de gewone zonnewerking bij het dier zijn.



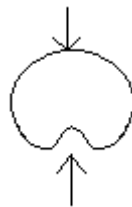


En nu nemen wij eens de werking van het zonlicht dat optreedt als de maan in oppositie staat, als het volle maan is, dus als in zekere zin van de andere kant het zonlicht werkt en door de reflectie zichzelf tegenwerkt.

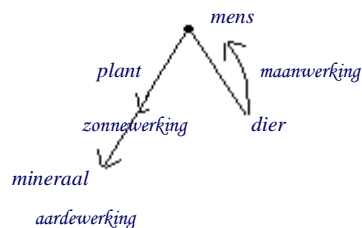
Stellen wij dit (pijl in de tekening hieronder) als de richting voor van de directe zonnestrallen voor de dierlijke vorming, dan moesten wij het ons zo denken dat de dierlijke ontwikkeling steeds verder gaat in de zin van deze directe zonnestraal en het dier zou steeds meer en meer dier worden, hoe meer de zon op het dier werkt.



Maar als van de tegenovergestelde kant de maan daar tegenin werkt, resp. de zon over de omweg van de maan werkt, dan wordt van het dier worden weggenomen, het wordt in zich terug genomen (onderste pijl in de tekening hieronder).



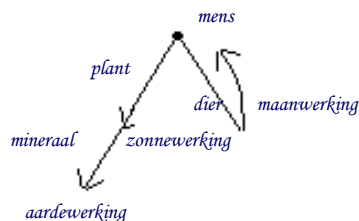
Dit terugnemen komt overeen met de inkorting van de tweede tak van de vork (tekening hieronder). U ziet dus, dat wij op een kosmisch correlaat komen voor het verschil tussen mens en dier, waarvan ik in zekere zin een karakteristiek heb gegeven:



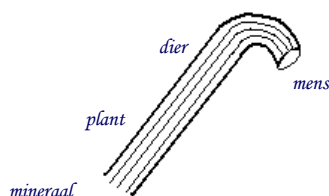
Wat ik u nu zojuist heb gezegd, is direct werkelijk waarneembaar voor iemand die de mogelijkheid heeft veroverd om zulke dingen waar te nemen. De mens heeft inderdaad

dit terughouden van zijn organisatie te danken aan de tegenwerking van het zonlicht, dat een omweg via de maan maakt. De werking van het zonlicht, en wel zijn eigen kwaliteit (het blijft altijd zonlicht) wordt afgezwakt, omdat de zon in de maanwerking zichzelf een tegenbeeld geeft. Zou de zon niet tegenover zijn eigen werking de maanlichtwerking stellen, dan zou, wat in ons door de zon werkzaam is de tendens hebben ons een dierlijk lichaam te geven. Maar de zonnewerking wordt tegengewerkt door de reflekerende maan. De vorming wordt terughouden omdat het negatieve werkt en het gevolg daarvan is de gestalte van de mens.

Laten wij nu de vorming van de plant, de andere tak van de vork volgen en ons voorstellen, wat in de plant de werking van de zon is. *Dat* er een zonnewerking is, is duidelijk – de plant kan zich namelijk gedurende bepaalde tijden niet ontplooiën. Bijvoorbeeld in de winter kan het ontkiemende en spruitende leven van de plant zich niet ontplooiën. Men ziet zelfs al verschil in groei bij dag en bij nacht. Maar stelt u zich nu deze werking die altijd ritmisch is, in onbegrensde malen herhaald voor, wat hebben wij dan eigenlijk? Wij hebben de werking van de zon en wij hebben de eigenwerking van de aarde als de zon niet direct werkt maar door de aarde wordt bedekt. De zon werkt - de zon werkt niet, maar de aarde werkt, namelijk dan, als de zon van onderen werkt en de aarde daartussenin staat. Wij hebben dus het ritme: Voornamelijk zonnewerking, voornamelijk aardewerking. Wij zien, dat het plantaardige leven afwisselend is blootgesteld aan de zon en dan weer, beeldend uitgedrukt, in het aardse wordt getrokken, in zekere zin haalt het aardse het naar binnen in zich. Daar gebeurt iets anders. Dan hebben wij eigenlijk een versterking van wat door de zon in de plant wordt bewerkt en deze versterking van het zonmatige door het aardse, dat drukt zich daarin uit, dat de plant langzaam aan het mineralisatie-proces wordt overgeleverd. Zodat wij moeten zeggen: Wij splitsen dus in enerzijds de zonnewerking die wij zien bij de plant, voortgezet door de aarde naar het mineralisatieproces toe; en in anderzijds de zonnewerking bij het dier, dat de mens in zich verzwakt door de maanwerking:



Ik zou de figuur ook nog anders kunnen tekenen, dan zou het deze vorm krijgen:



Daar gaat het terug naar de mens; hier gaat het naar het minerale, dat natuurlijk een andere vorm zou moeten krijgen, want het schrijdt voort. Het is immers eerst maar een symbolische figuur, maar deze symbolische figuur drukt in bepaald opzicht duidelijker dan de eerste figuur met zijn lijnen uit, wat ik de vertakking tussen het minerale rijk, plantenrijk aan de ene kant en het mensen- en dierenrijk aan de andere kant zou willen noemen.

Een systematiek van de natuur kan nooit voldoen, als men het alleen maar rechtlijnig voorstelt, als men het niet op deze voorstelling baseert. Daarom zullen alle natuursystemen die beginnen bij het minerale rijk, dan rechtlijnig overgaan naar het plantenrijk, dan naar het dierenrijk, dan naar het mensenrijk, onbevredigend uitvallen. Het gaat erom, dat de samenhang tussen deze vier veel complexer is dan een alleen maar rechtlijnige ontwikkelingsgang en dergelijke. Gaat men van een dergelijke voorstelling als die hier uit, dan komt men beslist niet op een of andere generatio aequivoca, of allereerste schepping, maar men komt op dit ideële middelpunt dat ergens tussen plant en dier in ligt. En dit punt kan helemaal niet in de fysieke wereld worden gevonden, maar hangt samen met het probleem van de drie lichamen, aarde, zon, maan. Dus ook als u misschien deze soort van ideële zwaartepunten van de drie lichamen zon, maan en aarde niet wiskundig kunt voorstellen en daardoor het probleem van de drie lichamen niet goed kunt oplossen, – *in de mens* is het opgelost! Indien de mens het minerale, dierlijke, plantaardige in zich verwerkt, wordt inderdaad in hem een soort van gemiddelde, een ideëel punt van deze drie werkingen geschapen. Het is ingetekend in de mens, het is daar zonder twijfel aanwezig. En omdat het aanwezig is, moet men nu eenmaal klaar komen met het feit, dat dit in de mensen ook empirisch op verschillende plaatsen is, want het is over de hele aarde verstrooid in ieder mens afzonderlijk, zodat deze punten in een bepaalde betrekking moeten staan tot zon, maan, en aarde. En als het op een bepaalde manier lukt om een soort van ideëel punt als het gemiddelde samenkomen van zonne-, maan-, en aardewerkingen te vinden en de beweging van dit punt te vinden voor ieder mens afzonderlijk, dan zou dit ons beduidend verder brengen om te kunnen begrijpen wat wij in betrekking tot zon, maan en aarde misschien wel beweging kunnen noemen.

Maar, zoals gezegd, hier wordt het probleem eigenlijk nog ingewikkelder, omdat wij voor zoveel punten als er mensen op de aarde zijn de beweging moeten zoeken. Maar het zou ook kunnen zijn, dat deze bewegingen voor de verschillende mensen alleen maar in schijn van elkaar verschillen.

Daarover willen wij dan morgen verder praten.

## 15<sup>e</sup> voordracht

15 januari 1924

Meine lieben Freunde!

Ik zou graag vandaag willen proberen om enkele dingen die wij tot nog toe hebben behandeld en wellicht moeilijk te begrijpen zijn, in voorstellingen te gieten die u zullen laten zien, dat men inderdaad niet terecht komt met wat men zo graag, natuurlijk vanwege de gemakzuchtige gewoontes van het denken, ten grondslag legt voor het begrijpen van de wereldverschijnselen. Wij hebben de wereldverschijnselen in samenhang met de mens in verschillende richtingen behandeld. Wij hebben er vooral steeds weer op gewezen dat men een bepaalde samenhang kan vinden tussen de menselijke vorm en wat wij aan de hemel zien gebeuren, onverschillig of wij de bewegingen van de hemellichamen in de zin van een ouder wereldsysteem of in de zin van Copernicaanse theorieën in een beeld samenvatten. Dit beeld moet altijd op verschillende manieren in relatie met de mens worden gebracht, dat hebben wij gezien. Maar wij komen er ook in alle echte wetenschap niet omheen om deze verhouding inderdaad aan te nemen.

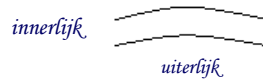
Nu komen daarbij behoorlijke problemen om de hoek kijken. Wij hebben wat dit betreft in de loop van de voordrachten allereerst op het probleem gewezen, dat zodra men de omlooptijden van de planeten wil berekenen, uit deze berekeningen incommensurabele getallen komen, zodat het noodzakelijk wordt om met het rekenen op te houden. Want waar incommensurabele getallen opduiken, hebben wij geen overzicht over het geheel. Wij zien dus, als wij met de mathematische denkwijze en methode de verschijnselen van onze wereldruimte proberen samen te vatten, worden wij uit de werkelijkheid verbannen en wel door deze verschijnselen zelf. Wij mogen dus niet veronderstellen dat wij de wereldverschijnselen kunnen verklaren met onze geometrie, dus als wij daarvoor op de gewone, starre driedimensionale ruimte bouwen. Vooral toen wij gisteren moesten veronderstellen dat op de een of andere manier in de mens, in de bouw van de mens een bepaalde verhouding tot de zon, maan en aarde tot uitdrukking komt, dook de moeilijkheid op, hoe dit te begrijpen is. Wij komen met onze ruimtelijke berekeningen in behoorlijke moeilijkheden als het om de samenwerking van een drievoudigheid gaat. Op al deze dingen heb ik u opmerkzaam gemaakt. Nu kunnen wij zuiver geometrisch, maar op een hoger niveau geometrisch, op zijn minst als een houvast, ons proberen voor te stellen *waarom* er moeilijkheden opduiken als men met behulp van berekeningen de hemelverschijnselen wil begrijpen.

Als wij nog eens teruggaan naar de verschillende, al aangeduide pogingen om de vorm van de mens werkelijk begrijpelijk te maken, dan komen wij op het volgende. Wij kunnen proberen, zoals het ook moet zijn, werkelijk ernst te maken met de geleding van de mens waarover wij ook in deze voordrachten vaker hebben gesproken. Wij kunnen zeggen dat de organisatie van het menselijke hoofd waar het zenuw-zintuigstelsel is gecentreerd, een bepaalde, eigen zelfstandigheid heeft; ook het ritmische systeem met alles wat daarbij hoort en tenslotte het stofwisselingssysteem met alles wat van de ledematen daarbij hoort hebben ieder een soort van zelfstandigheid. Wij kunnen op drie zelfstandige systemen wijzen en door op een intelligente manier het metamorfose-principe te volgen dat altijd aan de organische natuur ten grondslag moet worden gelegd, willen wij ons een voorstelling maken van hoe deze drie geledingen van de mens zich volgens het principe van de metamorfose tot elkaar verhouden.

Dus, begrijpt u mij goed, mijn lieve vrienden. Wij willen ons een beeld maken, al is het ook eerst alleen nog maar een beeld, van hoe de drie geledingen van de menselijke organisatie zich tot elkaar verhouden. Oppervlakkig bekeken zal dat natuurlijk moeilijk zijn om in de organen die in het menselijke hoofd worden aangetroffen een duidelijke metamorfose te herkennen van organen die aan de stofwisseling ten grondslag liggen. Maar als men zover op de morfologie van de mens ingaat als ik het heb aangeduid, dan lukt dit toch als men werkelijk grondig de gedachte nagaat, dat het bij de wederzijdse verhouding tussen pijpbeen en schedelbeen gaat om een volkomen omkering van het binnenvlak naar buiten toe, namelijk volgens het principe van een handschoen die men binnenstebuiten keert, waarbij tegelijkertijd een verandering in de krachtverhoudingen teweeg wordt gebracht. Als ik het pijpbeen zoals een handschoen binnenstebuiten keer, zou er natuurlijk ook weer een pijpbeen ontstaan; maar gaan wij er maar vanuit dat het pijpbeen zich heeft geconfigureerd met een structuur, zoals ik het heb aangegeven, namelijk met binnenin doorlopende radialen:



Dat wil zeggen dat het pijpbeen zijn materie overeenkomstig de radiale moet ordenen. En als ik het dan zodanig binnenstebuiten keer, dat het binnenste naar buiten komt en dan het been niet meer de radiale, maar de sfeervorm volgt, zal het innerlijk dat zich nu de sferoïde toekeert, deze vorm krijgen:



Wat vroeger buiten was is nu naar binnen gekeerd en omgekeerd. Als u dit extreemste geval van een omkering, namelijk van een pijpbeen in een schedelbeen, goed bestudeert, zult u zeggen: De uiterste einden van de menselijke delen, het ledematen systeem en het schedel systeem zijn in zekere zin inderdaad de twee polen van de organisatie, maar wij mogen dan niet eenvoudig de twee polen in een lineaire zin aan elkaar tegengesteld denken. Als wij van de ene pool naar de andere gaan, moeten wij ook een omvorming van de radius in de oppervlakte van een kogel aannemen. Zonder dergelijke gecompliceerde voorstellingen te hulp te roepen is het volstrekt onmogelijk om tot een of andere adequate voorstelling van het menselijke organisme te komen.

Nu, wat in zekere zin het midden uitmaakt, het middelste deel van de menselijke organisatie, dus wat tot het ritmische systeem hoort, dat staat daar tussenin en vormt in zekere zin de overgang van de radiale structuur naar de sferoidale structuur. Naar dit principe is de hele menselijke organisatie morfologisch te begrijpen. Wij moeten ons dus duidelijk maken, dat, als wij zoiets als een orgaan van de stofwisseling hebben, laten wij zeggen de lever of een of ander orgaan dat op de meest eminente wijze tot de stofwisseling hoort (men kan steeds alleen maar zeggen “op de meest eminente wijze daartoe hoort”, want de dingen zijn ook weer in elkaar geschoven), en zoeken dan in de organisatie van het hoofd naar het orgaan dat via een omkering, gemetamorfoseerd, met dit stofwisselingsorgaan kan samenhangen, dan zullen wij, om op de vorm te komen, een bijzonder sterke deformatie van het betreffende orgaan moeten constateren. Daarom zal het moeilijk zijn om de zaak op de een of andere manier wiskundig aan te pakken. Maar als men de zaak niet ergens met de wiskunde aanpakt zal het helemaal nooit lukken. En als u bedenkt – vat u dit alleen maar als een beeld op – , dat er bij het willen begrijpen van de menselijke gestalte iets optreedt, wat op de bewegingen van de hemellichamen wijst, dan moeten wij de bewegingen van de hemellichamen op een eendere manier opvatten. En daar dus niet op afstormen alsof de dingen zich zo eenvoudig afspelen en met de gewone geometrie te begrijpen zouden zijn, de geometrie die eenvoudig met de gewone ruimte rekt en daarom met de omstulping geen rekening kan houden. Zodra men van een dergelijke omstulping spreekt zoals ik het heb gedaan, kan men niet meer met de gewone ruimte rekenen. De gewone ruimte geldt voor kubieke inhouden in de gewone zin; heb ik echter

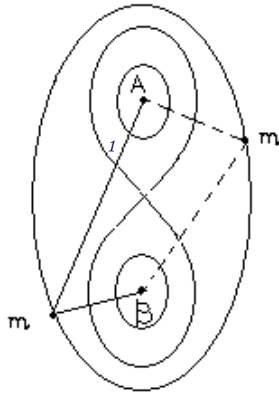
aanleiding om het binnenste tot het buitenste te maken, dan is het met het rekenen dat ik mij in de gewone ruimte voorstel, eenvoudig voorbij.

Als ik mij nu de menselijke gestalte zo moet voorstellen, dat ik daarbij gebruik moet maken van omstulpingen in de betreffende zin, dan moet ik mij de bewegingen van de hemellichamen ook zodanig voorstellen, dat ik daarbij van omstulpingen gebruik moet maken. Ik kan dus onmogelijk de methode van de tegenwoordige astronomie toepassen die eenvoudig van de gewone starre ruimte uitgaat om de bewegingen in het hemelruim te begrijpen. Als u eerst van de stofwisselingsorganisatie en de hoofdorganisatie uitgaat, dan moet u om van het ene naar het andere te komen een omstulping uitvoeren en zich deze omstulping ook nog met variaties in de vormen innerlijk voorstellen. Laten wij dus eens naar een mogelijkheid zoeken om ons zoiets, eerst alleen maar als een beeld, voor te stellen.

Voor dit doel hebben wij al vooruit gewerkt. Namelijk toen wij op de Cassinische curve hebben gewezen en ook op de cirkel die niet eenvoudig een lijn is waarvan alle punten even ver van het middelpunt vandaan liggen, maar een lijn waarvan ieder punt een zodanige afstand heeft tot twee vaste punten, dat het quotiënt van deze twee afstanden een constante grootte is. Daarmee hebben wij immers aangetoond dat de cirkel ook op een andere manier opgevat kan worden. Eerst hebben wij op de Cassinische curve opmerkzaam gemaakt en laten zien, hoe de Cassinische curve in wezen drie vormen heeft: de ene vorm lijkt op een ellips zoals ik u zei; deze vorm ontstaat als tussen de constanten de verhouding bestaat die wij hebben aangegeven. De tweede vorm is de lemniscaat. En de derde vorm moeten wij als een eenheid voorstellen, ook analytisch, hoewel hij in de aanschouwing er niet als een eenheid uitziet. Toch bestaan de twee takken die wij bij deze vorm van de Cassinische curve zien uit één curve. En trekken wij deze curve, dan moeten wij na de eerste tak uit de ruimte gaan en komen pas weer terug in de ruimte als wij de andere tak tekenen. Met onze hand maken wij wel één gebaar om deze twee, voor de aanschouwing van elkaar gescheiden, vormen te tekenen, maar als wij het ene gedeelte en het andere gedeelte als een enkele lijn opvatten, kunnen wij deze lijn toch niet in de gewone ruimte trekken.

Nu heb ik u laten zien, dat wij deze lijn ons ook nog weer anders kunnen voorstellen. De lijn kan anders voorgesteld worden door te vragen: Welke baan moet een, door een vast punt A beschienen en daardoor belicht punt  $m$  aflopen, opdat dit punt  $m$  voor een waarnemer vanuit een ander vast punt B, steeds met dezelfde glanssterkte verschijnt? Dan krijg ik een Cassinische curve als de geometrische plaats van alle punten die, als zij belicht worden vanuit een vast punt

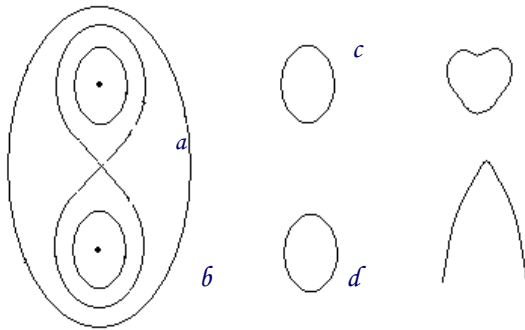
A, dan vanuit een vast punt B steeds met de dezelfde lichtglanssterkte waargenomen worden.



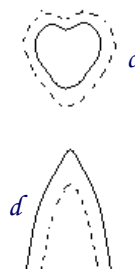
Nu zal het u niet moeilijk vallen om u voor te stellen, dat, als van A uit  $m$  wordt belicht en de reflectie van dit licht weer naar B schijnt, het daar dezelfde glans kan hebben als wat van A uit  $m_1$  belicht en naar B wordt gereflecteerd, enz. (tekening hierboven). Dat is niet bijzonder moeilijk voor te stellen. Maar u zult wel moeite hebben om zich dit bij de lemniscaat voor te stellen. Daar zult u niet zo gemakkelijk terecht komen door gewoon af te cirkelen volgens de wetten van de reflectie enz. En pas echt moeilijk wordt het, als u zich moet voorstellen dat in punt B, hier op onderste tak van de in de ruimte onderbroken Cassinische curve (zie tekening hierboven), steeds dezelfde lichtglans moet worden waargenomen, die door het lichtpunt A wordt bewerkt. Want u zou u dan moeten voorstellen dat de lichtstraal bij de overgang van de ene tak naar de andere tak uit de ruimte gaat en pas op de andere tak weer in de ruimte schijnt. Het zou u dezelfde moeilijkheid opleveren als wanneer ik van u zou verlangen, dat u met één handbeweging in de ruimte, de twee takken moest tekenen. Maar als wij ons dit uit de ruimte moeten gaan niet voorstellen, komen wij er niet toe om de vormverandering of de samenhang tussen de vorm van een of ander orgaan van het hoofd en die van een of ander stofwisselingsorgaan in de mens te begrijpen. U moet zonder meer uit de ruimte gaan om deze samenhang te vinden. Dit betekent met andere woorden, zo merkwaardig, zo paradox het ook mag klinken: Wilt u overgaan van het begrijpen van een vorm van een of ander orgaan in uw hoofd naar het begrijpen van de vorm van een of ander orgaan in het stofwisselingsysteem, dan kunt u niet in de ruimte blijven, dan moet u de ruimte verlaten. U moet uw lichaam verlaten en iets zoeken wat in de gewone ruimte niet te vinden is, daar net zo min te vinden is als wat tussen de twee takken van de Cassinische curve in ligt. Dit is niets anders dan een andere uitdrukking voor: men moet zich de metamorfose voorstellen als een volkomen omstulping.



Nu, als wij ons hier nog de samenhang willen voorstellen tussen de bovenste tak en de onderste tak van de discontinue Cassinische curve, dan leggen wij



constanten, onveranderlijke, starre constanten daaraan ten grondslag. Maar als wij de constanten zelf, zoals wij het hebben gedaan, veranderlijk maken, dan ontstaat eenvoudig de mogelijkheid om bij veranderlijke constanten, dus bij dubbel variabele vergelijkingen, de bovenste tak zich bijvoorbeeld zo voor te stellen (*c*) en de onderste tak zo (*d*). Wij zullen in ieder geval voor de bovenste tak een andere vorm krijgen dan voor de onderste. Verandert u dus de Cassinische curve door voor de constanten variabelen te nemen, d.w.z. functies ten grondslag te leggen in plaats van onveranderlijke constanten, dan krijgt u twee verschillende takken. En daaronder zal ook het geval kunnen zijn, dat een van de takken in zekere zin uit het oneindige komt en weer in het oneindige verdwijnt (zoals hier bij de onderste tak *d*) Dit kunt u nu ten grondslag leggen, als u bepaalde vormen van het menselijke hoofd nagaat, deze vormen in curven samenvat en deze lijnen of curven dan op vormen van bepaalde organen betrekt die met het stofwisselingssysteem samenhangen, die u ook weer in lijnen samenvat. Daarmee hebben wij de hele complicatie van de menselijke gestalte. Maar omdat u zich moet voorstellen dat deze lijn (zie tekening hieronder: stippellijn bij *c*) met de tendens naar buiten en deze lijn (stippellijn bij *d*) met de tendens naar binnen moet worden gedacht, wordt de zaak er natuurlijk niet eenvoudiger op:

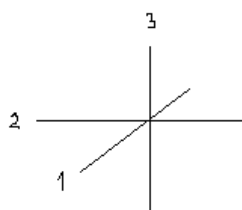


U zult nu wel zeggen, – ik hoop echter zeer, dat u daaraan dan niet al te veel waarde hecht maar het slechts als een voorbijgaande bevlieging zult beschouwen – u zult zeggen: “dan is het menselijke organisme zo gecompliceerd dat men wel van een begrijpen zou willen afzien! Dan is de filisterachtige manier zoals het

tegenwoordig in de fysiologie en de anatomie wordt beoefend mij toch veel liever, daarbij hoef ik mij niet zo in te spannen, hoef ik niet voorstellingen te laten verdwijnen en om te wenden en dergelijke meer!” Maar dan komt u ook nooit zover dat u het menselijke organisme werkelijk zult begrijpen, dan koestert u alleen maar de illusie dat u het doet.

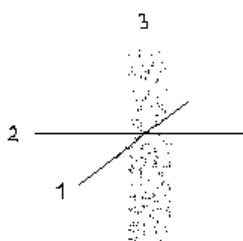
Nu, als u op deze manier de menselijke organisatie doorschouwt en zegt: Er is dus iets in de menselijke organisatie wat uit de ruimte valt, wat niet in de ruimte existeert, wat nodig maakt om mij de dingen zo voor te stellen dat ik ruimtelijk van elkaar gescheiden lijnsystemen heb die volgens een ander principe met elkaar samenhangen dan volgens de principes van onze driedimensionale ruimte. Stelt u zich dit voor, dan zult u misschien ook niet al te ver verwijderd zijn om, eerst maar formeel, zich het volgende voor te kunnen stellen. Ziet u, tegen het formele van het voorstellen van wat ik u gelijk zal zeggen, kan eigenlijk niemand iets inbrengen, want wij willen op dezelfde manier tot een voorstelling komen als men in de wiskunde tot een voorstelling komt. Niemand zal kunnen tegenwerpen dat men de dingen niet kan bewijzen of iets dergelijks. Want hier gaat het er alleen maar om, tot een in zich sluitende voorstelling te komen.

Stelt u zich eens voor, u zou het niet alleen maar met de gewone ruimte te doen hebben die drie gedachte dimensies heeft, maar u zou het met een *tegen-ruimte* te doen hebben. Ik noem het eerst maar tegen-ruimte en wil deze tegen-ruimte als volgt voor u in de voorstelling laten ontstaan: Stelt u zich voor, ik laat in gedachte de gewone driedimensionale, starre ruimte ontstaan. Ik laat de eerste dimensie ontstaan, ik laat de tweede dimensie ontstaan en de derde.

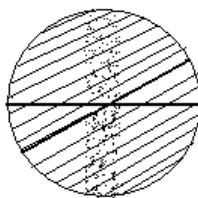


Nadat die zijn ontstaan, heb ik voldaan aan wat de voorstelling van de gewone driedimensionale ruimte van mij vraagt. Maar u weet dat men niet overal alleen maar voort kan gaan tot aan een bepaalde intensiteit, maar dat men ook kan wegnemen, steeds meer wegnemen en dan tenslotte tot een negatie komt. U weet dat er niet alleen maar vermogens bestaan, maar ook schulden. Het is niet alleen maar mogelijk om de drie dimensies te laten ontstaan, maar ook, om ze weer te laten verdwijnen. Maar ik stel mij daarbij het ontstaan en het verdwijnen als een reële zaak voor, als iets dat bestaat. Ik kan mij ook simpel een ruimte met twee dimensies voorstellen, maar dat bedoel ik hier niet, ik bedoel: Zijn er twee

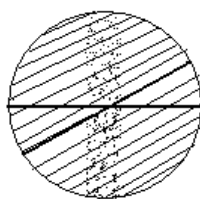
dimensies, dan is de oorzaak daarvan niet dat ik nooit een derde heb gehad, maar de oorzaak is dat ik eerst wel drie dimensies had en dat er toen een verdween. De twee dimensies zijn het gevolg van eerst het ontstaan van de derde dimensie en vervolgens het weer verdwijnen ervan. Ik heb dus nu een ruimte die alleen nog maar uiterlijk twee dimensies laat zien, maar die ik mij innerlijk moet voorstellen als een ruimte die twee derde dimensies bevat, namelijk een positieve en een negatieve. De negatieve dimensie komt voort uit iets, wat in mijn driedimensionale ruimte niet meer aanwezig kan zijn, wat ik mij natuurlijk niet als een vierde dimensie mag voorstellen in de gewone zin, maar moet voorstellen als iets, dat zich tot de derde verhoudt als het negatieve tot het positieve (tekening hieronder, de stippeling verbeeldt de negatieve 3<sup>e</sup> dimensie).



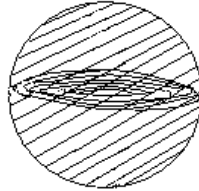
Neemt u nu eens aan, ik zou hier in wat wij ons hebben voorgesteld iets toevoegen;



Het zou op de een of andere manier reëel aanwezig zijn, maar in die zin reëel, als in de werkelijkheid meestal de dingen reëel zijn; d.w.z., wat ik hier heb getekend geeft slechts bij benadering de werkelijke zaak weer, dus niet zo pedant precies maar ongeveer. Daarover mag men zich niet zeer verwonderen, want u vindt ook alle mathematische figuren slechts bij benadering terug in de zintuiglijke wereld. U hoeft dus niet te verlangen dat het hier anders is, dat, als ik voor dit beeld een werkelijkheid zoek, dit anders moet zijn dan approximatief. Maar stelt u zich eens voor, ik zou in deze zin een bestaande realiteit moeten tekenen. Ik zou het dan niet heel precies naar de werkelijkheid moeten tekenen, maar ik zou iets moeten tekenen wat meer afgevlakt is en met deze realiteit overeenkomt.



Nu, dat daar eerst iets was en toen weer verdween, dat wil ik nu zodanig aanduiden, dat wat mij betreft de intensiteit van een werking die met deze zich verdichtende lijnen is aangeduid (tekening hieronder) eerst is ontstaan en zich toen weer heeft afgezwakt. U heeft hier een sfeer die eigenlijk in het midden een verdicht deel heeft.



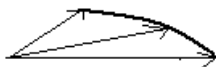
Nu vraag ik u, vergelijkt u deze tekening eens met het reële wereldsysteem zoals het zich aan onze ogen voordoet. De sfeer met hier en daar een ster en, volgens hetzelfde principe, met hier een dichte sterrenverzameling die men gewoonlijk de Melkweg noemt. Maar vergelijkt u dit ook met de gebruikelijke sterrenkaarten. Dan zult u zien dat dit beeld – alstublieft, laten wij er eerst bij blijven dit als een beeld te beschouwen – er niet anders uitziet dan wat men altijd tekent als de gang van de zon of de aarde door de dierenriem. Boven en beneden zou men ergens de Noord- en Zuidpool moeten tekenen. U ziet, zo ver ben ik met de hier afgebeelde voorstelling niet verwijderd van wat in de uiterlijke werkelijkheid voorkomt. De reële betrekkingen zullen wij in de komende voordrachten nog opzoeken.

Maar om te begrijpen wat wij zo-even over de mens naar voren hebben gebracht, is, wat wij hier hebben laten ontstaan nog niet voldoende, daarvoor moeten wij nog een stap verder gaan. Wij moeten namelijk zeggen: Wij laten nu ook nog de tweede dimensie verdwijnen, zodat wij dan nog één dimensie, een lijn over hebben. Maar deze lijn is niet een lijn die eenvoudig in de driedimensionale ruimte is getrokken, maar een lijn die overbleef nadat ik de derde en tweede dimensie heb laten verdwijnen. En nu laten wij ook nog de derde dimensie verdwijnen, dan krijgen wij eenvoudig de punt. Laten wij vasthouden dat wij de punt kregen door de drie andere dimensies te laten verdwijnen en laten wij aannemen dat de punt ons iets biedt, wat in de werkelijkheid existeert. Maar als het zich voordoet als iets wat werkzaam is, hoe moeten wij ons dan zijn werkzaamheid voorstellen? Wij zouden deze werkzaamheid niet kunnen betrekken op een punt, die, laten wij zeggen in de ruimte van de x-as ligt. Want die is er niet, die is verdwenen. Wij zouden de werkzaamheid ook niet kunnen betrekken op iets wat een x- en y- coördinaat zou hebben, want ook dat is er niet, is uit de ruimte verdwenen. Deze werkzaamheid kunnen wij ook niet op de derde dimensie van de ruimte betrekken, maar wij moeten zeggen: Als het ons zijn werkzaamheid vertoont, dan moeten wij dit betrekken op wat volkomen buiten de driedimensionale ruimte ligt. Het is volgens

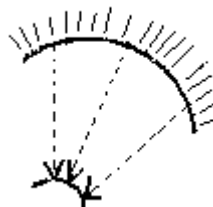
de gang van onze denkproces onmogelijk om het op iets te betrekken dat op de een of andere manier in de driedimensionale ruimte zou kunnen worden aangenomen. Wij kunnen het alleen maar betrekken op wat buiten de driedimensionale ruimte ligt, niet op “x-weggenomen”, “y-weggenomen”, “z-weggenomen” ligt, maar op wat x, y en z wegneemt, wat zich dus helemaal niet in de driedimensionale ruimte bevindt.

Wij hebben ons eerst alleen maar een formele voorstelling gemaakt. Maar deze voorstelling wordt hoogst reëel als men niet de gemakzuchtige, wetenschappelijke voorstellingen gebruikt waarmee men tegenwoordig de dingen wil beheersen, maar wat dieper op de dingen ingaat. Kijkt u bijvoorbeeld eens met de echte wil om iets te begrijpen, hoe in samenhang met de organisatie van het oog het zien plaatsvindt. Bestudeert u deze hele organisatie van het oog hoe het is. U weet misschien – ik heb het dikwijls in andere voordrachten behandeld – dat men de ontwikkeling van het oog niet mag beschrijven als een ontwikkeling die alleen maar van binnen naar buiten gaat, maar als iets wat van buiten naar binnen in het organisme wordt ingebouwd. Men kan de ontwikkeling van buiten naar binnen toe volgen door eerst de fylogenetische ontwikkeling van de lagere dieren te bestuderen en dan op het proces van het zien over te gaan. Als u dit proces bestudeert, moet u proberen innerlijk tot een begrip te komen van hoe het zien van buitenaf wordt geactiveerd, hoe het orgaan erop is ingericht om ook van buiten geactiveerd te worden, hoe het langs de gezichtszenew naar binnen toe verder werkt en dan in de algemene organisatie overgaat, in zekere zin in de algemene organisatie verdwijnt. Men kan natuurlijk de eindpunten van de gezichtszenewen vinden, maar als u in de fijnere organisatie komt kunt u zeggen – en dit is iets wat het bij benadering uitdrukt –: Het verdwijnt in deze fijnere organisatie. Maar vergelijkt u het proces van het zien eens heel nauwgezet met andere organen die daartoe behoren, bijvoorbeeld met het nierenproces, het uitscheidingsproces, dan moet u de uitscheidingsweg van de nieren betrekken op wat aan de andere kant zich van buiten naar binnen uitleeft, op waar het oog in de gezichtszenew overgaat. Als u een voorstelling wilt hebben van hoe deze dingen met elkaar in betrekking staan zodat u dan uit deze betrekkingen de verschijnselen van het ene en het andere proces kunt begrijpen, dan moet u zulke voorstellingen ter hulp roepen die voorheen werden aangeduid. Op het moment waarop u zulke voorstellingen voor het zien (wij kunnen het een door het andere vervangen) in de driedimensionale ruimte denkt om dan het overeenkomstige bij het uitscheidingsproces door de nieren te vinden, moet u de werkingen zodanig voorstellen, alsof u uit de driedimensionale ruimte zou gaan. U moet nauwkeurig in gedachten het proces doormaken dat ik hier heb doorgemaakt bij het uitwissen van de dimensies; anders komt u er niet uit.

En op een vergelijkbare manier moet u de zaak aanpakken als u de curven wilt begrijpen die u krijgt, als u de gewone, door het oog waarneembare baan inclusieve de lussen van Venus en Mercurius aan de hemel onderzoekt en dan de baan van Jupiter en van Mars. U kunt door gebruik te maken van polare coördinaten, het uitgangspunt van uw coördinatensysteem in de driedimensionale ruimte nemen bij de Venuslus. Daar kunt u het doen. Maar u komt niet terecht als u hetzelfde zou doen om de lus van bijvoorbeeld Mars te begrijpen. U moet ideëel veronderstellen dat dan de uitgangspunten voor een polar-coördinatensysteem buiten de driedimensionale ruimte liggen. U moet dus de coördinaten overal zodanig nemen, dat zij de ene keer, laten wij zeggen van de baan van Venus met de lus, van de coördinatenpool uitgaan en deze coördinaten hier aannemen (zie tekening hieronder):



de andere keer, voor de baan van Jupiter of de baan van Mars met de lus, komt u terecht als u zegt: Voor mijn pool-coördinatensysteem neem ik nu niet het uitgangspunt, waar ik er steeds een stuk *bij moet doen* om de pool-coördinaten te krijgen, maar ik neem tot uitgangspunt van mijn pool-coördinatensysteem de sfeer, dus alles wat, tot in het onbepaalde, achter de sfeer ligt en dan krijg ik zulke coördinaten (gestippelde lijnen in tekening hieronder); ik moet dan steeds een stuk *weglaten*.

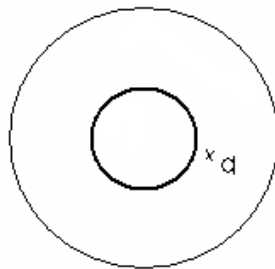


Dan krijg ik de lijn die ook een soort middelpunt heeft, maar dit middelpunt ligt in onmetelijke sferen. Bestuderen wij de planeetbanen, dan zou het dus noodzakelijk kunnen zijn om van de voorstelling gebruik te maken, dat voor de constitutie van de baan van de binnenplaneten een centrum ergens *in de gewone ruimte* nodig is, maar als wij ons centra willen voorstellen voor de baan van Jupiter, Mars enz., wij uit de gewone ruimte moeten gaan.

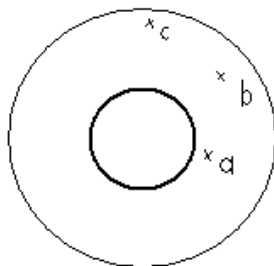
U ziet, wij komen ertoe de ruimte te moeten overwinnen. Dit is beslist noodzakelijk. U zult zien: doet u werkelijk nauwgezet de stappen om de verschijnselen te begrijpen, dan komt u niet uit met alleen maar voorstellingen van de driedimensionale ruimte. U moet naar de samenwerking kijken tussen een ruimte die de drie gewone dimensies heeft en die u zich ideëel kunt voorstellen als

van een middelpunt uitgaand en in radialen uitlopend, en een andere ruimte die deze drie dimensies steeds weer vernietigt en die u in de voorstelling niet van een punt mag laten uitgaan, maar die van een in onbegrensde wijdte zich bevindende sfeer moet uitgaan. Dus de ene keer heeft het middelpunt een vlakinhoud van 0 en een andere keer een vlakinhoud van een onmetelijk groot kogelvlak. Wij moeten dus tussen twee punten een onderscheid maken: tussen een punt met vlakinhoud 0 die het naar buiten keert, en een punt met een vlakinhoud van een onbegrensd groot kogelvlak die het naar binnen keert. Zuiver geometrisch kan men volstaan met de voorstelling van een abstract punt, maar in het rijk van de werkelijkheid is dat niet voldoende. Het is niet voldoende om alleen maar het abstracte punt voor te stellen. Wij moeten overal vragen of het voorgestelde punt naar binnen of naar buiten gebogen is, want daarnaar richt zich zijn veld van werkzaamheid.

Maar met nog iets anders, mijn lieve vrienden, moet u rekening houden. U kunt u immers voorstellen dat u ergens dit punt heeft dat een sfeer is. Eerst bestaat er geen noodzaak om het punt dat in onmetelijke wijdte ligt, u nu juist hier (a) voor te stellen;

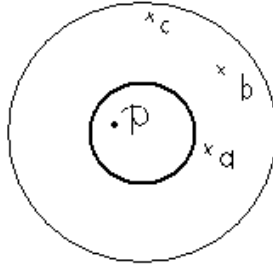


wij kunnen het ons ook een stukje verder naar buiten toe voorstellen (b, c). Overal



kunt u ergens daarbuiten een punt voorstellen, maar deze sfeer hier moet u vrij laten. Want die is in zekere zin uitgespaard, het is de omgekeerde cirkel of zoals u wilt, de omgekeerde kogel. Maar bedenkt u nu eens wat hier aan de hand zou zijn: Wat buiten deze abstracte cirkel (dikkere lijn) is, dus wat dit punt is als sfeer die zijn buiging naar binnen keert, – want de hele ruimte die buiten dit kogelvlak ligt is dan een punt, die zijn buiging naar binnen keert – zou toch weer ergens begrensd zijn. U kunt ver weg gaan, maar de werkelijkheid zou dan toch niet zo zijn dat u

overall heen kunt gaan, ergens zou er weer een heel ander soort van grens liggen (de dunnere lijn). Wat zou dat voor een gevolg moeten hebben? Dat zou tot gevolg hebben, dat hier ergens iets (P) zou moeten optreden wat weer tot datgene hoort wat daarbuiten ligt.



Daarbinnen zou een kleine sfeer moeten optreden die behoort tot wat daarbuiten is. U zou moeten zeggen: Er is iets buiten een sfeer; en als ik naar binnen kijk kan ik aan P zien *wat* daar buiten ligt; want wat daar met P verschijnt, wat zich daar doet gelden, is de voortzetting van wat daarbuiten ligt. Wat ik zoek in de oneindige verte, komt voor mij uit het centrum weer tevoorschijn.

Ziet u, zulke voorstellingen moet men in voldoende mate ontwikkelen. Zij maken in ieder geval de indruk op ons dat zij formeel al absoluut gerechtvaardigd zijn. Maar er kan nog iets heel anders mee worden gedaan, namelijk als men probeert met dergelijke voorstellingen de reële buitenwereld te begrijpen. Stelt u zich maar eens voor, dat u ergens in het hemelruim een verschijnsel ziet. Laten wij het maan noemen. Dit verschijnsel kan men niet begrijpen door eenvoudig te zeggen: De maan is een lichaam, het heeft daar zijn middelpunt en wij onderzoeken hem naar het principe dat hij daar zijn middelpunt heeft en een lichaam is. Neemt u aan (vergeeft u mij, als ik ietwat eufemistisch spreek), neemt u aan, deze denkwijze past niet op de werkelijkheid, ik zou het dus anders moeten formuleren. Ik zou moeten zeggen: Als ik in mijn wereld van een punt uitga en steeds verder en verder ga, dan kom ik daar aan waar ik geen andere hemellichamen meer vind, maar waar ik, als het om realiteit gaat, toch ook niet alleen maar de lege Euclidische ruimte zal vinden. Ik vind iets, dat door zijn werkelijkheid mij ertoe brengt om mij hier P als de voortzetting daarvan voor te stellen. Maar dan moet ik de ruimtelijke inhoud van deze maan als het deel van de hele wereld voorstellen, waar alles wat buiten de maan aanwezig is, sterren enz., erbuiten valt. Aan de ene kant moet ik mij dus voorstellen wat aan sterren in de wereldruimte is (zie tekening hierboven, *a, b, c*). Die zou ik alle op een gelijke manier moeten behandelen, daar ga ik eerst vanuit. Maar het binnenste van de maan, de ruimtelijke inhoud van de maan mag ik niet ook op deze manier behandelen, ik zou alleen maar mogen zeggen: Aan de ene kant kan ik in de wijdte gaan. Daarbij ga ik ervan uit, dat daar ergens de sfeer is – het is eerst maar schijnbaar een sfeer, maar deze sfeer moet op de een of andere



manier zo gedacht worden, dat daar ook effectief iets mee verbonden is. Maar met alles wat daar in de wijde is, heeft niets te maken wat binnen de kogel-oppervlakte van de maan ligt; wat binnen de kogeloppervlakte van de maan is, heeft te maken met wat begint, als het met de sterren ophoudt; Is een stuk wereld dat op een merkwaardige wijze niet tot mijn wereld hoort, maar tot de wereld hoort, waar alle andere sterren niet toe behoren. Als zich zo iets in een wereld laat vinden, dan hebben wij het te doen met een inschuifsel in deze wereld, met iets dat van heel andere aard is, heel andere innerlijke kwaliteiten heeft dan wat om hem heen is. En dan pas mogen wij de verhouding van zo'n maan tot zijn omliggende hemel vergelijken met wat wij bijvoorbeeld in ons organisme hebben tussen de afscheiding van de nieren en wat daaraan organisch ten grondslag ligt, en het organisme van het oog. Van dit punt uitgaand, willen wij dan morgen verder spreken.

Het ligt heus niet aan mij, dat ik moet proberen om u deze gecompliceerde voorstellingen te laten ontwikkelen over de bouw van het heelal. Het ligt eraan dat men met de andere soort van voorstellingen alleen dan terechtkomt als men zegt: Nu ja, wij vatten de verschijnselen met deze voorstellingen samen, maar dan – dan is er een grens, dan komt men eenvoudig niet verder! Het ligt heus aan de werkelijkheid en niet aan een of andere zucht om uitzonderlijke ideeën te ontwikkelen, waarom ik zulke gecompliceerde voorstellingen moet ontwikkelen om u te laten zien hoe u tot een begrip van de wereldbouw kunt komen.

## 16<sup>e</sup> voordracht

16 januari 1921

Meine lieben Freunde!

U heeft gezien, het gaat om het bij-elkaar-brengen van de elementen zodat wij tenslotte de bewegingsvormen van de hemellichamen kunnen bepalen en ook kunnen bepalen, wat men de plaats van de hemellichamen ten opzichte van elkaar zou kunnen noemen. Want een aanschouwing over het hele stelsel van de hemellichamen kunnen wij ons alleen maar veroveren als wij in staat zijn de vormen van de curven, voor zover men de bewegingsvormen curven noemt, dus de bewegingsfiguren te bepalen en dan de centra van de waarneming te bepalen. Dat is eigenlijk de opgave die een dergelijke beschouwing die wij hier zijn begonnen is gesteld. Heel bewust heb ik deze beschouwing hier dit keer zo gehouden als ik het heb gedaan. Namelijk om de volgende, bepaalde redenen:

De grootste fouten in de wetenschappelijke wereld ontstaan, omdat men al poogt samenvattingen te maken voordat men de voorwaarden voor dit samenvatten werkelijk tot stand heeft gebracht. Men heeft de neiging om direkt al theorieën te produceren, d.w.z. een neiging om gelijk tot een afsluitende mening te komen; men kan niet afwachten tot eerst alle voorwaarden daarvoor zijn geschapen. En wij zullen aan ons wetenschapsbedrijf nog moeten toevoegen, er een gevoel voor te krijgen, dat men niet eenvoudig maar kan proberen bepaalde vragen te beantwoorden voordat de voorwaarden voor een antwoord werkelijk werden aangedragen. Ik weet natuurlijk dat vele mensen (vanzelfsprekend zijn de aanwezigen hier uitgesloten) niets liever zouden wensen, dan dat de curven van planetenbanen en andere bewegingen kant en klaar voor hen wordt neergezet, want dan hebben zij iets wat antwoord geeft op de vraag: hoe verhoudt zich dit of dat tot de som van begrippen die er al zijn? Maar als de betreffende vraag nu eens zo zou liggen, dat de som van de begrippen die er al zijn deze vraag niet kan beantwoorden, dan brengt ook al het gepraat over theorieën niet verder. Het brengt alleen maar een schijnbare, volkomen illusionaire rust in de zaak. Om deze reden probeerde ik dan ook, dus met het oog op de pedagogie van de wetenschappen, deze voordrachten deze speciale vorm te geven.

Nu zijn wij intussen tot resultaten gekomen: als wij de curvenvormen van bewegingen aan de hemel willen begrijpen, moeten wij zorgvuldig onderscheiden. Bijvoorbeeld bij zulke schijnbare bewegingen als, laten wij zeggen, als de lus in de Venusbaan. Deze lus verschijnt in conjunctie, maar de lusvorm in de baan van Mars in oppositie. Wij zijn tot het inzicht gekomen dat wij ook daarom zorgvuldig

moeten onderscheiden, omdat wij er immers opmerkzaam op wilden maken dat ook de curvenvormen van de krachten die de menselijke gestalte vormen van elkaar verschillen; de organisatie van het hoofd verschilt van de organisatie van zijn stofwisseling en ledematen. En dat er toch een bepaalde samenhang bestaat tussen deze twee verschillende vormen, een samenhang die wij moeten zoeken in een overgang waarbij men de ruimte moet verlaten, waarbij wij niet in de starre Euclidische ruimte kunnen blijven.

Nu gaat het erom, dat men eerst een overgang moet vinden van wat men eigenlijk in het eigen menselijke organisme ontdekt naar wat buiten in de wereldruimte aanwezig is en eerst alleen maar in de Euclidische ruimte als starre ruimte lijkt op te treden. Maar men krijgt daar alleen maar zicht op, als men met dezelfde methode die wij toepasten, toen wij zochten naar de samenhang tussen wat er in de mens zelf gebeurt en wat buiten in de wereldruimte bij bewegingen van hemellichamen gebeurt, nog verder gaat. Men kan dan niet anders dan de vraag opwerpen: Hoe kunnen wij de betrekking begrijpen tussen bewegingen die in relatieve zin mogen worden opgevat en bewegingen die beslist niet in relatieve zin mogen worden opgevat? Wij zijn het erover eens dat wij onder de vormende krachten van het menselijke organisme zulke hebben die radiaal werken, en ook zulke die wij ons als een sfeer moeten voorstellen.



Nu gaat het daarbij om het volgende: Hoe herkennen wij aan een uiterlijke beweging of hij zich alleen maar in de sfeer voltrekt of dat hij zich alleen maar in de richting van de radius voltrekt?

Er is tegenwoordig al een eerste begin gemaakt, zelfs ook experimenteel, om dergelijke bewegingen in de ruimte van elkaar te onderscheiden. Men kan de beweging van een hemellichaam met de ogen volgen. Maar tegenwoordig kan men ook bewegingen volgen in de richting van de radius, kan met behulp van de spektraalanalyse het naderbij komen en zich-verwijderen op de vizierlijn volgen. U weet dat dit probleem het hoogst interessante resultaat van de dubbele sterren heeft opgeleverd die zich om elkaar bewegen. Deze beweging kon men alleen maar vaststellen door het principe van Doppler toe te passen. Zo heeft men het probleem dat ik zo-even heb aangeduid, behandeld.

Maar nu gaat het erom vast te stellen, of wij met de manier waarbij men de mens bij de hele wereldbouw betreft, ook de mogelijkheid hebben om iets te

kunnen zeggen over – ik wil mij eerst heel voorzichtig uitdrukken – , de vraag of een beweging alleen maar een schijnbeweging kan zijn, of dat deze beweging op de een of andere manier werkelijk een beweging moet zijn, dus, of iets erop duidt dat een beweging een echte beweging is. Ik heb u al gezegd dat wij een onderscheid moeten maken tussen bewegingen die relatief kunnen zijn en bewegingen die erop duiden dat zij niet relatief genomen kunnen worden, zoals roterende, scherpende, deformerende bewegingen. Daarom moeten wij zoeken naar *een criterium voor een werkelijke beweging*. Dit criterium voor een werkelijke beweging kan alleen maar gevonden worden door op de *innerlijke toestand* van het bewegende te letten. Wij mogen ons nooit alleen maar beperken tot de uiterlijke plaatsveranderingen van het hemellichaam aan de hemel.

Ik heb vaker het triviale voorbeeld gebruikt van twee mensen die ik ´s morgens om 9 uur en ´s middags om 3 uur naast elkaar zie staan, waarbij het verschil tussen beide momenten van waarneming is, dat een van beide is blijven staan en de andere, nadat ik was weggegaan en de waarneming ophield, een wandeling heeft gemaakt die hem 6 uur in beslag nam. Nu staat hij om 3 uur weer naast de andere. Ik zal toch nooit kunnen weten hoe deze zaak ligt, door alleen maar naar de plaats te kijken waar zij staan; ik zal mij over de beweging alleen maar op de hoogte kunnen stellen als ik de vermoeidheid van de een of de ander waarneem, dus de innerlijke zaak. – Als men een beweging als beweging wil karakteriseren, gaat het er dus om, erop te komen wat het bewegende zelf doormaakt. Nu, daar is nog iets anders voor nodig wat ik dan voor morgen bewaar, maar vandaag willen wij in ieder geval het probleem op zijn minst benaderen.

Nu moeten wij daarvoor de zaak weer van een heel andere hoek uit aanpakken. – Ziet u, bestuderen wij tegenwoordig de vorm van het menselijke organisme, dan kunnen wij natuurlijk in feite eerst alleen maar door waarnemingen tot een soort van samenhang met wat buiten in de wereldruimte is komen. Alles wijst er immers op dat de mens in hoge mate onafhankelijk is van de bewegingen in de wereldruimte en dat hij, vooral voor wat hij in zijn onmiddellijke beleven tot uitdrukking brengt, zich van deze wereldverschijnselen in zekere zin heeft geëmancipeerd. Zodat, als wij door waarnemingen samenhangen willen vinden, wij alleen maar kunnen verwijzen naar tijden waarin in een veel geringere mate dan in het gewone leven, het leven na de geboorte op aarde, het zieleleven zijn gewichtige rol speelt. Wij kunnen terugwijzen naar de embryonale tijd waarin de ontwikkeling zich inderdaad in samenklank met de wereldkrachten voltrekt. En wat van deze samenklank nog in de menselijke organisatie aanwezig blijft, dat werd in zekere zin gedurende de embryonale tijd daarin ingeplant en duurt nog voort. Men kan daarbij niet precies van erfenis spreken in de zin waarin het begrip tegenwoordig

wordt gebruikt, omdat eigenlijk niets “overgeërfd” wordt. Maar men moet het wel als een ongeveer eendere gebeurtenis voorstellen, dit terugblijven van bepaalde entiteiten uit een vroegere tijd in de ontwikkeling.

Nu gaat het erom de vraag te beantwoorden: Is in dit gewone leven na onze geboorte, als wij al vol tot bewustzijn zijn gekomen, is daarin dan geen aanduiding meer te vinden hoe de samenhang met de kosmische krachten is? Kijken wij naar de wisselende toestanden van het wakker zijn en slapen, dan vinden wij bij de huidige cultuurmens nog wel dat hij een dergelijke wisseling nodig heeft, maar u weet allen heel goed dat de mens tegenwoordig deze wisseling – ofschoon voor het behoud van zijn gezondheid het tijdsverloop nog steeds met de natuurlijke wisseling van dag en nacht overeen moet komen – losmaakt van het natuurlijke verloop. In steden laat men het niet meer samenvallen, op het land bij de boeren is het nog wel zo. Zij hebben een bijzondere zieleconstitutie omdat zij in de nacht slapen en in de dag wakker zijn. En als de dagen langer worden en de nachten korter, slapen zij minder en als de nachten langer worden en de dagen korter slapen zij meer. Maar dat zijn tenslotte dingen die tot vage vergelijkingen leiden, waarop men geen duidelijke aanschouwing kan baseren. Wij moeten naar nog iets anders vragen als wij willen bestuderen, hoe de wereldgebeurtenissen tot in het subjectief menselijke reiken en daardoor hopen iets te ontdekken in het innerlijk van de mens, wat ons kan wijzen op absolute bewegingen in het heelal.

En daar zou ik u graag opmerkzaam willen maken op iets, wat men toch heel goed kan waarnemen als men zijn waarnemingen maar ver genoeg over grote gebieden uitstrekt. Namelijk daarop, dat de mens zich weliswaar gemakkelijk emancipeert voor wat betreft de afwisseling tussen wakker zijn en slapen, zich gemakkelijk losmaakt van de tijd, maar dat hij zonder merkbare gevolgen zich niet kan emanciperen van zijn *lichaamshouding* in de ruimte. Zelfs de mensen – wij hebben immers al zulke cultuurlingen onder ons – die de nacht tot een dag maken en de dag tot een nacht, zelfs die mensen moeten om te slapen toch een lichaamshouding kiezen die niet de opgerichte houding van het wakker zijn is. Zij moeten in zekere zin de lijn van hun ruggengraat in de richting brengen van de ruggengraat van het dier. En gaat men vooral op deze dingen nog verder in, bijvoorbeeld door er ook nog het fysiologische bij te halen, omdat er mensen zijn die door een bepaalde toestand in de horizontale niet goed kunnen slapen maar zoveel mogelijk rechtop moeten zitten, dan zal men vooral door zulke afwijkingen, op wetmatigheden komen van de samenhang tussen de horizontale ligging en het slapen. Juist door naar de uitzonderingen te kijken die bij min of meer waarneembare ziektes optreden, zoals bijvoorbeeld bij astmatikers, zal men heel duidelijk op dit gebied op wetmatigheden kunnen wijzen. En men kan als men alle

feiten samenvat getroost zeggen, dat de mens om te slapen een houding moet innemen die zijn leven in de tijd dat hij slaapt laat verlopen als dat van het dier. Bestudeert u dieren heel nauwkeurig die de ruggengraat niet precies parallel hebben aan de oppervlakte van de aarde, dan zult u nog meer bewijzen voor deze zaak vinden.

Voor al deze dingen kan ik alleen maar richtlijnen geven, voor wat betreft de details moeten deze dingen veelal eerst nog onderwerp van de wetenschap worden. Men heeft de dingen immers tot nog toe op deze manier nog niet uitvoerig genoeg bestudeerd. Hier en daar hebben mensen wel eens kleine aanduidingen gegeven, maar het werd niet uitvoerig genoeg onderzocht; het onderzoek dat voor de vooruitgang van de wetenschap noodzakelijk is, werd niet gedaan. Dit is eerst maar een feit. Een ander feit is het volgende. U weet wat men triviaal *vermoeidheid* noemt, deze heel gecompliceerde reeks van feiten. Vermoeidheid kan optreden als wij ons willekeurig bewegen. Wij bewegen ons willekeurig, als wij ons zwaartepunt parallel aan de oppervlakte van de aarde bewegen. Wij bewegen ons in zekere zin in een parallel aan de oppervlakte van de aarde liggend vlak. In dit vlak loopt af, wat onze uiterlijke willekeurige beweging begeleidt. En wij kunnen in wat zich daar afspeelt heel goed iets vinden wat bij elkaar hoort. Wij kunnen namelijk ten eerste vinden dat bij elkaar hoort: De bewegelijkheid die parallel loopt met de oppervlakte van de aarde en dat men vermoeid raakt; wij kunnen verder gaan en zeggen: Tegelijk met deze beweging parallel aan de oppervlakte van de aarde die zich symptomatisch in de vermoeidheid uit, hebben wij een stofwisselingsproces, een verbruik van stoffen. De beweging in de horizontale ligt iets ten grondslag wat wij heel goed als een innerlijk gebeuren in het menselijke organisme kunnen waarnemen. Nu is het eerste wat daarbij van belang is, dat de mens deze beweging, vanzelfsprekend met parallel optredende omzet van stoffen, niet kan ontberen, werkelijk niet kan ontberen voor zijn organisatie. Bij de postbode zorgt zijn beroep ervoor dat hij in de horizontale beweegt en wie geen postbode is, moet gaan wandelen. Daarop berust ook de nationaal-economisch interessante betrekking tussen de economisch bruikbare, in de economie binnenvloeiende bewegelijkheid van de mensen en de bewegelijkheid die daarbuiten valt zoals bij sport en spel en dergelijke. Daar vloeien fysiologische dingen en economie inderdaad in elkaar. Nu, bij de kritiek over het begrip arbeid heb ik al vaker juist op deze samenhang gewezen en op het feit dat men geen nationale economie kan bedrijven, zonder een samenhang te zoeken tussen de zuivere sociale wetenschap en de fysiologie. Maar wat voor ons hier nu van belang is, dat is, dat wij het parallelle gebeuren kunnen waarnemen tussen de beweging in het horizontale vlak en een bepaald gebeuren in de stofwisseling.

Ditzelfde gebeuren in de stofwisseling kunnen wij ook nog ergens anders opzoeken. Wij vinden dit bij de afwisseling tussen slapen en wakker zijn. Alleen wordt het stofwisselingsproces bij de willekeurige beweging zo voltrokken, ook volkomen afgezien van wat in het innerlijk van de mens gebeurt, dat in zekere zin de omzettingen van stoffen tegelijkertijd een uiterlijk gebeuren is. Ik zou willen zeggen, dat er iets gebeurt waarvoor de begrenzende oppervlakte van het menselijke lichaam niet het enige maatgevende is. Er wordt stof omgezet, maar zodanig, dat deze stofverandering in zekere zin in het absolute – natuurlijk in het “relatief absolute” – zich voltrekt, zodat men niet kan zeggen dat dit alleen maar betekenis heeft voor het innerlijk van de menselijke organisatie.

Maar de vermoeidheid die weer het begeleidingsymptoom is van de beweging en zijn stofwisseling treedt ook op, als men een dag eenvoudig heeft doorgebracht met niets doen. Dit betekent dat dezelfde entiteiten die werkzaam zijn bij de willekeurige beweging ook in het dagelijkse leven van de mens zuiver door de innerlijke organisatie werkzaam zijn. En daarom moet ook omzetting van stoffen plaatsvinden als wij moe worden, zonder dat wij daar zelf willekeurig voor zorgen. Wij leggen ons horizontaal neer om deze stofwisseling op te roepen die plaatsvindt als wij niet willekeurig handelen, die eenvoudig in de loop van de tijd optreedt als ik mij zo mag uitdrukken. Wij liggen horizontaal tijdens de slaap om ons lichaam iets te laten uitvoeren, wat het ook uitvoert, als wij ons willekeurig bewegen. Daaruit ziet u, dat de horizontale ligging iets belangrijks is, dat het niet onverschillig is of wij horizontaal gaan liggen. En als wij ons organisme iets willen laten uitvoeren zonder daar zelf iets toe te doen, dan moeten wij ons in deze houding begeven. Met andere woorden:

*Om te slapen ligt ons lichaam in een houding, waarbij iets in ons organisme plaatsvindt. En wat daar dan in het organisme gebeurt, dat gebeurt ook wanneer wij ons willekeurig bewegen.*

Er moet dus in ons organisme een beweging plaatsvinden, die wij niet zelf doen. Voor ons organisme moet een beweging van betekenis zijn, die wij niet willekeurig uitvoeren. En u hoeft alleen maar waarnemend de feiten te ordenen, dan zult u tot het volgende resultaat komen, waarbij ik hier de tussenschakels moet weglaten omdat ik daarvoor geen tijd heb. Zoals de absolute stofwisseling wordt uitgevoerd door de menselijke beweging, zodat, wat er in de stofwisseling gebeurt, van reële scheikundige of natuurkundige betekenis is en niet begrensd is door de menselijke huid, die dus in de mens zich voltrekt voor zover hij tot de kosmos hoort, zo wordt precies hetzelfde proces, dezelfde omzetting van stoffen ontwikkeld bij het slapen, die dan zijn betekenis heeft binnen de menselijke organisatie. Wat wordt omgezet bij de willekeurige beweging, wordt ook tijdens de

slaap omgezet. Maar in de slaap wordt het resultaat van de omzetting van het ene deel van het organisme op een ander deel overgedragen. Wij verzorgen ons hoofd tijdens de slaap. Wij voltrekken, of beter gezegd, laten ons innerlijke organisme een omzetting van stoffen voltrekken waarvoor nu wel de menselijke huid als afsluiting betekenis heeft, waarbij dus de verandering zodanig gebeurt dat het laatste deel van dit proces van betekenis is voor het innerlijk van de menselijke organisatie.

Wij kunnen dus zeggen: Wij bewegen ons willekeurig – een omzetting van stoffen vindt plaats. Wij laten ons door de kosmos bewegen – er vindt een omzetting van stoffen plaats. Bij het laatste gebeurt dit zo, dat het resultaat dat bij het eerste zich in zekere zin in de buitenwereld afspeelt, zich nu omkeert en in het menselijke hoofd tot gelding komt. Het keert eenvoudig om, het stroomt niet verder uit. Maar opdat het omkeert, opdat dit werkelijk kan geschieden, moeten wij ons in de horizontale begeven. Wij moeten dus de samenhang bestuderen tussen de processen in het menselijke organisme die bij de willekeurige beweging plaats vinden en de processen die in slaap plaatsvinden. En omdat wij dit op een bepaald punt in onze beschouwing moeten doen, kunt u daaraan zien welke betekenis het heeft, als in de algemene antroposofische voordrachten steeds weer de nadruk moet worden gelegd op hoe eigenlijk onze wil, die aan de stofwisseling is gebonden, zich tot ons leven in voorstellingen verhoudt, namelijk zoals het slapen tot het wakker zijn.

In betrekking tot de ontplooiing van onze wil, zei ik alsmear weer, slapen wij voortdurend. Nu heeft u hier de juiste bestemming van de zaak. U heeft hier in zekere zin de mens voor u in een willekeurige beweging in het horizontale vlak en hij doet hetzelfde als hij in zijn slaap doet; hier heeft u slapen en het bewegen door de wil in betrekking tot elkaar. En het resultaat van ons slapen in de horizontale is nu, dat wat in de buitenwereld bij de willekeurige beweging in rook opgaat, door de organisatie van ons hoofd wordt opgenomen en verder wordt verwerkt.

Wij hebben dus twee gebeurtenissen die streng uit elkaar moeten worden gehouden: Het in rook opgaan van de stofwisselingsprocessen bij de willekeurige beweging en het innerlijke verwerken van stoffelijke omzettingen door wat tijdens de slaap zich in ons hoofd afspeelt. En als wij dit nu op de dieren betrekken, kunnen wij de betekenis inschatten van het volgende: Het dier volbrengt zijn hele leven in de horizontale richting. Deze omkering van de stofwisseling voor het hoofd moet bij het dier op een heel andere manier zijn georganiseerd, en de willekeurige beweging heeft bij het dier een heel andere betekenis dan bij de mens. Dat is, waar men in de huidige wetenschap zo weinig rekening mee houdt. Er wordt alleen maar gesproken over wat uiterlijk te zien is en men overziet daarbij



dat uiterlijke overeenkomsten voor het ene wezen iets heel andere betekenen dan voor het andere. Ik wil bij het volgende niet naar de religieuze intenties kijken, er alleen maar op wijzen: de mens sterft, het dier sterft; dat hoeft helemaal niet bij beiden hetzelfde te zijn; want iemand die dit als hetzelfde beschouwt en zijn onderzoek daarnaar inricht, lijkt op een mens die een scheermes vindt en zegt: Het is een mes, de functie moet dezelfde zijn als bij een ander mes, dus snijd ik met mijn scheermes een boterham af! Als men de dingen zo triviaal uitspreekt zal men zeggen: Dat zal toch geen mens doen. Maar past hij niet op, dan gebeuren zulke dingen juist bij het meest vooraanstaand onderzoek.

Zo worden wij er dus op gewezen, dat wij onder al onze willekeurige bewegingen zulke bewegingen vinden die zich in een aan de oppervlakte van de aarde parallel lopende curve laten uitdrukken. Wij worden in een richting gedwongen, waarop de curve moet lopen. – Nu, wat hebben wij daarbij ten grondslag gelegd? Wij hebben er een innerlijk gebeuren in de mens aan ten grondslag gelegd, namelijk aan de ene kant wat er gebeurt bij het slapen, aan de andere kant als wijzelf iets uitvoeren. Zodat het mogelijk wordt om bij wat wijzelf uitvoeren, het andere te bepalen. Wij hebben nu dus de mogelijkheid, om wat vanuit het wereldruim met ons organisme tijdens de slaap wordt gedaan, te beschouwen als datgene, wat wij moeten definiëren en moeten leren kennen, en het andere, wat wij uiterlijk doen, wat wij al kennen als de toestand van de ligging in de ruimte, dat moeten wij als het samenvattende begrip beschouwen waarmee wij definiëren.

Daar moet men naar streven in een werkelijke wetenschap:

*Dat men verschijnselen niet met abstracte begrippen definieert, maar dat men verschijnselen met verschijnselen definieert.*

Dat maakt natuurlijk noodzakelijk dat men eerst de verschijnselen werkelijk begrijpt, dan kan men ook het een met het ander definiëren. Dat is de eigenlijke karakteristiek, waar de antroposofische geesteswetenschap naar streeft:

*Tot een werkelijk fenomenalisme te komen. Dat wil zeggen, dat men verschijnselen met verschijnselen moet verklaren en niet abstracte begrippen moet gaan vormen die de verschijnselen moeten verklaren; en ook niet de verschijnselen eenvoudig neerzetten en te laten voor wat zij zijn als men ze toevallig, empirisch heeft geconstateerd, want die kunnen naast elkaar blijven bestaan zonder dat zij op de een of andere manier elkaar kunnen verklaren.*

Van daaruit wil ik nu graag op iets overstappen wat u zal laten zien, welke draagwijdte dit fenomenologische streven eigenlijk heeft. Men kan zeggen dat er al een overvloed van empirisch materiaal voorhanden is om tot passende

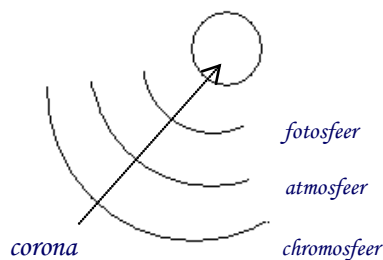
voorstellingen te komen. Wat ons ontbreekt is niet het materiaal, maar mogelijkheden om dit samen te vatten, dat tegelijkertijd de mogelijkheid is om het ene fenomeen met het andere fenomeen werkelijk te verklaren. Men moet de fenomenen eerst werkelijk begrijpen, voordat men de een aan de ander kan verklaren. Maar men moet de wil ontwikkelen om het zo te doen, zoals wij het hier doen, namelijk eerst de neiging ontwikkelen om werkelijk in een verschijnsel te dringen. Voor deze neiging heeft men tegenwoordig meestal geen aandacht. Daarom zal het in ons onderzoeksinstituut in de eerste plaats niet gaan om in de zin van de oude experimenteer-methoden verder te experimenteren, want er is eigenlijk al een enorme hoeveelheid empirisch materiaal beschikbaar, niet voor wat betreft de techniek, maar wel voor een werkelijke samenvatting. Het gaat er niet om, de oude richtingen waarin men experimenten deed nu verder voort te zetten, maar het gaat erom, waar ik ook al in de warmte-cursus van de laatste winter opmerkelijk op heb gemaakt, dat men de proeven heel anders inricht. Wij zullen niet alleen instrumenten kunnen gebruiken die men gewoonlijk bij de opticien enz. koopt, wij zullen onze instrumenten zelf moeten construeren, zodat wij een ander soort van proeven kunnen doen, proeven die zulke fenomenen opleveren, dat het ene fenomeen door het andere verklaard kan worden. Wij moeten werkelijk van de grond af aan beginnen met het werk. Maar dan zal dit ook een overvloed aan dingen opleveren die werkelijk een helder perspectief kunnen bieden. Met de instrumenten die er al zijn kunnen de mensen van tegenwoordig werkelijk genoeg ondernemen. Zij zijn juist in hun eenzijdigheid buitengewoon handig geworden om daarmee te experimenteren. Maar wij hebben nieuwe proefopstellingen nodig, dat moeten wij goed begrijpen. Met de oude proefopstellingen komen wij eenvoudig niet boven bepaalde vragen uit. En aan de andere kant mag ook weer niet op grond van resultaten van oud onderzoek eenvoudig blind verder worden gespeculeerd, maar de uitkomsten van experimenten moeten het steeds weer mogelijk maken om zoveel als maar mogelijk weer naar de feiten terug te keren als wij ons van de feiten hebben verwijderd. Als wij met proeven op een bepaald punt zijn aangekomen moeten wij altijd direct in staat zijn om nu niet verder te gaan met theoretiseren maar juist aan de hand van wat daar gebeurt onmiddellijk terug te keren naar de waarneming, die dan een verhelderende waarneming is. Anders komt men niet boven bepaalde grenzen, die echter grenzen van alleen maar dit wetenschappelijke ogenblik zijn, uit. En daar maak ik u opmerkzaam op zo'n grens die overigens door niemand als onoverwinbaar wordt beschouwd, maar die toch alleen maar te overwinnen is als men op het betreffende gebied tot andere proefopstellingen komt. *Dat is de vraag naar de constitutie van de zon.*

Niet waar, eerst komt uit de werkelijk zorgvuldige, gewetensvolle waarnemingen die met alle tegenwoordig beschikbare middelen zijn gedaan, naar voren, dat wij iets in het midden van de zon moeten onderscheiden waarover alle mensen in onzekerheid verkeren. Er wordt eenvoudig over de kern van de zon gesproken. Maar niemand is in staat daar iets over te zeggen, zover gaat de onderzoeksmethode niet. Dit is geen kritiek of verwijt, want dit geeft iedereen toe. De zonnenukern laat men dan omgeven zijn door de fotosfeer, de atmosfeer, de chromosfeer en de corona. Bij de fotosfeer begint de mogelijkheid om zich daarbij wat voor te stellen. Ook bij de atmosfeer en de chromosfeer kan men zich iets voorstellen. Neemt u nu eens aan, men wil zich een idee vormen over het optreden van de zonnevlekken. Als men dit merkwaardige verschijnsel ziet, – dat niet volkomen willekeurig afloopt maar een bepaald ritme heeft met maxima en minima waarin de zonnevlekken zich ontwikkelen, dat zich regelt naar een periode van 11 jaren – dan ziet men door de fenomenen te vervolgen, dat dit in samenhang moet worden gebracht met gebeurtenissen die op de een of andere manier buiten het lichaam van de zon liggen. Men stelt zich dit zo voor, dat men van explosie-achtige toestanden of iets dergelijks spreekt. Nu is de zaak zo, dat men op deze manier altijd van voorwaarden uitgaat die men binnen het gebied van de aarde heeft gevonden. Als men niet probeert eerst zijn begrippenkader op te stellen en uit te breiden zoals wij het hebben gedaan met de curven, die ons nopen om uit de ruimte te gaan, – wanneer men niet zoiets ten behoeve van zijn eigen opvoeding doet zou ik willen zeggen, dan is er geen andere mogelijkheid dan dat men de waarnemingsresultaten van een buiten de aarde aanwezig lichaam zodanig gaat verklaren alsof het zich in aardse omstandigheden bevindt.

Wat zou ook de huidige voorstellingswereld nader kunnen liggen, dan eenvoudig de gebeurtenissen in het leven van de zon volkomen eender voor te stellen als de gebeurtenissen op aarde! Maar daarbij ontstaan vooreerst relatief onoverbrugbare hindernissen. Wat men de fysische constitutie van de zon noemt, kan men niet doorschouwen met voorstellingen die men in het leven op aarde verovert. Het laat zich met deze voorstellingen niet doorschouwen. Men kan alleen maar in de waarnemingsresultaten, die tot een bepaald punt op dit terrein zeer sprekend zijn, met voorstellingen dringen op een adequate manier. Men zal zich daarbij enigszins vertrouwd moeten maken met wat ik ongeveer op de volgende manier zou willen karakteriseren. Niet waar, heeft men een of andere uiterlijke samenhang die men met behulp van een geometrische waarheid wil opheldereren, dan zegt men: Wat ik eerst geometrisch heb geconstrueerd, dat blijkt doeltreffend; de uiterlijke werkelijkheid is zo. Men voelt zich verbonden met de uiterlijke werkelijkheid als men later terugvindt wat men eerst heeft geconstrueerd. Nu mag

natuurlijk deze innerlijke vreugde over dat iets doeltreffend is, niet te ver gaan, want het treft zijn doel ook altijd bij de mensen die het doel overtreffen en beweren dat hun voorstellingen altijd met de werkelijkheid in overeenstemming zijn. Desondanks ligt in deze dingen toch ook iets wat deugdelijk is.

Nu gaat het erom, eenvoudig te proberen zich het volgende voor te stellen: Ten eerste een proces in het leven van de aarde. Wij kunnen het ons voorstellen als van het middelpunt van de aarde uitgaand en in de richting naar buiten toegaand, dat het zich dus in de richting van de radius laat volgen. Laten wij zeggen bijvoorbeeld bij bepaalde uitbarstingen, een vulkaanuitbarsting, of een bepaalde richting van een deformatie bij aardbevingen en dergelijke. Wij volgen dus gebeurtenissen op aarde die in de zin van een lijn loopt van het middelpunt van de aarde naar buiten toe. Nu kunt u zich ook voorstellen dat het innerlijke van de zon zodanig geaard is, dat het zijn verschijnselen niet van het middelpunt naar buiten stoot, maar dat de verschijnselen van de corona via de chromosfeer, atmosfeer, fotosfeer van buiten naar binnen in plaats van binnen naar buiten gaan. Dat dus, als dit de fotosfeer is, dit de atmosfeer, dit de chromosfeer, hier de corona, de gebeurtenissen naar binnen uitlopen, in zekere zin naar het middelpunt (pijl) toe neigen en zich op dezelfde manier verliezen, als wanneer de verschijnselen die van



de aarde uitgaan, zich in een vlak uitbreiden en zich in het vlak verliezen. Dan komt u tot een voorstelling die u veroorlooft de empirische resultaten samen te vatten. Spreekt u concreet dan zou u zeggen: Zijn er op aarde oorzaken waardoor naar boven toe uitbarstingen voorkomen en kraters ontstaan, dan zouden de oorzaken op de zon zodanig zijn, dat zoiets als een uitbarsting met kraters van buiten naar binnen zou plaatsvinden, zodat de natuur van de zon de hele zaak anders bij elkaar houdt. De ene keer loopt alles in de wijde uit elkaar, de andere keer komt alles naar het centrum bij elkaar.

U ziet, het zou erom moeten gaan om eerst in de fenomenen die men hier volgt, te dringen, ze te begrijpen om vervolgens het ene met het andere te kunnen verklaren. En pas als men op deze manier kwalitatief op de dingen ingaat, als men er zich werkelijk voor openstelt om in een omvattende zin op een soort van kwalitatieve wiskunde te komen, gaan wij vooruit. Daarover zullen wij morgen nog

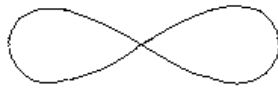
spreken. Vandaag zou ik alleen nog maar willen zeggen dat vooral voor de mathematici er vanuit de wiskunde mogelijkheden zijn om een overgang te vinden naar *een kwalitatieve wiskunde*. En deze mogelijkheid bestaat in onze tijd zelfs heel intensief als men eenvoudig probeert de analytische geometrie en zijn resultaten in samenhang te bestuderen met de synthetische geometrie, met het innerlijke beleven van de projectieve geometrie. Dat is eerst nog maar een begin, maar een heel, heel goed begin. En iemand die met zulke dingen begint, die er eens volkomen op ingaat zich duidelijk te maken hoe het toch komt, dat een lijn niet twee oneindig verre punten heeft, de een aan de ene kant, de andere aan de andere kant, maar onder alle omstandigheden maar één oneindig ver punt heeft, die vindt dan ook begrippen die reëler zijn op dit gebied en van daaruit komt hij tot een kwalitatieve wiskunde, waarbij hij niet meer datgene, wat er polair uitziet, zich alleen maar tegengesteld aan elkaar denkt, maar als iets dat dezelfde richting heeft. Het is immers kwalitatief niet hetzelfde. De verschijnselen van de anode en de kathode zijn niet gelijk, daar ligt bij beide iets anders achter. En de weg om er ooit achter te komen om welk verschil het hierbij eigenlijk gaat, die ligt in een verbod aan jezelf om zich ooit een reële lijn met twee einden voor te stellen, maar jezelf ervan te overtuigen dat een reële lijn in zijn totaliteit niet met twee einden gedacht mag worden, maar met één einde gedacht moet worden en dat het andere einde eenvoudig door de reële omstandigheden overgaat in een voortzetting die ergens moet liggen. – Let u eens op de draagwijdte van een dergelijke uiteenzetting. Het zal u heel diep in de natuur binnenvoeren en een licht werpen op vele van haar raadsels die, als men daar zonder deze voorbereiding op ingaat, alleen maar met een voorstelling kunnen worden opgevat waarmee men nooit het verschijnsel zal binnendringen.

## 17<sup>e</sup> voordracht

17 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Ik zou graag eerst op een bepaalde zaak nog eens willen terugkomen die misschien bij deze of gene vereerde toehoorder misverstanden kan worden als hij de behoefte zal voelen om over de dingen die hier worden voorgedragen verder na te denken. Het gaat om het volgende: U moet zich voorstellen dat het vlak waarin ik de lemniscaat teken, tegelijk ook draait om de as van de lemniscaat, om de verbindinglijn van de twee brandpunten, of hoe u het wilt noemen. Dan moet ik natuurlijk de lemniscaat in de ruimte tekenen. Dit hier is de projectie ervan:



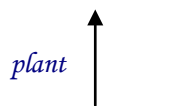
En met deze ruimtelijke tekening van de lemniscaat heeft men het te doen als men met alle dingen rekening houdt die ik heb gezegd, dus als men het beendergestel en het zenuwstelsel volgt, zelfs de bloedsomloop kan men volgen. Dat moet men zich allemaal niet in een vlak, maar in de ruimte voorstellen. Daarom is de achtvorm van de lemniscaat weliswaar gerechtvaardigd, maar ik heb al aangeduid dat het hierbij eigenlijk om een roterend *lichaam* gaat. Dit ligt ook ten grondslag aan wat ik daarvoor heb gezegd: de organisatievormen van het zenuwstelsel en van het stofwisseling-ledematen systeem zijn op bepaalde wijze met elkaar verbonden, namelijk naar het principe van een dergelijke rotatie-lemniscaat.

Nu gaat het erom dat wij om zo te zeggen het criterium voor de bewegingen van onze aarde in de ruimte – want wij zijn met onze aarde in zekere zin ruimtelijk verbonden – in de veranderingen moesten zoeken die in de mens zelf plaatsvinden. Ik zei: Kijkt men alleen maar uiterlijk naar bewegingen, dan kan men niet boven de relativiteit van deze bewegingen uitkomen. Maar zodra men met de beweging *mee gaat* en daardoor veranderingen in het innerlijk van het betreffende lichaam kan constateren, moet men aan deze innerlijke veranderingen de realiteit van de bewegingen in zekere zin kunnen aflezen.

Wij hebben erop opmerkzaam gemaakt, dat wij aan stofwisselingsprocessen een criterium hebben voor de willekeurige beweging die de mens uitvoert, als hij zijn zwaartepunt parallel aan de oppervlakte van de aarde beweegt. En aan processen die eerder verlopen als deze stofwisselingsprocessen bij het willekeurige bewegen, namelijk aan de vermoeidheidsverschijnselen die in de loop van de dag, dus als de zonnestand verandert, optreden, hebben wij een criterium voor een beweging die wij ongetwijfeld met de aarde samen in de wereldruimte voltrekken. Wij kunnen dus

zeggen: Wat zich afspeelt tussen het hoofd en de overige mens in de verticale richting als de mens rechtop staat, speelt zich in de richting parallel aan de oppervlakte van de aarde af als hij slaapt, waar ook hoofdzakelijk de ruggengraat van het dier in ligt. Zodat wij dus eigenlijk aan de vergelijking van de stofwisseling bij het slapen en bij het wakker zijn een soort van reagens hebben voor hoe de bewegingen van de Aarde en de Zon zich tot elkaar verhouden.

Van daaruit kunnen wij dan naar andere organismen in de natuur kijken. Wij zien aan de plant een richting die de radius volgt. Dat is dezelfde richting die wij mensen hebben als wij wakker zijn. Maar als wij onze eigen verticaal vergelijken met die van de planten, dan moeten wij wel weten dat wij beide niet hetzelfde voorteken mogen geven, maar een aan elkaar tegengesteld voorteken. Er zijn vele dwingende redenen om de verticale van de mens om te keren t.o.v. de verticale groeirichting van de plant. Er zijn vele redenen. Ik wil hier nog eens op een reden wijzen die ik al heb meegedeeld: Wat bij de groeiende plant op het afzetten van koolstof gericht is, wordt in de mens teruggehouden, moet in zekere zin in zijn negatief worden verkeerdt. Wat de plant in zijn organisme consolideert, moet de mens uit zijn organisme verwijderen. Om deze en ook nog andere redenen moeten wij dus zeggen: Als wij de richting van de plantengroei zo aangeven:



dan moeten wij de overeenkomstige richting bij de mens op deze manier in beeld brengen:



Nu is de vraag: wat verstaan wij eigenlijk onder deze richting? Met deze richting hangt samen, wat voor ons mensen de jaarlijkse groei is zolang wij nog groeien. Dit proces is met het groeiproces van de plant vergelijkbaar, maar wij moeten ons het toch zo voorstellen: de plant groeit van de aarde uit radiaal naar boven de wereldruimte in, maar bij onszelf groeit onze zichtbare, fysieke groei naar boven iets tegemoet, wat fysiek onzichtbaar is en wat in zekere zin van boven naar beneden in ons naar binnengroeit. Wij moeten de verticale richting van de mens begrijpen door ons voor te stellen: De mens groeit naar boven, maar er komt hem een soort van onzichtbare plant tegemoet die zijn wortels naar boven naar het hoofd toe ontwikkelt, zijn bloemen naar beneden ontwikkelt. Het is een negatief van het groeiproces van de plant, tegengesteld aan de fysieke ontwikkeling van de mens. In beide richtingen (zie de tekeningen hierboven) moeten wij gelijksoortige bewegingen zien. Zoals de plant zich van de aarde vandaan ontwikkelt, zo moeten wij ons voorstellen dat uit de wereldruimte, van de Zon uit naar het middelpunt van de Aarde toe, deze boven-fysieke mensenplant

groeit. En – zoals gezegd, kan ik hier alleen maar de richting aangeven, u kunt het goed verder nagaan aan de hand van de empirische verschijnselen – wij hebben weliswaar in de lijn die in dezelfde richting lijkt te gaan de “groeirichtingslijn”, alleen, de ene keer streeft deze lijn positief weg, de andere keer streeft het negatief terug en deze lijn moeten wij zoeken in de verbindingslijn tussen de Aarde en de Zon. U zult het zich niet anders kunnen voorstellen – het is zelfs een heel triviale voorstelling – , dan door in deze groeilijn ook de bewegingslijn te moeten zien van zowel de aarde als ook van de zon. Wij moeten dus bewegingslijnen voor de aarde en de zon zoeken door beide te verbinden, maar zo, dat deze lijn een verticale lijn wordt voor de oppervlakte van de aarde.

Wat ik u hier voordraag zou eigenlijk in vele voordrachten uiteengezet moeten worden, maar ik wil u toch graag iets geven wat substantie heeft en wat u dan zelf verder kunt nagaan. Ik wil u graag tot een bepaald resultaat voeren, maar dat moet ik hier wel wat abrupt aan de meer methodische beschouwingen aanrijgen: Nu, wij komen er op deze manier toe ons te moeten voorstellen dat op een bepaalde manier de Aarde en de Zon zich eigenlijk op dezelfde baan en toch weer tegengesteld aan elkaar bewegen. In zekere zin kunt u zich dit feit substantieel voorstelbaar maken met wat ik gisteren heb uiteengezet. Ik zei namelijk dat het niet anders gaat dan zich de constitutie van de Zon – kern, fotosfeer, atmosfeer, chromosfeer, corona – zo voor te stellen, dat net als bij het ontstaan van kraters op de Aarde bepaalde ontstromingen van binnen naar buiten gaan, zelfs voor eb en vloed, ontstromingen bij de Zon van buiten naar binnen gaan, zodat men zich moet voorstellen dat de Zon zijn ontstromingen van de periferie naar het binnenste van de zonnecore zendt. Als wij in het middelpunt van de Aarde stonden en naar buiten zouden kijken, zouden de dingen in de omgeving van de Zon er in bepaald opzicht eender uitzien als de dingen op de aarde, alleen zou het convexe in het concave zijn omgebogen. Wij zien om zo te zeggen de gebeurtenissen op Aarde als wij in de Zon kijken toch zo, alsof wij in het middelpunt van de Aarde stonden maar daarbij de concave binnenkant van de Aarde in het convexe zou zijn omgebogen, zodat het binnenste van de Aarde Zonnebuitenkant zou zijn geworden. Als u deze voorstelling ten grondslag legt, dan zult u vooral de polair tegengestelde natuur van de Aarde en de Zon heel goed kunnen begrijpen. Het is heel belangrijk dat u er een voorstelling van heeft, hoe men uit de constitutie van de Aarde de constitutie van de Zon ook ontwikkelt door een dergelijke omkering die ik u voor het stofwisseling-organisme met de pijpbeenderen en het zenuw-zintuigstelsel met de schedelbeenderen heb laten zien. Want dan heeft u eerst werkelijk de mens in de kosmos ingevoegd. Het is inderdaad zo, dat de polariteit in de menselijke organisatie van dezelfde soort is als de polariteit tussen Zon en Aarde.

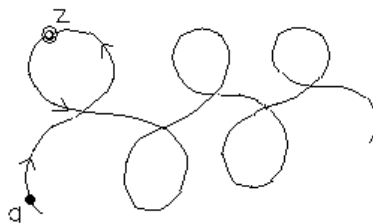
Nu zal ik een bepaalde gedachtegang volgen die er misschien voor enigen van u problematisch zal uitzien. Deze gedachtegang zou u heel solide vinden als wij alle



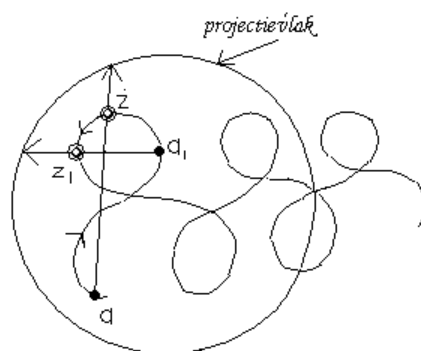
tussenschakels zouden kunnen bestuderen. Maar ik zou toch graag, zoals ik al zei, u tot iets willen leiden dat substantie heeft. Wij moeten een curve zoeken die het ons mogelijk maakt voor te stellen, dat de bewegingen van Zon en Aarde op een en dezelfde baan aflopen, en toch weer aan elkaar tegengesteld. Deze curve is eenduidig te bepalen. Zoekt men alle in aanmerking komende geometrische punten op die men op deze manier vindt, dan is de curve eenduidig te bepalen. U hoeft de curve alleen maar voor te stellen als een roterende lemniscaat, maar die tegelijkertijd in de ruimte voortschrijdt.



Stelt u zich vervolgens voor dat ergens op deze lemniscaat-schroef de Aarde zich bevindt, op een ander punt de Zon, en de Aarde achter de Zon aanloopt. Dan heeft u hier de beweging van de Aarde naar boven ( $\alpha$ ), de beweging van de Zon naar beneden ( $z$ ). Zij gaan aan elkaar voorbij (zie tekening hieronder).



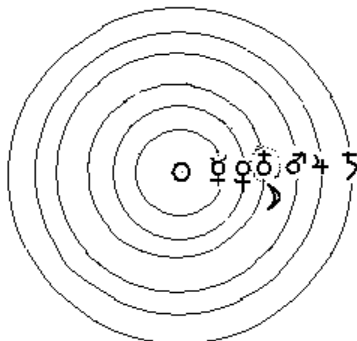
Het is onmogelijk om erachter te komen wat nu werkelijk volgens de geldende criteria ten grondslag ligt aan de beweging van de aarde en van de zon, als u zich dit alles niet voorstelt als een achter elkaar aanlopen van Aarde en Zon op een lemniscaat die zich schroefvormig beweegt en dat wat zich dan in de ruimte projecteert, daardoor tot stand komt. Hier heeft u de visierlijn ( $\alpha - z$ ), (tekening hieronder); stelt u zich voor, u projecteert de stand van de zon hier ( $z$ ); neemt u nu aan dat de zon vooruit is gegaan en nu daar ( $z_1$ ) is, de aarde daar ( $\alpha_1$ ).



U krijgt de schijnbare oorden aan de hemel met alles wat daarbij in aanmerking komt als de projectie van wat ontstaat, als de aarde en de zon aan elkaar voorbij bewegen. Zal de berekening ervan u juist voorkomen, dan moet u wel alle correcties,

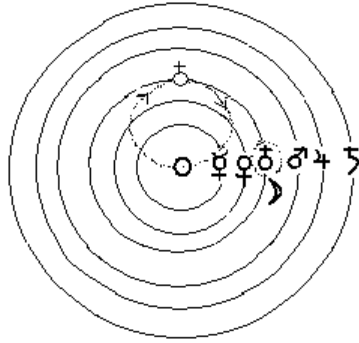
bijvoorbeeld de vergelijkingen van Bessel<sup>1</sup> en dergelijke erbij betrekken. U moet bij het bepalen van de oorden er alles bij betrekken wat er werkelijk is. U moet er rekening mee houden dat de huidige astronomie voor zijn berekeningen drie zonnen nodig heeft, namelijk de werkelijke zon, de tussenzon en de gemiddelde zon zoals ik al zei. Twee van deze drie zonnen zijn natuurlijk uitgedacht, want alleen maar de ware zon is aanwezig. Maar als wij onze tijd bepalen, maken wij ten eerste gebruik van de tussenzon die alleen maar in het perigeum en apogeum en overal elders niet met de ware zon samenvalt, en dan heeft men nog de zon die alleen maar bij de dag- en nachtevening samenvalt met de tussenzon. De zonnebaan die men anders bepaalt, hoeft men alleen maar met al deze dingen te corrigeren. Doet men dit en maakt dan de berekening, dan krijgt men inderdaad dit resultaat eruit. Men krijgt op deze manier een resultaat dat in overeenstemming is met wat door de waarneming van de samenhang van de mens met de kosmos er ook uitkwam.

Nu gaat het erom, dat wij de curve die wij hier hebben gekregen op de juiste wijze op ons zonnestelsel betrekken. Ik wil tot dit doel, zonder vandaag al met de beide uiterste planeten rekening te houden – dat is voor deze samenhang niet noodzakelijk – voor u eerst het gewone hypothetische zonnestelsel tekenen. De baan van Saturnus – het komt niet op de verhoudingen aan –, van Jupiter, van Mars, van de Aarde met de Maan, van Venus, van Mercurius en hier de Zon:

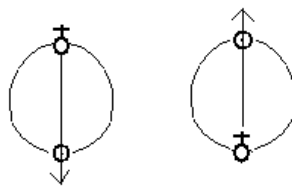


Ergens op deze banen moeten wij dan de betreffende planeten zoeken. Nu gaat het erom, als wij dit vooreerst maar als een of ander perspectief beeld hebben aangenomen, hoe men daarin tot uitdrukking brengt wat wij zo-even over de zonnearde-baan hebben gezegd. Als wij op de manier die ik hiervoor heb behandeld, de berekening volgen, dan voegt zich dat daar op de volgende manier in: De baan van de aarde moeten wij zo tekenen, dat de aarde naar de plaats streeft waar voordien de zon is geweest, en omgekeerd de zon naar de plaats streeft waar de aarde was. Dan komt daar de helft van de lemniscaat uit:

<sup>1</sup> Friedrich Wilhelm Bessel, Minden 1784-1846, Königsberg, astronoom, oorspronkelijk koopman



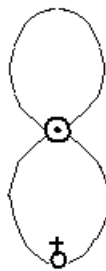
Aarde, zon, aarde, zon; als dit rond is ontstaan, gaat het verder. U ziet (tekening hieronder), zij bewegen aan elkaar voorbij. Zodat wij de werkelijke baan van de aarde en die van de zon krijgen, als wij ons voorstellen dat de aarde de ene keer daar staat waar wij gewend zijn de zon te tekenen, en de zon dan daar moeten tekenen waar wij gewend zijn anders de aarde te tekenen.



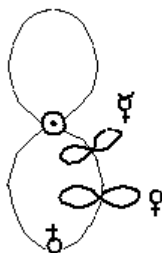
Inderdaad krijgen wij de verhouding van de bewegingen van de aarde en de zon ten opzichte van elkaar niet, als wij aannemen dat een van beiden stilstaat. Wij moeten beide in een soort van beweging denken waarbij de ene de ander volgt, maar tegelijkertijd aan elkaar voorbij gaan. Zodat wij ons moeten voorstellen: In perspectief zien wij het ene moment de zon in het middelpunt van ons planetenstelsel, dan is eigenlijk de aarde weer op de plaats waar anders de zon is. Zij wisselen elkaar af. Nu is de zaak gecompliceerd omdat intussen de planeten ook van plaats veranderen. Daardoor ontstaat een belangrijke complicatie. Maar als ik nu eerst maar eens déze tekening van het perspectief laat gelden, moet ik de zaak met de Zon in het middelpunt tekenen, zoals hier. En de andere ordening treedt op als ik idealiter de volgorde van de planeten zo teken: de Aarde in het middelpunt, dan de Maan, Mercurius, Venus, Zon, Mars, Jupiter, Saturnus. U ziet, hoe wij ons gemakkelijk laten verleiden met het vooruitzicht op een eenvoudig systeem. Maar zo eenvoudig is de zaak toch niet. Het is inderdaad zo, alsof met betrekking tot de planeten de aarde en de zon in het middelpunt van plaats wisselen.

Het valt mij niet makkelijk moet ik zeggen, u deze dingen die tegenwoordig nog als fantasie beschouwd kunnen worden, voor te dragen, omdat het niet mogelijk is de dingen compleet met alles wat er zo bij hoort met u uit te rekenen. Maar zij kunnen worden berekend. Men wilde echter dat ik eens de betrekkingen van de astronomie tot de andere wetenschappelijke vakgebieden uiteen zou zetten en daarbij blijft niets anders over dan u nu ook van het geheel een helder overzicht te geven.

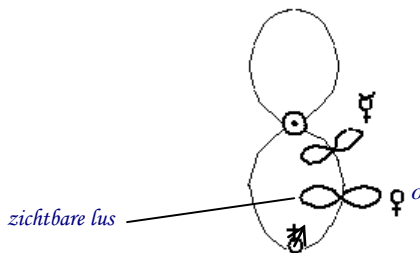
Als wij nu de baan van de aarde en de zon volgen moeten wij dus – weer afgezien van het planeten-systeem – een lemniscaat voorstellen waarop de aarde de zon achterna loopt. Hier is de projectie daarvan:



U heeft daarmee ook een mogelijkheid gekregen om met de gravitatie een verstandige voorstelling te verbinden. Deze mogelijkheid hangt aan het principe dat zij achter elkaar aan trekken. En als u zich de zaak zo voorstelt, dan heeft u de ietwat twijfelachtige tweehed van gravitatie en tangentiële kracht niet nodig, want die zijn, als u de zaak goed doordenkt, hier tot één kracht gereduceerd. Zonder dit laatste, niet waar, is het zelfs al problematisch om zich voor te stellen dat als de zon in het middelpunt staat en daaromheen de planeten zijn, er zo een stoot door de planeten gaat in de richting van de tangent, wat men eigenlijk zou moeten aannemen als men aan het Newtonisme wil vasthouden. Als u zich nu dit hier (de grotere lemniscaatvorm in de tekening hieronder) als aarde-zonnebaan voorstelt, dan moet u, om in perspectief de vormen daarin te tekenen die dan de andere planeten in samenhang met deze aarde-zonnebaan hebben, de baan van planeten nabij de zon zich zo voorstellen, dat zij ongeveer zo daarin getekend moeten worden (de dwarse lemniscaatvormpjes).

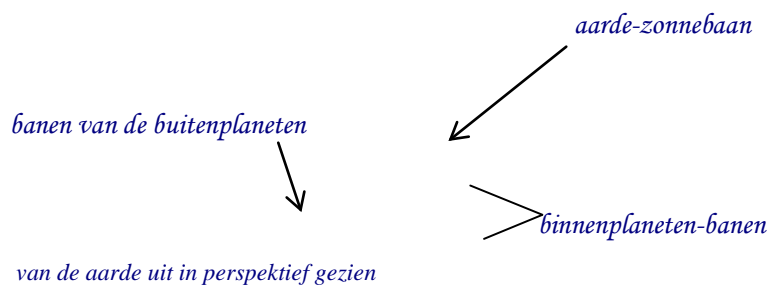


Op deze manier kunt u, als u hier (pijl in de tekening hieronder) de vizierlijn heeft, bij een bepaalde andere stand van een planeet de lus in de baan er perspectivisch uitkrijgen. De vizierlijn is hier (pijl). Wij krijgen hier de lus (tegenover de pijl) en de twee takken ervan lopen schijnbaar tot in het oneindige (o).



Daarentegen moet men zich voorstellen als dit hier de aarde-zonnebaan is en dit hier de banen van de binnenplaneten zijn, dat dan de overeenkomstige banen van de

buitenplaneten zulke lemniscaten zijn (zie tekening hieronder), ik zou deze lemniscaat verder hier naar boven moeten tekenen:



Maar nu wandelt de lemniscaat (van de aarde-zonnebaan) ook verder en drukt zich dan door de grotere lemniscaat van de buitenplaneet-banen heen.

Wij hebben een systeem van lemniscaten voor de planeetbanen en voor de aarde-zonnebaan die op een bepaalde manier t.o.v. elkaar zijn geordend. U zult, wat ik hier schematisch heb weergegeven gemakkelijk in overeenstemming kunnen brengen met het feit, dat wij in perspectief de Venuslus en de Mercuriuslus in de conjunctie-stand zien, in perspectief de Mars-, Jupiter-, Saturnuslus in de oppositie-stand moeten zien. En u zult nu vooral inzien welke samenhang er bestaat tussen de planeten als zodanig en de mens. Want u hoeft alleen maar deze tekening hierboven te bekijken en u zult zeggen: Mercurius en Venus liggen in de richting van de aarde-zonnebaan zelf. Dit betekent in kosmische nabijheid van de aarde-zonnebaan. Daarom zullen zij in zekere zin met de radiaal te maken hebben die in feite de verbinding uitdrukt tussen de aarde en de zon. Daarentegen komen de andere banen, die van de buitenplaneten, de planeten boven de zon, meer met hun zijwaartse richting in aanmerking, hun sferische richting; deze banen hebben meer te maken, voor wat hun werking betreft, met wat in perifere bewegingen verloopt. Wij kunnen daarom ook zeggen: Wat wij zien aan de Venus en Mercurius is veel meer verwant met de kosmische werkelijkheid die in onszelf leeft. Wat wij zien in de banen van de buitenplaneten is veel meer verwant met wat de sterrenhemel in het algemeen is. En wij komen ook daarbij tot een kwalitatief oordeel over wat zich eigenlijk in de kosmos afspeelt. Natuurlijk zijn de lijnen die ik hier getrokken heb alleen maar schematisch bedoeld, eigenlijk zou men moeten zeggen:

*Een binnenplaneet heeft een baan die een lus maakt en het midden van de lus is de aarde-zonnebaan zelf; een buitenplaneet neemt in zijn lus de aarde-zonnebaan in zich op.*

Dat is eigenlijk het meest wezenlijke, want de zaak zelf is zo ongemeen gecompliceerd, dat men eigenlijk alleen maar tot schematische voorstellingen kan komen. Maar u ziet ook hoe noodzakelijk het is om weer weg te komen, hoe

onaangenaam het ook mag klinken, van een bepaald principe dat zich in het begin van de nieuwe tijd in onze natuurwetenschap heeft ingenesteld. Het is het principe om alles zo eenvoudig mogelijk te willen verklaren. Er ontstond de tendens om te gaan zeggen: Het eenvoudige is het juiste. En ook tegenwoordig krijgt men harde verwijten als men dingen aangeeft die niet eenvoudig genoeg zijn. Maar de natuur is volstrekt niet eenvoudig. Men zou zelfs willen zeggen, de natuur, de werkelijkheid is, wat er eenvoudig uitziet, maar als men de natuur werkelijk onderzoekt, heel gecompliceerd is, zodat het in de regel zo is: biedt zich iets aan wat eenvoudig is, dan heeft men een schijnbeeld voor zich.

Het is er mij zo helemaal niet om te doen geweest om dit tot een of ander hoogtepunt van de voordrachten te maken. Niet iets uitspreken wat al van begin af aan niet in harmonie is met wat geaccepteerd is, is wat ik principieel nastreef, maar hier gaat het er werkelijk om, achter de waarheid te komen. Maar op het ogenblik bergen de aannamen van het huidige, astronomische wereldbeeld echter zoveel tegenstrijdigheden in zich, dat men inderdaad heel onbevredigd weggaat, als men de astronomie die tegenwoordig in zwang is heeft doorgemaakt. Men ziet dat het wereldbeeld tegenwoordig hypothetisch wordt aangenomen, dat ik ook heb getekend: De planeetbanen in ellipsen, in een brandpunt de zon enzovoorts. Men geeft dan, omdat men niet anders kan, deze planeetbanen verschillende neigingen. Deze verschillende neigingen zijn het resultaat van het perspectief; deze gecompliceerde dingen zijn allemaal perspectivische dingen. Maar rekenen doet men eigenlijk niet met dit eenvoudige planetensysteem dat men de kinderen op school uitlegt en waarbij het dan blijft. Rekenen doet men inderdaad volgens het wereldbeeld van Tycho de Brahe waar ook weer voortdurend correcties aan toegevoegd moeten worden. Want wil men volgens de gebruikelijke formules, laten wij zeggen, de plaats van de zon op een bepaald tijdstip uitrekenen, dan klopt het niet. Dan staat op de plaats waar de ware zon zou moeten staan de tussenzon of de gemiddelde zon, dus voorgestelde dingen. Ja, het is zo, er staan daar uitgedachte dingen en men moet steeds weer correcties invoegen om tot het juiste te komen. In deze correcties verbergt zich wat naar de waarheid voert. Als men, in plaats van bij de formules te blijven en tot uitgedachte dingen te komen, de formules in zich bewegelijk maakt en dan probeert curven te tekenen, komt men tot het systeem dat hier is getekend, al is het schematisch.

Nu, ziet u, ik heb gepoogd er vooral waarde aan te hechten dat in u een beeld zal ontstaan van de samenklank van de menselijke organisatie met de constitutie van de kosmos. Deze samenklank zult u niet, als u alles tot hier toe heeft gevolgd, als iets kunnen beschouwen wat tegen de gezindheid zondigt die in de wetenschap moet heersen. In de tijd waarin de overgang zich ontwikkelde van het Ptolemeïsche naar het Copernicaanse wereldbeeld, namelijk ook in de hele uitleg van de samenhang tussen mens en hemelverschijnselen, is een verandering opgetreden. Gaat men terug naar de

oudere tijden waarin men nog, vanuit een ander perspectief zou ik willen zeggen (ik heb daar enkele dagen terug over gesproken), doorschouwbare voorstellingen had over de samenklank tussen de bewegingen aan de hemel en de gestalte van de mens, dan vindt men daar iets, wat toen nog instinctief was, maar wat, als wij het vol in ons bewustzijn halen, ook in een echte wetenschappelijke gezindheid resulteert die wij toch trouw moeten blijven als wij ons op een zo problematisch en gewaagd gebied willen begeven.

Er bestaat eigenlijk geen verschil tussen de manier waarop wij normaal de wiskunde toepassen en hoe wij de kwalitatieve mathematiek die wij hier langzaam hebben ontwikkeld, op de mens en de verschijnselen aan de hemel toepassen. Maar ziet u, in dezelfde tijd waarin de overgang zich ontwikkelde van het oude heliocentrische systeem naar het nieuwe heliocentrische systeem ontstond ook in de kennis-ontwikkeling van de mensheid in zoverre een breuk, als er nu geen brug meer was van de fysiek-zintuiglijke wereldordening, de natuurordening naar de morele wereldordening. Ik heb er immers vaak in andere voordrachten gewag van gemaakt: Wij leven tegenwoordig in een tweespalt. Aan de ene kant hebben wij de theoretische voorstellingen over de natuur en deze moeten wij laten uitmonden in een of ander oerbeeld waaruit dan door natuurlijke gebeurtenissen de wereld zich heeft ontwikkeld; zo onze aarde waar wij mee inbesloten zijn, ook die gaat volgens zuiver natuurlijke wetmatigheden verder, komt tot een einde. Daar leven wij middenin. Uit ons innerlijk rijzen de morele impulsen op, men weet niet waar ze vandaan komen. Maar als men in de zin van dit dualisme denkt weet men wel heel zeker dat er eens, juist voor deze morele impulsen, een groot graf zal zijn. Zo denkt men als men geen brug slaat tussen de natuurlijke wereld-ordening en de morele wereld-ordening. Deze overgang tussen de natuurlijke wereld-ordening en de morele wereld-ordening moet weer worden gevonden. Wij moeten weer de natuurlijke wereld-ordening en de morele wereld-ordening met elkaar in samenklank kunnen denken. Bij andere gelegenheden sprak ik er eens over hoe de overgang kan worden gezocht. Door antroposofische geesteswetenschap kan namelijk de overgang werkelijk worden gevonden.

Hier wil ik u er graag op opmerkzaam maken, dat dit uit elkaar vallen van de natuurlijke wereld-ordening en de morele wereld-ordening speciaal op zekere gebieden te beleven is. Een dergelijk gebied is namelijk het gebied, waarmee wij het hier te doen hebben. Ook op dit gebied is in de ontwikkeling van de mensheid in zekere zin het natuurlijke aspect en het morele aspect uit elkaar gevallen. Het morele aspect is in de astrologie naar voren gekomen, het natuurlijke aspect in de geestloze astronomie. Dat wij in de astrologie zoals het tegenwoordig wordt bedreven, niets kunnen zien wat met de tegenwoordige opvatting van wetenschap ook maar iets van doen heeft, hoef ik u niet uiteen te zetten; dat het een dwaling naar de ene kant is, hoeft u niet bewezen te worden. Maar aan de andere kant hebben wij in het

astronomische wereldsysteem zoals men het noemt, ook een dwaling. Wij hebben het niet met de werkelijkheid te doen, bijvoorbeeld niet bij lijnen in perspectief, of mijnentwege geprojecteerde lijnen die gewoonlijk worden getekend als wij ons planetenstelsel in beeld brengen. Ook niet bij lijnen die nog tot stand komen met de gang die de zon zelf met het hele planetenstelsel maakt en die als een uit vele componenten bestaande resultante wordt waargenomen. Overal hebben wij het te doen met dingen die uit zeer veel componenten zijn samengesteld. En omdat het relatieve dingen zijn, is het noodzakelijk om zich aan een criterium te houden dat tot een werkelijk begrip van de curven kan leiden, ook al mag het voor velen nog zo vaag blijven als wij pogen achter het geheim te komen waarom de mens de behoefte heeft om in de horizontale te slapen, de verbindingslijn tussen de aarde en de zon te verlaten. Zoals de mens zijn natuurlijke bewegingen alleen maar kan uitvoeren als hij zijn zwaartepunt loodrecht op de verbindingslijn van de aarde en de zon beweegt, zo kan hij ook, als hij zijn onwillekeurige bewegingen uitvoert, dit alleen maar doen door zichzelf loodrecht in de richting van de aarde-zonnebaan te leggen. Wil de mens boven de werkzaamheid van de willekeurige beweging uitkomen, zodat, wat anders in zijn willekeurige beweging werkzaam is, nu innerlijk werkzaam is en omzettingen in de stofwisseling tussen lijf en hoofd bewerkt, dan moet hij zich in deze lijn begeven en zich neerleggen. En op dezelfde manier kunt u de overgang vinden naar de andere richtingen van de mens en u zult uit richtingen die in de mens zelf te vinden zijn, die van zijn gestalte zijn af te lezen, de curven kunnen samenstellen die in aanmerking komen voor de bewegingen van de hemellichamen. Dat is niet zo eenvoudig als wat men met verrekijkers en bij het bepalen van hoeken doet. Maar het is de enige weg die mogelijk is om de samenhang tussen de mens en de hemelverschijnselen te kunnen vinden.



## 18<sup>e</sup> voordracht

18 januari 1921

Meine lieben Freunde!

Als wij ons nog eens herinneren aan wat ik u heb meegedeeld over de tegenstelling tussen aarde en zon, dan zullen wij daaruit kunnen afleiden waar het bij de beantwoording van zulke vragen om gaat, namelijk daarom, dat men de empirische feiten op een bepaalde manier volgt. Het is niet mogelijk om inzicht te krijgen in iets wat wij waarnemen, zonder aan te nemen dat wat wij zien, radicaal verschillend moet worden geïnterpreteerd. Bij de aanblik van het zogenaamde zonnelichaam komt men toch alleen maar tot een juiste verklaring van de verschijnselen als men van bepaalde veronderstellingen uitgaat, bijvoorbeeld de vraag vooropstelt zoals wij dat hebben gedaan: Hoe moet men bij de verklaring van bepaalde verschijnselen op de aarde, verschijnselen die op de aarde eruit zien alsof zij van het middelpunt uit naar de omgeving, naar het wereldruim toe werken, hoe moet men dan eendere verschijnselen, dus voor de uiterlijke waarneming eendere verschijnselen verklaren die wij gewaar worden als wij onze bewapende of ongewapende ogen op de zon richten? Deze empirisch waar te nemen verschijnselen zullen pas in het juiste licht komen te staan als men het volgende daaraan ten grondslag kan leggen: Moet ergens op de oppervlakte van de aarde een bepaalde uitbarsting of iets dergelijks, als iets verklaard worden wat naar boven tendeert (zie tekening hieronder),



dan moet een gebeuren op de zon, wat mij betreft een zonnevlek, zo verklaard worden, dat het van buiten naar binnen tendeert:



En zet men dan deze manier van kijken voort en begeeft men zich onder de oppervlakte van de aarde, dan moet men zich voorstellen dat men in de dichte materie komt en als men zich van de buitenkant van de zon in de richting naar het binnenste van de zon beweegt, moet men zich voorstellen dat men in een dunner worden van de materie komt. Zodat men kan zeggen: Kijken wij naar de aarde en hoe de aarde in het hele wereldstelsel is geplaatst, dan is de aarde voor ons datgene, wat ponderabele materie in de wereld is; met de zon komen wij alleen maar terecht door ons voor te stellen: Gaan wij van de omtrek naar zijn innerlijk, dan verwijderen wij ons meer en meer van de ponderabele materie en komen steeds meer in het imponderabele. Op weg naar het middelpunt moeten wij ons bij de zon precies tegenovergesteld gedragen als bij de aarde. Wij moeten ons dus

de zon in zekere zin voorstellen als een uitholling, laten wij zeggen van de wereldmaterie; als een holle ruimte, een holle kogel die door materie wordt omhuld; in tegenstelling tot de aarde die wij als dichte materie moeten voorstellen die door dunnere materie wordt omhuld. Bij de aarde moeten wij ons voorstellen: In de omtrek lucht, binnen dichte materie. Bij de zon is het omgekeerd, wij komen van relatief dichte materie in dunnere materie en tenslotte in *de negatie van de materie*. Iemand die de verschijnselen op dit gebied werkelijk onbevangen bekijkt, kan niet anders zeggen dan: Bij de zon hebben wij in vergelijking met de aarde geen eenvoudig verdund wereldlichaam voor ons, maar, als wij de aarde in haar materialiteit positief inzetten, hebben wij bij de zon, in het binnenste deel van de zon, negatieve materie voor ons. Wij komen met de waarneembare verschijnselen terecht als wij ons in het binnenste van de zon negatieve materie voorstellen.

Nu, mijn lieve vrienden, negatieve materie is tegenover positieve materie *zuigend*. Positieve materie is *drukkend*, negatieve materie is zuigend. Stelt u zich echter voor dat de zon een opeenhoping van zuigkracht is, dan heeft u ook geen verdere verklaring nodig voor wat de gravitatie is, want dit is al de verklaring voor de gravitatie! Stelt u zich verder voor wat ik u gisteren heb uiteengezet over de beweging van de aarde en de zon, dat namelijk de aarde eenvoudig de zon in dezelfde richting op zijn baan volgt, dan heeft u de kosmische samenhang tussen de aarde en de zon: Vooraan de zon, een opeenhoping van zuigkracht en door deze zuigkracht wordt de aarde die in het wereldruim in dezelfde richting waarop de zon zelf in het wereldruim voorwaarts schuift, meegetrokken. U doorschouwt op deze manier wat u anders niet innerlijk met voorstellingen kunt begeleiden. U zult nooit tot een voorstelling komen die de verschijnselen bij elkaar houdt, als u niet bedenkt dat de materie werkelijk een positieve en een negatieve intensiteit heeft, zodat de materie zelf als aardematerie positief is, in zijn intensiteit positief is, terwijl de zonnematerie in zijn intensiteit negatief is, dus ten opzichte van de gevulde ruimte niet alleen een lege ruimte is, maar een uitsparing van ruimte, minder is dan de lege ruimte.

Het is misschien moeilijk om dit voor te stellen. Maar waarom zouden degenen die gewend zijn om met mathematische voorstellingen om te gaan niet een bepaalde vulling van de ruimte met de grootte  $+$   $a$  kunnen voorstellen, de lege ruimte als  $0$  en een ruimte die minder is dan leeg, als  $-a$ ? Dan heeft u de mogelijkheid om een echte wiskundige, of ten minste aan de wiskunde analoge betrekking te denken tussen verschillende intensiteiten van de materie, hier speciaal tussen de verschillende intensiteiten van de zonne- en de aardematerie.

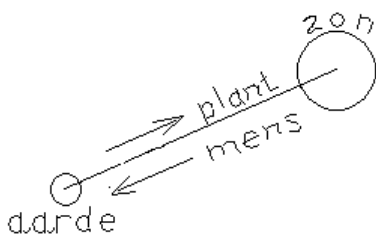
Ik zou graag alleen nog maar, in zekere zin tussen haakjes, willen toevoegen: Om 't even hoe men nu denkt over de betrekking tussen het reale positief en negatief tot het imaginaire, – hoe men daarover denkt wil ik namelijk nu niet behandelen, een of andere interpretatie van de zogenaamde imaginaire getallen moet toch te vinden zijn omdat deze

getallen immers als oplossingen van vergelijkingen en dergelijke optreden – als men op deze manier aan het intensieve een positief en een negatief ten grondslag legt, dan zou men net zo goed ook een imaginair iets ten grondslag kunnen leggen en zou dan krijgen:

$$\begin{array}{c} +a \sqrt{-1} \\ -a \quad 0 \quad +a \\ -a \sqrt{-1} \end{array}$$

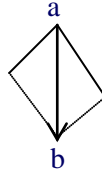
en daarmee een mogelijkheid hebben om aan de positieve en negatieve materie nog toe te voegen wat men in de antroposofie bijvoorbeeld de materie, of zo men wil, het geestelijke van het astralische moet noemen. Men zou dan een mathematische overgang kunnen vinden naar het astralische. Dit wilde ik echter, zoals gezegd, alleen maar tussen haakjes toevoegen.

Nu neemt u weer wat ik heb uitgevoerd in samenhang met de mens zelf. U kunt dan uzelf het volgende zeggen: Ongetwijfeld staat het fysieke lichaam van de mens in betrekking tot de ponderabele materie van de aarde. En omdat de mens zijn betrekking tot de materie van de aarde heeft als hij met zijn fysieke lichaam wakker recht op de aarde staat, kunnen wij in de zin van de vorige uiteenzettingen deze betrekking tot de aarde-materie met de verticale richting van de planten vergelijken. Maar gisteren hebben wij gezien dat wij eigenlijk de richting van de plant tegenovergesteld aan die van de mensen moeten voorstellen, dat de uiterlijke plant in zekere zin van beneden naar boven groeit en de plant die in de mens te denken is, van boven naar beneden moet worden voorgesteld.

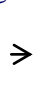


Ja, wat groeit daar eigenlijk van boven naar beneden? Beslist niet iets wat zichtbaar is, het is iets wat onzichtbaar is. En omdat wij dit met de zon in verbinding brengen, moeten wij, als wij de krachten van de plantengroei zo in verbinding brengen met de zonnen-aarde baan dat wij deze baan van de aarde naar de zon gericht voorstellen, moeten wij wat in de mens in omgekeerde zin groeit als in zijn etherische lichaam groeiend voorstellen. Dus wat van de zon uitgaat, deze zuigkracht, werkt in de mens in zijn etherlichaam van boven naar beneden en doordringt het. Zodat twee aan elkaar tegengestelde entiteiten aan het lichaam van de mens werken: zonne-entiteit en aarde-entiteit. Wij moeten aan de afzonderlijke dingen kunnen bewijzen dat deze beide werkingen er zijn. Kunnen wij de dingen op de juiste manier interpreteren, dan kunnen wij het ook bewijzen. Want wat daar in de mens van boven naar beneden werkzaam is, kan zich immers op verschillende

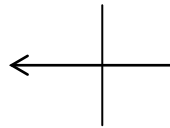
manieren opsplitsen. Hebben wij een kracht die in de richting van a naar b werkt (zie tekening hieronder), dan zijn wij niet verplicht deze kracht alleen maar hier in deze richting (pijl) te volgen. Wij kunnen de kracht ook imaginair volgen. Heeft hij deze sterkte (pijl a-b), dan hoeven wij alleen maar deze kracht in twee componenten op te splitsen:



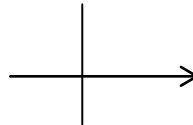
Wij kunnen dus overal componenten vormen van de krachten die eigenlijk in de richting van de zonnebaan liggen. Druk ik hier met mijn vinger op,



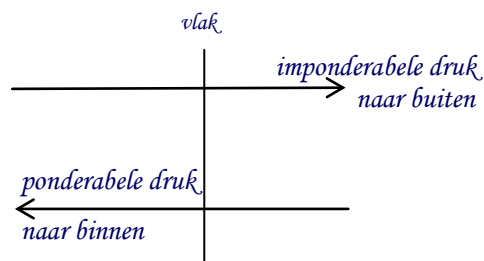
dan heeft het stuk vlak waar ik op druk ten eerste de druk van de ponderabele materie die zijn druk op mij uitoefent:



en ten tweede is er de tegendruk die overeenkomt met de zonkracht die door mij heen, d.w.z. in mijn etherlichaam werkt.



U heeft dus, als u deze verticale streep als vlak voorstelt die op de mens drukt, of waarop de mens drukt, een aan elkaar tegengestelde werking van ponderabele kracht en van imponderabele kracht. En het gevoel van druk dat u heeft, is niets anders dan de wisselwerking tussen de ponderabele druk van buiten naar binnen en de imponderabele druk van binnen naar buiten:



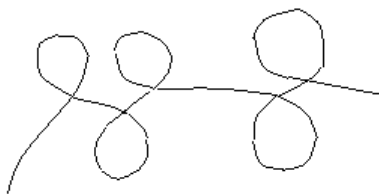
U ziet, men kan zeggen: Overziet men de dingen met klare, innerlijke ogen van de ziel, dan voelt men bij iedere zintuiglijke waarneming de tegenstelling van de aarde en de zon waar men middenin staat. Alles moet bij de mens zodanig worden onderzocht, dat men het kosmische daarin kan herkennen. Het kosmische speelt overal in de mens een rol. En het is verschrikkelijk belangrijk dat men de hele manier waardoor men de mens als een in zich afgesloten ding beschouwt en alles alleen maar blijft hangen aan wat geen samenhang met de omgeving heeft, werkelijk overwint.

Ik heb hier al eens de volgende vergelijking gebuikt: Als wij de mens in de wereld plaatsen en daarbij zijn hoofd en ledematen en zo voorts bestuderen, dan doen wij dit gewoonlijk zo, alsof wij de oorzaak van de uitslag in deze of gene richting van een magneetnaald in de naald zelf zouden zoeken, in plaats van in de magnetische polen van de aarde. Willen wij een voorwerp of een factor begrijpen, dan moeten wij werkelijk in de totaliteit gaan staan waarin dit ding of deze factor staat, want van daaruit kunnen wij het pas begrijpen. Het komt erop aan dat wij overal naar de overeenkomstige totaliteit zoeken. Voor de huidige tot gewoonte geworden manier van beschouwen is het volkomen vreemd om vóór dat men tot een of andere conclusie komt, eerst de totaliteit waarop het aankomt op te zoeken. Neemt u een zoutkristal in de hand, dan kunt u hem zoals hij is – natuurlijk ook weer relatief bedoeld – toch ten minste relatief als een totaliteit beschouwen. Het is zo iets als een in zich afgesloten entiteit. Plukt u een roos en zet u hem voor u neer, dan is deze roos geen afgesloten entiteit. De roos zou niet op dezelfde manier voor u staan als een zoutkristal. Die moet zich weliswaar ook in een medium vormen en dergelijke, maar het is een totaliteit. De roos is pas in samenhang met de hele rozenstruik een totaliteit, dan eerst is de roos een totaliteit zoals het zoutkristal een totaliteit is. Zodat wij geen recht hebben om een geplukte roos als een totaliteit te beschouwen. En in dezelfde zin moeten wij ook de mens naar zijn hele wezen bestuderen en niet alleen maar alsof hij in zijn huid is besloten. Wij moeten hem in samenhang met het hele zichtbare heelal bestuderen; want alleen maar in deze samenhang kan men hem begrijpen. Blijft men een dergelijke beschouwingwijze over langere tijd trouw, dan komt men er tenslotte toe om met verschijnselen zoals zij zich aan ons voordoen en die wij met ons kennisvermogen kunnen beheersen, ook een bepaalde diepere zin te kunnen verbinden.

Wij hebben in de loop van de beschouwingen gezegd: Als wij de omlooptijden van de planeten met elkaar vergelijken, dan krijgen wij incommensurabele grootten. Want zouden zij commensurabel zijn, dan zouden de planeetbanen langzamerhand in een verhouding tot elkaar komen waarbij het hele planetenstelsel moest verstarren. Zeker, de neiging tot dit starre, doodse is in ons planetenstelsel ook aanwezig.

Neemt u bepaalde curven en formules als de uitdrukking voor wat in het planetenstelsel aanwezig is, dan zullen deze nooit, zoals wij hebben gezien, de realiteit volkomen dekken en wij moeten ons zeggen: Proberen wij met gemakkelijk te doorschouwen formules of gemakkelijk te doorschouwen figuren de verschijnselen aan de hemel te beschrijven, dan ontsnappen de verschijnselen ons; zij ontsnappen ons voortdurend. Het is inderdaad zo: Richten wij onze aandacht naar buiten op het reële beeld van de hemelverschijnselen en kijken wij dan naar wat wij met de berekening voor elkaar krijgen, dan krijgen wij nooit een formule die zich volkomen met de verschijnselen dekt. Wij kunnen tekeningen maken zoals ik gisteren bijvoorbeeld het systeem van de lemniscaten heb getekend; dat kunnen wij doen. Dit systeem wordt echter pas op de juiste

manier opgevat, als men zich zegt: Zou ik dit nu heel nauwkeurig tekenen, dan zou dit hoogstens gelden voor het bestaande ogenblik. Op het moment dat een ver van ons verwijderde tijd een rol gaat spelen, bijvoorbeeld de toekomstige ijstijd, zou ik dit systeem grondig moeten modificeren. Ik moet dan de constanten van de curve variabel maken die ook zelf weer tamelijk gecompliceerde functies zijn. Zodat ik nooit eenvoudige lijnen kan tekenen, alleen maar gecompliceerde en ook als ik deze gecompliceerde lijnen teken, zou ik eigenlijk moeten zeggen: Goed, ik teken maar eens de baan van een of ander hemellichaam. Nu, wij hebben gisteren gezien dat het altijd een lemniscaat zal zijn. Alles in orde. Maar na enige tijd komt voor mij de noodzaak, want deze tekening past dan niet meer, de lemniscaat wat breder te moeten maken, en na weer enige tijd moet ik dan deze lemniscaat zo tekenen (bijvoorbeeld zoals hieronder), enzovoorts.



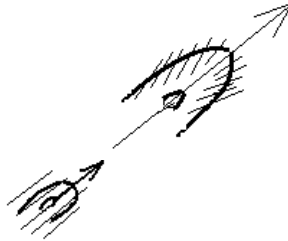
Dit betekent, mijn lieve vrienden, wil ik banen van hemellichamen precies natekenen, dan moest ik mij eigenlijk in het heelal opstellen, voortdurend de baan volgen en voortdurend variëren. Ik mag nooit een constante baan tekenen. Ik moet iedere baan die ik teken met het bewustzijn tekenen, hem voortdurend te moeten veranderen, want ieder volgend tijdstip vraagt naar weer een enigszins andere baan. Dus, wil ik adequaat de hemellichamen met hun banen tekenen, dan ben ik helemaal niet in staat om dit in kant en klare lijnen te doen. Tekent ik zulke lijnen dan blijven de tekeningen altijd benaderingen die ik voortdurend moet corrigeren. Dit betekent:

*Met iedere kant en klare lijn waarmee ik de hemel nateken, ontsnapt aan mij tegelijkertijd de realiteit van de hemel.*

Ik kan mij welke kant en klare mathematische lijn dan ook indenken, het reële ontsnapt mij daarbij, het laat zich niet pakken. Daarmee spreek ik echter zelf een realiteit uit: Een planetenstelsel heeft iets in zich dat aan de ene kant de tendens heeft om te verstarren, aan de andere kant om in het bewegelijke lemniscatiseren over te gaan. Er bestaan in het zonne- en planetenstelsel twee aan elkaar tegengestelde tendenzen, de ene tendens gaat naar het starre en de andere naar de veranderlijkheid, naar het weggelopen van zichzelf.

Wanneer men nu niet speculeert maar aanschouwelijk deze tegenstelling nagaat, zal men zeggen: Een kometenlichaam is eigenlijk helemaal geen lichaam zoals een planeet. – U kunt de richtlijnen die ik geef verifiëren als u heel nauwkeurig volgt wat de empirische feiten u geven, maar u moet u daarbij niet laten knechten door theorieën die zo vele van deze feiten gevangen nemen. U kunt u ervan overtuigen dat het verifiërbaar is wat ik u zal

zeggen, en hoe het zich steeds beter laat verifiëren hoe meer empirische feiten men samenvat –. Denkt men over het lichaam van de komeet zoals men gewend is om over andere planetenlichamen te denken, dan kan men niets beginnen met de natuur van de kometen. Het planetenlichaam – ik kom op iets terug wat ik methodologisch al heb behandeld – kunt u zich nog voorstellen alsof het een afgesloten lichaam zou zijn dat voortbeweegt en daarbij zouden de feiten niet bijzonder in opspraak komen. Maar u zult bij de verschijnselen van een kometenlichaam altijd op tegenspraken stoten als u hem zou bekijken alsof het een planeet is. U zult een kometenlichaam nooit begrijpen in de hele manier waarop hij voortbeweegt, schijnbaar door het wereldruim beweegt, als u hem bekijkt zoals u gewoonlijk een planetenlichaam bekijkt. Maar probeert u eens naar de komeet te kijken door alle empirische feiten die er zijn, op de draad van de volgende beschouwing te rijgen. Stelt u zich voor, in deze richting (pijl in tekening hieronder) – men kan zeggen: in de richting van de zon – ontstaat voortdurend de komeet. Hij schuift zijn kern, zijn schijnbare kern voorwaarts, naar achteren verliest de zaak zich.

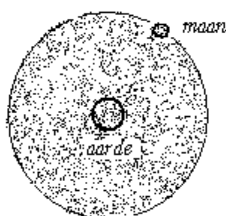


En zo schuift hij voorwaarts, aan de ene kant ontstaat hij steeds opnieuw, aan de andere kant vergaat hij. De komeet is niet op dezelfde manier een lichaam als een planeet. Het is iets, wat voortdurend ontstaat en vergaat. Naar voren voegt hij iets nieuws toe, naar achteren verliest hij het oude. Hij schuift als een lichtschijnsel voorwaarts, maar ik zeg niet dat hij alleen maar een lichtschijnsel is.

Nu herinnert u zich aan wat ik een paar dagen geleden over de maan heb gezegd, namelijk dat wij het niet te doen hebben met alleen maar de maan hier en de aarde daar (tekening hieronder), maar iedere planeet heeft eigenlijk een bepaalde sfeer en

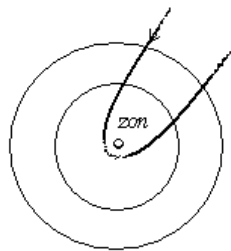


daar is alleen maar in de periferie een punt van te zien, zodat in de grond van de zaak maan is, wat door zijn baan wordt begrensd. Wij staan met de aarde in de maansfeer.



Zo staan wij in zekere zin ook in de zonnesefer, in de planeetsferen. De planeten zijn niet alleen maar wat zich in lemniscaten beweegt waarbij daar of daar het punt is, maar dit punt is alleen maar een bijzonder gemarkeerd deel van een sfeer; ik zei u, zoals de vruchthof in de eicel van het menselijke embryo.

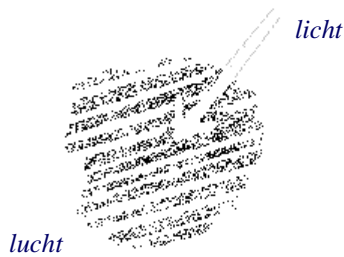
Als u dit bedenkt, zult u zeggen: Ik kijk naar de aarde, ik kijk naar de zon. Daar schuiven twee sferen in elkaar en deze sferen drukken zich als volgt uit: Zij komen van twee aan elkaar tegengesteld gerichte materiën, de ene komt van het middelpunt van de zon waar negatieve materie naartoe tendeert, de ander van het middelpunt van de aarde waar positieve materie van uitstraalt. Daar dringt positieve en negatieve materie in elkaar. Natuurlijk is deze doordringing niet overal homogeen, niet eens twee wolken zouden als zij door elkaar heentrekken, elkaar homogeen doordringen. Het is dus niet iets wat homogeen gebeurt. Stelt u zich daarbij voor dat bepaalde dichtheidstoestanden op elkaar botsen. Daarmee zijn de omstandigheden gegeven, dus eenvoudig met de doordringing van de ene substantie door de andere, waaronder zulke verschijnselen als de kometen ontstaan. Dit zijn verschijnselen die voortdurend ontstaan, zij ontstaan voortdurend en vergaan voortdurend. Dus als wij theoretisch het planetenstelsel in de zin van het Copernicaanse systeem tekenen, moeten wij het ons niet zo voorstellen dat daar de zon is, Uranus, Saturnus en dan komt uit de verte de komeet naar binnen en verdwijnt weer in de verte.



Daar ver buiten hoeven wij ons de komeet helemaal niet voor te stellen, want hij *wordt*, hij verandert in het perihel zijn gestalte die voortdurend aan het worden is en zich weer verliest. Een komeet is iets wat ontstaat en vergaat, het kan onder omstandigheden ook schijnbaar een baan hebben die niet gesloten is, parabolen of hyperbolen, omdat het niet om iets gaat wat daar rondtrekt en een gesloten baan moet hebben, maar iets wat ontstaat en ook kan ontstaan in een parabolische richting en hier verdwijnt en er dan niet meer is. De kometen moeten wij zeker beschouwen als iets wat vluchtig is en als wij de zon en de aarde erbij betrekken, als een uiteenzetting tussen ponderabele en imponderabele materie; Het is een ontmoeting van ponderabele en imponderabele materie die niet gelijk in evenwicht met elkaar komen zoals bij het licht, dat zich in lucht uitbreidt en waarbij ook het ponderabele en het imponderabel elkaar ontmoeten, maar zich daarbij regelmatig uitbreiden, in zekere zin homogeen, zonder op elkaar te botsen. Bij een komeet botst het tegen elkaar, omdat het ponderabele en imponderabele zich niet aan elkaar aanpassen.



Neemt u bijvoorbeeld lucht waar licht met een bepaalde sterkte doorheen gaat, het breidt zich daarin homogeen uit (zie tekening hieronder) ,



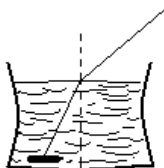
maar past het licht zich niet snel genoeg aan de uitbreiding van de lucht aan, dan ontstaat er – ik verzoek u dit niet in een mechanische zin op te vatten, het is iets innerlijks – een innerlijke wrijving tussen ponderabele en imponderabele materie. Bestudeert u de komeet, dan is deze door de ruimte trekkende wrijving tussen ponderabele en imponderabele materie iets, wat voortdurend ontstaat en vergaat.

Met deze beschouwingen, mijn lieve vrienden, heb ik u iets willen geven wat vooral in de methodische richting zijn werk moet doen. Heeft de korte tijd het ook noodzakelijk gemaakt dat ik het een en ander alleen maar schetsmatig, aanduidend heb kunnen behandelen, zo zult u bij de bestudering van de gedachten en de gegevens van deze voordrachten toch gaan zien, dat ik op een noodzakelijke omvorming van de methode van onze natuurwetenschap wilde wijzen. Het is van groot belang dat van deze voordrachten een stimulans uitgaat. Ik kan immers alleen maar, ik zou willen zeggen, directieven geven, maar overal waar hier schijnbaar met mathematische lijnen werd gewerkt, zult u geanimeerd raken om empirisch onderzoek te gaan doen en te gaan experimenteren. Overall, zowel voor het grove als voor het fijne kunt u verifiëren wat hier aan schijnbaar mathematische vormen en figuren werd weergegeven, u hoeft het alleen maar uit te proberen: Bijvoorbeeld neemt u een blauwe of een rode kinderbalkon en onderzoekt hoe een of ander effect op deze balkon wordt uitgeoefend, nadat u de balkon een insult van buiten naar binnen toevoegt en de balkon op een wetmatige manier naar binnen een verdieping krijgt, en dan probeert u hoe het eruit ziet, als u in een bepaalde proefopstelling de krachten van binnen naar buiten, in de radiale richting tot werking brengt. Dus als u de verschijnselen ook maar zo grofweg aan de spankrachten, aan de deformatie bestudeert. Of u probeert bepaalde stoffen eventueel te verwarmen, krijgt uitbreidingen die u in de vorm van lijnen weergeeft, hier van binnen naar buiten, daar van de periferie naar binnen; of u probeert de verschijnselen optisch of magnetisch of ook anders te volgen – u zult zien, dat u alles wat hier werd behandeld, bijvoorbeeld zo iets als de tegenstelling tussen de zon en de aarde, experimenteel zult kunnen nagaan. Als men zulke experimenten werkelijk doet, zal men vooral ook op een heel andere manier in de werkelijkheid dringen als men het tot dusver heeft gedaan. Want u zult dan op toestanden van de werkelijkheid stoten die men tot dusver nog niet heeft aangetroffen. Men zal op deze manier in de werking van het licht, in de werking van de warmte nog iets heel

anders ontdekken dan wat men tot nog toe heeft ontdekt. Want de verschijnselen werden niet bestudeerd op een manier, waarbij zij zich volkomen onthullen.

Dergelijke dingen, mijn lieve vrienden, wilde ik in beweging brengen. Wij kunnen bij voordrachten die spoedig of over enige tijd weer gehouden worden ook experimenten doen. Het zal ervan afhangen of wij bij het gedijen van onze natuurwetenschappelijke en andere onderzoeksinstituten dan al proefopstellingen zullen hebben die een toekomst beloven. Het gaat er namelijk om dat wij in onze onderzoeksinstituten niet het ideaal volgen om van de verkopers de meest onberispelijke instrumenten te verwerven, op te stellen en daarmee te experimenteren zoals anderen dit doen. Want in deze richting is immers werkelijk overal al buitengewoon veel gepresteerd. Voor ons is het vooral noodzakelijk, zoals ik al heb meegedeeld, om hele nieuwe proefopstellingen te maken. Wij moeten niet van een kant-en- klaar ingericht, natuurwetenschappelijk kabinet uitgaan, maar van een zo leeg mogelijk kamer en daar niet met de huidige, al voorgeconstrueerde instrumenten ingaan, maar met in de ziel zich ontwikkelende, nieuwe, natuurkundige gedachten. Hoe leger het in de kamer en hoe voller het in ons hoofd is, des te betere experimentatoren zullen wij stapje voor stapje worden, mijn lieve vrienden!

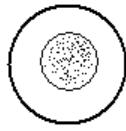
Dat is het, waar het in deze samenhang vooral op aankomt. Het is nodig de opgaven van de tijd op deze manier op te pakken. Men hoeft alleen maar te denken aan de gewone leergang van de diverse experimentele wetenschappen, hoe men daar in boeien wordt geslagen, niets anders kan zien en weergeven dan wat de apparatuur zegt. Hoe zult u ook het spectrum van Goethe met de huidige instrumenten kunnen bestuderen? Dat kunt u helemaal niet! Met de huidige instrumenten komt niets anders tevoorschijn dan wat u in de natuurkundeboeken leest. U zult niet eens vinden, hoe zinvol het is om lichtstralen die er bij lichtverschijnselen bij geïnterpreteerd worden, af te wijzen – omdat toch nergens lichtstralen zijn. Bijvoorbeeld als wij een vat gevuld met water waarin op de bodem een munt ligt voor ons hebben, en wij door de wateroppervlakte heen zien dat de munt ergens anders verschijnt (zie tekening hieronder), hebben wij al vlot de “invalstraal” en dergelijke meer ter beschikking, dit volgen wij allemaal met “stralenlijnen”, terwijl wij



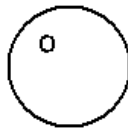
een dergelijk losstaand verschijnsel eigenlijk helemaal niet moeten nagaan. Wij hebben het nergens met dit soort van losstaand verschijnsel te doen. Als dit de bodem van een vat is en hier een munt ligt (tekening hieronder),



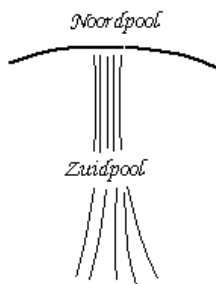
dan weten wij pas hoe wij de munt moeten behandelen als wij het volgende bedenken:  
Hier is de bodem van een vat, hier ligt echter geen munt op de bodem maar een  
cirkelvormig stuk papier.



Het verschijnsel is: Ziet men deze cirkel door een wateroppervlakte heen, dan wordt de  
papieren cirkel groter en naar boven getild. Dit is het verschijnsel, dit kan men tekenen.  
En legt u nu op de bodem niet de papieren cirkel maar alleen maar een stuk ervan, dan  
heeft u geen recht om dit anders te behandelen. De munt is alleen maar een stuk van de  
cirkel. Daar moet u niet allerhande lijnen gaan tekenen, maar u moet het behandelen als  
het stuk van de cirkel dat niet gedetailleerd in de zichtbaarheid verschijnt, maar toch  
bestaat, namelijk als bodem. Eenvoudig omdat ik hier beneden een punt zie, moet ik  
theoretisch het zichtbare punt zo behandelen, dat het punt helemaal geen punt betekent,  
maar het deel van een cirkel is.



Net zomin als ik de magneetnaald niet zo mag behandelen, alsof hier een middelpunt zou  
zijn en hier een Noordpool en daar een Zuidpool, maar zo, dat ik deze hele opstelling als  
een onbegrensde lijn behandel, waarbij krachten enerzijds naar de periferie toe werken en  
krachten anderzijds centraal werken.



Bij elektrische verschijnselen drukt zich dit uit in het optreden van de kathode aan de ene  
kant en de anode aan de andere kant en het optredende licht kunnen wij alleen maar  
verklaren, door het licht als een stuk van een sfeer te beschouwen waarvan de radius is  
gegeven door de richting waarin de elektriciteit werkt, en de andere pool als een klein  
gedeelte van deze radius is gegeven. Wij mogen helemaal niet over een eenvoudige  
polariteit bij twee polen spreken, maar moeten zeggen: Verschijnen ergens een kathode  
en een anode, dan hoort dit verschijnsel, door zijn hele ordening, tot één systeem. Dan zal  
men pas tot een juiste opvatting van de verschijnselen komen.

Nu, mijn lieve vrienden, ik heb de verschillende vragen doorgelezen en erover  
nagedacht. Ik geloof echter, als de vragenstellers over hun vragen nadenken, zij zullen

vinden dat de elementen om de vragen te beantwoorden in wat ik heb behandeld liggen, als u maar probeert om overal de weg te zoeken van wat ik heb behandeld naar deze vragen toe. Het is werkelijk zo, dat men op deze manier zou moeten proberen om stap voor stap naar voren te werken. Op één vraag wil ik graag nog met een paar woorden ingaan. Dat is de vraag: “Wil men een dergelijke natuurwetenschap tegenover de buitenwereld representeren, dan kan gemakkelijk de vraag opkomen, in hoeverre men de kennis van de imaginatie, inspiratie en intuïtie nodig heeft om dergelijke samenhangen van de verschijnselen te vinden. Hoe moet men op een dergelijk vraag ingaan?”

Ja, mijn lieve vrienden, als het nu inderdaad eens zo zou zijn dat men inderdaad voor het opzoeken van bepaalde dingen de imaginatie, inspiratie en intuïtie nodig heeft?! En hoe zal men om de imaginatie, inspiratie en intuïtie een boog kunnen maken, als men met de gewone, intellectuele ervaring niet bij de waarheid komt, niet de werkelijkheid kan weergeven? Wat zal men anders kunnen doen dan de kennis van de imaginatie, inspiratie en intuïtie opzoeken. Maar als de dingen zo liggen, dat men volstrekt niet wil doorstoten naar de imaginatie, inspiratie en intuïtie, is het toch altijd ook nog mogelijk om de onderzoeksresultaten te nemen en naar de verificatie te zoeken met wat men zo op uiterlijk empirische gebied vindt. Men zal de dingen altijd geverifieerd vinden. Maar de dingen liggen toch vandaag de dag niet meer zo ver weg als men gewoonlijk denkt. En zou alleen maar de weg worden gegaan van de gewone analytische wiskundige beschouwing naar de manier van behandelen met de projectieve wiskunde en daar bovendien, zou de voorstelling meer gecultiveerd zou worden die ik hier bij de curven ten grondslag heb gelegd en waarbij men uit de ruimte moet gaan, – dan zou men inderdaad minder moeite hebben om tot imaginatie te komen. Het is een kwestie van innerlijke moed. En men heeft deze innerlijke moed in de ziel nodig om tegenwoordig onderzoek te doen. Daarom is het noodzakelijk dat men het volgende geldend maakt:

*Met de gewone aanschouwing komt de volle werkelijkheid niet tevoorschijn. Met de aanschouwing die er niet voor terugschrikt om de menselijke kracht in de ziel verder te ontwikkelen, onthullen zich steeds meer diepten van de werkelijkheid die anders verborgen blijven.*

Dit is het, wat ik u aan het slot wil zeggen. Voor het overige wil ik alleen maar de wens uitspreken, dat, wat ik alleen maar als een stimulans wilde geven, wat ik in zekere zin met een paar streken wilde karakteriseren, vooral voor het experimentele gebied, voor de experimentele richting een aanmoediging mag zijn. Dat is wat wij nodig hebben. Wij hebben in de eerste plaats empirische verificaties nodig voor de manier waarop wij de dingen opvatten en hier werd uiteengezet. Wij moeten eindelijk eens uitkomen boven het alsmat en alleen maar oordelen op grond van wat nu al sinds lange tijd zulke dingen naar boven haalt, waarvan ik u er één direct zal vertellen; wij moeten boven zulke dingen uitkomen. Ik sprak eens met een universiteitsprofessor in de natuurwetenschappen over

Goethe's kleurenleer. De man had zelfs Goethe's kleurenleer gepubliceerd en er een commentaar bij geleverd. Ik sprak met hem over Goethe's kleurenleer en, nadat we naar elkaar geluisterd hadden, zei hij mij dat hij een strenge Newtoniaan is. Hij zei: Bij Goethe's kleurenleer kan geen mens zich iets voorstellen, een natuurwetenschapper kan zich niets daarbij voorstellen. – Dus, de man is door zijn natuurwetenschappelijke opleiding ertoe gebracht om zich niets bij Goethe's kleurenleer te kunnen voorstellen. Ik kon dat begrijpen. Eigenlijk kan de huidige natuurwetenschapper als hij eerlijk is, zich bij Goethe's kleurenleer niets voorstellen. Hij moet eenvoudig de basis van het huidige natuurwetenschappelijk denken overwinnen, hij moet daar van weg kunnen komen. Maar dan zal hij ook de overgang vinden die te vinden is van de verschijnselen naar de interpretatie die in Goethe's kleurenleer ligt en die tegelijkertijd een belangrijk uitgangspunt kan zijn voor andere natuurkundige beschouwingen, tot aan het astronomische aan toe.

Bestudeert u onbevangen het warmte-aandeel van het spectrum en het scheikundige deel van het spectrum naar hun verschillend gedrag ten opzichte van bepaalde reagentia, dan zult u vinden dat het spectrum ook de tegenstelling laat zien die ik vandaag tussen de aarde- en de zonnewerking heb beschreven. In het spectrum zelf hebben wij een beeld van de tegenstelling van de aarde en de zon, zoals ook in het hele menselijke organisme deze tegenstelling weer tot uitdrukking komt. Bij iedere beroering van een lichaam, bij het tastgevoel, werken zon en aarde. Zo werkt ook in het spectrum zon en aarde. En men kan het spectrum, als het een zonnenspectrum is, niet als iets voorstellen wat zo maar eenvoudig in de ruimte is gezet, maar men moet weten, dat het zich in de *concrete* ruimte tussen de zon en de aarde bevindt. Men heeft het nooit met een abstracte ruimte te doen, overal zijn de concrete dingen ook aanwezig en deze moet men erbij betrekken. Anders zal het gebeuren dat men het planetenstelsel naar het volgende schema verklaart: Men neemt een druppel olie dat in water zwemt, snijdt uit een stuk karton een cirkel, schuift het erin, steekt er van boven in het midden een speld in en begint te draaien. De oliedruppel wordt plat en geeft kleine druppels af: En het planetenstelsel is ontstaan! Men verklaart het de toeschouwers en zegt: Daar, kijk, het hele planetenstelsel. Dit vergelijkt men met het planetenstelsel daarbuiten, met het Copernicaanse systeem en zegt: Dat is hetzelfde. Heel mooi, maar men mag niet vergeten dat Meneer de leraar daar stond, die draaide. Dus moet men, wil men niet onwaarachtig wil zijn, deze reuzendemon die daar buiten het wereldrad draait er ook bijnemen, anders komt datgene waarvan men verklaarde dat het ontstond, niet tot stand. Men mag het experiment niet als beeld gebruiken zonder de reuzendemon erbij te denken. Ook bij de wetenschappelijke verklaring moet men eerlijker en meer bezonnen worden dan men het tegenwoordig in de grond van de zaak is. Juist op de innerlijke-methodologische betrekkingen wilde ik u in deze voordrachten wijzen en de volgende keer zullen wij dan weer van andere gezichtspunten uit over bepaalde gebieden spreken.