

00021

AT

ORGAAN

VAN DE

Christelijke Vereeniging van Natuur-
en Geneeskundigen in Nederland.

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. L. BOUMAN, te Amsterdam, Voorzitter der Redactie
Dr. J. F. REITSMA, te Rotterdam, Secretaris der Redactie.
Dr. RIJK KRAMER, te Amsterdam,
Dr. J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN, te Utrecht,
Dr. D. SCHERMERS, te Zeist.

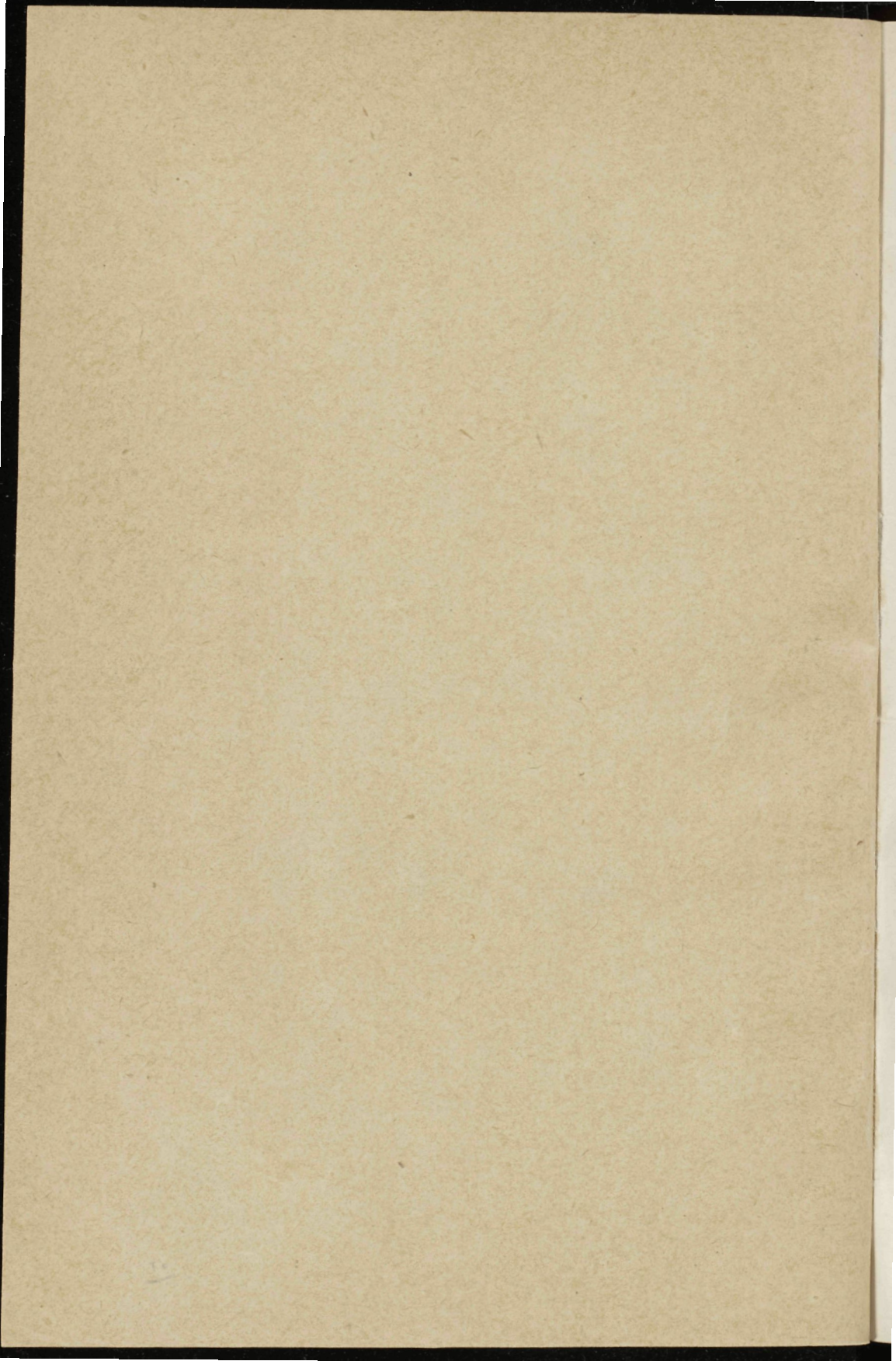
JAARGANG 1920.

J. H. KOK — 1920 — KAMPEN.

2. 47 .. 1

R. L. Krans.





ORGaan

VAN DE

Christelijke Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland.

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. L. BOUMAN, te Amsterdam, Voorzitter der Redactie

Dr. J. F. REITSMA, te Rotterdam, Secretaris der Redactie.

Dr. RIJK KRAMER, te Amsterdam,

Dr. J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN, te Utrecht,

Dr. D. SCHERMERS, te Zeist.

JAARGANG 1920.

J. H. KOK — 1920 — KAMPEN.



ORGAAN VAN DE CHRISTELIJKE VEREENIGING VAN
NATUUR- EN GENEESKUNDIGEN IN NEDERLAND

Onze kennis van den bouw van het heelal¹⁾

DOOR

Dr. W. J. A. SCHOUTEN

te Kampen.

De sterrenkunde neemt op het breede terrein der natuurwetenschappen een bescheiden plaats in. Hoewel zij de oudste brieven had, heeft zij de eereplaats, die zij eens innam, afgestaan aan haar jongere zusters, de natuurkunde en de scheikunde. En terecht; want physica en chemie zijn algemeene, terwijl de astronomie tot de speciale wetenschappen gerekend moet worden.²⁾ Of, om het in de terminologie der vroegere filosofen uit te drukken: de eerste bestudeeren de *essentia* der wereld, terwijl de laatste er het hare toe bijdraagt om de *existentia* der physische wereld te onderzoeken.³⁾ De natuurkunde — om slechts een paar voorbeelden te noemen — bestudeert de gravitatiekracht; maar zij leert ons niet, hoeveel planeten door deze kracht gedwongen worden banen om de zon te beschrijven en evenmin zegt zij ons, hoe groot de massa's van al deze hemelbollen zijn en hoe groot de onderlinge aantrekkingskrachten zijn. Natuur- en scheikunde bestudeeren, wat voor spectrum het licht geeft, dat door verschillende stoffen uitgestraald wordt; maar het ligt buiten hun terrein, om vast te stellen, wat de spectraalanalyse leert, over den physischen toestand van sterren en planeten. De algemeene wetenschappen trachten de wetten op te sporen, volgens welke alle processen in de natuur verlopen of kunnen plaatsgrijpen. De speciale wetenschappen hebben niet de natuurwetten als zoodanig tot object van hun studie; maar deze zijn voor hen slechts een

¹⁾ Voordracht, gehouden voor de Vergadering van Chr. Natuur- en Geneeskundigen in Utrecht, op 13 November 1919.

²⁾ E. HUSSERL, *Logische Untersuchungen*, p. 231.

³⁾ B. BAVINCK, *Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft*, pag. 118.
Orgaan 1920

middel om daardoor te komen tot een kennen en een begripen van de bestaande wereld.

Toch mag dit alles geen reden zijn om de beteekenis van de sterrenkunde te onderschatten. Zij stelt zich ten doel den bouw van het sterrenheelal te doorgronden. En al zijn de natuurwetten dan niet het einddoel van haar studie, toch zoekt zij naar de wetten, die aan den bouw van het heelal ten grondslag liggen, om zoo eenheid te brengen in de veelheid der waargenomen verschijnselen. Zij bestudeert, wat KEPLER reeds noemde, de *harmonie der wereld* en tracht Gods gedachten in het werk Zijner handen na te speuren. Zij vraagt dan naar het doel van al het geschapene en heeft een open oog voor de doelmatigheid van ieder deel der schepping. Daarnaast heeft de studie der sterrenkunde nog een ideële beteekenis, doordat zij, meer wellicht dan eenige andere tak van wetenschap, ons de grootheid en almacht van den Schepper doet bewonderen.

Ook meene men niet, dat het bij de studie der astronomie er niet op aan zou komen, welke beginselen aan het onderzoek ten grondslag worden gelegd. De astronoom is niet te vergelijken met een mijnwerker, die in gestagen rustelloozen arbeid het kostbare erts opdelft, zonder er zich rekenschap van te geven, wat voor schatten hij aan het licht brengt. Neen, hij geeft zich als een onderzoekingsreiziger rekenschap van den weg, dien hij moet afleggen en het doel, dat hij wil bereiken. En wanneer hij een groot aantal feiten heeft ontdekt, dan geldt ook voor hem het woord: „ware wetenschap systematiseert de feitenkennis naar goede beginselen.”¹⁾

Voor al in den tegenwoordigen tijd is het van belang daar op te letten. Onze tijd lijkt wel wat op die van de renaissance. We zien veranderingen op elk terrein van het leven en met deze hervormingen en revoluties gaat een herleving der wetenschap gepaard. Gedurende meer dan vijf en twintig jaren zijn de natuurwetenschappen in een snel tempo tot steeds hooger bloei gekomen. Dit heeft echter niet kunnen verhinderen, dat eenstemmigheid over een bepaalde kwestie een steeds zeldzamer verschijnsel werd in de wereld der geleerden. Allerwegen treffen we veel verschil van inzicht en groote verwarring aan, wanneer het op

¹⁾ F. W. GROSHEIDE, *Beginnelsen en Feiten*, pag. 35.

een *verklaring* der natuurverschijnselen aankomt. Denk slechts aan de physica: daarin werden gewaagde hypothesen als de quantentheorie en de relativiteitsleer opgesteld; maar zij vonden naast geestdriftige bewondering ook heftige bestrijding en de nuchtere opmerker zal moeten erkennen, dat de feiten nog weinig steun geven aan deze nieuwe denkbeelden ¹⁾. Hetzelfde verschijnsel nemen we in de sterrenkunde waar. Ook daar worden uit hetzelfde feitenmateriaal door verschillende onderzoekers geheel verschillende conclusies afgeleid. Daarom is het strikt noodig, dat men zich rekenschap geve van de principes, die aan de verschillende theorieën en conclusies ten grondslag liggen en van de normen, die de onderzoeker aanvaardt. Dit is noodig, wanneer men wil komen tot een wereldbeschouwing; maar ook reeds bij de vorming van een wereldbeeld.

Het zal duidelijk zijn, wat we met deze beide begrippen bedoelen. Vooral DENNERT ²⁾ heeft den nadruk gelegd op het verschil tusschen wereldbeeld en wereldbeschouwing. Onder wereldbeeld willen we verstaan de samenvatting van de kennis aangaande de inrichting dezer wereld, zooals die met behulp van natuurwetenschappelijke onderzoekingsmethoden gevonden werd. Maar met deze kennis kan de mensch niet tevreden zijn. Naast de physische kwesties zijn er vele mataphysische vragen, waarvoor hij een antwoord zoekt. Hij vraagt naar den oorsprong, het doel en het einde van deze schepping en in het beantwoorden van deze vragen tracht hij zich een wereldbeschouwing te verwerven. De Christelijke wereldbeschouwing omvat de kennis, die aansluit bij die van het natuur-wetenschappelijk wereldbeeld, doch niet buiten de Openbaring om verkregen wordt.

We willen trachten, na een beknopt historisch overzicht, in grove trekken het wereldbeeld te teekenen, zooals het zich aan de tegenwoordige generatie van astronomen voordoet. We zullen ons daarbij zooveel mogelijk beperken tot de waargenomen feiten om daarna eenige kwesties uitvoeriger te behandelen en te spreken over de conclusies, die uit de feiten zijn afgeleid en de beginselen, waardoor men zich liet leiden.

¹⁾ Na het schrijven van dit artikel werden de resultaten van de Sobral-expeditie bekend. Deze schijnen een eerste bevestiging te geven van Einsteins gravitatiewet.

²⁾ E. DENNERT, *Weltbild und Weltanschauung*, 1909; id. *Die Weltanschauung des modernen Naturforschers*, 1911.

Het begin der astronomie ligt in de grijze oudheid. Reeds lang vóór den aanvang onzer jaartelling werd de loop der hemellichten door de Babylonische astrologen en de Chineesche geleerden geregeld. Zij hadden eenige kennis van de beweging der planeten en hadden volgens MAUNDER¹⁾ reeds omstreeks het jaar 2700 vóór Christus, de sterren in constellaties ingedeeld. Veel verder zijn zij echter nooit gekomen. Ook het wereldbeeld der oude Helenen was naef-eenvoudig. Zij konden het vraagstuk van den bouw van het heelal slechts langs den weg der phantasie of bespiegeling benaderen. Een samenvatting van de astronomische kennis van zijn tijdgenooten gaf PTOLOMAEUS in de tweede eeuw onzer jaartelling in een boek, dat gewoonlijk met den half-Arabischen, half-Griekschen naam van *Almagest* betiteld wordt. Dit boek heeft in de middeleeuwen en tot het begin der zeventiende eeuw de sterrenkunde volkomen beheerscht. Meer dan veertien eeuwen gold het voor den „bijbel” der astronomie, waar niemand iets aan mocht toevoegen en waar ook niemand iets op durfde aanmerken.

PTOLOMAEUS stelde, zooals bekend is, de aarde onbeweeglijk in het middelpunt van het heelal, terwijl zon, maan en planeten, ieder op hun eigen sfeer, daaromheen wentelden. De achtste sfeer was die der vaste sterren, de negende bewerkte de praecessie en de tiende was het *primum mobile*, dat de dagelijksche beweging van het geheel veroorzaakte. Om de ingewikkelde bewegingen der planeten te verklaren, moest men aannemen, dat zij behalve de beweging met hun sfeer, ook nog een beweging in een cirkel, een z.g. epicykel, over hun sfeer hadden. En hoemeer de wetenschap vorderde, des te meer van die epicykels waren er noodig. Zoo was in de zestiende eeuw de planetenbeweging hopeloos gecompliceerd geworden.

Het is van belang op te merken, dat het wereldbeeld van PTOLOMAEUS niet op inductieve natuurstudie berustte; maar uitsluitend gebaseerd was op de *principia philosophiæ*, die ARISTOTELES had opgesteld. Volgens dezen wijsgeer der oudheid was de aarde het zinnebeeld van het vaste en onveranderlijke. Het was dus onmogelijk, dat zij zich bewoog. Ook had ARISTOTELES geleerd, dat alleen de cirkelbeweging volmaakt is en daarom

¹⁾ E. W. MAUNDER, *The science of the stars*, p. 16.

durfde men, ondanks de verwarring, die ontstond, toen het aantal epicykels steeds toenam, toch dit dogma der cirkelbeweging niet laten varen.

Het is de verdienste van COPERNICUS, dat hij het eerst in verzet is gekomen tegen deze opvattingen. In zijn boek *De revolutionibus* zette hij uiteen, dat de beweging der hemellichamen om de aarde slechts schijnbaar is; maar dat in werkelijkheid de aarde in vier en twintig uur om haar as draait. Verder trachtte hij aan te toonen, dat de aarde in een jaar een omwenteling om de zon volbracht. Zoo moest het geocentrisch wereldbeeld voor het heliocentrische plaats maken. Met dit eenvoudig stelsel werden ineens alle moeilijkheden overwonnen en zoo werd de grondslag gelegd voor de groote ontdekkingen, waaraan de namen van een KEPLER, een GALILEI en een NEWTON verbonden zijn.

Er brak nu voor de sterrenkunde een nieuw tijdperk aan. Door de uitvinding van het telescoop werd het arbeidsveld zeer vergroot. TYCHO BRAHE en KEPLER bestudeerden met succes de bewegingen der dwaalsterren en NEWTONS genie wist de gevonden empirische wetten uit één enkel principe, uit de gravitatie-wet, af te leiden. Toch werd in de zeventiende en achttiende eeuw slechts een klein deel der sterrenkunde met vrucht beoefend. Men moest zich beperken tot de bestudeering van de bewegingen, afstanden en massa's in het zonnestelsel; maar van de wereld der vaste sterren wist men nog heel weinig. Pater RICCIOLI schatte in 1651 den afstand der naastbijzijnde sterren op minstens 100.000 aardstralen, d. i. zoo ongeveer honderdduizendmaal te klein! ¹⁾ Hij schatte het totaal aantal der sterren op twee millioen ²⁾, terwijl er zeker honderden malen zooveel zijn.

Omstreeks het jaar 1800 kwam hierin echter verandering. LAPLACE'S *Mécanique Céleste* had het werk voltooid, waaraan verscheiden geslachten van astronomen hunne krachten gewijd hadden. De voornaamste problemen van het planetenstelsel waren opgelost en dit was een reden te meer om zich nu met kracht toe te leggen op een bestudeering van het sterrenstelsel.

We zijn in dit opzicht vooral veel verplicht aan het genie van WILLIAM HERSCHEL. Met een ongeëvenaarde energie heeft hij zich bezig gehouden met de bestudeering van den sterrenhemel.

¹⁾ P. RICCIOLI *Almagestum Novum*, Tomus I, Liber VI, Caput VII.

²⁾ I. c. Caput VI.

Hij richtte zijn grooten, door hem zelf vervaardigden telescoop op verschillende deelen van den hemel en telde met een even groote volharding als nauwkeurigheid de sterren, die in zijn kijker zichtbaar waren. Op deze wijze werd door hem de schijnbare verdeeling der sterren aan den hemel bepaald en dit is één der eerste gegevens, die noodig zijn om te komen tot de kennis van de verdeeling der sterren in de ruimte.

WILLIAM HERSCHEL wordt met recht de vader der stellair-astronomie genoemd. Zijn arbeid werd na zijn dood voortgezet door zijn zoon JOHN en op het vasteland vooral door FRIEDRICH WILHELM BESSEL en FRIEDRICH GEORG WILHELM STRUVE. Dat de sterrenkunde in de eerste helft der vorige eeuw belangrijke vorderingen maakte is te danken aan twee omstandigheden: het gelukte in dien tijd van eenige der helderste sterren de parallax te bepalen en men slaagde er in, de eigenbewegingen van eenige sterren te meten.

Onder de parallax van een ster verstaat men, zooals bekend is, het verschil tusschen de richtingen, waaruit zij wordt gezien van uit verschillende punten der aardbaan. De richting, waarin we een ster in Juli zien, zal iets verschillen van de richting, waarin wij haar in Januari waarnemen. Door deze schijnbare plaatsverandering der ster, die het gevolg is van de beweging der aarde om de zon, te meten, kan men den afstand der ster berekenen. Dit middel was reeds lang bekend; maar tot op het midden der vorige eeuw waren de instrumenten te onnauwkeurig om deze uiterst kleine verplaatsingen te meten. De parallax is des te grooter naarmate de ster dichter bij de zon staat. De parallax van α Centauri, de ster, die zich het dichtst bij ons zonnestelsel bevindt, bedraagt ongeveer driekwart seconde. Hoe klein deze hoek is, zal men zich eenigermate kunnen voorstellen, wanneer men weet dat het de hoek is, waaronder we de dikte van een menschenhaar op twintig Meter afstand zien! Deze parallax van $0''.75$ correspondeert met een afstand van ruim 40 billioen K.M. Een meer geschikte afstandsmaat is het lichtjaar. Daar het licht 300000 K.M. per seconde aflegt, zal het in een jaar 9.5 billioen K.M. kunnen doorloopen. De afstand van α Centauri bedraagt nu $4\frac{1}{3}$ lichtjaar. Evenzoo vond men b.v. uit de gemeten parallaxen voor den afstand van Sirius 8.5 lichtjaar, voor dien van Wega 36 en dien van de Poolster 54 lichtjaren.

De eigenbewegingen van een ster drukt men gewoonlijk in hoekmaat uit, d.w.z. men geeft het aantal boogseconden op, dat een ster per jaar of per eeuw aan den hemel aflegt. Men moet daarbij in het oog houden, dat een boogseconde een uiterst kleine hoek is. De middellijn der maan bedraagt b.v. 1800 boogseconden.

De eigenbeweging bedraagt voor slechts enkele sterren meer dan 1 boogseconde per jaar, bij de meeste bedraagt zij 10" tot 20" per eeuw of nog minder. Er moeten dan ook vele eeuwen verlopen, vóórdat er een eenigszins belangrijke plaatsverandering tot stand komt. Wanneer Hipparchus of Ptolemaeus uit hun tweeduizendjarigen slaap ontwaakten, of de oude Babylonische priesters tot het leven terugkeerden, zouden zij geen verandering in den onderlingen stand der sterren opmerken. Alle veranderingen, die gedurende deze eeuwen plaats grepen, zijn te klein om met het bloote oog gezien te worden.

Men bepaalt de eigenbewegingen der sterren door hunne plaatsen in twee catalogi of op twee photographische platen met elkaar te vergelijken. In de eerste helft der vorige eeuw gelukte het voor de eerste maal nauwkeurige eigenbewegingen te vinden door de toen bepaalde plaatsen van heldere sterren te vergelijken met die in den catalogus, die BRADLEY omstreeks 1750 had uitgegeven.

In de tweede helft der negentiende eeuw begon de z.g. stellaire astronomie de voornaamste en meest beoefende tak der sterrenkunde te worden. Daarnaast blijven echter ook de theoretische astronomie en de astrophysica een belangrijke plaats innemen. De theoretische sterrenkunde tracht met steeds grooter nauwkeurigheid de banen, afstanden en bewegingen der planeten en hunne satellieten te bepalen en de storingen, die zij in elkaars banen veroorzaken, te voorspellen. Zij leert ons o.a., dat de maan op een afstand van 60 aardstralen van de aarde verwijderd is en dat de zon 200 maal zoover of ongeveer 150.000.000 K.M. van ons verwijderd is. Zij volgt Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus in hun loop en zij bestudeert ook de banen van meer dan 800 kleine planeetjes of asteroïden, die zich tusschen de banen van Mars en Jupiter om de zon bewegen.

De astrophysica bestudeert den physischen toestand der hemel-

lichamen. Zij tracht in de eerste plaats een verklaring te geven van de interessante en fraaie verschijnselen, die men op het zonneoppervlak waarneemt: de grana en faculae, de protuberanten en de corona; dan onderzoekt zij wat de aard is van de zonnevlekken en probeert de temperatuur der zon te bepalen. De fysieke toestand der planeten vraagt ook steeds de belangstelling van vele astronomen. De spectroscop is het voornaamste instrument der astrofysici. Daarmee bestudeeren zij ook de lichtstralen, die de sterren uitzenden.

Het spectrum is niet bij alle sterren hetzelfde. Men heeft de bekende spectra gerangschikt in een aantal klassen, waarvan de voornaamste met de letters B, A, F, G en K worden aangeduid. De B-sterren worden ook wel Heliumsterren genoemd naar de intensiteit der heliumlijnen in hun spectrum. Tot de A-klasse behooren witte sterren zooals Sirius, klasse F omvat het calciumtype, klasse G het zonnetype, terwijl de roode sterren tot de klasse K gerekend worden. Van bijna alle sterren tot de achtste grootte en een aantal zwakkere sterren zijn, wanneer de thans verschijnende *New Draper Catalogue* compleet is, de spectra bekend. Op de beteekenis van deze spectraalklassen hopen we straks nog terug te komen. Thans willen we er alleen terloops op wijzen, dat KOHLSCHÜTTER en ADAMS enkele jaren geleden ontdekten, dat men uit de intensiteit van bepaalde lijnen in het spectrum de absolute grootte van een ster kan vinden, en dus, in verband met haar schijnbare helderheid, ook haar afstand tot de zon. Deze methode kan ons in korten tijd de individuele afstanden doen vinden van een groot aantal sterren, wier parallaxen te klein zijn voor nauwkeurige meting.

De astrofysica bestudeert tevens de lichtwisselingen, waardoor sommige sterren zich onderscheiden. Ook hierbij zijn verschillende groepen te onderscheiden. Sommige variabele sterren hebben een korte, andere een lange periode; sommige hebben een onregelmatige lichtverandering, terwijl bij andere stipte regmaat gevonden wordt. In het geheel zijn thans meer dan vijftienhonderd veranderlijke sterren bekend en onder de zwakkere sterren worden er ieder jaar nog weer nieuwe ontdekt.

De stellaire astronomie in engeren zin, die we liever statistische sterrenkunde noemen, stelt zich ten doel den bouw van het

sterrenheelal te onderzoeken.¹⁾ Sir WILLIAM HERSCHEL verklaart in een van zijn geschriften, dat het hoogste doel der sterrenkunde is „kennis te verkrijgen van den bouw van het heelal” en dit zou naar zijn meening bereikt worden door „de werkelijke plaats van ieder hemellichaam in de ruimte te bepalen”.²⁾ Zoo gesteld is het probleem reeds onoplosbaar. En toch is HERSCHELS omschrijving nog veel te beperkt. De sterrenkunde wil niet slechts de plaats der hemellichten in de ruimte bepalen, maar zij zoekt ook de snelheid en de bewegingsrichting van al deze hemelbollen. En dan vraagt zij naar de physische gesteldheid van al deze wereldbollen en naar hun onderling verband.

Het behoeft geen betoog, dat dit einddoel nooit bereikt zal worden. De mensch, beperkt van verstand, is niet bij machte den bouw van het sterrenheelal, het wonderwerk van Gods Almacht, te doorgronden. Hij moet er zich mee tevreden stellen om enkele hoofdlijnen na te speuren in dat grootsch gewrocht van Gods Handen.

De eerste wetenschappelijke onderzoeken over den vorm en de afmetingen van ons sterrenstelsel danken wij — we wezen er reeds op — aan den genialen astronoom Sir WILLIAM HERSCHEL. Hij begon zijn arbeid met een onderzoek in te stellen naar de aantallen sterren van verschillende helderheid en de verdeling der sterren aan het hemelgewelf. Daartoe telde hij de sterren, die in zijn grooten spiegeltelescoop van 18 duim opening en 157-voudige vergrooting zichtbaar waren. Het zou onmogelijk zijn geweest den geheelen hemel te onderzoeken; hij beperkte daarom zijn „sterpeilingen” tot een aantal (3400) goedgekozen peilvelden. Deze tellingen, die later door Sir JOHN HERSCHEL voor den zuidelijken hemel verder werden voortgezet, zijn ook thans nog van fundamenteele beteekenis voor onderzoeken over den bouw van het heelal.

HERSCHEL vond, dat de aantallen sterren van bepaalde helderheid per vierkanten graad des te kleiner waren, naarmate de

¹⁾ Eenige boeken, waarin de stellair-astronomie behandeld wordt, zijn: NEWCOMB-ENGELMANN, *Populäre Astronomie*; KOBOLD, *Der Bau des Fixsternsystems*; EDDINGTON, *Stellar Movements and the Structure of the Universe*; CLERKE, *The System of the Stars*; CAMPBELL, *Stellars Motions*; The ADOLFO STAHL Lectures in Astronomy; NEWCOMB, *De Sterren*; SCHOUTEN, *De Wonderbouw van het Heelal*.

²⁾ Phil. Trans., Vol. 105, p. 302.

peilvelden verder van den Melkweg verwijderd waren. Dit is van groote beteekenis. Wij zien den Melkweg als een ring van stralende diamanten, als een lichtband van allerlei schakeering en kleureffect afgeteekend aan den hemel. En schijnbaar bestaat er slechts weinig verband tusschen al deze millioenen sterren, tot zulk een schoon geheel saamgebracht, en de rest van den sterrenhemel. Uit HERSCHELS ontdekking volgt echter, dat de Melkweg niet slechts van locale beteekenis is in de structuur van het sterrenstelsel; maar dat de rangschikking der sterren aan den geheelen hemel met den Melkweg verband houdt. Dit is tevens het beste bewijs voor de eenheid van het sterrenstelsel.

De tellingen van HERSCHEL zijn later gebruikt en verder uitgebreid door den Duitschen astronoom SEELIGER en onze landgenooten Prof. KAPTEYN en Dr. P. J. VAN RHIJN ¹⁾). Door hunne onderzoekingen is thans de verdeeling der sterren *aan den hemel* nauwkeurig bekend.

HERSCHEL meende, dat hij enkel uit de aantallen reeds een conclusie kon afleiden over den vorm van het sterrenstelsel. Het is duidelijk, dat men daartoe, in het algemeen, behalve aantallen, ook afstanden moet kennen. Nu was in HERSCHELS tijd nog voor geen enkele ster de parallax gemeten. Hij moest daarom een hypothese aanvaarden. Hij nam nu aan, dat alle sterren gemiddeld dezelfde lichtkracht hebben en gelijkmatig in de ruimte verdeeld zijn. Men kan gemakkelijk bewijzen, dat dan het aantal sterren van een peilveld evenredig is met de derde macht van zijn diepte. Was dus b.v. het aantal in ééne richting 27 maal zoo groot als in een andere, dan strekte het sterrenstelsel zich in de eerste richting driemaal verder uit dan in de tweede.

Zoo construeerde HERSCHEL een model van het sterrenstelsel. De onderstelling van een gelijkmatige verdeeling der sterren en een voor alle gelijke lichtkracht, werd echter, bij voortgezet onderzoek, niet bevestigd. En wanneer deze hypothese onjuist is, moet men, om een inzicht te krijgen in den bouw der sterrenwereld, ook de afstanden van deze hemellichten kennen. We hebben er reeds op gewezen, dat deze reusachtig groot zijn in verhouding tot de afstanden, die we op aarde en in het zonnestelsel kennen. Dit blijkt ook uit de volgende vergelijking: Men

¹⁾ Publ. Astron. Lab. Groningen, Nos. 18 en 27.

denke zich het zonnestelsel zoo zeer verkleind, dat het binnen een groote kamer van 8 M middellijn geplaatst kan worden. De zon zij ter grootte van een graankorrel in het midden van deze zaal geplaatst, terwijl de baan van de verstverwijderde planeet Neptunus juist den wand raakt. Wanneer men nu de sterrenafstanden in dezelfde verhouding verkleint, dan zou de dichtstbijzijnde ster, α Centauri, toch nog 25 K.M. van deze kamer verwijderd zijn, Sirius tweemaal zoo ver, Wega meer dan 200 K.M., de Poolster ruim 300 en Regulus 625 K.M.!

Van de honderdduizenden sterren, die men kent, zijn er niet meer dan een 100, waarvoor tot dusver een afstand van minder dan 60 lichtjaren gevonden werd. Alleen wanneer de afstand kleiner is dan 100 lichtjaren, zal zij door parallaxmeting met voldoende nauwkeurigheid bepaald kunnen worden. En voorloopig zal men met de methode van KOHLSCHÜTTER en ADAMS niet veel grootere afstanden kunnen vinden. Voor de overgroot meerderheid der sterren kunnen we dus geen individueele parallaxen bepalen en er is weinig hoop, dat dit in de toekomst gelukken zal.

We moeten dan naar een ander middel uitzien. Dit vinden we in de z.g. parallactische beweging, d. i. de verplaatsing, die een hemellichaam ondergaat ten gevolge van de beweging van het zonnestelsel in de ruimte. Op welke wijze we hieruit den afstand van bepaalde groepen van sterren kunnen berekenen, is duidelijk uiteengezet door Prof. KAPTEYN in een lezing, die hij in 1908 hield voor de *Royal Institution of Great Britain*¹⁾. We kunnen een voorwerp in de ruimte zien, doordat we er met twee oogen naar kijken. Daar echter de afstand tusschen onze beide oogen klein is, is dit vermogen zeer beperkt. Het geldt slechts voor afstanden, die kleiner zijn dan eenige honderden meters. Men kan evenwel kunstmatig dezen afstand vergrooten door instrumenten te gebruiken. Wanneer men op hetzelfde oogenblik te Leiden en op de Kaapsche sterrenwacht een photo maakt van de maan en de haar omgevende sterren en de beide platen in een stereoscoop plaatst, zal men de maan in de ruimte zien en haar afstand kunnen bepalen. Voor grootere afstanden kan men photographieën nemen van uit verschillende punten der aardbaan en

¹⁾ Proceedings of the Royal Institution, Vol. XIX, Part I, p. 300—315.

deze stereoscopisch beschouwen. Wanneer echter tusschen deze afbeeldingen, die met een tusschenruimte van een half jaar vervaardigd zijn, geen merkbaar verschil bestaat en dus de jaarlijksche parallax niet te meten is, moeten we uitzien naar een andere beweging der sterren, die ook het gevolg is van een positieverandering der aarde, maar die aanzienlijk grooter is.

Nu weten we, dat de zon en met haar de aarde zich bewegen naar een punt in het sterrenbeeld Hercules. De parallactische eigenbeweging der sterren, die uit deze beweging van het zonnestelsel voortvloeit, is evenredig met den tijd. Wanneer men het tijdsinterval tusschen de beide photo's nu maar groot genoeg neemt, dan vervalt het bezwaar van de kleinheid der te meten quantiteiten.

Toch rijst hier een nieuwe moeilijkheid. Wanneer de sterren zelf in rust waren, zou het heel gemakkelijk zijn den afstand van elke individueele ster te bepalen uit de waargenomen plaatsveranderingen. Zij zijn echter niet in rust. Iedere ster heeft haar peculiaire beweging. De eigenbeweging, die wij bij een ster waarnemen, is de resultante van haar parallactische en haar peculiaire beweging en het is niet mogelijk deze twee componenten te scheiden.

We zijn dus niet in staat volgens deze methoden de afstanden van individueele sterren te vinden. We kunnen echter wel den gemiddelden afstand van bepaalde groepen vinden. Prof. KAPTEYN gebruikt het volgende voorbeeld. Stel, dat we met een tusschenruimte van een paar minuten momentopnamen nemen van een bijenzwerm. Wanneer de insecten zich in dien tusschentijd bewogen hebben, zullen de beide platen, in een stereoscoop geplaatst, geen stereoscopisch beeld van de individueele bijen geven. Toch zal men den *gemiddelden* afstand der insecten kunnen bepalen, indien het zwaartepunt van de zwerm zich niet verplaatst heeft. Dit laatste zal het geval zijn, wanneer de gemiddelde zelfbeweging der insecten nul is. Hetzelfde geldt nu bij de sterren. Wanneer men mag onderstellen, dat voor een groep de gemiddelde peculiaire beweging nul is, kan men voor deze groep uit de gemiddelde parallactische beweging den afstand tot de zon vinden.

Men zal deze methode bij voorkeur toepassen op hemellichamen, waarvan wij a priori mogen verwachten, dat de afstanden niet al

te zeer verschillend zijn. Aanvankelijk deelde men de sterren in naar magnitudeklassen. Later werden gewoonlijk in één groep vereenigd sterren met dezelfde hoekbeweging en schijnbare helderheid, welke eigenschappen tezamen een goed criterium voor den afstand vormen. Professor KAPTEYN heeft betrouwbare uitkomsten afgeleid voor de gemiddelde parallaxen van deze groepen sterren. Deze zijn een onmisbaar hulpmiddel, wanneer men een onderzoek instelt naar den bouw van het heelal.

Reeds om de beperking, die we bij de afstandsbeplating maakten, maar ook om andere redenen, moeten we ons bepalen tot de studie van een model of geidealiseerd sterrenstelsel. Wanneer we langs wiskundigen weg trachten door te dringen in den bouw der sterrenwereld, kunnen we niet direct de natuur zelve, zooals zij geschapen is en bestaat, als voorwerp van onze studie kiezen. Wanneer wij zouden trachten het heelal, zoo rijk als het is in variatie en differentiatie, te leeren kennen door de oplossing van één probleem, dan zouden wij geplaatst worden voor een zoo ontzaglijk en overweldigend vraagstuk, dat het onoplosbaar zou blijken — misschien voor immer — maar zeker bij den tegenwoordigen stand der wetenschap.

Om bruikbare conclusies af te leiden met onze gebrekkige methoden uit het nog zoo schaarsch waarnemingsmateriaal, moeten we ons beperken tot de studie van geidealiseerde systemen. Hierbij worden bepaalde eigenschappen op den voorgrond geplaatst en bestudeerd, terwijl andere buiten beschouwing worden gelaten. Het wordt aan het oordeel van den onderzoeker overgelaten om te beslissen, welke eigenschappen waard zijn onderzocht te worden en welke details buiten rekening kunnen worden gelaten.

De Duitsche astronoom SEELIGER, wiens onderzoekingen voor de stellaire astronomie van niet geringe beteekenis zijn, heeft eerst voorgesteld het schematisch sterrenstelsel te bestudeeren en later een eerste poging gewaagd om het typisch sterrenstelsel te doorgvorschen.

In het schematisch sterrenstelsel wordt geen rekening gehouden met den invloed van den Melkweg. Het is dus slechts een ruw model, een onnauwkeurig beeld van het heelal en kan slechts dienst doen als een eerste benadering der werkelijkheid. Wanneer men bij de bestudeering van het schematisch sterrenstelsel de

veranderingen der dichtheid onderzoekt, zal men er geen rekening mee houden, dat de dichtheid afhangt van de galactische lengte ¹⁾ en breedte; maar men zal aannemen, dat zij alleen een functie is van den afstand tot de zon.

Het typisch sterrenstelsel is meer gespecificeerd en vertoont daardoor grooter overeenkomst met het werkelijk heelal. Hier wordt wel rekening gehouden met den invloed van den Melkweg; maar men let niet op de veranderingen, die een bepaalde grootheid langs den Melkweg ondergaat. Men rekent wel met de galactische breedte, doch niet met de galactische lengte. De dichtheid b.v. wordt in het typisch sterrenstelsel beschouwd als een functie van den afstand tot de zon en de galactische breedte.

Om nu te komen tot een inzicht in den bouw en de samenstelling van het sterrenheelal, moeten we eerst een drietal wetten bepalen: de dichtheidswet, de lichtkracht- en de snelheidswet. Deze dienen eerst voor het schematisch en later voor het typisch sterrenstelsel bepaald te worden. We kunnen ze de hoofdwetten der statistische sterrenkunde noemen en definieeren ze als volgt:

1^o. De dichtheidswet is de wet, die ons het aantal sterren per volumeneenheid in de verschillende deelen van het sterrenstelsel leert kennen.

2^o. De lichtkrachtwet geeft aan voor welk percentage der sterren de absolute magnitude tusschen zekere grenzen ligt.

3^o. De snelheidswet leert ons voor welk percentage der sterren de lineaire snelheid tusschen bepaalde grenzen is ingesloten.

In navolging van Prof. KAPTEYN nemen we als eenheid van afstand den afstand, dien het licht in 33 jaren doorloopt. De volumeneenheid is dan een kubus, waarvan de drie afmetingen ieder 33 lichtjaren bedragen.

We moeten nog aangeven, wat men onder de lichtkracht of absolute magnitude van een ster verstaat. De schijnbare magnitude van een ster is de helderheid, waarmee wij haar waarnemen. Deze hangt af zoowel van de hoeveelheid licht, die uitgestraald wordt, als van den afstand, waarop de ster zich bevindt. Onder absolute magnitude verstaan we nu de schijnbare helder-

¹⁾ Evenals men de ligging van een plaats op aarde kan aanduiden door de geographische lengte en breedte, zoo kan men een plaats aan den hemel aanduiden met zijn galactische lengte en breedte. De galactische breedte is de afstand (in boogmaat) tot den Melkweg. De galactische lengte is de afstand tot een vast punt in den Melkweg, gemeten langs den Melkweg.

heid, die de ster zou hebben, wanneer zij op de eenheid van afstand, dus op een afstand van 33 lichtjaren stond. Een voorbeeld moge dit nader verduidelijken. Stel, dat we een ster van de 5e grootte (schijnbare magnitude) hebben. Wanneer de afstand tot de aarde 85 lichtjaren bedraagt, dan leert een eenvoudige berekening, dat deze ster van de 3e grootte zou zijn, indien zij op een afstand van 33 lichtjaren werd geplaatst. Men zegt dan, dat de absolute magnitude van deze ster 3 is. Zoodra de afstand van een ster bekend is, kan men haar absolute magnitude berekenen.

KAPTEYN is begonnen, zooals we reeds opmerkten, met gemiddelde afstanden te bepalen voor groepen sterren van gegeven eigenbeweging en helderheid. Hij denkt zich nu om de zon concentrische bollen met stralen van 33, 66, 99 lichtjaren, enz. De ruimte wordt op deze wijze verdeeld in een aantal bolschillen. Met behulp van een wiskunstige methode, waarop we hier niet verder zullen ingaan, heeft KAPTEYN uit de bekende aantallen catalogi-sterren en de door hem bepaalde gemiddelde afstanden, afgeleid, hoeveel sterren in den eersten bol en in elk der opeenvolgende bolschillen voorkomen. Op deze wijze werd door hem het eerst vastgesteld, hoe de sterren in de ruimte verdeeld zijn. Het is nu gemakkelijk voor iederen afstand van de zon de dichtheid, d. i. het aantal sterren per volumeneenheid, te vinden.

Deze onderzoekingen hebben slechts betrekking op een klein deel van ons sterrenstelsel. Alleen de sterren in de omgeving der zon zijn in onze sterren-catalogi met een zekere volledigheid opgenomen. Dan bestaat er nog de mogelijkheid, dat zich tusschen de lichtende sterren misschien duizenden of millioenen donkere hemellichamen bevinden, die geheel aan onze waarneming ontsnappen. Ook wordt bij deze onderzoekingen steeds aangenomen, dat het licht op zijn weg door de hemelruimte niets van zijn intensiteit verliest, m. a. w. dat er geen merkbare absorptie van het licht in de onmetelijke aetherzeeën bestaat. Het is duidelijk, dat zulk een absorptie vele der gevonden resultaten waardeloos zou maken. Er is echter reden om aan te nemen, dat er geen merkbare of althans geen belangrijke absorptie van het licht in de wereldruimte bestaat.

Ook de lichtkrachtwet kan volgens deze methode gevonden worden. Want voor alle sterren, die zich binnen een bepaalde

bolschil bevinden, is de gemiddelde afstand bekend en dan kan uit de schijnbare grootte hun absolute helderheid berekend worden. Men heeft nu slechts te tellen, welk percentage der sterren een bepaalde absolute grootte heeft, om de lichtkrachtwet te vinden.

Op deze wijze heeft Prof. KAPTEYN de twee eerste hoofdwetten voor het schematisch sterrenstelsel bepaald ¹⁾. De snelheidswet kan men niet gemakkelijk langs dezen weg vinden. Daarvoor is men meer aangewezen op de radieele snelheden der sterren.

Dat we bij deze onderzoekingen met het schematisch sterrenstelsel te doen hebben, volgt uit het feit, dat in het geheel geen rekening is gehouden met de ligging van den Melkweg. Toen KAPTEYN in 1901 zijn resultaten in het licht gaf, waren de gegevens, die aan de waarneming ontleend konden worden, nog te gering om verder te gaan dan de eerste benadering, die het schematisch systeem biedt. Zelfs heeft men wel beweerd, dat het waarnemingsmateriaal, dat KAPTEYN gebruikte, niet nauwkeurig en omvangrijk genoeg was om betrouwbare resultaten op te leveren. Deze meening is echter volkomen gelogenstraft door de uitkomsten van een onderzoek, dat we in ons academisch proefschrift ²⁾ publiceerden, en waarbij KAPTEYN'S methode op uitgebreide en zeer nauwkeurige waarnemingsdata werd toegepast. We vonden daarbij volkomen dezelfde lichtkrachtwet als KAPTEYN had afgeleid en een dichtheidswet, die zeer weinig van de zijne verschilt. Op deze wijze konden we een bevestiging geven van de resultaten, die onze hooggeachte leermeester in 1901 met groote scherpzinnigheid en omzichtigheid uit het toen nog zoo schaarsche waarnemingsmateriaal afleidde.

Door de onderzoekingen van de laatste jaren hebben we een duidelijk en betrouwbaar beeld gekregen van den opbouw van het schematisch sterrenstelsel. Nooit echter stelt de wetenschap zich tevreden met het bereikte resultaat. Steeds streeft men er naar hooger te komen op den ladder der kennis en zoo zijn blik te verruimen. Dat bleek ook hier. Nauwelijks waren de grondslagen van het schematisch wereldbeeld bekend geworden; of

¹⁾ Publ. Astron. Lab. Groningen No. 11; Verslagen en Mededeelingen der Kon. Akad. Amsterdam Dl. 16, 1908.

²⁾ On the determination of the principal laws of statistical astronomy, Amsterdam 1918.

men sloeg de handen ineen om het typisch sterrenstelsel te gaan bestudeeren. En wanneer, over 10 of 20 jaar wellicht, de bouw en inrichting van het typisch systeem met de gewenschte nauwkeurigheid bekend zal zijn, dan zal men nog meer gespecificeerde modellen der sterrenwereld in studie nemen. Zoo zal de wetenschap steeds doorgaan en met energie het ideaal najagen, dat zij zich stelde en de kennis van het heelal vergrooten en uitbreiden zooveel in haar vermogen is.

Wanneer men den hemel door cirkels evenwijdig aan den Melkweg in een aantal zones verdeelt, kan men de hoofdwetten voor iedere zone afzonderlijk bepalen. Door vergelijking van deze uitkomsten wordt dan o.a. de vorm van het typisch sterrenstelsel gevonden. Ik heb verleden jaar in mijn dissertatie KAPTEYN'S methode het eerst op dit probleem toegepast. Daarbij werd onder meer gevonden, dat de lichtkrachtwet in de verschillende galactische zones dezelfde is. De verdeeling der absolute magnituden onder de sterren is dus onafhankelijk van den Melkweg. Deze uitkomst is ook van belang, omdat daaruit in verband met andere gegevens, met zekere waarschijnlijkheid mag worden afgeleid, dat er geen merkbare absorptie van het licht in de ruimte bestaat. Al deze resultaten zullen meer betrouwbaar worden en verder uitgebreid kunnen worden, wanneer een groote onderneming, die voor eenige jaren op touw werd gezet, voltooid zal zijn. Van Prof. KAPTEYN is het initiatief uitgegaan voor een grootsch plan (*Plan of Selected Areas*), waaraan verscheiden sterrenwachten onder zijn leiding en controle medewerken. Men is bezig een aantal met zorg gekozen peilvelden te fotografeeren en stelselmatig te onderzoeken. Hierdoor zal ongetwijfeld veel worden bijgedragen tot oplossing van het groote vraagstuk van den wereldbouw.

De Duitsche astronoom SEELIGER heeft ook uitvoerige onderzoekingen gewijd aan den bouw van het heelal. Hij meende bij zwakke sterren (ongeveer van de elfde grootte) een discontinuïteit te ontdekken in het verloop der aantallen van bepaalde magnitude. Dit schreef hij toe aan den invloed van de grens van het heelal. Hij meende, dat een ster van de grootste lichtkracht, wanneer zij aan de grens van het heelal wordt geplaatst, zich aan ons zal voordoen als een ster van de elfde (schijnbare) grootte. Hieruit leidde hij af, dat de grens van het sterrenstelsel

gevonden wordt op een afstand van 7000 lichtjaren van de zon. Zijn betoog is echter weinig overtuigend. Al is het, dat een afstand van 7000 lichtjaren voor ons reeds onbegrijpelijk is, toch is er reden om aan te nemen, dat we op een 4 of 5 maal grooteren afstand van de grens van het heelal verwijderd zijn.

Wat leeren nu al deze onderzoekingen over den vorm en de samenstelling van ons sterrenstelsel? Men is het er over eens, dat ons heelal in de richting van den Melkweg veel verder uitgebreid is dan in de richting loodrecht daarop. Het heeft dus een sterk afgeplatten vorm. SCHWARZSCHILD, de geniale Duitsche astronoom, die ons helaas door den oorlog ontvallen is, gebruikt een beeld uit het dagelijksch leven om den vorm van het typisch sterrenstelsel duidelijk te maken. Hij vergelijkt den vorm van het systeem met de ruimte, die ingenomen wordt door twee soepborden, die met de randen op elkander zijn gelegd. Deze randen stellen dan den Melkweg voor en het lensvormig middengedeelte bevat de overige sterren. De kleinste middellijn van dit systeem bedraagt eenige duizenden lichtjaren en de grootste middellijn eenige tienduizenden lichtjaren.

Deze ruimte bevat eenige duizenden millioenen sterren. De zon bevindt zich in het lensvormig middengedeelte, misschien niet zoo heel ver van het midden, maar althans in een deel der ruimte, waar de sterren bijzonder dicht gezaaid zijn. De gemiddelde afstand tusschen de sterren onderling is in onze omgeving 6 à 8 lichtjaren. In andere deelen der ruimte zal deze gemiddelde afstand in den regel grooter zijn. Verder weten we, dat onze zon een ster van middelmatige grootte is. Er zijn reuzensterren, die duizenden malen meer licht geven, maar er zijn ook hemellichten, die duizendmaal zwakker zijn. Deze millioenen sterren bewegen zich alle met snelheden, die varieeren van nul tot honderden kilometers per seconde. Verder behooren honderden sterrenhoopen en honderdduizenden nevels tot ons sterrenstelsel.

Dit alles heeft men de laatste jaren ontdekt. We mogen aannemen, dat de vorm van het heelal thans in grove trekken bekend is. Het moet echter aan het wetenschappelijk onderzoek der eerstvolgende jaren worden overgelaten met meer nauwkeurigheid de relatieve en absolute afmetingen in het typisch wereldmodel vast te stellen.

We hebben U hiermede een overzicht gegeven van de resultaten, die de sterrenkunde de laatste kwarteeuw bereikt heeft. Of we in de samenstelling van deze resultaten reeds een compleet wereldbeeld mogen zien, is een vraag, waarover verschil van meening mogelijk blijft. Misschien heb ik den toestand te rooskleurig voorgesteld en den indruk gegeven, alsof alle astronomen eenstemmig en met volle zekerheid alle vragen kunnen beantwoorden, die zich hier voordoen. Dit is echter onjuist. Vooral de eenstemmigheid is soms ver te zoeken. Wanneer b.v. INNES, de directeur van het Union Observatory te Johannesburg, mij hoorde spreken over de door KAPTEYN gevonden verdeeling der sterren in de ruimte en den gemiddelden afstand van bepaalde groepen sterren, dan zou hij schouderophalend verklaren, dat deze onderzoekingen van geen beteekenis zijn en dat alle sterren practisch op denzelfden afstand van de zon staan. Nu staat deze verdienstelijke astronoom met deze opvatting vrijwel alleen; maar toch bestaat er veel verschil van inzicht, vooral wanneer het aankomt op een verklaring der waargenomen verschijnselen.

Om dit nader te demonstreeren willen we iets uitvoeriger spreken over een viertal kwesties, die in de astronomie aan de orde zijn. We kiezen daartoe de vraag naar

- 1^o. het wezen der sterrenstroomen,
- 2^o. de uitgebreidheid van het Melkwegstelsel,
- 3^o. de beteekenis der spectraalklassen,
- 4^o. het ontstaan van zonnen en planeten.

In de eerste plaats vragen we uwe aandacht voor een bespreking van het probleem der sterrenstroomen. KAPTEYN ¹⁾ heeft, zooals we reeds opmerkten, in 1904 ontdekt, dat de eigenbewegingen der sterren niet in alle richtingen met dezelfde frequentie voorkomen. Zij prefereeren twee richtingen, die in den Melkweg liggen. Nu beteekent dit niet dat alle leden van één stroom precies dezelfde snelheid zoowel in richting als in grootte hebben. Er zijn afwijkingen; maar toch is er een opvallend sterke voorkeur voor de twee genoemde richtingen en richtingen die er zeer weinig van afwijken. Bij de Heliumsterren zijn afwijkingen van 5^o nog tamelijk frequent, die van 10^o komen al zeldzamer voor; en afwijkingen van 20^o zijn al uiterst schaarsch. ²⁾

¹⁾ Report British Association 1905.

²⁾ KAPTEYN, Hand. XIIIde Ned. Natuurk. Congres, 1911 bl. 23.

De twee wegen maken met elkaar een hoek van ongeveer 100° . In de omgeving der zon zijn de beide stroomen zoo dooreengemengd, dat we overal, in welke richting we ook zien, sterren van beide stroomen vinden. Later hebben de radieele snelheden een nieuw bewijs geleverd voor het bestaan der stroomen.

Prof. KAPTEYN heeft de gevonden convergentie der bewegingen verklaard als een perspectivisch verschijnsel. Hij meent, dat alle sterren, die tot eenzelfde stroom behooren, zich volgens evenwijdige lijnen bewegen; maar dat deze richtingen schijnbaar in één punt aan den hemel samenkomen.

In 1907 reeds gaf SCHWARZSCHILD een andere verklaring van de waargenomen regelmaat. SCHWARZSCHILD meende, dat de snelheidsverdeeling ellipsoïdaal was. Hij kende dus aan de ruimte een structuur toe, zooals we die vaak in kristallen vinden, waarbij snelheden niet in alle richtingen met dezelfde frequentie en dezelfde grootte voorkomen. Men kan deze theorie ook anders voorstellen, zooals SCHWARZSCHILD het doet in een populaire lezing.¹⁾ Hij zegt, dat er een heerweg bestaat voor de vaste sterren, waarlangs zij zich in beide richtingen bewegen. Op deze wijze komt de eenheid van het sterrenstelsel niet in het gedrang.

Aanvankelijk bestond het verschil tusschen deze beide theorieën slechts in een verschillende manier van uitdrukking en voorstelling. EDDINGTON had dan ook gelijk, toen hij het verschil tusschen de beide opvattingen met het volgende voorbeeld illustreerde: Wanneer we schepen op een rivier zien varen, dan kunnen we dit, zegt hij, op verschillende manier beschrijven. De eene toeschouwer aan den wal zal constateeren, dat sommige schepen huiswaarts keeren en andere naar zee gaan en dus twee groepen van schepen aannemen. Een ander zal echter de hiermee geenszins strijdige opmerking maken, dat alle schepen liever langs de richting van de rivier varen dan van wal tot wal.

Toch gaat het eigenlijke onderscheid dieper. Uit de opvattingen van SCHWARZSCHILD en KAPTEYN hebben zich twee theorieën ontwikkeld, die onder de namen monisme en dualisme bekend zijn. KAPTEYN had in zijn eerste publicatie²⁾ uit zijn waarnemingen geen conclusies getrokken over het wezen der stroomen. Eenige

¹⁾ Ueber das System der Fixterne, 1909.

²⁾ Report British Association 1905.

jaren later, in 1911, heeft hij echter in een redevoering ¹⁾ betoogd, dat we ons moeten voorstellen, dat het Melkwegstelsel bestaat uit twee sterrenwolken van verschillenden oorsprong, die elkaar doorkruisen en dooreengemengd zijn. SCWARZSCHILD en zijn volgelingen meenen echter, dat de gevonden regelmaat in de bewegingen te verklaren is uit een rotatie van het geheele stelsel om een as loodrecht op den Melkweg, waarbij zich ongeveer evenveel sterren bewegen in den zin van de wijzers van het uurwerk als in de tegenovergestelde richting. Het is gemakkelijk in te zien, dat, wanneer deze onderstelling juist is, de heerbaan van richting moet veranderen, wanneer we ons onderzoek uitbreiden tot sterren, die verder van het zonnestelsel verwijderd zijn. In de toekomst zal het wellicht mogelijk zijn op deze wijze te beslissen tusschen monisme en dualisme.

CHARLIER is een vurig aanhanger van de eerste theorie. ²⁾ Hij vergelijkt de sterren met de moleculen van een gas en poogt de bezwaren, die door JEANS, EDDINGTON en POINCARÉ tegen deze analogie worden ingebracht, te weerleggen. CHARLIER past nu de resultaten van de kinetische gastheorie toe op het sterrenheelal. Men dient echter wel in het oog te houden, dat men naast een geringe overeenkomst ook groote verschillen opmerkt, wanneer men het sterrenstelsel met een gas vergelijkt. De relaxatietijd, die bij een gas 10^{10} seconden bedraagt, wordt door JEANS voor de sterren op 10^{14} jaar geschat. Daarom schijnt het gevaarlijk, en bovendien is het onlogisch, aan deze vermeende analogie argumenten te ontleenen voor de monistische theorie.

TURNER ³⁾ heeft een interessante verklaring gegeven van de stroombeweging der sterren. Hij meent, dat de sterren in omloopstijden van miljoenen jaren langgerekte banen beschrijven om een gravitatiecentrum. De zon is tamelijk ver van dit middelpunt verwijderd en de lijn, die onze zon met het gravitatiecentrum verbindt, is een richting van voorkeur voor de sterrenbeweging. De sterren van den eenen stroom verwijderen zich van het centrum en die van den anderen stroom bewegen zich in de richting van dat middelpunt.

Een andere verklaring is door SHAPLEY ⁴⁾ verdedigd. Hij meent,

¹⁾ Handel. XIIIde Ned. Natuurk. Congres.

²⁾ Scientia, Vol. XXII, Août 1917.

³⁾ Monthly Notices R. A. S., Vol. 72, pp. 387, 474.

⁴⁾ Contrib. Mt Wilson Solar Observ. No. 157.

dat de zon zich bevindt te midden van een sterrengroep, die hij locale cluster noemt. We hebben dan in de omgeving der zon met twee soorten sterren te doen: leden van den lokalen sterrenhoop en veldsterren. Alle sterren, die KAPTEYN tot den eersten stroom rekent, zouden samen de locale cluster vormen, die zich beweegt ten opzichte van het centrum van het Melkwegstelsel, terwijl de sterren van stroom II, waartoe ook de zon behoort, de veldsterren zijn, die dezen sterrenhoop omgeven en er ten deele mee vermengd zijn.

Uit dit alles blijkt, dat er groot verschil van meening bestaat over de beteekenis der sterrenstroomen. Deze kwestie geeft een eigenaardigen kijk op den tegenwoordigen toestand der sterrenkunde. Men neemt verschijnselen waar, haast zich om een verklaring op te stellen; maar doet weinig moeite hiervoor een logisch en onweerlegbaar bewijs te geven.

Zoo gaat het ook met het vraagstuk van de uitgestrektheid van het Melkwegstelsel. Ook daarbij wordt vaak dat, wat hoogstens werkhypothese mag heeten, als vaststaand resultaat beschouwd. De opvattingen, die men huldigt over de uitgebreidheid van het sterrenstelsel houden gewoonlijk nauw verband met het feit, of men de *island universe* theorie al dan niet onderschrijft. En het positie kiezen in dezen strijd schijnt soms meer een kwestie van smaak dan een zaak van wetenschap te zijn.

Volgens deze *island universe* theorie zou ons sterrenstelsel slechts een eiland zijn in den oceaan der ruimte. De spiraal-nevens en wellicht ook de bolvormige sterrenhoopen zouden als ver-verwijderde Melkwegsystemen beschouwd moeten worden, die niet tot ons sterrenstelsel behooren. Door NEWCOMB, KAPTEYN en andere bezadigde onderzoekers wordt de diameter van ons sterrenstelsel op enkele duizenden lichtjaren geschat, behalve in de richting van den Melkweg, waar deze eenige malen grooter zou zijn. De parallax van eenige bolvormige sterrenhoopen werd door mij, volgens een, naar ik meen, vrij betrouwbare methode onlangs bepaald. Volgens deze uitkomsten zou hun afstand 4 tot 6000 lichtjaren bedragen¹⁾, zoodat er geen enkele reden is om te onderstellen, dat zij buiten ons sterrenstelsel liggen.

Sommige onderzoekers hebben echter voor de afstanden van

¹⁾ Verslag Akad. van Wetenschappen, Jan. en Febr. 1918, The Observatory, No. 537; Astron. Nachrichten, No. 4989.

sterrenhoopen en spiraalnevels veel grootere waarden afgeleid. De Amerikaansche astronoom VERY vond voor den afstand van eenige zwakke spiraalnevels een miljoen lichtjaren en bij de Andromeda nevel werd ongeveer dezelfde uitkomst verkregen. Wanneer deze resultaten vertrouwen verdienen is het wel zeker, dat deze nevels niet tot ons sterrenstelsel behooren.

SHAPLEY heeft kort geleden volgens een, naar we meenen, zeer gewaagde methode de parallax van alle bolvormige sterrenhoopen bepaald. De afstanden, die hij vindt, liggen tusschen 21000 en 220000 lichtjaren. Toch aanvaardt SHAPLEY de *island universe* hypothese niet. Hij meent de middellijn van het Melkwegstelsel op meer dan driehonderdduizend lichtjaren te moeten stellen!

De vraag naar de uitgestrektheid van het sterrenstelsel is nog niet met voldoende zekerheid opgelost. Allerlei verschillende interpretaties zijn nog mogelijk. De reuzenafstanden, door SHAPLEY en VERY afgeleid, kunnen echter niet betrouwbaar geacht worden, zolang zij niet op deugdelijker gronden steunen, dan tot dusver gepubliceerd werden.

We hebben er reeds op gewezen, dat men de spectra der sterren in een aantal klassen indeelt. Volgens de Harvard-classificatie spreekt men van B, A, F, G, K en M sterren. De eerste klassen zijn gekarakteriseerd door absorptielijnen van helium, waterstof en calcium, daarna treden de metallische lijnen op den voorgrond en bij de laatste klasse verradt het spectrum ons de aanwezigheid van verschillende verbindingen. Wat is nu de betekenis van deze spectraalklassen? Waarin verschilt een A ster van een K ster? Is het spectrum slechts een bijkomstige eigenschap van een ster of behoort het tot haar wezen en houdt het verband met haar toestand, bouw, massa, beweging en lichtkracht.

Al deze vragen moeten beantwoord worden. Onder den invloed der evolutieleer heeft men de vorige eeuw de spectraalklassen in de volgorde van B tot M, waarin we ze noemden, beschouwd als de ontwikkelingsstadia van een ster. Overtuigende bewijzen zijn voor deze meening, die tot voor enkele jaren door nagenoeg alle astronomen werd onderschreven, eigenlijk nooit aangevoerd. Men heeft wel eens gewezen op het verschijnsel, dat het spectrum der zon overeenkomt met dat der G-sterren, terwijl het licht, dat de zonnevlekken uitstralen, verwantschap vertoont met het M-type. De zon zou dus bezig zijn van het G-stadium over

te gaan in het M-stadium. Daar men echter in de aantallen zonnevlekken tot dusver alleen periodiciteit en geen toename met den tijd ontdekt heeft, is deze conclusie op zijn minst voorbarig en kan zij niet dienen om de evolutietheorie te staven.

De waarneming leert, dat over het algemeen de sterren van het eerste type een grootere lichtkracht bezitten dan die van de latere klassen. Dit ware te verklaren uit een gestage afkoeling van de ster gedurende haar ontwikkeling. Verder bleek, dat de snelheid der sterren van de klassen B en A gemiddeld kleiner is dan die van de klassen G en M. Hieruit werd afgeleid, dat de sterren zonder beweging geboren worden en dat de zwaartekracht eerst langzamerhand op hen begint te werken. De gravitatiekracht zou in ieder geval niet werken op de oerstof, waaruit de ster ontstaan is.

Ook in het kamp der evolutionisten begon men, een jaar of tien geleden, te twifelen aan de juistheid van deze classieke theorie. Wanneer een ster ontstaat door samentrekking van een gasnevel, dan moet zij eerst — zoo leert de natuurkunde — in temperatuur toenemen en eerst nadat een maximum bereikt is, gaan afkoelen. De sterren met toenemende temperatuur ontbraken echter in de oude ontwikkelingstheorie. Daarom stelden RUSSEL en HERTZSPRUNG de hypothese der reuzen- en dwergsterren op. Zij deelden de K- en M-sterren in twee groepen, waarvan de eene, die zeer heldere lichamen bevat, aan het begin der ontwikkelingsreeks geplaatst wordt en de andere, die alleen lichtzwakke sterren omvat, aan het eind der reeks gesteld moet worden. Dr. VAN RHIJN ¹⁾ heeft terecht betoogd, dat de aanhangers van deze *giant and dwarf stars* theorie tot dusver weinig overtuigende argumenten hebben kunnen aanvoeren. Zij werd in hoofdzaak opgesteld om de theorie, die men zich voor de evolutie van een ster gevormd had, te redden en dit kan zeker niet als een voldoende grond beschouwd worden.

Dr. VAN RHIJN koos voor de oude ontwikkelingstheorie. Het komt mij voor, dat ook hiertegen ernstige bezwaren zijn in te brengen. Zoolang men nog nooit het spectrum van een ster heeft zien overgaan in dat van een volgende klasse, zijn alle waargenomen feiten beter te verklaren door aan te nemen, dat alle

¹⁾ Onze Eeuw, Februari 1919.

sterren even oud zijn. De kleine beweging der Heliumsterren is b.v. heel goed te verklaren uit de omstandigheid, dat deze sterren zich gemiddeld op grooten afstand van het zonnestelsel bevinden en waarschijnlijk een groote massa hebben. In ieder geval is er geen enkele waarneming bekend, die aantoonst, dat het onmogelijk is, dat alle sterren even oud zijn.

Maar ook wanneer we dit aannemen, zijn nog niet alle moeilijkheden uit den weg geruimd. Het probleem van de beteekenis der verschillende spectra is verre van eenvoudig. Nog moeilijker is echter de vraag naar het ontstaan van zonnen en planeten te beantwoorden. Men zou kunnen meenen, dat deze vraag door een Christen-natuuronderzoeker terstond terzijde behoort te worden gelegd, omdat hij met Genesis I belijdt, dat God de Heere zon, maan en sterren geschapen heeft. Toch schijnt mij dit geen voldoende reden om de bestudeering van alle cosmogonistische problemen *a priori* te veroordeelen. De Bijbel is, AUGUSTINUS heeft het reeds gezegd, geen handboek voor sterrenkunde en de Heilige Schrift heeft ons slechts in korte trekken de hoofdzaken medegedeeld van het ontstaan der dingen. Bovendien bestaan er over dit Bijbelverhaal velerlei verschillende opvattingen. Alle theorieën, die er van uitgaan, dat stof en kracht eeuwig zijn, hebben we ongetwijfeld te bestrijden; maar alle eeuwen door zijn er Christen-geleerden geweest, zoowel theologen als natuurphilosophen, die van harte geloofden, dat God de Schepper is van alle materie en de eerste oorzaak van alle beweging; maar die toch meenden, dat de tegenwoordige wereld zich uit haren oorspronkelijken vorm heeft ontwikkeld in overeenstemming met de een of andere cosmogonistische theorie. Men heeft ook wel gemeend — en *in abstracto* is dat zeker denkbaar — dat de studie der cosmogonie zou kunnen bijdragen tot een juist inzicht in het geschiedverhaal, dat ons in Genesis I geopenbaard is.

Het meest bekend is de hypothese, waaraan de namen van KANT en LAPLACE verbonden zijn. Deze heeft zich weten te populariseeren en is zoo de vorige eeuw van invloed geweest op het denken van millioenen menschen. Men weet, dat volgens deze theorie het planetenstelsel en eigenlijk zelfs het geheele sterrenstelsel oorspronkelijk één gasvormige chaos was. De gasmassa, waaruit ons zonnestelsel ontstond, wentelde oorspronkelijk om een as. Daarbij scheidden de verstverwijderde deelen zich als een

ring af, die zich tot een bol samentrok, welke als een planeet zijn beweging voortzette. Dit proces herhaalde zich zoovele malen als er planeten zijn, terwijl in het midden de centrale nevel-massa als een langzaam wentelende zon overbleef.

In deze theorie blijft de oorsprong van den gasnevel en het ontstaan der eerste beweging onverklaard. Maar afgezien daarvan bestaan er zooveel mathematische bezwaren tegen deze theorie, die een vaste bol wil doen ontstaan uit een afkoelenden nevel, dat zij in haar oorspronkelijken vorm in wetenschappelijke kringen geen aanhang meer vindt. Wel herleeft zij soms in eenigszins gewijzigden vorm b.v. in de hypothese van Pater BRAUN, die de oorsprong der planeten zoekt in verdichtingsplaatsen in den grooten oernevel. Onze aarde b.v. is volgens hem niet van de zon afgewenteld, maar als een zelfstandig verdichtingscentrum ontstaan en door de zon „gevangen”.

Van de talrijke cosmogonetische theorieën, die de laatste kwart-eeuw zijn opgesteld, willen we er nog slechts één vermelden, die de laatste jaren veel opgang maakte. We bedoelen, die van de Amerikaansche geleerden MOULTON en CHAMBERLIN. Zij nemen aan, dat het zonnestelsel ontstond uit een spiraalnevel, waarvan de deelen een baan beschreven om een centrale kern. Uit de onregelmatigheden in dezen nevel werden de planeten geboren en uit de kern zou de zon zijn voortgekomen. Deze nevel zou ontstaan zijn, doordat twee zonnen elkaar rakelings passeerden. Inderdaad kan men met de wetten der mechanica aantoonen, dat onder bepaalde omstandigheden bij de tangentieele raking van twee sterren een spiraalnevel zou kunnen ontstaan. Tegen deze theorie bestaan dan ook niet zooveel mathematische bezwaren als tegen die van KANT en LAPLACE. De oorsprong der sterren, die de spiraalnevel deden ontstaan, laat zij echter geheel onverklaard.

Zoo gaat het met de meeste cosmogonetische theorieën. Vele dienen zich aan als een compleet verhaal van het ontstaan van het heelal. Maar van de auteurs van deze theorieën geldt wat een bekend leerboek der sterrenkunde over cosmogonie schrijft: „Die Kosmogonie ist von jeher der Tummelplatz ausschweifender Spekulationen solcher Menschen gewesen, die zwar phantasiebegabt sind, denen aber die mathematische und physikalische Bildung gänzlich mangelt, und die aus diesem Grunde nicht beurteilen können, ob ihre Ideen mit den Gesetzen der Mechanik

und den Beobachtungstatsachen übereinstimmen.”¹⁾ Andere onderzoekers stellen hun hypothesen met wat meer omzichtigheid op; maar dan wordt er gewoonlijk heel weinig verklaard. In al deze kwesties is zeker het laatste woord nog niet gesproken. Maar wat ook het toekomstig wetenschappelijk onderzoek moge leeren, — het staat vast, dat geen enkele theorie, die de schepping tracht te negeeren, op één lijn te stellen is met het Bijbelverhaal. Er bestaat dan ook niet de minste reden voor Christenen om zich te schamen voor de oude belijdenis, dat God in den beginne hemel en aarde heeft geschapen.

Uit deze korte uiteenzetting moge blijken, dat op menig terrein der sterrenkunde nog groote verwarring en velerlei verschil van inzicht bestaat. Met de andere natuurwetenschappen mag ook de astronomie zich in grooten bloei verheugen; maar toch blijft er nog veel te onderzoeken. Er bestaat ook nog behoefte aan meer waarnemingen en aan nauwgezette detailstudie. Maar meer dan dat is er noodig een kritische en logische behandeling van het reeds verkregen waarnemingsmateriaal. Wanneer de astronomen uit de verschillende landen, die, helaas! door den oorlog zoozeer van elkaar vervreemd zijn, daartoe de handen ineenslaan, dan zal de sterrenkunde in korten tijd veel kunnen bijdragen tot de kennis van den bouw van het heelal.

¹⁾ NEWCOMB-ENGELMANN. Populäre Astronomie, 4te Auflage, pag. 651.

Schoolartsen.

Op de vergadering van de Chr. Ver. van Natuur- en Geneeskundigen, 17 Dec. 1918, verdedigde ik het bestaansrecht van Schoolartsen, van rijkswege aangesteld en kwam daarbij in strijd met Dr. v. DIEREN ¹⁾, DIRKS ²⁾, GOEDHART ³⁾, Dr. v. STAVEREN ⁴⁾ en Dr. HAMBURGER ⁵⁾.

Tijd ontbrak om deze verdediging op papier te brengen. Op herhaald verzoek mijn afwijkende meening te motiveeren, volgt hier een verklaring, die met het oog op het vele dat reeds hierover het licht zag, zoo kort mogelijk gesteld is.

Voorop stel ik, dat mijn standpunt niet zoo absoluut verschilt met dat van DIRKS en Dr. HAMBURGER.

Wel bestrijdt Dr. HAMBURGER eerst het Schoolartsen instituut maar eindigt toch met het aangeven van wat gedaan moet worden en wil dat opdragen aan een arts, die door het Rijk is aangesteld.

Ook DIRKS bestrijdt veel, maar in plaats van de 8 verschillende autoriteiten die de schakel vormen tusschen den minister en de Gezondheidscommissie, alle gewapend met wetten, voorschriften, verordeningen en instructies, wil hij een eenvoudige regeling, minder ambtenaren maar met beter omschreven en uitgebreider bevoegdheden.

Het meest voor de hand ligt dan ook de benoeming van artsen voor het toezicht op gebouwen en naleving van hetgeen wettelijk bepaald is.

M. i. is daarmede die taak van den arts nog niet afgelopen.

¹⁾ E. v. DIEREN, Geen Schoolartsen! Wat dan wel! 1906.

²⁾ DIRKS, onderwijzer te Leiden. Over de aanstelling van Schoolartsen 1906.

³⁾ P. GOEDHART in Pro en Contra 1908.

⁴⁾ Dr. W. B. v. STAVEREN, Iets over Schoolhygiëne en Schoolartsen van ons standpunt beschouwd, 1909.

⁵⁾ Dr. D. J. HAMBURGER, is sanitair toezicht op de Christelijke School voor Lager Middelbaar en voorbereidend Hooger Onderwijs gewenscht. Org. v. d. Chr. Ver. van Natuur- en Geneeskundigen in Ned. jaargang 1914—15, pag. 73.

Volgens antirevolutionair Staatsrecht is de Overheid dan geroepen tusschenbeiden te treden, als gevaar dreigt, waartegen men zelf niet kan strijden. Ook dat gevaar is aanwezig, al moet erkend worden, dat de gevaren in de school niet zoo groot zijn als oorspronkelijk gedacht werd ¹⁾. Dat het niet denkbeeldig is, bleek nog op een School waar ten slotte 9 aangetast werden door diphtherie, waarvan 3 stierven; eerst toen de bacillendrager ontdekt werd, hield de schoolepidemie op. Bovendien is het onjuist, op de meer ernstige gevallen alleen te letten en niet ook op de anderen, die toch niet alleen lastig als de pediculose maar ook gevaarlijk kunnen worden b.v. tuberculose, favus, trachoom etc.

Dat door deskundig toezicht uitbreiding kan beperkt worden, leidt geen twijfel. Er is dus in praeventieven zin wel wat te bereiken, b.v. uitbreiding der mazelen etc. Vooral op het platteland acht Dr. HAMBURGER aanstelling nog het meest noodzakelijk en daar ontbreekt hij! Door aanstelling van artsen, hiervoor berekend is daaraan tegemoet te komen.

Dat op ruggegraatverkromming en bijziendheid gelet moet worden door die artsen, wil ook Dr. HAMBURGER. Maar waarom slechts op deze gebreken? Staat het niet in verband met het onderwijs in de school, dat ook gelet wordt of de kinderen te zwak zijn, tuberculose hebben of andere besmettelijke ziekten, of eenig ander gebrek dat hun verhindert het onderwijs te volgen b.v. adenoid.

Daarbij komt dat zich tal van scholen ontwikkelen voor zwakzinnigen, dooven, blinden, gebrekkigen, en verder openlucht-scholen voor zwakken en praetuberculosen.

Dat hier deskundigen beslissen is toch gewenscht evenzeer dat een meer centrale regeling getroffen wordt. Inzonderheid over het volgen en kunnen volgen van de gymnastiek is het gewenscht dat deskundigen hierover beslissen.

Ook als adviseur voor den onderwijzer, kan de schoolarts dienst doen.

Wel is het hoofd verantwoordelijk, doch ontbreekt hem voor sommige gevallen voldoende kennis, die hem de huisarts niet kan of niet wil bijbrengen.

¹⁾ R. K. Infectiegevaren in de School, Paedogisch Tijdschrift voor het Chr. Onderwijs 2e jaarg. 1910.

Niet onbelangrijk is een centrale regeling voor de eenheid van werken. Dank zij de tegenwoordige wijze, zijn tal van uitkomsten waardeloos, daar de gegevens onderling niet te vergelijken zijn, en toch is dat noodig omdat het tot de taak en de bevoegdheid van de Overheid is, toezicht te houden op de gezondheid en haar te bevorderen. Daartoe is noodig dat betrouwbare statische gegevens haar ten dienste staan.

Niet alleen op de lagere school, maar ook voor de scholen voor het middelbaar onderwijs en het gymnasium zijn niet buiten te sluiten, al zijn de werkzaamheden daar een andere. Een deskundig onderzoek b.v. naar de oorzaken van het mislukken van zoo'n groot getal leerlingen, zou zeer vruchtbaar zijn.

Principiëel is er niets tegen de aanstelling van artsen door het Rijk te zeggen, indien slechts de behandeling achterwege blijve, en de taak ondergeschikt blijft aan de bevordering van het onderwijs.

RIJK KRAMER.

Over sexueele voorlichting van de jeugd.

Het vraagstuk van de sexueele voorlichting der jeugd is in den laatsten tijd meer en meer in het middelpunt aller belangstelling gekomen. Het is daarom goed, dat het Bestuur der Christelijke Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland, deze zaak willende in bespreking brengen in de Vereeniging, een drietal leden verzocht heeft in deze kwestie een preadvies uit te brengen, opdat na discussie een communis opinio mogen blijken of wel moge ontstaan.

Door mij werden de volgende stellingen ingezonden :

1. Het is goed, dat de Christelijke Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland als haar oordeel uitspreke, dat sexueele voorlichting van de jeugd, op de juiste wijze gegeven, aanbeveling verdient.
2. Sexueele *voorlichting* behoort een onderdeel te zijn van een geheele sexueele *opvoeding*.
3. Een der krachtigste middelen in de sexueele opvoeding is de sterking van het schaamtegevoel.
4. De voorlichting, d. w. z. een mondelinge mededeeling, dient voor het naar school gaan te geschieden, omdat de ervaring leert, dat om dien tijd het gevaar van de onanie dreigt.
5. Als voorlichters behooren uitsluitend de ouders op te treden.
6. Zij geven die voorlichting in vertrouwelijk samenzijn met hun kind buiten tegenwoordigheid van derden, en telkens naar de mate van den leeftijd en het begripsvermogen van het kind.
7. De sexueele opvoeding sluit in zich sterking van den wil en het geweten en van de gehoorzaamheid aan ouderlijke verordeningen en Goddelijke wetten.
8. Een goed sexueel opgevoede jongeling en jongedochter zal het best gewapend zijn tegen verleiding en val in geslachtelijke zonden.

Deze stellingen werden op de vergadering als volgt toegelicht :

Hoe men over het vraagstuk van de voorlichting der jeugd in geslachtelijke zaken oordeelt, zal beheerscht worden door levensopvatting en wereldbeschouwing.

Wie zich op naturalistisch-materialistisch standpunt stelt zal anders oordeelen dan zij, die belijden dat de mensch naar Gods beeld geschapen is, en erkennen geroepen te zijn, niet slechts een stoffelijk lichaam op te voeden, maar een geschenk des Heeren, bestaande uit een innige vereeniging van een stoffelijk lichaam en een onstoffelijke ziel.

De eersten zullen wellicht heil zoeken in terugkeer naar natuurlijke verhoudingen, zooals die bij de natuurvölker heerschen ; of ook zooals die in de dierenwereld gevonden worden ; de laatsten zullen zich laten leiden, door beginselen in Gods Woord te vinden of daaruit af te leiden.

De toenemende onzedelijkheid, het ontzettend voorkomen van zelfbevelekking en buitenechtelijk verkeer bij jongen en ouden, de uitbreiding der geslachtsziekten maakten het noodzakelijk, dat met kracht de strijd moest worden aangeboden tegen deze euvelen en mannen van Christelijke beginselen stelden zich vooraan in de gelederen.

Een der strijdmiddelen werd de voorlichting der jeugd in sexueele zaken ; het eindigen met de stelselmatige verheimelijking van alles, wat op het geslachtsleven betrekking heeft. Hoe hebben wij, Christenen over deze kwestie te denken ?

En dan ga voorop, dat minder moet worden gesproken van sexueele voorlichting dan wel van sexueele opvoeding der jeugd.

Voorlichting wil zeggen een mededeeling op een bepaalden tijd. Verkeerd doet, wie zich daartoe beperken wil ; wij hebben onze kinderen op te voeden ; op te voeden ook inzake den omgang der twee geslachten en de mededeelingen, die daarbij noodig zijn, behooren een onderdeel te vormen van de geheele opvoeding.

De zienswijzen over sexueele opvoeding hebben natuurlijk in den loop der tijden, ook onder de Christenen, wijziging ondergaan.

De Christelijke Kerk heeft in de middeleeuwen geleerd, dat de ziel alles is, het lichaam niets ; dat het lichaam meer en meer moest afsterven, opdat de ziel zich konde bevrijden uit dezen vuilen kerker, waarin zij was besloten. Het lichaam was minder-

waardig, al het zinnelijke was vuil; de ziel alleen was rein en zoo werd het geslachtsleven beschouwd als iets leelijks, iets zondigs, waarover men zich te schamen had. Zoo bloeiden coelibaat en ascese op als middelen, om het lichaam ten onder te brengen.

Ook nu nog is in geloovige kringen deze zuurdeesem niet uitgezuiverd. Ook nu nog geldt bij velen alles, wat met het geslachtsleven samenhangt als iets, dat onrein is, waarover maar te zwijgen het beste is. En toch is ook het lichaam en niet alleen de ziel, een schepping Gods en de geslachtelijke omgang der menschen, mits in gewettigden weg, is een ordonnantie Gods. Hoe kan dan daarin iets onreins gelegen zijn!

Tegen de beschouwing van de onreinheid van al het zinnelijke is nu, gelijk het gewoonlijk gaat, een reactie ingetreden. Gaat de slinger naar den eenen kant van zijn evenwicht, dan is onvermijdelijk, dat hij straks evenver naar den anderen kant uitslaat.

Deze reactie maakte het geslachtelijk gebied tot gemeen goed, tot onderwerp van kunst en literatuur, tot een dankbaar onderwerp van grappen, romans en tooneel.

Wij hebben ons zoowel tegen het een als tegen het ander te kanten en te zorgen, dat de slinger in rust, in zijn huisje komt te hangen, en doen het veligst, ook in deze de Goddelijke onderwijzing te volgen, zooals die in de Heilige Schrift te vinden is.

Reeds in het eerste bijbelboek vinden wij leerrijke aanwijzingen. Wij lezen in Genesis, dat Adam en Eva vóór den zondeval ongekleeft met elkander verkeerden en zich niet schaamden. Eerst daarna zagen beiden, dat zij naakt waren en bedekten zij zich met bladeren en God zelf bedekte hun naakte leden met schorten. Hij gaf hun het gevoel van de schaamte, een heerlijke gave Gods, nu nog het beste wapen tegen geslachtelijke afwijkingen. De kleeding werd niet alleen den mensch gegeven tot *beschutting* tegen de weërsinvloeden, maar ook tot *bedekking* van het lichaam.

Verder vinden wij in de Schrift niets van geheimzinnigheid in geslachtelijke zaken; maar wordt geslachtelijk verkeer, baring en geboorte sober en rein behandeld en medegedeeld. En niet alleen wordt beschreven de gewone voortplanting van het geslacht, maar ook de afwijkingen in zonden als van Juda, van Onan, van

de dochteren Lots. Wie de goede gewoonte heeft, in zijn gezin de geheele Heilige Schrift naar vervolg te lezen, geeft reeds daarin aan zijn kinderen een goede sexueele opvoeding. Welke betere opvoeding kan men krijgen, dan die gegeven wordt aan de hand van Gods Woord?

Wie als huisvader bij zijn dagelijksche lezing van den Bijbel het slot van Genesis 19, van Genesis 25, Genesis 38, om maar niet meer te noemen overslaat, begaat een groote fout; want zijn kinderen, zijn dienstboden zullen buiten de geheiligde stonden der huiselijke godsdienstoefening nazien, waarom de vader dat gedeelte niet gelezen heeft en zich misschien in onreine genietingen vroolijk maken. — Beschrijft de Schrift al die dingen niet als gansch natuurlijke zaken en brandmerkt hij de handelingen van Onan, Juda en Lots dochteren niet als zondig?

Wij hebben onze kinderen te wapenen tegen de verleiding, die ongetwijfeld en soms reeds vroeg op hen afkomt, opdat zij niet ten offer vallen aan de stomme zonden der onanie; opdat zij zich beheerschen in hun lusten; opdat zij mogen bevrijd blijven van een der verwoestende geslachtsziekten.

Wij hebben dat biddende te doen; wij hebben daartoe ten zeerste noodig de leiding van Gods Geest.

Dat moet reeds vroeg beginnen. Bestrijding van prostitutie en van geslachtsziekten; de redding van gevallenen is een schoon werk; maar nog schooner is te trachten onze jeugd af te houden van het kwaad.

Voorkomen beter dan genezen.

Natuurlijk zal ook bij dit vroeg beginnen moeten gelden: „Onderwijs den jongen naar den eisch zijns wegs”.

Reeds vóór de geboorte dient die opvoeding aan te vangen. Het door God gezegende echtpaar heeft zich vooral in de laatste maanden der zwangerschap te onthouden van verder verkeer. Zien we ook niet in de natuurlijke verhoudingen der dierenwereld, dat een vruchtdragend dier weigert? Ook andere opwindingen en emoties moeten van de aanstaande moeder geweerd worden; zij kunnen toch niet anders dan schadelijk werken op het zenuwleven van de groeiende vrucht. Ook de onthouding door de moeder van alcoholische dranken kan niet dan goed zijn voor het kind, dat door het bloed der moeder gevoed wordt. Dat is dus reeds opvoeden vóór de geboorte.

En na de geboorte diene gelet te worden, dat het onderlijf geregeld gereinigd wordt en zonder veel wrijven gedroogd, opdat geen onreinheid aanleiding geve tot onnoodig betasten der geslachtsdeelen. De kleeding zij ruim en drukke niet tegen het lichaam; goede gezonde voeding, niet overmatig van vleesch voorzien, verkeer in de vrije lucht en matige sport behooren tot de goede opvoeding.

Herinnerd zij hier aan de jeuking aan de geslachtsdeelen, veroorzaakt door Oxyuris, die aanleiding geeft tot het wrijven der geslachtsdeelen.

Dan behooren wij vooral bij onze kinderen het middel te ontwikkelen, dat God ons in Zijn algemeene genade ingeschapen heeft, namelijk het *schaamtegevoel*. Het lichaam moet gedekt worden; niet alleen beschut voor de wisselingen van het weder, maar ook om nieuwsgierige blikken van anderen te beletten. Daarin ligt dus veroordeeld alle kleeding, die noodeloos lichaamsdeelen onbedekt laat of ook die lichaamsdeelen zoo in al hun vormen doet uitkomen, dat men alles zien kan of wat vaak nog erger is, alles verder kan fantaseeren.

Men leere de kinderen bijtijds dat het onvoegzaam is, zich in elkanders nabijheid te ontkleeden.

De ouders moeten de kinderen ernstig aanzeggen, dat het niet tot de goede vormen behoort met elkander of met vriendjes te spreken over hun geslachtsdeelen of wat in de nabijheid daarvan is. De volwassenen behooren te waken over wat zij spreken in de tegenwoordigheid van kinderen en de ouders hebben toch vooral de lectuur hunner kinderen te controleeren. Zelfs couranten kunnen hun niet zoo maar in handen gegeven worden.

Wat de omgang van beide geslachten aangaat, daar is als 't ware een geslachtslooze leeftijd, een tijd, waarin de kinderen hun geslachtsonderscheid zich niet bewust zijn. Laat ze dan ongestoord dien tijd uitleven; maar als dan bij het intreden der puberteit het onderscheid hun levendig wordt, ook dan is hun omgang niet af te keuren. Laat het echter dan geschieden onder ongemerkt toezicht. Coëducatie heeft haar groote voordeelen, mits onder goed toezicht.

Wanneer de tijd er is, om de kinderen eenige mondelinge mededeeling te doen, zal van de omstandigheden en van de kinderen zelf afhangen. Bij de een zal dit vroeger dienen te gebeuren dan bij de ander.

Een waarschuwing om zich te hoeden tegen onreine praatjes van kameraden zal wel op haar plaats zijn vóór het naar school gaan. Vele onanisten bekennen, dat zij door kameraadjes op school aangezocht en verleid zijn tot hun verkeerdheid. Niet in de school, maar thuis vóór dien tijd dienen de kinderen gewaarschuwd te worden.

Niet zelden zal het reeds vóór den schoolleeftijd gebeurd zijn, dat kinderen naar hun herkomst vragen. Men antwoorde hun dan naar hun leeftijd en begripsvermogen; „naar den eisch huns wegs”. Echter nooit met onwaarheden; vader en moeder moeten altijd waar zijn in hun onderwijzing.

De sprookjes van Ooievaar, roode kool of voglenwijk mogen in geen geval aan de kinderen verteld worden.

Waarom niet de eenvoudige waarheid, dat vader en moeder het kindje van den Heere ontvangen hebben?

Meestal vragen de kleinen dan niet verder; en zoo ze het wel doen, voldoet een uitstel tot later, wanneer zij meer begrijpen kunnen, de meesten wel.

Vóór zij echter naar school gaan, dienen de kinderen door de ouders gewezen te worden op de gevaren, die dreigen. In vriendelijk ernstig samenzijn moet de jongen van zijn vader, het meisje van haar moeder hooren, dat het spreken over hun leden onbehoorlijk is en dat onnoodig aanraken of beroeren groot kwaad kan meesleepen en zonde voor God is. Hun moet gezegd worden, dat wellicht slechte kameraadjes hun straks over die dingen spreken zullen. Dit vertrouwelijk samenzijn zal hun wapenen tegen het vuile vriendje, dat ze tot onanie wil voeren en trotsch op het vertrouwen van hun ouders, zullen ze dat kereltje afwijzen.

Deze mededeelingen moeten, hetzij nogmaals gezegd, in *vertrouwelijk samenzijn* door de ouders geschieden. Dus buiten aanwezigheid van derden; dus niet in de school door den onderwijzer, maar thuis door vader of moeder en bij ontstentenis van die, door een vertrouwden vaderlijken Vriend.

Wordt het kind ouder, dan herhalen zich de vragen over zijn herkomst en de vader of moeder kunnen voortschrijden met hun mededeelingen. Laten dezen toch oppassen, dat hun kinderen niet op de hoogte gebracht worden door op vuilheden beluste kameraadjes. Voor men het denkt, is dit reeds geschied; laat zij

dus vooral niet te laat komen. Onlangs las ik van een vader, die zijn zoon, een gevorderden gymnasiast, over geslachtelijke dingen ging onderwijzen. De jongen, die in behandeling was voor Gonorrhoe, hoorde zijn vader belangstellend aan.

Hoe zullen de ouders echter de zaak aanpakken? Als zij het doen schuchter en zelf vol schaamtegevoel, alsof wat zij te vertellen hebben iets schandelijks is, is de zaak al voor driekwart verloren.

Algemeene regelen hiervoor aan te geven, gaat bezwaarlijk. Men zal zich moeten laten leiden naar karakter en geaardheid van het kind en naar de omstandigheden van het oogenblik. Laat men zich toch vooraf indenken, dat het geslachtsleven wel een intieme, maar toch ook weer een gansch natuurlijke zaak is, die op zichzelf, in den wettigen weg niets schandelijks heeft, wijl door God zoo geordineerd.

Men kan op het schoone en doelmatige in gansch de Scheping wijzen, hoe alles is ingericht op het voortbestaan van het geschapene; men kan wijzen op het gezang der vogels, dat de kinderen zoo mooi vinden en die toch ware liefdeliederen zijn; op de mooie kleuren en teekeningen van bloemen, waardoor insecten worden aangetrokken en de voortteling bemiddeld wordt.

Men vertelt hun dan, hoe in het plantenrijk het rijp worden der zaden geschiedt en kan zoo komen tot de mededeeling, dat ook bij den mensch voor het voortbestaan van het geslacht een klein deeltje van vader zich moet vereenigen met een even klein deeltje der moeder; dat daarvoor vader en moeder elkander zoo liefhebben en zich in tegenwoordigheid Gods verbonden hebben in het huwelijk. Immers die innige aanraking, waardoor die twee kleine deeltjes zich met elkander kunnen vereenigen, heeft God de Heere alleen aan het huwelijk gebonden.

Waarom zelfs niet verder gegaan en gezegd, dat indien die vereenigde deeltjes aan zichzelf overgelaten werden, ze ten gronde zouden gaan, maar dat God nu daarvoor een goede schuilplaats geschapen heeft in het lichaam van moeder, waar het tot ontwikkeling kan komen tot den tijd, dat het zelfstandig kan voortbestaan, als wanneer het ter wereld komt?

Men kan dan wijzen, hoe de moeder dat beginsel met haar eigen bloed voedt, hoe ze er voor zorgt; soms er voor lijdt en hoe ze met smarten haar kind ter wereld brengt.

In de Schrift hebben zij toch kunnen lezen: „Met smart zult ge kinderen baren”?

Wie zal nu nog beweren, dat eenig kind van zulk een mededeeling schade zal lijden?

Neen, dan zal het smerige praatjes van kameraden afwijzen op autoriteit van vader of moeder.

Zoo zal het kind niet alleen van de mondelinge voorlichting maar van de geheele sexueele opvoeding belangrijk nut trekken.

Eindelijk zij er nogmaals op gewezen, dat de sexueele opvoeding een deel moet zijn van de geheele opvoeding. Men moet bij de kinderen den wil sterken, het karakter vormen, het eergevoel opwekken, het geweten scherpen. Dat mag niet verzuimd worden tegenover een eenzijdig denken aan geslachtelijke voorlichting. Immers niet het verstand, maar het „hart is de vuile bron van al de wanbedrijven” en „van binnen uit het hart der menschen komen voort kwade gedachten, overspelen, hoererijen enz. enz. en dezen regel heeft men bij de opvoeding niet te vergeten.

Dan zal een dus opgevoed kind voldoende gewaarschuwd het leven ingaan en weinig gevaar loopen zich te geven aan ontuchtige menschen en voorzien zijn van de beste préservatiefs tegen geslachtelijke zonden en de gevolgen van dien.

DUPONT.

Gevraagd was aan mij om het vraagstuk van de sexueele voorlichting der jeugd alleen van algemeen medische zijde te bezien. Daardoor was mij groote beperking opgelegd. Bij de conclusies het volgende:

I. Bij de sex. voorlichting der jeugd is in de eerste plaats noodig streng te individualiseeren; daardoor alleen kan de zoo zeer noodige tact en wijsheid betracht worden.

Deze conclusie behoeft weinig toelichting; inmers, wanneer men niet wil blijven staan bij algemeenheden moet men wel zeer onderscheiden handelen.

II. De sexueele voorlichting ga òn voor jongens òn voor

meisjes, zoowel over het physiologische als over het pathologische.

Elk huisarts ondervindt in zijn praktijk, hoe menigmaal verkeerd geoordeeld wordt, zeker niet alleen onder de meest ontwikkelden. Dikwijls wordt reeds als pathologisch aangezien wat nog physiologisch is; dit geldt voor jongens (pollutie's b.v.) en vooral bij meisjes (menstruatie anomalieën b.v.)

Deze voorlichting zal ten slotte wel liggen op het terrein van den huismedicus; ook zal het zeker gewenscht zijn te waarschuwen tegen overdreven voorstellingen van de gevolgen van sex. aberraties (b.v. onanie).

III. De sex. voorlichting ga èn voor jongens èn voor meisjes ook over de geslachtsziekten.

Deze voorlichting, deze kennis van geslachtsziekten wordt niet bedoeld, alsof daardoor de aberraties zouden verdwijnen, als een soort „bangmakerij”. Maar, dat men weet welke de gevolgen in het lichaam zijn van de zonde der ontucht, is zeker gewenscht; ook dat men weet, wat er op dit gebied in de maatschappij is met de geslachtsziekten als gevolg. En mocht helaas eens medische hulp noodzakelijk zijn, deze niet tot groote schade voor het lichaam achterwege worden gelaten.

Dr. J. W. DE BRUIJNE.

1. Bij de opvoeding moet rekening gehouden worden met het geslachtsleven; sexueele voorlichting is daarbij in de meeste gevallen noodzakelijk.

De hartstocht, die in de jeugd het sterkst haar invloed kan doen gelden op de gezondheid van ziel en lichaam, is zeker wel die van de geslachtsdrift. Aangeboren als ze is, sluimert ze in het jonge kind, om in de ontwikkelingsjaren geleidelijk te voorschijn te komen, eerst in onbestemde, later in wel-bewuste gewaarwordingen, terwijl het toppunt bereikt wordt wanneer het kind tot den volwassen toestand is gekomen en er gedacht kan worden aan voortplanting. Maar nog vóór die ontwikkelingsjaren zijn aangebroken gaat 't kind zich bezig houden, uit louter

nieuwsgierigheid, met sexueele kwesties. Het gaat vragen vanwaar de kinderen komen, naar het verschil tusschen de sexen, enz. En daardoor kan de geslachtsdrift zich wel eens spoediger manifesteren dan gewenscht is.

Bij de opvoeding moet dus rekening worden gehouden met het geslachtsleven. Buiten sexueele voorlichting om kan hier prophylaktisch reeds veel worden bereikt. Er kan zooveel gedaan worden om te voorkomen dat de omstandigheden waaronder het kind opgroeit, gevaar opleveren.

Er moet b.v. gelet worden, vooral in de prille jeugd, op het dienstpersoneel, en op lateren leeftijd gewaakt worden tegen slechte vriendschap, onzedelijke lektuur en afbeeldingen, vuile grappen. Er moet gezorgd worden voor een gezonde levenswijze (o.a. beoefening van sport), en voor geregelde bezigheid. Vooral door het laatste ontstaat bij het kind de overtuiging dat het zichzelf kan overwinnen.

Recht op het doel afgaand is echter de sexueele voorlichting. Wij zeggen in onze eerste stelling dat deze *in de meeste gevallen* noodzakelijk is. Want er zijn uitzonderingen. Er zijn gezinnen met zulk een reine atmosfeer, welke bestaan, dank zij de eerlijke omgang en intieme verhouding van ouders en kinderen, ook voortdurend kan gecontroleerd worden, dat over sexueele vraagstukken niet behoeft te worden gesproken.

II. *Er is een biologische en een ethische sexueele voorlichting; de eerste kan gevaarlijk zijn als de tweede achterwege blijft.*

Biologische voorlichting dient trapsgewijs te gaan, d. w. z. te beginnen bij wat het minst de zinnelijkheid prikkelt, de bevruchting der planten. Daaraan kan zich dan geleidelijk aansluiten de voortplanting der lagere dieren en der visschen, die nog geen copulatie vertoonen. Ten slotte die der hoogere dieren en van den mensch.

Ten slotte kan er gesproken worden over geslachtsziekten, en 't gevaar van onmatig gebruik der geslachtsorganen en van onanie enz. De behandeling van het laatste punt heeft vooral effect bij flinke sportjongens. Dit alles richt zich echter tot het verstand. Toch zijn er die hiervan alle heil verwachten; zij vergeten dat de ontwakende hartstocht nooit door bloot verstandelijke kennis kan worden aan banden gelegd. Dit laatste kan alleen door een

krachtige wil geschieden; wij meenen dat die kracht alleen te vinden is in een leven met God, door 't gebed. Weten alleen helpt niets. Door eenzijdige sexueele voorlichting kan ook zoo licht het schaamtegevoel, wellicht het beste beschermingsmiddel tegen onzedelijkheid, in gevaar komen. Men richte zich dus niet alleen tot het verstand, maar in de eerste plaats tot het hart. Er moet *gestreden* worden tegen de zondige neigingen en harts-tochten. Terecht zegt FÖRSTER: „die sexuelle Widerstandsfähigkeit ist mehr eine Kraftfrage als eine Wissensfrage.”

III. *Sexueele voorlichting kan alleen zonder gevaar en met goed resultaat gegeven worden als de geheele opvoeding goed is.*

Een eerste eisch is dat er een intieme, vriendschappelijke verhouding is tusschen opvoeder en kind. Ouders, die ver van hun kinderen af leven, kunnen niet over sexueele dingen gaan spreken zonder het schaamtegevoel te kwetsen. Bovendien: ze kennen hun kinderen niet, en weten dus niet hoe ver ze kunnen gaan. Het kind moet respect hebben voor degenen die hem voorlichten, en hen kennen als reine, hoogstaande personen. Een moeder, die in het bijzijn van haar dochter met vreemde heeren flirt, is niet de aangewezen persoon om haar kind voor te lichten.

IV. *Sexueele voorlichting kan aan de school worden toevertrouwd en klassicaal geschieden, voor zoover ze zich bepaalt tot de grondbegrippen.*

Dit geldt zoowel wat de biologische als wat de ethische zijde betreft. De eerste mag dus op school nooit zoo ver gaan als in II is uitgestippeld. Van de visschen kan zeker nog worden behandeld de bevruchting van eikel door spermatozoïde, omdat die buiten het lichaam plaats vindt; van de hoogere dieren kan misschien, zonder commentaar, worden meegedeeld dat de bevruchting van de eikel in het moederlijk lichaam plaats heeft, en de ontwikkeling van eikel tot voldragen vrucht in enkele hoofdtrekken met de oudere leerlingen worden behandeld. De toepassing op den mensch late men echter aan hen zelf over.

Natuurlijk kunnen deze zaken alleen behandeld worden door een leeraar voor wien de leerlingen respect hebben, die orde heeft en die terstond ontdekt of een of ander wormstekig kereltje in stilte mocht zitten te smullen of ongewenschte commentaren.

zou maken. Geheel te voorkomen is dit laatste niet altijd; is 't met de psyche van de klas in haar geheel echter in orde, dan is zoo'n ventje gauw tot zwijgen gebracht. (Een aardig debat van recenten datum over deze kwestie vindt men in 't Weekbl. voor Gymn. en M. O. 16e jaarg, n^o 10, 11, 14, 16, 19.)

In ethisch opzicht kan de school b.v. waken tegen slechte lektuur en onzedelijke gesprekken, en kan ze daarentegen opwekken tot alles wat rein is. Bij het onderricht in de geschiedenis kan een onderwerp als de val van Rome b.v. een prachtig thema zijn om daarbij te behandelen de gevolgen van het achteruitgaan der goede zeden. Wat te doen wanneer in de litteratuur sexueele verhoudingen voorkomen? Men kan zulke gedeelten vermijden; men kan schooluitgaven gebruiken. Ze gewoonweg te laten lezen kan, zelfs bij een hoogstaande klasse en een onderling goede verhouding tusschen leeraar en leerlingen, tóch allicht gevaar opleveren.

En wat te denken van toespraken tot de leerlingen der hogere klassen van Gymnasia en H. B. Scholen, zooals die veel in 't buitenland en ook bij ons wel zijn gehouden? Ze moeten natuurlijk worden toevertrouwd aan een arts, die tevens paedagoog is. Maar voor veel leerlingen komen ze te plotseling, zoodat ze in eens te veel hooren. Het onderwerp is te rijk voor één of zelfs twee voordrachten. Wil men zulke toespraken houden, dan liever in een cursus. In geen geval mogen ze echter te diep op de zaak ingaan; een beschrijving van coïtus zou m. i. meer kwaad dan goed doen.

V. Gaat sexueele voorlichting dieper, dan worde ze individueel gegeven en is ze in de allereerste plaats de taak der ouders. Alleen wanneer deze in gebreke blijven, worde ze geheel of gedeeltelijk aan anderen (predikant, onderwijzer, huisarts) toevertrouwd.

Lang niet alle ouders hebben 't verstand dat noodig is voor de opvoeding. Toch blijft het 't ideaal dat de ouders ook dit deel van de opvoeding voor hun rekening nemen. Velen verzuimen het echter, omdat ze zelf een jeugd zonder sexueelen strijd hebben doorgemaakt, of omdat ze dien strijd vergeten zijn, of omdat ze het — al of niet door eigen schuld — te druk hebben, of omdat ze er niet de noodige takt of ontwikkeling voor hebben, of eindelijk omdat ze de kwestie te delikaat vinden.

Maar juist omdat de kwestie zoo teer is als men er dieper op ingaat, zijn ouders de eerst-aangewezenen. Intusschen, we herinneren nog eens aan onze 3e stelling: de verhouding tusschen ouders en kinderen moet, zonder familiaar te worden, een intieme zijn. Kunnen de ouders de taak niet aan, dan worde ze aan den predikant toevertrouwd — mits huisvriend zijnde, of aan den onderwijzer — mits het volle vertrouwen hebbend, of aan den huisarts — mits van het goede ouderwetsche type, dus niet een van 60 visites per dag.

VI. *Doorgaans zal de voorlichting het best plaats hebben tusschen het 10e en 18e jaar: een vaste regel mag dit echter niet zijn.*

Sommigen meenen dat men er niet vroeg genoeg bij kan zijn, onder het motto dat 't beter een jaar te vroeg kan geschieden dan een uur te laat. Wij voor ons, stellen als onderste grens den 10-jarigen leeftijd, omdat spoedig daarna reeds het gevaar van zelfbevlekking kan dreigen. Maar na 't 18e jaar is zeker te laat.

Veel ouders laten de jeugd aan zichzelf over, juist in de kritieke jaren, en meenen dan aan het eind, b.v. als de zoon naar de akademie of in dienst gaat, met een kort toespraakje te kunnen volstaan. Maar dan is 't geen wonder als de jongen in dien tijd het vraagstuk van het sexueele leven is gaan beschouwen als een dat hij voor zich zelf maar moest oplossen, en waarbij zijn eigen persoonlijk begeeren den doorslag heeft gegeven.

VII. *Nog minder uniformiteit bestaat er in de wijze waarop de voorlichting wordt gegeven; ieder geval eischt afzonderlijke behandeling. In 't algemeen zij ze echter een geleidelijke, waarbij nooit verder wordt gegaan dan hetgeen zonder gevaar kan worden opgenomen..*

Terecht zegt HAVELOCK ELLIS: „Die Tatsache der geschlechtlichen Entwicklung, der Affekte und Bedürfnisse sind keineswegs gleichförmig und konstant, sondern es herrscht hier die grösste Variabilität, und nicht zwei Individuen haben auf diesem Gebiete dieselbe Entwicklung durchgemacht". De ouders hebben hun kinderen dus afzonderlijk te bestudeeren, de onderwijzer zijn leerlingen. Wat den leeftijd en het daarmee samenhangende bevattingvermogen betreft, hieromtrent bestaat groot verschil van meening, en vindt men bij sommigen de zonderlingste raad-

gevingen. Mevrouw NELLIE VAN KOL begint in haar boek „Moeder en kind” reeds met 't 4e jaar, en toont dan haar kindje „het kamertje in mama's lijfje, waarin het zoo langen tijd geslapen had”. En tot het aankomende dochttertje zegt ze: „En nu nog een heel ernstig woord, kindlief! Ook voor jou zal de tijd komen, dat je jong en gezond lichaam behoefte heeft aan geslachtsomgang. Wees dan echter op je hoede! Bevredig die behoefte niet met den eersten den besten man, die je lieve woordjes influistert en mooie beloften doet.”

FÖRSTER geeft in zijn *Jugendlehre* voorbeelden van gesprekken met kinderen van allerlei leeftijd. Heel practisch! Toch moet men ook hier bij ieder geval opnieuw vragen: is dit gesprek nu voor *mijn* kind 't gewenschte? Als voorbeeld nemen wij het gesprek tot den jongen in de vlegeljaren. De leeraar zegt hier tot zijn leerling dat de geslachtsdrift zich op zijn leeftijd aankondigt als de stormvlagen en windstooten van een onweder; dat hij, die ze weerstaat, in waarheid een natuurkracht heeft overwonnen, waarmede menig volwassene tevergeefs strijdt; en dat men tot den overwinnaar kan zeggen, wat Philippus van Macedonië tot zijn zoon Alexander zeide toen hij het paard Bucephelus had getemd: „Mijn zoon, zoek u een grooter koninkrijk; Macedonië is te klein voor u.” Dit gesprek is op zijn plaats als 't een jongen betreft die ook werkelijk een geweldigen sexueelen strijd kent. Maar een jongen die zulk een strijd niet uit ervaring kent en die, van nature of door een gelukkige opvoeding, minachting heeft voor alles wat onrein is, zou allicht op de gedachte komen: als ik mij eens kwam te ontvallen, zou men 't mij toch zeker nooit zoo erg kunnen kwalijk nemen; want er zijn er blijkbaar maar weinigen die overwinnaar blijven.

VIII. *Meer dan tot hiertoe moet gebruik gemaakt worden van geschikte lectuur; wellicht ook van z.g.n. ouderavonden.*

Er is genoeg lectuur, zoowel voor ouders en onderwijzers als voor oudere jongens en meisjes. Niet zooveel, naar ik meen, voor jongere kinderen. Men krijgt echter den indruk dat 't meeste voor intellectueel-ontwikkelden is geschreven. Reusachtig moeielijk blijft daarom nog 't vraagstuk voor de volksklasse. Goed-georganiseerde „ouderavonden” kunnen echter ook nuttig zijn. 't Zal intusschen moeielijk blijven daarvoor de geschikte sprekers te

vinden; een geheel vreemde zullen de ouders natuurlijk minder gaarne zien optreden dan b.v. het hoofd der school waarop hun kinderen zijn. En deze avonden zouden zeker ook wel op de volksscholen kunnen worden gegeven.

Voor rijken en armen blijft echter Gods Woord ook hier „de lamp voor onzen voet en het licht op ons pad.” Laat ons daarom doen wat we kunnen om de oud-hollandsche vroomheid en kuisheid, ook onder 't volk, aan te kweeken. Dan zal sexueele voorlichting hoe langer hoe minder noodig zijn; de „reinen van hart” kunnen haar missen.

S. L. SCHOUTEN.

Iets over de logica in het vitalisme van DRIESCH.

DOOR

Dr. D. H. Th. VOLLENHOVEN.

In de „Abhandlungen zur theoretischen Biologie” onder redactie van Julius Schaxel uit Jena, verscheen bij de Gebroeders Born-träger (Berlijn) als derde aflevering een verhandeling van DRIESCH onder den titel „Der Begriff der organischen Form.”

Dit boekje ('t geheel telt slechts 83 pagina's) is zoowel voor den niet-uitsluitend experimenteerenden bioloog als voor hem die in wijsgeerige vraagstukken belang stelt, van beteekenis: DRIESCH geeft er een korte saamvatting in van zijn stelsel zooals hij dat vroeger breeder uiteen zette; hij wijzigde dit wel in menig onderdeel, maar bleef toch in hoofdzaak zijn oude opvattingen trouw.

Het eerste deel van dit artikel is bedoeld als een exposé van den inhoud, 't tweede als 'n critiek op de *logica* van het vitalisme, tot welk punt 'k me uitteraard moet beperken.

I.

Bij de weergave zij 't me vergund hier en daar, hoe subtiel de onderscheidingen bij DRIESCH zelf reeds mogen zijn, nog een iets scherper indeeling te geven ter verheldering van 't overzicht.

De inleiding (pg. 1—8) behandelt de begrippen *vorm*, *organische vorm* en *de soorten van menigvuldigheid*. De vorm in ruimer zin is 't geheel van alle betrekkingen in 'n *samengestelden* keninhoud (Gegenstand), dus de verbinding van 't materiaal of de leden van welke de wetenschap alleen kan constateeren: „zoo is 't.” Daar men zuiver beschrijvend moet onderscheiden de

keninhouden die 't psychisch eener- en 't physisch (= natuur-) terrein anderzijds biedt, beperkt hij 't voorwerp van onderzoek tot den vorm van 'n *deel* der empirische natuur-keninhouden, nl. de keninhouden der natuurwetenschap van 't organische, de biologie, en wil 't dan wel niet uitsluitend, maar toch vooral over de ruimteverhoudingen als vorm in de biologie hebben. De tijdelijke factor van de „vermogens” komt slechts ter sprake voorzoover datgene, waarop hij is gericht, zelf weer tot 't ruimtelijke vormgebied behoort. Over de quaestie, of 't organisme slechts een *voorloopige* vorm is, bij welker subsumeering en analyse geen logisch laatste bestaat, dan wel of ook hier de theorie der materie in de analyse tot een *logisch laatste* (atomen) moet komen, laat hij zich voorloopig niet uit; ook wanneer men voor 't tweede van 't alternatief kiest, moet men scherp onderscheiden de definitie van een zuiver materieel en van een mechanisch systeem: 't eerste is een systeem van atomen die elk in ieder punt des tijds een door drie ruimte-coördinaten bepaalde stelling inneemt, 't tweede een systeem waarbij aan deze voorwaarde nog de volgende moet toegevoegd: „en in hetwelk de beweging van ieder atoom, af-„gezien van z'n snelheid in ieder punt des tijds, alleen van de „ruimte-coördinaten der overige atomen afhangt.” De indeeling in homogene en heterogene lichamen die zich kruist met die van typische en atypische, doet hem de organismen met de keninhouden der techniek tot de typisch-heterogene rekenen. De omschrijving van heteroëen als „uit onderling verschillende deelen bestaande,” brengt hem er dan toe zich nader te bezinnen op 't begrip „deel.”

Men heeft laatste en voorloopige deelen (atomen en b.v. organen.) Als soorten van menigvuldigheid noemt hij die welke naar getal, bouwstijl en trap worden gerubriceerd. 't *Organisme* is als saamvatting van zelf-weer-in-te-deelen „deelen” een *menigvuldigheid van hoogen trap*.

In het tweede hoofdstuk, „de organische vorm als *statisch* beeld,” (pg. 8—14) leidt hij uit deze definitie de indeeling der biologie in cel-, weefsel-, vorm- en orgaan-leer af. 't *Organisme* duidt hij dan aan als „persoon.” De *verschillen* der personen moeten nu zooveel mogelijk verklaard uit de vroegere of latere deelen. Maar behalve dit verschil treft een groote mate van *overeenstemming*: ontbrak die geheel, dan bestonden er wel cellen,

geen celleer. Doch wijl de overeenstemming zeer verschillend zal uitvallen al naar wat men als *principium divisionis* neemt, moet dit laatste eerst vastgesteld. Met geometrische begrippen begint men hier weinig: de praemorphologie van HAECKEL met haar indeeling naar symmetrische en asymmetrische lichamen bleek een mislukking in zooverre het verwante uiteen werd gerukt en 't ver uiteen liggende in één groep kwam. De biologie vergt dus een eigen indeelingsprinciep. Dit is in eerster instantie de statische vorm van de vergelijkende anatomie; de systematiek op dezen grondslag opgetrokken is zuiver morphologisch, wordt vergemakkelijkt door verschillende correlaties van kenmerken (b.v. herkauwers hebben steeds een gespléten hoef), en mag de embryologie eerst dan te hulp roepen, wanneer haar eigen middelen niet voldoen, daar de uitgegroeide vormen over 't algemeen constanter zijn dan de manieren van hun ontstaan. Haar methode is *niet* analytisch: de indeeling van 't begrip „dier” leert niets aangaande de verschillende typen en hun aantal, zooals b. v. uit 't begrip „regelmatige veelhoek” enkele gegevens zijn af te leiden over de mogelijke soorten die daaronder ressorteeren. De methode der biologische indeeling is die van het „ordening schouwen.” Dit kan alleen door abstractie, die in de statische systematiek slechts een *denkmatig*, niet zintuigelijk zien van 't algemeene in 't bijzondere is.

Het derde hoofdstuk (pg. 15-35) gaat over den *dynamischen* vorm. Hier komt 't *worden* in de systematiek. DRIESCH deelt als volgt in: 1. 't Formeele geworden zijn van 't persoonlijk organisme (A). 2. De organische vorm in 't medium (B.) 3. Samenvatting (C.) 4. Overerving en Phylogenie (D.)

A. 't Formeele geworden zijn van 't persoonlijk organisme.

De vorm wordt door de invoering van den tijd tot vormen-*cyclus*. Men onderscheide systematisch-zuivere en -onzuivere processen, welke terminologie beter is dan die van HÄCKEL die palin- en caeno-genetisch tegenover elkander stelt; deze begrippen hebben immers eerst reden van bestaan in de *phylogenie*. De systematisch-zuivere embryologische processen hebben in bepaalde gevallen een buitengewoon logisch-systematische beteekenis: zij zijn zooveel als een zinnelijk beeld van de abstracte hoogere categorie van 't systeem, waarin eerst later de *splitsing* optreedt. DRIESCH ziet hierin de houdbare kern van de biogenetische grondwet. De abstractie is in dit geval dus niet zoo zuiver denk-matig als in de

statische systematiek, ze is tot op zekere hoogte zintuigelijk waar te nemen als schema.

B. De organische vorm in 't medium. Onder medium verstaat DRIESCH al 't empirische buiten 't organisme dat op een of andere wijze op 't organisme van invloed kan zijn. Hij onderscheidt absoluut, relatief en wederkeerig medium; de verschillende soorten van invloed die de media op het organisme uitoefenen vat hij als „regulaties” samen.

a. Absoluut en relatief medium. Daaronder valt alles wat buiten 't lichaam is: de stofwisseling is een algemeen en de werking der sensorische en motorische zenuwen een bijzonder gevolg van de wisselwerking tusschen absoluut medium en organisme. Verandert 't medium en heeft dit in 't organisme een gebeurtenis ten gevolge die de plaats van 't laatste in 't medium tracht te handhaven, dan noemt DRIESCH dit gebeuren „functie”; is 't gevolg een verandering van den vorm in 't organisme, dan spreekt hij van *vormbepalende processen*.

1. Om *functie* te doen optreden, moet vaak 't absolute medium eerst relatief worden, d.w.z. in 't organisme van buiten af zijn opgenomen. Bij de functies der groote orgaan-systeem is een functioneele aaneenschakeling op te merken. De regulaties in 't organisme voorzoover ze aan absoluut en relatief medium te danken zijn heeten *adaptaties*; ze zijn quantitatief (primaire) of kwalitatief (secundaire). 't Product van de functie heet praestatie. Iedere cel praesteert iets: men onderscheide eigen- en harmonische functie. De organische vorm heeft dus in haar afzonderlijke deelen *vermogen* tot specifieke functies.

2. De *vormbepalende invloeden* van 't absoluut en relatief medium kunnen optreden als noodwendige voorwaarden voor vormveranderingen, als plaatselijke invloeden en als bepaling van morphologische aanpassingen. De laatste groep is de belangrijkste:

Aanpassing is als iets *dynamisch* te onderscheiden van de *aangepastheid*, 'n meer *statisch* begrip. Tot de laatste zijn de primaire adaptaties geheel te herleiden, de warmte en permeabiliteits-regulaties ten deele; de eigenlijk morphologische aanpassingen zijn de secundaire adaptaties.¹⁾ Wanneer de lengte van den darm

¹⁾ Den term „variatie” vermijdt DRIESCH, wegens veel-zinnigheid: onder dit begrip valt immers niet alleen de modificatie, ('t resultaat van primaire en secundaire adaptatie), maar ook de Mendelsche nieuwe combinatie en de mutatie.

der kikvorschlarve afhangt van de hoeveelheid en kwaliteit der voeding, is dat primaire adaptatie. Niet de darmlengte, maar 't *vermogen* deze te vormen in saamhang met het voedsel vertoont een zuiver vormbepalend en dus kwalitatief karakter.

b. Wederkeerig medium. Ieder deel van 't organisme ondergaat invloed van en oefent wederkeerig invloed uit op de overige deelen, welke invloed te bemerken valt bij de embryogenese (functioneel) en de restitutie (vormbepalend).

1. Bij de embryogenese ontdekken we: causaalharmonie (bepaalde potenties zijn op bepaalde prikkels afgericht) en constellatieharmonie (door zelfdifferentieering ontstaan embryonale deelen, die samen toch een morphologische eenheid vormen).

2. Bij 't volwassen organisme treffen we, als tweede groep der regulaties van 't wederkeerig medium, de *restitutie* aan. DRIESCH schrijft ze toe aan deelen van 't organisme, wier onmiddellijke embryonale potenties door praestaties zijn uitgeput, maar die toch nog wel potenties van vormbepalenden aard bezitten; de kwaliteit van den restitutieprikkel die deze potentie tot activiteit roept, is mede bepaald door 't karakter van 't ontnomen deel.

C. *Saamvatting*. Zoo bereiken we het resultaat, dat de dynamische vorm, de vormen-cyclus, zoowel modificatie- als restitutie-mogelijkheden (DRIESCH spreekt van *vermogens*) insluit.

D. *Overerving en phylogenie*. Na doorvoering van dezelfde methode (subtiële logische nomenclatuur en herleiding van de feitelijk voorkomende mutaties in de afstamming tot gepraeformeerde mogelijkheden en in laatste instantie tot vermogens) levert dit onderdeel het volgend resultaat op: De dynamische vorm bezit niet alleen modificatie- en restitutievermogens, maar bezit ook phylogenetische potenties.

Het vierde hoofdstuk (pag. 35—40) handelt over „de eigenschap en haar drager.” De zuivere logica spreekt van „kenmerk” en „begrip”, eerst de in de natuurwetenschap toegepaste logica weet van „eigenschap” en „dingen.” De biologie komt, omdat ze over saamgestelde keninhouden handelt, met dit enkele begrippenpaar echter niet klaar; ze heeft daarbij nog 'n ander noodig: dat van geheel en deel. En deze beide begrippen behooren oorspronkelijk wèl tot de zuivere logica, mits men natuurlijk ze niet ruimtelijk opvat, daar ze anders onder de logica der mathesis zouden vallen. In dien louter *logischen* zin kan „geheel” alleen zien op de verhouding van de begrippen tot de kenmerken. 't Eene deel is

dan ook niet ruimtelijk „naast” ’t andere, maar is *evenals* ’t andere *onmisbaar kenmerk* van ’t geheel.

Wat is nu de beteekenis van „geheel” en „deel” in de logica der *natuurwetenschappen*? In eerster instantantie is een natuurkeninhoud „geheel” indien hij door het stellen van een logisch geheel is aangeduid: zoo b.v. „leeuw”, „schrijftafel”, „Zevengebergte”. Wanneer we nu ’t begrip „deel” gaan specificceeren, merken we allereerst op, dat we in de natuur alles in de ruimte waarnemen. Daarom wordt de ruimtelijke relatie der deelen, ’t „naast elkander”, overheerschend. Voor ’t logisch „deel” in den zin van qualiteit in den tijd, constanten en vermogens gebruikt men „eigenschap”.

Daar nu de keninhouden der biologie menigvuldigheden van hoogen trap zijn (zie Inleiding), kan men de eigenschappen zoeken in de laatste deelen. Ook in de hoogere? Om die vraag te beantwoorden onderscheidt DRIESCH de eigenschappen der hoogere deelen in resultanten (uit de eigenschappen der lagere deelen ontstaan) en echte vermogens. Bestaan de laatste nu ook inderdaad? Dat kan eerst beslist worden na een stukje logica over „geheelheid” en „ontwikkeling”. Voorloopig merkt DRIESCH slechts op, dat ’t technische voorwerp, dat evenals ’t organisme, tot de atypisch-heterogene behoort, niet de drager is van deelen in den zin van eigenschappen, maar van ruimtelijk-naast-elkander zich bevindende deelen, die ik of „weinigstens ein mir Aehnlicher” zoo saamgesteld heb. Maar bij ’t organisme zijn de deelen „eigenschappen”.

In het vijfde hoofdstuk (pag. 40—48), komt nu ’t toegezegde stukje logica over „geheelheid” en „ontwikkeling”. Hierin wil hij aantoonen, dat z’n probleemstelling niet zoo maar „absurd” valt te noemen, zooals de aanhangers van ’t al-mechanisme doen, die niet slechts onder de aanhangers van het metaphysisch materialisme zijn te zoeken, maar ook onder vele neo-kantianen, voor wie ’t mechanisme als veronderstelling van de mogelijkheid der ervaring geldt. Daartegenover stelt DRIESCH, dat de ondubbeltzinnige bepaaldheid genoegzame veronderstelling der ervaring biedt, maar ’t mechanisme niet daartoe behoort. Hij tracht dit als volgt op drie verschillende manieren te bewijzen:

A. KANT deduceert z’n categorieën uit de logische momenten in ’t oordeelen. Hij somt drie vormen der oordeelen op onder

't gezichtspunt der relatie: den categorischen, den hypothetischen en den disjunctieven vorm. Daaruit leidt hij de drie relatie-categorieën af: substantialiteit, causaliteit en wisselwerking. Maar nu bestaat er nog een volledig conjunctief oordeel, 't definieerend oordeel. Uit dezen oordeelsvorm, die bij KANT ontbreekt, is 't logisch moment en dus de categorie der individualiteit te deduceeren. DRIESCH bestrijdt hier dus het Kantianisme met z'n eigen wapenen. — Daaraan voegt hij nog toe, dat uit de verbinding van categorieën met evenveel recht als 't saamgesteld vormbegrip „causaliteits-quantum” dat van de „individualiteitscausaliteit” is af te leiden.

B. De mogelijke soorten van causaliteit. „Worden” in de natuur causaal opvatten beteekent: dit „worden” in analogie met 't *consequentie*-begrip van de zuivere logica opvatten. 't „Grondgevolg” in de logica wordt in de natuurwetenschap „oorzaakwerking”. Na deze definitie geeft hij twee stellingen:

Stelling I. De conclusie richt zich steeds naar 't zwakker deel der sluitrede, d. w. z. wat de quantiteit betreft naar den minor. De conclusie bevat niet *meer* dan de grond. Zoo ook om de analogie met 't consequentiebegrif vast te houden, in de natuurlogica. De graad der menigvuldigheid kan niet *vanzelf* hooger worden.

Stelling II. Om de oorzaak te weten te komen, moet men de Hier-Nu-Zoo-Data in twee opeenvolgende toestanden vergelijken. Is er verhooging van menigvuldigheid, dan moet men noodwendig een oorzaak onderstellen.

Daaruit vloeien nu verschillende mogelijkheden voort.

1a. Wanneer de enkele momenten van de ruimtelijke verandering (beweging) $B \Rightarrow C$ alle afzonderlijk betrokken kunnen worden op (beweging) $A \Rightarrow B$, dan is voor die ruimtelijke verandering de voldoende grond in de beweging $A \Rightarrow B$ gegeven.

1b. De menigvuldigheid van 't systeem is van hooger graad dan vroeger: men moet een oorzaak (ruimtelijk) buiten 't systeem zoeken voor de niet uit den vroegeren toestand verklaarbare momenten.

2. Stel: 'n systeem bestaat eerst uit a, dan uit $a + n$ atomen en stel: we weten, dat geen atoom de grenzen van 't systeem heeft overschreden. Dan vergt stelling I, dat we atoomscheppende causaliteit aanvaarden.

3. Stel: 'n systeem gaat van rust over tot beweging en stel: we weten, dat geen ruimtelijke verandering (beweging) van buiten

af het trof. Dan vergt stelling I, dat we verandering-scheppende causaliteit aanvaarden.

4. Stel: 'n systeem behoudt hetzelfde aantal oer-bestanddeelen, maar de rijkdom en verscheidenheid der betrekkingen tusschen de oerdingen is later grooter dan eerst, en *stel*: we weten, dat deze vermeerdering van betrekkingen niet ruimtelijk is gepraeformeed, dan moeten we de natuurfactoren van onruimtelijken aard aanvaarden.

't Gaat hier alleen om *logische denkbaarheden*. De causaliteit der samenstelling is die van mechaniek en energetiek (mogelijkheid 1); mogelijkheden 2 en 3 komen *empirisch* niet voor; mogelijkheid 4 ook niet?

C. Mogelijke soorten van ontwikkeling.

Ontwikkeling heet in 't algemeen 't vermenigvuldiger worden van 'n systeem in toto.

Ze valt uiteen in cumulatie (toevoeging van buiten af) en evolutie; de laatste op haar beurt in machinale en entelechiale evolutie. Bij de machinale stamt de vermeerdering der menigvuldigheid van binnen uit. Maar — ook hier gaat 't louter om logische mogelijkheid of denkbaarheid. *Stel*: we weten, dat de vermeerdering niet aan een machine is toe te schrijven, dan moet men om 't principieel der causaliteit te redden, een onruimtelijken grond voor de ontwikkeling aannemen, DRIESCH noemt dit entelechiale evolutie.

De organische causaliteitsoort is 't onderwerp in het zesde hoofdstuk (pg. 48—71). Na deze uiteenzetting keert DRIESCH hierin terug tot de vraag: Is ieder vermogen van 't hooger deel uitsluitend te verklaren als resultaat van die der lagere? De nadruk valt op *uitsluitend*. Want dat er *mede* een materieele ordening is in 't organisme ontkent DRIESCH niet. Maar kan deze *alles* verklaren?

Hij wil nu niet in den geest van den tijd zeggen: Wat uit machanische werkingen *kan* worden verklaard, *moet* gevolg daarvan zijn; maar omgekeerd: wat onmogelijk als gevolg van zulke factoren te verklaren is, *moet* een andere oorzaak hebben. Hij beperkt zich dus tot wat volgens hem slechts kan *bewezen* worden.

a. *Physiologie*. Al geeft hij niet 't mechanisch karakter van de functie-physiologie, van de Antikörper-vorming en 't instinct toe, toch gaat hij, omdat hij niet de *onmogelijkheid* van de mechanische verklaring op dit terrein kan aantoonen, dit alles spoedig voorbij. Alleen bij de *handeling*, als berustend op de

historische verworven basis van al 't potentieele ('t geheugen) en op de individualiteit (hier door DRIESCH gebruikt in den zin van „onherhaalbaarheid”) der prikkels en reacties die in aanmerking komen, acht hij, dat men mechanisch niet *kan* uitkomen.

b. *Morphologie*. Bij dit onderdeel van de leer der aanpassingen komt 't niet als bij de handeling tot een „onmogelijk”. Wel zijn er hier „indicia” van bijzonder groote moeilijkheden voor de mechanische verklaring: de aanpassingen gaan bijna alle uit van in embryonalen toestand verkeerende elementen: 't weefsel wordt *door* 't funtioneren voor 'n intensiever functioneeren geschikt. Wat geadapteerd wordt functioneert zelf dus nog niet, maar behoort te functioneeren in de toekomst. (Op dit gebied zijn er nog meer indicia, maar, daar deze onderdeelen ons betoog straks niet raken, moge dit voorbeeld volstaan).

c. *'t Harmonisch-aequipotentiaal systeem*.

Een zeker aantal (n-a) embryonale cellen hebben in bepaalde gevallen 't vermogen om samen hetzelfde normale systeem voort te brengen als een hooger aantal (n)cellen. De aequipotentiaiteit ziet dus niet op 't vermogen van iedere cel afzonderlijk, maar op 't vermogen van hun saamwerking: vandaar de toevoeging „harmonisch”. En nu is *het* bewijs tegen het mechanisme: Men kan zich onmogelijk een machine, d. w. z. een gegeven driedimensionale menigvuldigheid van hooger graad denken, die *als zoodanig* zichzelf blijft, wanneer men haar van enkele deelen — zonder dat 't er toe doet van welke plaats of hoeveel in aantal, — berooft of deze deelen in 'n willekeurige andere ruimtelijke orde plaatst.

Dit is 't *indirecte* bewijs, dat men reeds van vroeger kent. Maar nu voegt hij er een nieuw aan toe:

Wanneer men zich afvraagt, aan welke eischen de saamstelling van een mechanisch systeem zou moeten voldoen om harmonisch te worden, zal ieder, ook de niet-vitalist, toegeven, dat deze eischen geweldig zwaar te verwezenlijken zijn. Men denke aan de moeilijkheden der synthetische biologie. DRIESCH noemt 't bestaan van zulk een machine daarom reeds op zichzelf hoogst-onwaarschijnlijk. Dat is nog niet hetzelfde als onmogelijk. Maar nu lette men op 't volgende: Het niet slechts schematisch verzonnen, maar empirisch werkelijke, dus niet slechts als logisch, maar als *biologisch* beeld bestaande harmonisch-aequipotentiaal

systeem staat *midden in 'n medium* en z'n onoverzienbare toevallige constellaties, maar ondergaat er grootendeels niet den invloed van. Invloed van druk, van temperatuur-wisseling enz. kunnen de normale ontwikkeling van de gestalte van een harmonisch systeem niet deren. Een harmonisch *mechanisch* systeem zou zóó teer zijn, dat 't bij de intrede van ook de kleinste onderlinge verschuiving van z'n elementen, terstond zou ophouden te werken. Dat 't nog ongedeerd blijft functioneeren bij wegneming van bepaalde deelen, kan nog denkbaar heeten, omdat 't aantal manieren van deze berooving wel bijzonder groot, maar toch door 'n eindig getal is weer te geven en dus te voorzien.

't Aantal mogelijke verschuivingen is echter oneindig groot en kan dus niet door voorzorgsmaatregelen worden uitgeput.

Harmonisch-aequipotentiale differentieering is dus geen machinale evolutie; ze valt dus onder de entelechiale. Zulk een systeem werkt dus *empirisch* naar geheelheids-causaliteit, van welke reeds vroeger de *logische* mogelijkheid werd aangetoond.

d. Leven en materie.

Niemand die echt vitalist is, dus een bijzonder causaliteitstype voor 't levende aanneemt, kan zich onttrekken aan de beantwoording van de vraag, hoe de organische vorm zich tot de materie verhoudt. Entelechie kan energie niet vermeerderen (terwille van 't principieel van behoud van arbeidsvermogen), ook niet van richting doen veranderen (DESCARTES en VON HARTMANN). Vroeger kende DRIESCH haar 't recht van veto toe: mogelijk gebeuren kon ze suspendeeren, zoo lang ze 't noodig had. Bepaalde bezwaren laat hij ook thans tegen deze opvatting niet gelden, maar toch bracht hem 't biologisch dualisme, d.i. 't feit, dat de biologische vormgehechtheid slechts in groote trekken bepalend werkt, maar de onderlinge stand der afzonderlijke cellen in de organen toevallig is, dus niet op 't geheel betrekking heeft, — tot een vierde theorie: Entelechie zet in 't materieleel gebeuren „natuurwerkelijke voorwaarden-ervulling” en dwingt daardoor aan de beweging der materie als het ware een model op, naar hetwelk deze zich in groote trekken heeft te richten.

En hoe verhoudt zich de materie tot den organischen vorm? Die vorm moet, om telkens naar 't vierde schema der causaliteit op de materie te kunnen inwerken, op bepaalde wijze de inwerking ondergaan (affiziert werden von) van den bepaalden, juist op dat oogenblik bestaanden materieleen toestand van 't systeem.

e. Overerving.

1. Begripsbepaling. In den kiem is alles voorbereid, zoowel wat 't organisme in z'n persoonlijk bestaan zal uiten als ook de mogelijkheid van alle uit hem stammende generaties, de gelijke (= zuiver-ervende) evenzeer als de in wezen ongelijke (= mutatieve.) Maar zelf is die kiem ook weer drager van overgeërfde potenties, een onderdeel van den stamboom. Erfelijkheidsleer is dus een deel van de phylogenie.

2. De materiele overervingsfactor ligt in de kern, hoewel 't plasma ook niet van beteekenis is ontbloot. De genen-theorie, hoe ook opgevat, heeft echter de aanvulling noodig van een structuur-element.

3. Deze structuur kan niet mechanisch zijn: 't geheel der Kiemen is 'n complex aequipotentiaal systeem (iedere constitueerende factor kan 't geheel leveren). Ook de ontogenese onderstelt deeling en die is bij 'n machine zonder schade evenmin mogelijk als de saamstelling van 'n nieuw geheel uit twee afzonderlijke mechanismen (sperma en ovulum).

Hoewel 't vermoeden kan opkomen, dat al wat „mendelt” onstoffelijk is, moet er toch een materie zijn, die door den vorm wordt gegroepeerd. Daarom blijven de genen, als materiele substanties mede van invloed op 't resultaat.

Het zevende hoofdstuk (pg. 71—73) brengt de slotbeschouwingen, meer in vragenden dan in stellenden toon. De levensentelechie is één, onpersoonlijk, ze is een interpersoneele harmonie. Ze ontwikkelt zich evenmin als de energie; de ontwikkeling is slechts te vatten onder 't begrippenpaar *actus en potentia*, als aanduidend de twee wezenzijden van de substantionele entelechie. Enkele vragen gaan boven 't raam van de natuurphilosophie uit. Voor de logica is nog van belang de vraag of de ondubbelzinnige bepaaldheid tenslotte wel iets anders is dan een postulaat van zelfbehoud der logica.

II.

De gedachtengang van DRIESCH is de laatste jaren in menig opzicht gewijzigd. Eerst (vóór 1896) meer mechanist in de verklaring en teleologisch in de waardeering der levensverschijnselen, bracht hem z'n begeerte de biologie als zelfstandige wetenschap te handhaven, later tot de erkenning van de autonomie des levens. Dit geschiedde vooral onder den in de natuurphilosophie weer groeienden invloed van ARISTOTELES, en in *naderhand* opgemerkte overeenstemming met VON HARTMANN, dien DRIESCH elders ¹⁾ als den laatsten grooten metaphysicus vóór BERGSON roemt.

In dit opstel moge echter de nadruk vallen op een *andere* wijziging: Voortgezette bestudeering van de nieuwe logica verschafte nl. aan dit vitalisme langzamerhand een in fijne onderscheidingen afdalende terminologie en tegelijkertijd een sterk kentheoretischen inslag. ²⁾

De natuur-logica ontmoet men telkens in dit werk. Daaronder verstaat men de logica der natuurwetenschappen. Terwijl de logica in enger zin zich bezighoudt met de onderstellingen van het denken, is 't doel der toegepaste logica de onderstellingen voor 't denken op een *bepaald* terrein b.v. van de natuur, in casu van de biologie vast te stellen. Ze vereenzelvigt dus niet zooals de psychologisten doen, 't feitelijk oordeel met z'n *inhoud*. Zoo wordt 't dus mogelijk de wetenschappen logisch te rangschikken naar hun object: telkens wanneer een nieuwe onderstelling of meerdere die een groep vormen, moeten ingevoerd, weet men een nieuw veld van onderzoek te betreden: indien de biologie met de onderstellingen der physica *niet* uitkomt, is kentheoretisch haar zelfstandigheid gehandhaafd.

Dit is nu in 't kort de methode der phaenomenologie, der objectieve logica (richting HUSSERL), tegen welke geen enkel bezwaar bestaat zoolang ze zuiver beschrijvend te werk gaat. En DRIESCH is m.i. er in geslaagd aan te toonen, dat de biologie

¹⁾ The history and Theory of vitalisme, 1914, pg. 204.

²⁾ Men vergelijke het voorgaand exposé dat geheel binnen 't kader der logica kon blijven, b.v. met dat van R. EISLER, Philosophenlexicon, 1911, art. Driesch, en de hier volgende critiek met de bespreking, bij LUDWIG STEIN, Philosophische Strömungen der Gegenwart, 1908, pg. 168—172.

inderdaad meer kentheoretische onderstellingen behoeft dan de physica en chemie.

Maar anderzijds geloof 'k niet, dat hij er in is geslaagd nauwkeurig genoeg te bepalen, *waarin* dit nieuwe bestanddeel schuilt. Ook niet in deze brochure, die men een herziene Duitsche uitgave van 't tweede deel der History and Theory of Vitalism zou kunnen noemen.

Deze gedachte wil 'k trachten te staven langs den volgende weg:

Ten eerste brengt de critiek op z'n causaliteitstheorie aan 't licht dat *deze* vitalistische verklaring der biologische *verschijnselen* in onderscheiding van die welke het psychovitalisme geeft onnoodig en zelfs logisch ongeoorloofd is. Ten tweede wil 'k kort aanduiden, hoe deze fout psychologisch valt te verklaren uit z'n methode. Het derde deel zal voor het kernvraagstuk der biologie aan 't vitalisme de eer geven het juist gesteld te hebben, maar ook aantoonen, hoe 't daarbij in de fout verviel de probleemstelling voor de oplossing aan te zien.

1. Critiek op de causaliteitstheorie van DRIESCH.

Dat deze vooropgaat bevreemde niet. DRIESCH noemt vitalist ieder, „der eine Autonomie, das aber heisst, einen besonderen Kausalitätstypus für das Lebendige, lehrt.” (pag. 57). Z'n logische causaliteitsontleding is dus de grondslag voor heel z'n systeem.

Het eigen type der causaliteit bij 't levende is de causaliteit van de geheelheid. Maar die geheelheid heet op pag. 42 identiek met individualiteit. Daar hij hier de *Kantianen* wil overtuigen, is 't logisch dat hij met KANT's eigen deduceeringsmethode de individualiteit als categorie tracht af te leiden.

A. Indien men de eigenschappen der natuur-keninhouden verwerkt onder de logische categorie van „kenmerk”, dan is, hoewel volledige beschrijving van de individualiteit onmogelijk is, een begrip of begripsrepresentant wel mogelijk door 'n volledig-conjunctief oordeel. 't Conjunctieve oordeel nu kan, volgens de mooie onderscheiding van SIGWART ¹⁾ dienen ter beschrijving in 't verhaal en ter verklaring in de definitie. Hoewel DRIESCH deze onderscheiding niet aanbrengt, bedoelt hij toch alleen 't laatste en duidt dit waarschijnlijk aan door den term „volledig”; dit

¹⁾ CHR. SIGWART, Logik I⁴, 1911, pg. 216.

blijkt uit de gelijkstelling: definitie-oordeel is 't *volledig*-conjunctieve oordeel.

Maar nu behoort de vraag gesteld: Kan men dezen oordeelsvorm rangschikken *naast* den categorischen hypothetischen en disjunctieven? Dat schijnt totaal onmogelijk. Want de conjunctie is 't omgekeerde van de disjunctie. Volgt men nu in de naturalistica der biologie KANT op den voet, dan krijgt men 't volgende: in den disjunctieven oordeelsvorm laat zich als 't logisch moment de categorie van de wisselwerking postuleeren; maar de individualiteit gaat niet op in de gemeenschap of wisselwerking der leden: ze eischt een saamvatting van die leden in den vorm van de substantie, maar ook een afronding tegenover wat niet tot haar behoort, n.l. de andere dingen aan welke ook individualiteit wordt toegekend. Individualiteit onderstelt dus: substantialiteit, eenheid en wisselwerking. Ze is dus een driedig saamgestelde categorie: ze sluit in: de relatie van substantie en accidentie, de quantitative bepaling als eenheid tegenover de veelheid en wisselwerking der leden. Ze is wel rechtmatig, maar verschilt in drieërlei opzicht van het causaliteitsquantum.

a. Terwijl we in causaliteits-quantum een combinatie van *twee* vormen¹⁾ zien, vinden we in de individualiteits-causaliteit er een van *vier*. Maar bovendien staan die vier niet gelijk: ze treden niet tegelijk in combinatie met elkander; eerst gaan substantie, eenheid en wisselwerking in de verbinding tot individualiteit (= geheelheid) in, daarna komt bij deze verbinding nog de causaliteit als tweede lid. Individualiteits-causaliteit is dus een verbinding van *twee* bestanddeelen: 't eerste is de driedig-saamgestelde categorie van de individualiteit, 't tweede de causaliteit. Om de niet-gelijktijdigheid (in *logischen* zin) van deze verbindingen aan te geven, noem 'k haar: categorie-combinatie *van den tweeden graad*: Causaliteits-quantum is daarentegen een (categorie-groep) combinatie van den *eersten* graad.

b. We spraken bij „causaliteits-quantum” van een categorie-groep-combinatie van den eersten graad en wilden daardoor niet slechts doen uitkomen dat hier maar twee factoren zijn die *tegelijktijd* in de verbinding ingaan, maar ook dat die twee factoren niet *beide* categorieën zijn. „Causaliteit” is dat wel, waar

¹⁾ Waarom hier „vorm” wordt gebruikt en niet „categorie” vindt men onder b) opgehelderd.

„quantiteit” (we blijven nog op Kantiaansch standpunt) niet: deze is een categorie-groep (niet een verbinding!) onder welke drie categorieën vallen: eenheid, veelheid en alheid. Tweeledig is de bedoeling van deze opmerking: Ten eerste bestrijdt ze de opvatting van DRIESCH als zou „causaliteitsquantum” een verbinding zijn van twee categorieën en ten tweede die welke hij vroeger ¹⁾ huldigde, als zouden *substantie* en causaliteit in 't causaliteits-quantum zijn verbonden. In de aequivalentie tusschen de verschillende energievormen — en meer schuilt er in 't causaliteits *quantum* niet — is niets van substantie te bespeuren.

c. De individualiteits-causaliteit is daarom ook slechts toepasselijk op geheel ander terrein dan 't causaliteits-quantum; 't laatste is immers 'n samengesteld logische opvattingvorm voor 't terrein der *quantiteit*. 't laatste lid bepaalt 't eerste. 't Principe van behoud van arbeidsvermogen geldt niet verder dan 't terrein waarop we tellen kunnen. Maar individualiteits-causaliteit is niet alleen onderscheiden van causaliteits-quantum, maar ook van causaliteits-individualiteit. 't Laatste zou eveneens een categorieën-samenstelling van den tweeden graad zijn, maar een die gold op 't gebied van de individualiteit, b. v. van 't gesloten systeem van een al-organisme.

Deze terminologische excurs is niet van belang ontbloomt. Dat DRIESCH den term „categorie” niet in Kantiaanschen zin neemt, ja hem liever geheel vermijdt, ²⁾ vermindert de waarde van deze onderscheidingen niet, daar ten eerste DRIESCH zich hier hypothetisch op Kantiaansch standpunt plaatst, en voorts — deze onderscheidingen ook geheel afgezien van 't categorieën-vraagstuk, van groote beteekenis blijven.

Want daardoor wordt 't terstond mogelijk de fouten van verschillende richtingen aan te vatten in korte formules.

De mathematische wereldbeschouwing verwart causaliteit en causaliteits-quantum. Dit geeft DRIESCH ook toe en leidt 't ongeveer op gelijke wijze af. Maar ook volgt hieruit de veroordeeling van 't vitalisme als pan-organisch stelsel: het verwart causaliteits-individualiteit met individualiteits-causaliteit.

Het laatste bezwaar raakt niet terstond het stelsel van DRIESCH want pan-vitalist is hij niet. Toch is 't als eerste resultaat in verband met wat 'k straks nog zal opmerken, van belang.

¹⁾ DRIESCH, *Ordnungslehre*, 1912, pag. 186 v.

²⁾ DRIESCH, *Ordnungslehre*, 1912, pag. 340.

B. De mogelijke soorten van causaliteit. Tegen de definitie bestaat als zoodanig geen bezwaar, evenmin als tegen de eerste stelling, die immers 't principie van behoud van arbeidsvermogen beperkt tot het quantitatief bestaande. Ook de tweede definitie treft geen bedenking; alleen één opmerking: DRIESCH heeft 't over „Naturfactoren unraumhafter Art,” en bedoelt daarmee factoren die in de natuur inwerken en toch onruimtelijk zijn. „Natur-faktor” kan óók beteekenen dat 't hierdoor aangeduide tot de (ruimtelijke) natuur behoort. Daarom leg 'k hier de beteekenis nog eens vast; critiek is dit allerminst: DRIESCH bedoelt ook 't woord in de eerst-genoemde beteekenis.

Type 4 der causaliteitsmogelijkheden is voorloopig uitsluitend — evenals de andere — een denkmogelijkheid. Wanneer 'k nu zeg haar als zoodanig wel te kunnen aanvaarden stuit 'k allicht op 't bezwaar, dat de categorie van de causaliteit bij KANT, volgens bepaalde interpretatie, er toch alleen een is van de ruimtelijke natuur en 'k dus hier vanuit 't Kantiaansche standpunt van DRIESCH 'n tegenstrijdigheid zou moeten constateeren. Maar 'k geloof, dat de critiek, aangenomen dat bedoelde uitlegging van de desbetreffende plaatsen juist is, hier KANT en niet z'n bestrijders moet treffen.

Houden we met KANT vast, dat de causaliteit alleen geldt op het terrein der *verschijnselen*, dan moet toch met RICKERT worden opgemerkt, dat de categorieën gelden voor 't terrein der *ervaring in 't algemeen*. Terwijl KANT dit dan ook *soms* beweert, vereenzelvigt hij elders echter deze ervaring met die der *ruimtelijke* ¹⁾ natuur-keninhouden, en vat dus de wetenschap op in den engeren zin van *natuur*-wetenschap, en dat nog wel in den geest in welken NEWTON haar opbouwde. Er is echter ook een innerlijke ervaring, een ervaring van onruimtelijk gebeuren: er zijn, om met DRIESCH (pg. 1) te spreken, ook „Seelen-Gegenstände”. Deze zijn nog niet verder door 't denken verwerkt dan dat ze als „gegeven” en als „bepaald-gegeven” werden opgemerkt. Deze innerlijke en uiterlijke keninhouden worden nu categoriaal verwerkt als *werkelijk* (in onderscheiding van: slechts in de voorstelling bestaande) door de categorieën der ervaring, of zooals RICKERT ze noemt door de

¹⁾ De natuur-keninhoud staat hier als ruimtelijk tegenover den onruimtelijken, niet als feitelijk tegenover ideëel en normatief.

constitutieve werkelijkheidsvormen ¹⁾. Tot deze behoort de causaliteit. De *wet*-matigheid valt als zoodanig niet samen met de causaliteit; eerstgenoemde is niet noodig om iets als werkelijk te erkennen, de causaliteit wel. Immers vraag 'k ook bij 'n psychologisch verschijnsel, b.v. een bepaalde stemming, terstond naar de oorzaak, maar terecht heeft iedere wereldbeschouwing die het feit der *zonde* erkent, en een normatief-zedelijk karakter draagt, steeds vastgehouden, dat zeker ook 't psychische moment oorzaikelijk bepaald was, doch dat hier toch niet was de fysieke dwang, de algemeene natuurwetmatigheid. Kentheoretisch uitgedrukt: 't Causaliteitsprinciep is een constitutieve categorie; de causaliteitswet en andere wetmatigheden zijn methodologische vormen, d.w.z. ze verschillen evenals de methodes der onderscheidene wetenschappen. Zoo heeft de geschiedenis-wetenschap haar individueele begripsvorming, de natuurwetenschap haar algemeene. We kunnen dus wel degelijk spreken van individueele causaliteit, ook zonder dat men RICKERT's *waarde*-philosophie aanvaardt.

Maar nu moet toch, hoewel we haar nog niet geheel kunnen beantwoorden, de vraag gesteld: Is de individueele causaliteit der geschiedeniswetenschap hetzelfde als DRIESCH bedoelt met individualiteits-causaliteit?

In tweeërlei opzicht is er verschil. Ten eerste gaat hij van de verschijnselen terug naar het substraat. Daartegen bestaat wel eenig bezwaar, maar toch geen onoverkomelijk, want b.v. bij den term individueele causaliteit denkt men toch aan causaliteit in de verschijningswereld *van een iets*, dat ook slechts eenmaal voorkomt.

Het tweede, veel belangrijker verschil merken we straks op.

C. De betoogtrant van DRIESCH is nu deze: Geheelheid = individualiteit; geheelheids-causaliteit is dus individualiteits-causaliteit. Deze is als categorie te deduceeren uit de oordeelsvormen (A), maar vertegenwoordigt ook een *logisch* mogelijk causaliteits-type (B). Bestaat er nu iets waarop dit logisch mogelijk type der natuurlogica kan worden *toegepast*? Is de organische causaliteit onder te brengen bij de geheelheids- (of individualiteits-) causaliteit?

Schijnbaar treft hij alle voorzorgen om niet te vroeg te juichen.

¹⁾ Vrgl. RICKERT, Gegenstand der Erkenntnis, Einführung in die Transzendentalphilosophie ³, 1915, pag. 388—436.

5

In de methodiek van hoofdstuk 6 kondigt hij uitdrukkelijk aan eerst dan tot 't bestaan van een immaterieelen factor te zullen besluiten, indien hij uitdrukkelijk kan bewijzen, dat de machine-theorie des levens te kort schiet (pg. 50). En ook als hij aan 't werk gaat, kan men niet anders dan zijn voorzichtigheid bewonderen. Veel wat aan de mechanische beschouwing toch ongetwijfeld moeilijkheden biedt, gebruikt hij niet als wapen tegen haar, omdat ze in deze punten nog niet absurd is, maar steeds nog, hoewel onwaarschijnlijk, toch *mogelijk* blijft. 't Populaire vitalisme, stijl Coszmann en Gustar Wolff, kan hier bescheidenheid leeren. Een vast resultaat vond hij slechts bij de *handeling* en bij het *harmonisch aequipotentiaalsysteem*. Daar kan de machinetheorie niet meer volstaan.

We gelooven 't ook niet. Noemt men ieder die meent, dat de biologie niet uitkomt met de verklarmiddelen der physica en chemie, vitalist, dan geloof 'k dat 't logisch noodzakelijk is vitalist te zijn. Maar . . . is 't dan ook noodig, ja zelfs logisch geoorloofd, *Aristotelisch* vitalist te worden?

Logisch is 't op dit punt van 't betoog nog *niet* noodig. Want ook DRIESCH zelf erkent Seelen-Gegenstände. En nu is 't eisch van iedere theorie met zoo weinig mogelijk gegevens uit te komen. Kunnen de verschijnselen door hem aangeduid niet als machinaal worden verklaard, dan is 't vóór men een derde groep van kennhouden aanvaardt noodig te bewijzen, dat ook de psychologische verklaring, dus de herleiding van de levensverschijnselen tot psychische, onmogelijk is

DRIESCH merkt dit niet uitdrukkelijk op. Maar hoewel hij niet uitvoerig op deze quaestie ingaat, vindt men hier onder het hoofdje „Leven en materie” evenals in de „Logische studiën über Entwicklung” (Sitzungs bez. Ak. Heidelberg, phil. hist. Kl. 1918, nr. 3) toch wel iets in die richting. En dan ontdekt men, dat hij 't dualisme bestrijdt met een argument, waaruit blijkt dat hij dit systeem niet goed door durfde voeren.

Men lette maar eens op 't bezwaar tegen de eerste mogelijkheid van verband tusschen entelechie en materie: „Entelechie kan beweging doen ontstaan.” De moeilijkheid die hij hiertegen opwerpt is: „Logisch is 't wel mogelijk (geredeneerd uit 't begrip entelechie), maar 't zou 't princip van behoud van arbeidsvermogen schenden.”

Hier bemerkt men 't gevolg van het niet genoegzaam onderscheiden, dat we onder Ac. laakten. Causaliteits-quantum is immers een methodologische categorie van de ruimtelijke natuurwetenschap, in welke we slechts kunnen verklaren voorzoover we tellen kunnen. M. a. w.: op niet-monistisch standpunt is de op *alle* gebied houdbare kern van het causaliteits*princiep* het aequivalentie-princiep. De causaliteits*wet* geldt echter niet algemeen, ze is niet metaphysisch maar methodologisch van aard. Dus mag 't niet zóó worden opgevat alsof alle energievormen principieel gelijk zouden zijn, maar slechts in dezen zin, dat aan een bepaalde hoeveelheid (x) van den eenen vorm (a) een zekere hoeveelheid (y) van den anderen vorm (b) beantwoordt, dat a met b correlaat is.¹⁾ Deze energievormen of qualiteiten zelf echter zijn, van het standpunt der physico-chemische wetenschappen bezien, slechts symbolen; de natuurwetenschap kan ze gebruiken, maar niet verklaren: ze houdt zich slechts bezig met het meten der grootten, met het in getal uitdrukken van de relaties, niet met die grootten en betrekkingen zelf. Voor den psycholoog echter zijn a en b geen „symbolen” meer, maar te verklaren²⁾ realiteiten; daarentegen kan hij op zijn gebied met het causaliteits-quantum weer niets aanvangen. Zoo vullen de wetenschappen van de materie en geest elkander aan.

Deze op niet-monistisch standpunt, kentheoretisch gesproken, *eenig-mogelijke* opvatting van de causaliteitswet³⁾ veroordeelt hier, waar de entelechie een inmaterieele factor beteekent, principieel een beroep op het causaliteits-quantum. Deze eerste mogelijkheid van de verhouding tusschen leven en materie blijft logisch bestaan, ook wanneer men met velen⁴⁾ de uitdrukking „psychische energie” om *denzelfden* reden verwerpt en om andere, b.v. kentheoretische redenen niet gelooft, dat ze niet verwerkelijk is.

¹⁾ L. BUSSE, Geist und Körper, Seele und Leib, ² 1913, pag. 103 v. v.

²⁾ Dat de psychologie deze gevraagde verklaring geheel kan geven, is hier mede niet gezegd, noch bedoeld. Integendeel, deze „symbolen” *duiden* meer op buiten- en boven- psychische realiteiten; maar de bepaling hiervan komt aan kenleer en metaphysica toe.

³⁾ Tot dezelfde opvatting komt ook W. ZEVENBERGEN, Over het straf-rechterlijk schuldbegrip, Referaat Wetenschappelijke Samenkomst der V. U., A'dam 1917, pag. 23, hoewel uitgaande van 'n geheel ander gebied.

⁴⁾ o a. AL. RIEHL, Zur Einführung in die Philosophie der Gegenwart, Acht Vorträge⁵, 1919, pag. 138: „Was energetisch sein soll, musz eine meszbare Grösze haben” en F. J. J. BUYTENDIJK, De energetische beschouwing der levensverschijnselen, 1915, pag. 6—7.

Overigens blijft DRIESCH, als gezegd, elk bewijs voor de onmogelijkheid van de psychologische verklaring schuldig.

Maar deze lacune is voor ons geen reden om evenzoo deze leemte te laten in ons betoog. Want al heeft DRIESCH 't niet bewezen, 't zou mogelijk zijn, dat de psychologie niet voldoende gegevens bezat voor de verklaring van 't niet-mechanische in de biologie.

Alvorens nu te vragen, of de psychologie hier inderdaad deze taak op zich kan nemen, moet eerst even vastgesteld wat de herleiding tot het psychische beteekent tegenover die tot entelechie. Zelf zegt DRIESCH van de beteekenis der laatste uitdrukking, dat zij zich dekt met die van 't begrip „eidos” bij ARISTOTELES, niet met diens „entelecheia” (pag. 71 noot). Terwijl laatstgenoemde nu entelechie tegenover „dynamis” stelt, dus haar opvat als verwerkelijkingstoestand (de eerste entelechie) of als werkzaamheid van het verwerkelijkte (energie) tegenover de mogelijkheid, den aanleg, verstaat hij onder „eidos” heel iets anders. Ze is het wezen, dat echter in de psyche van het dier samenvalt met het doel en de oorzaak van de beweging. 't Wezen en doel, zegt PRAECHTER, zijn bij hem wezenlijk identiek, daar 't doel van ieder ding — allereerst in z'n ontwikkelden vorm zelf ligt ¹⁾).

De entelechie van DRIESCH is dus een andere naam voor de immanente doelmatigheid, ze is *richting*, niet *ding*, ook niet een onpersoonlijk ding, maar komt dan ook met de meest primaire onderstelling der vergelijkende biologie, en zeker met de substantialistische opvatting der ziel, een der characteristicen der christelijke psychologie, in strijd.

Over de eerste, die hier in deze *methodologische* studie 't belangrijkst is, nog 'n enkel woord. Onder den invloed van HERTWIG veronderstelt de *vergelijkende biologie* en ze moet dat wel *doen* — dat overeenstemming in bouw der organen een aanwijzing is voor een overeenstemming van functie: wanneer ons oog dient voor waarneming, dan is het een grondstelling voor de vergelijkende biologie, dat ook het oog der dieren voor waarneming dient en wanneer waarnemen in z'n wezen bij den mensch een psychologische handeling is, dan is het dit ook bij het dier ²⁾).

¹⁾ UEBERWEG, (-PRAECHTER), Grundriss der Geschichte der Philosophie des Altertums, ¹¹ 1920, pg. 396.

²⁾ F. J. J. BUIJTENDIJK, Instinkt en leven, 1918, pg. 5, die citeert: K. C. Schneider, Tierpsychologisches Practikum.

Men bespeurt, dat deze hypothese, met welke de vergelijkende biologie *als vergelijkend* staat en valt, zeer sterk het *psychische* op den voorgrond moet stellen. Methodologisch is dit ook de eenig mogelijke weg. En ontzeggen mag men dan ook aan de dierenziel alleen die eigenschappen welke de psychologie van den mensch ons geeft, en van welke geen analogie bij het dier experimenteel is te vinden.

In deze excurs vonden we dus eerst het wezenlijk onderscheid tusschen 't psychische en 't entelechiale en in de tweede plaats den methodologischischen grond om *vóór* alles een psychologische verklaring te zoeken voor 't niet mechanische in de organische wereld.

Keeren we nu terug tot de vraag: *Kan* de psychologie de gewenschte verklaring geven? Om haar zuiver te beantwoorden is 't noodig een groot onderscheid op te merken tusschen de twee punten, waar DRIESCH terecht tot een immaterieelen factor besluit. Het eerste is de handeling — onder welke ook de waarneming valt — het tweede, het harmonisch aequipotentiaal systeem. Ze verhouden zich tot elkander als historische functie en de individualiteit of „Ganzheit” welke deze uitoefent. Deze onderscheiding is noodig tegenover DRIESCH, die individualiteit in beide betekenissen gebruikt: zoowel in dien van: „historische functie” (= Einmaligkeit) als in den anderen van: „organisch geheel.” (Hier wordt individualiteit dus alleen in de laatste betekenis genomen.)

De handeling nu vertoont, — indien men 't begrip streng beperkt en dus niet de reflexen er toe rekent — een bepaald psychologisch karakter: men moet haar uit ten deele onbewuste senso-motorische oordeelen (d.w.z. toepassing van senso-motorische categorieën op bepaalde inhouden [prikkel] van de Umwelt) verklaren.

Bij de verklaring van het harmonisch aequipotentiaalsysteem met z'n oneindig aantal mogelijke verschuivingen hebben we goed te onderscheiden deze mogelijkheid zelf en 't feit, dat wij er weet van hebben. 't Laatste is slechts mogelijk in de aanschouwingsvormen in welke 't lichaam alle reacties uitvoert. Als mogelijk is 't natuurlijk alleen te overzien door wezens met zelfbewustzijn, d.w.z. door menschen.

Maar 't systeem zelf *in z'n bewegingsmogelijkheden* die z'n ontwikkeling kunnen beheerschen is evenzeer psychologisch te

verklaren als de handeling, indien men slechts aanneemt, dat de ziel reeds in het ei na creatie aanwezig is, wat niet vreemd klinkt indien men let op de geleidelijke wijze op welke 't dier van den embryonalen in den volwassen vorm overgaat ¹⁾).

Rest tenslotte nog 't organisch geheel, 't harmonisch aequipotentiaal-systeem op zichzelf, afgezien van z'n evolutie, en dus ook van z'n evolutie-potenties.

Hiervan is de psychologische gedetermineerdheid niet *experimenteel* te bewijzen. Maar evenmin de entelechiale bepaaldheid. Want deze individualiteit is een der begrippen die de metaphysica tot helderheid heeft te brengen. Daarover echter straks.

De conclusie moet dus wezen :

Inderdaad komt de biologie niet mechanisch uit. Methodologisch is dan eerst de vraag te stellen : Zijn hier wellicht Seelen-Gegenstände in 't geding, kan de psychologie hier de verklaring bieden ? En daar we bij beide gevallen, in welke DRIESCH terecht op 't ontoereikende der mechanische verklaring wees, vonden, dat ze voorzoover ze tot den experimenteelen sphaer behooren, 'n psychologische verklaring toelieten, is deze als de juiste te aanvaarden.

De bezwaren tegen DRIESCH zijn voor 't oogenblik dus deze : *ten eerste* is hij in gebreke gebleven 't onvoldoende ook van de psychologische verklaring aan te toonen ;

ten tweede berust 't eenig argument, dat hij aanvoert tegen de wisselwerking, die bij een psychologische verklaring vanzelf moet worden aanvaard, op een misverstaan van de methodologische beteekenis van het causaliteits-quantum op beperkt terrein ;

ten derde is, gezien den stand van vergelijkende biologie en dierenpsychologie, op 't oogenblik een steekhoudend bewijs tegen 't afdoende van een psychologische verklaring, niet wel mogelijk, waaruit dan is te besluiten, dat voor den experimenteelen sphaer een invoeren van de entelechie ongeoorloofd is.

2. De methode.

Daarmede is tegelijkertijd de *methode* van DRIESCH gekarakteriseerd. Nog slechts een enkele opmerking daarover : Hij onderscheidt eerst logisch verschillende denkmogelijkheden en gaat dan

¹⁾ Daar 'k me hier slechts tot 't logische wil beperken, mag 'k voor de positieve uitwerking dezer gedachte wel verwijzen naar F. J. J. BUYTENDIJK, a.w.

zoeken wat er van verwezenlijkt is in de natuur. Deze deductieve opvatting van 't vraagstuk sluit echter 'n gevaar in. Wel onderscheidt hij zich van de naïeve realisten gunstig door b.v. terstond te erkennen dat de logisch *mogelijke* causaliteitsvormen die hij type II en III noemt, niet empirisch voorkomen. Maar zoo ontstaat toch psychologisch de drang om verschillende gegevens der werkelijkheid al te spoedig aan te wenden als bewijs voor de meening dat wat logisch mogelijk scheen ook verwerkelijk werd. Niet de deductieve methode op zichzelf moet afgekeurd: tegenover 't uitgaan van de werkelijkheid is 't steeds noodig 'n open oog te houden voor verschillende mogelijkheden: dat behoedt voor empirisme. „Scheppende oorzaken,” om in den stijl van DRIESCH te spreken, b.v. zijn logisch mogelijk en dat kan de wetenschap voorzichtig maken om zich niet dogmatisch uit te laten over 'n terrein waar ze niet mag spreken zonder haar bevoegdheid te buiten te gaan. Maar al heeft de deductie haar recht ook in de natuurwetenschap — hoe zou men b.v. de voorslag tot uitbreiding van 't gebied waarvoor een hypothese geldig is, kunnen verifieeren, zonder deductie? — de psychologische drang bovengenoemd mag niet als *rechtmatig* erkend vóórdát zijn goed *recht* bewezen is. En juist dit ontbreekt bij DRIESCH, daar hij z'n indirect bewijs afbreekt wanneer 't nog slechts half geleverd is, nl. tegen de mechanistische, niet tegen de psychologische verklaring.

3. De kern van het vraagstuk.

Rest nog de bespreking van de vraag: Wat is dan de beteekenis van de geheelheids-causaliteit, die toch niet te loochenen valt op biologisch terrein en ook niet zonder meer psychologisch is te verklaren zooals de onherhaalbaarheid, met haar engeren, historischen functioneelen zin? M. a. w. wat is de beteekenis van het harmonisch-aequipotentiaal systeem *op zich zelf* afgezien van z'n historische functie, wat is de biologische individualiteit buiten den experimenteelen sphaer?

Terwijl de causaliteit een logisch noodwendig element in 't werkelijkheids-oordeel en dus 'n constitutieve werkelijkheidsvorm is, merkten we op, dat de individueele en algemeene causaliteits-wetten methodologische vormen zijn. Nu bleek verder, dat de verklarende biologie al de moeilijkheden die DRIESCH aanwijst, behandelen kan met de methodologische vormen van physica en

chemie eenerzijds en van de psychologie anderzijds. De keninhouden der biologie behooren dus tot het terrein waar de genoemde twee methodologische vormen moeten saamwerken. De wijze waarop 't psychische en 't physische op elkander passen ontgaat aan de ervaring: we kunnen alleen zeggen dat de aanpassing bestaat. Haren aard te bepalen is zaak van de metaphysica, die op dit punt niet slechts in de leer van den mensch, maar ook van plant en dier ingrijpt.

Maar dát deze saamwerking bestaat kunnen we constateeren bij ons zelf en door analogie (door 't niet-uitkomen met een van beide en 't wel uitkomen met de beide methodologische vormen) ook bij de biologische keninhouden. Daardoor omvat de *biologie in dezen ruimeren zin* dan ook niet alleen een botanie en zoölogie, maar evenzeer een anthropologie. 't Verschil tusschen deze drie bestaat dan niet daarin, dat bij plant en dier de materie met het leven, en bij den mensch met de psyche is verbonden, want 't laatste is krachtens 't uitkomen met de twee methodologische vormen, op de beide andere onderdeelen der biologie evenzeer 't geval. 't Verschil moet dan ook gezocht worden òf in de factoren (b.v. de psyche is bij den mensch anders dan bij 't dier, hoewel beide onder 't begrip „'t psychische” zijn samen te nemen)¹⁾ òf in de wijze van hun verbinding.

De organische vorm is dus niet iets dat men bij dier en plant alleen moet aannemen; 't is de vorm van de materie in wisselwerking met de ziel; bij dier en plant is deze vorm dus 'n bepaalde verbinding, waarvan 't *specifiek* verschil behoort te worden vastgesteld ten opzichte van de andere verbindingen. Daarmee

¹⁾ Mits men dan 't psychische niet als DESCARTES beperkt tot 't bewustzijn. Allerlei onderscheidingen zijn hier mogelijk en — gewenscht! Om voor 't begrip geheelheid = organisme = individu nu ook nog met DRIESCH den term „persoon” in te voeren, schijnt me wel wat weelderig omspringen met de kleine copia verborum. „Geheelheid” ziet op de eenheid tegenover de Umwelt „organisme” op de immanente saamwerking der leden, „individu” drukt uit dat de substantie als exemplaar staat tegenover de soort. Onherhaalbaarheid komt dan de historische functie van 't individu toe. Persoon en persoonlijkheid kunnen dan evenals bij WINDELBAND (Einleitung in die Philosophie, 1914, pag. 337) den karakteristiek-menschelijken samenwerkingssphaer aanduiden, terwijl bij dier en plant 't onpersoonlijk-psychische ('t instinct) 't kenmerkende is. Ook persoon en persoonlijkheid behoeven niet vereenzelvigd. Persoon kan dan beteekenen 't organisme dat voor zichzelf object kan worden (wat bij plant en dier niet 't geval is), of persoonschap „bezit”; persoonlijkheid 't ideaal waartoe deze eigenschap kan ontwikkeld. (De laatste onderscheiding bij J. D. BIERENS DE HAAN, Wereldorde en geesteslevens, 1919, pag. 91.)

wordt 't object der biologie een saamwerkingsphaer, niet van ziel en lichaam, maar van 't onpersoonlijk-psychische en materie, waarvan in de *empirische* wetenschap de materie afzonderlijk voorkomt. De materie is dus *geen* abstractie, de tot lichaam georganiseerde materie zonder de ziel *wel*.¹⁾ Nu is zulk een abstractie in 't begrip mogelijk, maar niet in de werkelijkheid: ook 'n ontziend lichaam is *genetisch* zonder de ziel niet verklaarbaar en ook afgezien van de genetische verklaring een abstractie: 't eerste moment der uiteenvallende materie — waarbij bovendien nog moet onderscheiden tusschen 't leven van organen en dat van 't organisme — wordt gefixeerd; ook als mummie voortbestaande is 't een abstractie, want 't volledig begrip is dan niet „zielloos lichaam”, maar „ontzielde gebalsemde materie.”

De organische vorm bestaat dus als begrip; 't vitalisme noemt dien vorm, dus dit begrip „werkelijk,” en verloopt daarmee in begrippen-realisme. 't Is alsof DRIESCH dit bezwaar zelf ook voelt; een poging om er aan te ontkomen meen 'k althans te ontdekken in z'n onderscheiding van tweeërlei bestaan van 't algemeene in 't bijzondere. In de leer van den statischen vorm is hij volgeling van BERKELY's „esse = percipi”: de algemeene voorstelling is niet aanschouwelijk aanwezig: wel zijn er voorstellingen van bijzondere dingen in den geest, die slechts door een *woord* een geheele klasse vertegenwoordigen (nominalisme: algemeene begrippen bestaan niet). Zoo vertegenwoordigt de uitdrukking „werveldier” in de systematiek: „complex van cellen in bepaalde onderlinge ligging die een aanleg tot organen aanduiden.” Maar bij den dynamischen vorm wisselt hij van standpunt: hier raakt BERKELEY's critiek LOCKE niet: 't is mogelijk een schets, 'n aanschouwelijk schema, te geven van „het werveldier” als 't gemeenschappelijke bij de ontogenese in de rangschikking der organen (pag. 18).

¹⁾ Toepassing van deze redeneering op de ziel is dáárom ongeoorloofd omdat de onmiddellijke zelfwaarneming der ziel verbiedt haar „begrip” uitsluitend als een abstractie uit een samenhang te beschouwen. Deze zelfervaring leert ons „Seelen-Gegenstände” kennen. Vergl. o.a. A. MESSER, *Psychologie*, 1914, pag. 45 v.v. Nu bestaat er wel een benaderend „reine” menschenpsychologie, geen „reine” dierenpsychologie; deze volgt de analogische methode; overigens heeft ook de psychologie van den mensch — dat is toe te geven — zich voor al te scherpe afgrenzing te hoeden: zonder experimenteele aanvulling dreigen ook voor de „reine” Psychologen groote gevaren van generaliseering en gedachten-constructies.

Maar als op *deze* wijze de werkelijkheid van den organischen vorm moet bewezen, staat de zaak zelf vrij wanhopig! Allereerst is een gewichtig bezwaar tegen BERKELEY, dat hij tot staving van z'n bewering dat er geen algemeene voorstellingen bestaan, zich beroept op 't voorbeeld „de driehoek”, en dan de conclusies uit dit geval generaliseert. Terecht heeft HUSSERL dan ook aangedrongen op onderscheiding ook tusschen *wat* wordt aangeduid ¹⁾ DRIESCH volgt hem hier op den voet: bij de driehoek spreekt hij van representatie door reflexie ²⁾, maar past dit nu tegelijk toe op 't begrip van den statischen vorm, waarvan hij dan scherp dat van den dynamischen vorm onderscheidt. De hoofdtegenstelling ligt echter niet hier, waar hij haar ziet, maar elders. Men moet met KANT ³⁾ 't verschil in 't oog vatten tusschen begrippen die ontstaan door constructie en expositie; dat is geen „theorie,” maar een eerste eisch van de logica der wiskunde ⁴⁾. Dus is de overgang van „de driehoek” tot het begrip van den statischen vorm, b.v. „het werveldier” niet geoorloofd. Het laatste ontstaat door expositie of zooals COHN 't noemt door *abstractie* ⁵⁾ *evenzeer* als 't begrip van den dynamischen vorm. De fout bij DRIESCH is dus deze, dat hij de tegenstelling: constructie — abstractie of zuivere wiskunde — werkelijkheid laat saamvallen met die van statisch en dynamisch. Voor den statischen vorm leidt hem dat wel niet met BERKELEY tot nominalisme: dat voorkomt de invloed van HUSSERL; maar wel overziet hij daardoor, dat 't verschil tusschen beide biologische vormen slechts quantitatief is, en dat het daarom principieel evenmin geoorloofd is van den dynamischen vorm tot de metaphysica te concludeeren als dit te doen van den statischen vorm.

Als men 't verschil tusschen constructie en abstractie goed in 't oog vat, begrijpt men terstond de fout bij DRIESCH. Want bij de constructie is wel een algemeen begrip, geen algemeene voor-

¹⁾ E. HUSSERL, Logische Untersuchungen, Zweiter Band, Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis, I², 1913, pg. 183.

²⁾ Vrgl. DRIESCH, pg. 18, met HUSSERL, a.w., pg. 166, v.v.

³⁾ IMM. KANT's Logik, Ein Handbuch zu Vorlesungen (zuerst herausgeg. von G. B. Jäsche), herausgeg. von M. Kinkel, 1904, Allgemeine Methodenlehre, § 102.

⁴⁾ JUL. COHN. Voraussetzungen und Ziele des Erkennens. Untersuchungen über die Grundlagen der Logik, 1908, pg. 171, v.v.

⁵⁾ Dezen laatsten term neem 'k hier over, ook omdat DRIESCH hem gebruikt en het verschil zodoende helderder kan uitkomen.

stelling mogelijk, bij de abstractie uit de ruimtelijk-tijdelijke werkelijkheid vindt men beide: algemeen begrip maar ook algemeene voorstelling. 't Algemeene begrip is voor de constructieve en abstracte beide de samenvatting van de kenmerken. Maar dan treedt er verschil op. Bij 't eerste is 't de saamvatting van de kenmerken der ideële constructie: daarom zijn er geen *dingen* in de werkelijkheid die er aan voldoen en is er dus geen algemeene voorstelling van. Bij 't tweede is 't de saamvatting van de kenmerken die een *ding* er recht op geven onder dit begrip gerangschikt te worden: „ongeveer rond” en „bestaande in de driedimensionale ruimte” zijn kenmerkende eigenschappen voor „den hoepel”, „dun” of „dik” niet: dit zijn slechts bepaalde waarden voor de variable die in elke dimensie schuilt. Daarnaast bestaat er een algemeene voorstelling van „den hoepel”, n.l. de voorstelling van den gemiddelden hoepel, feitelijk natuurlijk individueel verschillend.

Zoo is 't ook *in beginsel* met 't statisch begrip „werveldier”. Maar toch is er eenig verschil tusschen de algemeene voorstelling „hoepel” en „werveldier”. Op dat verschil heeft DRIESCH terecht de aandacht gevestigd, maar hij heeft 't overdreven. Hij heeft 't statisch-werkelijke met 't „meetkundige” verwisseld en toen geconcludeerd: „Dus bestaat er geen algemeene voorstelling van.” Het statisch begrip „werveldier” is echter allerm minst constructief; 't is en blijft een van de werkelijkheid geabstraheerd begrip evenals 't dynamische. 't Verschil tusschen beide is gradueel, niet principieel: beider inhoud is aan de werkelijkheid ontleend. Maar de werkelijkheid der biologie is ruimtelijk-tijdelijk, zooals DRIESCH zelf terecht beweerd. Welnu: de dynamische vorm is een begrip dat dichter bij die werkelijkheid blijft dan de statische, want bij 't eerste gaan ruimte en tijd beide in den begripsinhoud in, bij 't tweede alleen de ruimte. 't Statische begrip ontstaat dus door één abstraheering meer: eerst van de werkelijkheid, daarna van den tijd. 'n Herhaalde abstractie van de werkelijkheid is echter geen constructie door 't denken!

De onderscheiding van DRIESCH is dus quantitatief, niet principieel. Ook de dynamische vorm is 'n abstract begrip. Immers evenzeer als de volwassen georganiseerde materie zonder de ziel (de statische vorm), is de wordende, zich organiserende of georganiseerd wordende, materie zonder de ziel (de dynamische vorm) een abstractie, zij 't ook een niet-verdubbelde. DRIESCH

vervalt dus wanneer hij dien organischen *vorm* niet als het *kenmerkende* der biologische werkelijkheid maar als de *werkelijkheid* zelve opvat, tot begrippen-realisme, dat de juiste probleemstelling als oplossing beschouwt.

Want inderdaad is de dynamische vorm, zooals DRIESCH hem in verband met erfelijkheidsvraagstuk en phylogenie ¹⁾ terecht ruim opvat, hét probleem der biologie. De psychologie kan zich ook niet onttrekken aan 't vraagstuk der saamwerking, maar gaat daarbij uit van de ziel; de biologie vraagt meer: hoe is de organisatie van de *materie* mogelijk?

De bioloog, ook DRIESCH, verzet zich eerst tegen de verschuiving van z'n vraagstuk naar ander gebied. Hij toont aan, dat 't „leven” niet te verklaren is uit de materie en de mechanische werking. Hij verzet zich, ook DRIESCH, evenzeer tegen een eenzijdig psychologische oplossing: zonder materie komt de biologie niet uit. Hoe zijn dan toch de levensverschijnselen te verklaren? Door 't woord „levensverschijnsel” of „leven” ²⁾ wordt 't probleem dus zuiver aangeduid, niet opgelost.

DRIESCH heeft bij z'n verwerping van „de levenskracht” dit zelf ook ingezien. Maar de term „organische vorm” moge ken-theoretisch 't specifieke in de levensverschijnselen, 't teleologische, ³⁾ beter aanduiden, 't blijft een probleemstelling. En de phaenomenologische methode, of ze nu zooals hier den analytischen of zooals in 't eerste deel der „History” den geschiedkundigen weg bewandelt om 't begrippenapparaat der biologie vast te stellen, zooals MACH dat voor de physica deed, kan toch niet meer geven dan de begrippen zelf. Daarin ligt zeker haar kracht,

¹⁾ Bij dit punt wordt 't probleem der biologie niet meer de synthese van physica en psychologie, maar van physica en geschiedenis van onpersoonlijk en 't „überindividuelles” (BECHER) psychische. Vergl. H. RICKERT, Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft ³, 1915, pag. 114—119.

²⁾ Den term „levenskracht” komt deze eer niet eens toe, vergl. LOTZE's critiek op dit begrip.

³⁾ Deze term heeft *hier* zuiver-logische beteekenis: hij is een andere uitdrukking voor het bepaald-zijn van het orgaan door het organisme, dus voor „geheelheidscausaliteit”. De begripsanalyse brengt niet alleen als kenmerkende momenten, door welke „telos” zich onderscheidt van „causa” *waarde-onderscheid* en *prospectieve tendenz* aan 't licht. (O. KÜLPE — A. MESSER, Einleitung in die Philosophie, ⁹ 1919, pag. 271, v.v.). Tegenover DRIESCH is ook op te merken, dat er geen onbewust, maar ook geen immanent doel bestaat. Dit schuilt eveneens in 't doelbegrip. Daarmee komt men tot een groote harmonie, van welke de biologie wel „indicia” geeft, maar waarvan haar eigen harmonieën slechts een enkele (dubbele) tonenreeks zijn.

omdat ze zich als Ordnungslehre verheffen kan boven den strijd der partijen ¹⁾, maar ook haar begrenzing: de phaenomenologie moet steunen op een actieve, schoon normatieve, en niet op een passieve kenleer en in laatster instantie op een daarbij passende metaphysica.

De „organische vorm” is een begrip, een geabstraheerd begrip. We weigeren met BERKELEY te zeggen: 't is „slechts” een geabstraheerd begrip en beteekent daarom niets.

Maar we vinden 't evenmin geoorloofd om met DRIESCH dit geabstraheerde begrip zoo maar op te vatten als afspiegeling van de werkelijkheid. Want 't abstract begrip komt tot stand *door* 'n abstractie, d.i. door 'n daad van den geest, die daarbij niet louter passief is, maar sommige elementen als „kenmerkend” uitkiest, andere bewust terzijde laat. Wie in onze kringen, terecht, 't sensualisme met z'n geringschatting van de begripsvorming bestrijdt, hoede zich er toch ook voor niet uit reactie 't rationalistisch standpunt te aanvaarden. Zeker is de dynamische vorm, als de grondslag van 't klassebegrip, niet maar 'n practisch-buikbare afkorting voor ons denken, maar is *daarom* deze geabstraheerde eenheid van de *begrips*-kenmerken 't wezen van de *ding*kenmerken? ²⁾.

Een oplossing van deze vraag te geven was m'n bedoeling niet: ze gaat m'n krachten te boven. En aan overhaast harmoniseeren heeft niemand iets. Maar 'n zuivere probleemstelling is veel waard: dat 't vitalisme deze gaf moet dankbaar erkend.

Voorloopig zijn dus *deze* conclusies gewettigd:

1°. Wat de *verschijnselen* aangaat eischt de tegenwoordige stand der biologie niet, dat er een afzonderlijk verklaringsbeginsel voor haar worde ingevoerd. Ze kan beurtelings steunen op de resultaten der physico-chemische wetenschappen en die der psychologie. Het vitalisme in Aristotelischen zin, zooals DRIESCH huldigt, is op dit terrein logisch ongeoorloofd.

¹⁾ Vergl. JULIUS SCHAXEL. Ueber die Darstellung allgemeiner Biologie, 1919, pag. 48, v.v. („Die Bildung des Begriffsgefüges.”)

²⁾ R. HÖNIGSWALD, Die Philosophie des Altertums, problemgeschichtliche und systematische Untersuchungen, 1917, pag. 341—374.

2°. Wat de deductieve methode betreft die DRIESCH tot z'n stelsel bracht — deze is op zichzelf zeer goed; maar in het niet voldoende weerstand bieden aan den psychologischen drang het logisch-mogelijke in een bepaalde groep van verschijnselen verwezenlijkt te zien schuilt een gevaar, dat DRIESCH m.i. niet altijd weet te ontgaan.

3°. Aangaande het metaphysisch vraagstuk is op te merken, dat het vitalisme, geholpen door de techniek der nieuwe logica, het probleem juist stelt, maar een oplossing kan eerst verwacht van de kenleer (annex haar hulpwetenschappen: psychologie, enz.) in verband met de (Christelijke) metaphysica.

D. H. TH. VOLLENHOVEN.

Oostkapelle, Juni 1920.

Notulen der Vergadering,

gehouden op Dinsdag 18 Mei 1920, des voormiddag te 11 ure,
in Café de Kroon te Den Haag.

Aanwezig de leden: SCHERMERS, J. BRUIN, F. J. J. BUYTENDIJK, JOH. VAN DER SPEK, S. T. HEIDEMA, L. BOUMAN (Amsterdam), B. J. F. BAVINCK, H. SAP, A. J. DE BLINDE, G. A. DE BRUYNE, KRAP, C. J. MARCUS, C. W. SCHEFFER, J. W. DE BRUYNE, C. H. KOK, J. HEKMAN, J. VAN ANDEL, T. VAN DEN HOORN, J. H. VERLOOP, K. J. BULT, A. J. DUYMAER VAN TWIST, J. BOUMAN, en de gasten A. GROENEVELD, J. H. VAN DER HOOP en H. C. G. DEN HERTOEG. Afwezig met kennisgeving de H. H. J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN en J. F. REITSMA.

De voorzitter opent de vergadering met het lezen van een gedeelte der H. Schrift en gebed. De notulen worden gelezen en onveranderd goedgekeurd.

Bericht van bedanken voor het lidmaatschap is ingekomen van de leden C. B. VAN LEEUWEN en S. MIEDEMA; van den laatsten wegens vertrek naar 't buitenland.

Als Vice-Voorzitter van het Bestuur wordt met algemeene stemmen herkozen Dr. J. W. DE BRUYNE, die eerst later ter vergadering komt.

Dr. D. SCHERMERS wordt met op één na algemeene stemmen herkozen tot lid der redactie van het Orgaan. Beide heeren nemen de benoeming aan. Eveneens wordt met algemeene stemmen toegelaten als lid de heer P. R. MICHAËL, arts te Utrecht.

Uit het jaarverslag van den penningmeester blijkt, dat op 13 Mei 1919 in kas was f 629.93^s

De ontvangsten bedroegen . . - 569.52^s

Totaal f 1199.46

Uitgegeven is - 786.35

Zoodat heden in kas is . . . f 413.11

Hiervan moet aan nog loopende rekeningen worden betaald f 78.—, zo dat de penningmeester thans beschikt over ruim f 300.—.

„Deze sterke achteruitgang,” aldus de penningmeester, „is deels een gevolg van de vergoeding van reis- en verblijfkosten der bestuursleden en sprekers en dan vanzelf van de groote verhooging der rekeningen bij den uitgever van het Orgaan.

Een begrooting voor 't volgende jaar is moeilijk te maken, daar veel van de beslissing der vergadering over 't Orgaan zal afhangen. Er zal evenwel terdege raad moeten worden geschapt om het verloren evenwicht weer te herstellen.”

In aansluiting aan dit verslag brengt de Voorzitter in bespreking de financieele toestand der Vereeniging en van het Orgaan. Verschillende leden uiten zich sterk vóór 't voortbestaan van 't Orgaan en duchten voor de Vereeniging groot gevaar als 't Orgaan ook zelfs maar tijdelijk, met 't oog op de hooge drukkosten, opgeheven wordt. Anderen opperen de wenschelijkheid gastvrijheid te vragen in een ander tijdschrift en dan de overdrukken den leden toe te zenden — welk voorstel echter van verschillende zijde bestreden wordt.

Besloten wordt, dat 't Orgaan, indien eenigszins mogelijk, zal blijven bestaan en dat 't Bestuur daartoe, na van de Redactie een zoo nauwkeurig mogelijke opgave van wat 't Orgaan, zij 't in bescheiden vorm, zal moeten kosten te hebben ontvangen, een referendum onder de leden zal houden over een voorstel tot contributieverhoging, vermoedelijk tot f 10.—.

De heeren KRAP en VAN DEN HOORN rapporteeren bij monde van den eerste, dat de rekening van den Penningmeester is nagezien en accoord bevonden. De Voorzitter brengt den Penningmeester, onder decharge, dank voor zijn beheer.

De beslissing over tijd en plaats van de volgende vergadering wordt aan 't Bestuur overgelaten. De wenschelijkheid wordt bevestigd die vergadering in Rotterdam te houden.

De Voorzitter geeft hierna 't woord aan Prof. BOUMAN tot 't houden van zijne lezing over: „Psychoanalyse”, aan de hand der volgende stellingen:

De zoogenaamde psychokathartische methode toegepast bij de behandeling van zenuwpatienten heeft groote waarde en mag als een aanwinst voor de therapie beschouwd worden.

De Freudsche psychoanalyse heeft een historische ontwikkeling

doorgemaakt, waarbij achtereenvolgens op den voorgrond traden: het psychisch trauma, het infantiele sexueele trauma en het infantilisme der sexualiteit.

Volgens FREUD zijn de neurotische symptomen „zinnig” gedefinieerd, waarmede bedoeld wordt, dat achter de meest verschillende psychische verschijnselen een logische beteekenis wordt gesupponeerd. De theorie van FREUD krijgt aldus een rationalistisch stempel en is in 't algemeen alleen uit een rationalistische opvatting van het zieleleven te begrijpen. Zij nadert daarmede de vulgaire psychologie.

FREUD heeft de geheel bijzondere beteekenis van de begrijpelijke relaties miskend en construeert inductieve regels, die alleen voor de causale relaties kunnen gelden.

Discussie:

De heer BUYTENDIJK vraagt of het niet zeer begrijpelijk is, dat de Freud'sche leer in genetische methoden moest vervallen. Verder of aan Prof. BOUMAN bekend is een beschouwing over het verband tusschen BERGSON en FREUD.

Deze eerste heeft toch er op gewezen, dat het leven, en dus in het bijzonder het zieleleven, alleen te verklaren is door het „beleven”, door „hetzelf te zijn” en dat met name de „intellectueele-causale methode” als volkomen incompetent is te achten voor het verstaan van het leven.

Wijst verder volgens Prof. BOUMAN ook niet de onjuistheid der associatie-psychologie enz. in deze richting n.l., dat de z.g. natuurwetenschappelijke methode niets omtrent het wezenlijke van de zielsverschijnselen leert?

Prof. BOUMAN antwoordt ad I, dat de phylogenese een groote rol speelt bij JUNG en FREUD. 't Onbewuste heeft relaties tot wat men bij dieren vindt. In verschillende uitingen van neurotici komt voor den dag wat voor duizenden jaren in den menschelijken geest aanwezig geweest is. Die speculaties zijn echter op 't gebied, waar de psychoanalytici geen vakmensen zijn, heel gevaarlijk. Zoo bestrijdt b.v. de theoloog KRISTENSEN hun beschouwingen en verklaringen van den phallusdienst.

Ad II dat, hoewel zoowel BERGSON als FREUD beide in reactie zijn tegen de oudere wetenschappelijke methode, beide in de

idealistische periode leven, wij de twee: causale en emotioneele relaties, toch uit elkaar moeten houden. Dit brengt echter ter andere zijde groote moeilijkheden met zich. Geheel emotioneel kunnen we niet worden, dan vervallen we in de belletristische methode: welken weg b.v. KRETSCHMER in zijn jongste geschriften ook uitgaat. Voor excessen moeten we zeer oppassen. 't Is niet toevallig dat artisten in dezen tijd vol begeeren zijn naar de psychiatrie.

Ad III, dat hij zich bij de kritiek op de associatie-psychologie geheel aansluit en aan associatieproeven alleen statistische waarde toekent. Er gebeurt zooveel meer bij die proeven dan de geregistreerde reactie. Wat wij thans broodnoodig hebben is een methodoloog, die eens juist aangeeft de verhouding tusschen de causale en de begrijpelijke relaties. Echter: de pure filosofen zijn 't verband met het gewone practische leven kwijt, en JASPERS en DRIESCH b.v. worden zoo geleidelijk puur filosoof, en de practici hebben voor de aanhangige problemen geen tijd.

De Heer GROENEVELD vraagt of er bij FREUD wel zoo'n scherp verschil is tusschen de causale en de begrijpelijke relaties.

Prof. BOUMAN antwoordt, dat de verhouding tusschen de causale en de begrijpelijke relaties nog lang niet voldoende is geformuleerd. WEBER, socioloog, voerde de begrippen voor 't eerst in; JASPERS werkte de principes uit. 't Wachten is op een filosoof, die 't duidelijk uiteen zet. FREUD haspelt de beiden dooreen. 't Onbewuste, de persoonlijkheidspsychologie en de begrijpelijke relaties staan nauw met elkaar in verband. En dat bij FREUD 't emotioneele zoo sterk op den voorgrond treedt, is ook voor ons daarom van zoo groot belang, omdat dit ook op religieus en aesthetisch gebied zoo is. Er komen dan vragen op als die of de bekeering alleen in 't bewuste of ook in 't onbewuste zich afspeelt. Kan men ook in de droomen merken dat iemand ethisch dan hooger gaat staan?

De heer BRUIN vraagt of 't niet vrijwel onmogelijk is in elkaars gevoelen in te leven en zeker onmogelijk te *weten* of men er in leeft. Spreker begrijpt dan ook nog beter hoe men werkt met de causale dan met de begrijpelijke relaties.

Prof. BOUMAN antwoordt, dat die opmerking volkomen juist is; 't individueele subject is onkenbaar. Toch is 't met een buitengewone graad van zekerheid mogelijk in anderen in te dringen.

De heer VAN DER SPEK zegt, dat in de rede van Prof. BOUMAN 't begrip van zonde niet naar voren komt. De psychoanalyse kent dat begrip niet. Ondanks de begrijpelijke relaties komt ze toch steeds weer tot rationeele relaties. De psychoanalytici komen alleen tot wat „waarheid” is. In de H. Schrift echter staat naast de waarheid de „genade”, en wij zijn hier bijeen als Christelijke menschen, hebben dus daar ook naar te vragen.

De heer VAN DEN HOORN vraagt of met de psychoanalyse ook iets te bereiken is voor de praktijk van de beroepskeus.

Prof. BOUMAN antwoordt, dat daar weinig van bekend is. De psychoanalyse is tot nu toe een methode ter behandeling van nerveuse menschen.

De Voorzitter komt op tegen een gezegde van den lezer dat het den patienten in de Sanatoria te gemakkelijk gemaakt wordt. Hij acht die opmerking niet juist, — wel neemt men daar allerlei prikkels weg, maar dat is goede therapie. Verder zegt hij, dat men veel kwaad van de psychoanalyse ziet; 't afreageeren op sexueel gebied brengt veel gevaar mee, beter is het 't kwade te onderdrukken. Ook acht hij 't een gevaar, dat het terrein der psychoanalyse uitgebreid wordt.

Spreeker eindigt met den lezer den grooten dank der vergadering te brengen.

Na de pauze verkrijgt Prof. F. J. J. BUYTENDIJK 't woord tot 't houden van zijn lezing over: Evolutietheoriën, waarbij de volgende stellingen verdedigd worden:

1. De evolutiehypothese heeft eene groote mate van waarschijnlijkheid, hoewel er experimenteel zeer weinig bekend is van een ontstaan der soorten en de theorieën van Darwin en Lamarck zeker onjuist zijn.

2. Evolutie is zonder praeformatie niet denkbaar. Dit wordt ook door natuuronderzoekers meer en meer ingezien. (BOLK).

3. Deze praeformatie kan niet materieel worden gedacht, maar of het immaterieele levensbeginsel is als een onontwikkeld-ontwikkelaar begrip denkbaar (DRIESCH) of men kan een „vrije-ontwikkeling” in den zin van BERGSON aanvaarden.

4. Het supra-individueel levensprincipe in de natuur wordt aangetoond door de aan vreemde soorten dienstbare doelmatigheid bij plantengallen (BECHER) en bij mierengasten (WASMANN).

Verder wijst hierop de gelijksoortigheid van organen en instincten bij groepen zonder systematische verwantschap.

5. Voor de Christelijke wereldbeschouwing is het vooral van beteekenis in hoeverre de evolutietheorie ook voor het ontstaan van den mensch is uit te breiden.

6. Denkt men zich in het begrip van „overgangsvorm dier-mensch” in, dan blijkt dat hierbij de nadruk op psychische verschijnselen valt.

7. Experimenteel blijkt nu meer en meer een onoverbrugbaar verschil te bestaan tusschen mensch- en dierenziel.

8. De afstand dier-mensch is de grootst denkbare, en meer nog dan voor het ontstaan van het leven uit de doode stof, moet hiervoor een bovennatuurlijke verklaring geëischt worden.

Discussie:

De heer SAP merkt op, dat hij twee maal 't woord „scheppings-hypothese” heeft gehoord. Hij vraagt daar uitleg van.

Prof. BUYTENDIJK antwoordt, dat genoemd woord een lapsus is. De bedoeling is de onderstelling, dat elke soort apart geschapen zou zijn.

De heer BRUIN dankt den lezer voor zijn voordracht. Hij stelt echter eenige vragen:

1e. Waartoe gebruikt men 't begrip „supra-individueelprincipe” verder; het is toch zeker ingevoerd om er ook na de invoering nog wat mee te doen. Wel heeft hij begrepen dat afgekeurd is dat WASMANN dat begrip direct op God zelf betreft. Echter werkt de biologie, naar hem voorkomt, te veel met vage begrippen als entelechieën en dominanten.

2e vraagt hij waartoe eigenlijk die proeven met apen etc. dienen, waarvan spreker ons uit zijn eigen praxis zooveel verhaald heeft.

3e vraagt hij of 't verschil mensch-dier eigenlijk niet 't best gekenschetst wordt door de oude uitdrukking dat de mensch een redelijk-zedelijk wezen is? Redelijk daarbij beteekenend zijn eigen denken controleerend, en zedelijk: kennende goed en kwaad.

Prof. BUYTENDIJK antwoordt ad I, dat die factor evenals 't relativiteitsprincipe in de physica niet anders dan bij hooge noodzakelijkheid is ingevoerd. Het staat er echter wel anders

mee als b.v. met 't „entelechie” begrip, waarvan DRIESCH alleen negatieve eigenschappen geeft. De groote beteekenis van 't bovenbedoelde begrip is, dat 't iets psychisch is — er is daardoor werkelijk uitzicht dat men er iets mee kan doen in de nieuwere psychologie.

Ad II dat de dierpsychologie de immateriële wetten tracht na te sporen — b.v. nagaat of en welke bepaalde regels 't geheugen en 't herleeren volgt. Dan of er b.v. nieuwsgierigheid is — wat al een hoogere functie is, evenals relatiebewustzijn, inzicht in verhouding, etc. Ze vraagt in hoeverre er een biologische achtergrond in het natuurlijke leven is.

Ad III, dat de definitie redelijk-zedelijk ook hem juist voorkomt. Die primaire intuitieve definities zijn vaak juistere dan 't wetenschappelijk gedoe.

De heer BRUIN herhaalt zijn vraag waartoe die proeven met dieren dienen. Hij herinnert aan de openbare les van Prof. BUYTENDIJK, waarin deze uiteenzette, dat geheel gebroken was met de oude voorstelling alsof dieren 'n soort minderwaardige menschen waren, aan wie allerlei eigenschappen als „koninklijk”, „moedig” etc. worden toegeschreven. Is echter, wanneer Prof. BUYTENDIJK spreekt van nieuwsgierigheid, dat ook niet weer een overdragen van menselijke eigenschappen op dieren? Hij meent, dat we dat niet kunnen doen, zoolang we niet meer van de dierenziel weten. Hij acht het zeer moeilijk zich in de immateriële functies van 't dier te verplaatsen, en onmogelijk om te weten of men er zich in heeft verplaatst, en vreest dat wat Prof. B. doet oude wetenschap in een nieuw kleed is.

Prof. BUYTENDIJK antwoordt, dat BETHE en LOEB dat ook altijd gezegd hebben en een volkomen objectieve wetenschap eischen. Er is toch echter ook een besluiten tot iets, dat niet direct gegeven is. Per analogie besluiten wij, critisch, tot wat er omgaat in 't dier. En wat de nieuwsgierigheid betreft (d.i. 't onderzoekend waarnemen van objecten, die niet direct een biologische beteekenis hebben): apen zien naar vliegmachines, honden en paarden niet. Beschouwingen hieraan vastgeknoopt hebben ook wel 'n logisch karakter en niet uitsluitend 'n subjectief.

Prof. BOUMAN zegt dat Prof. BUYTENDIJK verder gaat dan men hier ooit ging. Men huiverde om de evolutie van dier tot mensch uit te spreken, omdat de H. Schrift den mensch in een zeer

bijzondere positie plaatst. Prof. BUYTENDIJK neemt nu de mogelijkheid aan, dat uit een kiem van een hogere aap, door goddelijke inwerking, de mensch is ontstaan. Prof. BOUMAN meent echter dat de somatische en psychische zijde niet zóó gescheiden mogen worden als Prof. BUYTENDIJK doet en zou de groote stap dier-lichamelijk mensch niet willen doen. 'n Groot bezwaar tegen die mogelijkheid is de centrale plaats van den mensch in de Heilige Schrift.

Daarnaast begrijpt Prof. BOUMAN ook niet, waar er een nauwe relatie is tusschen de psyche en de ontwikkeling der hersenen, hoe er zoo'n plotselinge verandering kan komen in de psyche als er tusschen mensch en dier bestaat.

Prof. BUYTENDIJK zegt, dat wat hij in de lezing (niet in de stellingen) gezegd heeft, alleen een aanvoelen van mogelijkheden is. En hij vraagt of er van de Schrift uit zooveel bezwaar is tegen die nieuwe mogelijkheid. Moet Genesis I naief-realistisch worden opgevat? Wat een dier tot mensch zou maken, heeft dat wel een physisch correlaat, b.v. de ethische normen? Indien niet, dan zou een hoogstaand dier, gelijkend op 'n mensch, geen mensch zijn, omdat hem dat juist ontbrak. Spr. kan zich voorstellen dat de evolutiegedachte: zóó heeft God dit *lichaam* gemaakt, den mensch bevredigt. Bij de Roomschen gaat men echter zoo ver nog niet en acht 't *voorloopig nog niet wenschelijk* de lichamelijke afstamming van den mensch uit 't dier te leeren. Zelf gevoelt spr. ook niet voor de aangeduide theorie, maar geeft haar alleen als mogelijkheid, waarvan hij niet kan inzien, dat zij strijdt met de H. Schrift.

Prof. BOUMAN zegt, dat hij zich niet kan voorstellen, dat er iets in den mensch is zonder eenig correlaat. 't Cerebrum is noodig, ook bij de ethische normen. 't Streng dualistisch standpunt is niet te handhaven.

De Voorzitter herinnert aan den grooten afstand tusschen KUYPER's bekende rede en 't zooveen gehoorde, en vraagt, waar Prof. BUYTENDIJK met de evolutietheorie meegaat en alleen den mensch uitzondert, of er geen gevaar bestaat dat we dan ook een ontstaan door evolutie van de levende uit de doode stof moeten aannemen. En meent, evenals Prof. BOUMAN, dat een groot bezwaar tegen de als mogelijkheid door B. aangegeven lichamelijke evolutie van den mensch is, dat er geen correlaat bestaat voor 't enorme psychische verschil.

Prof. BUYTENDIJK zegt, dat de evolutierede van KUYPER in 1900 zich richtte tegen de mechanistische descendentiehypothese en daártegen richten zich nóg al onze bezwaren. Christelijke levensbeschouwing en mechanistische descendentieleer strijden nóg volledig. Iets anders is de evolutiehypothese in modernen zin. Die leert praeformatie; des te grooter wonder is 't oerorganisme.

De heer SAP merkt op, dat Genesis toch 't *aparte* formeeren der dieren leert.

Prof. BUYTENDIJK antwoordt, dat dit juist de vraag is. 't Is evenals bij de schepping van den mensch, die „einmalig” is, juist 't vraagpunt of de naïef-realistische opvatting juist is.

De heer VERLOOP vraagt wat 't onderscheid is tusschen de oude en de moderne evolutietheorie.

Prof. BUYTENDIJK antwoordt, dat de oude de mechanische ontwikkeling aannam, meende dat alleen physico-mechanische krachten de ontwikkeling teweegbrachten.

De heer GROENEVELD vraagt wanneer 't supra-individueele levensprincipe niet direct tot God teruggevoerd wordt — wat ook hij zelf als wat vulgair gevoelt — in hoever dan nog de psycho-vitalistische leer ons in theistische richting kan drijven? De meesten worden er door in pantheistische richting geleid.

Prof. BUYTENDIJK erkent dat gevaar. De keuze theïsme-pantheïsme kan niet alleen logisch geschieden. Hierbij is een innerlijke „Entscheidung” doorslag gevend.

Ten slotte brengt de Voorzitter den referent hartelijk dank voor de leerzame voordracht, waardoor hij de vergadering zeer verplicht heeft.

Na de rondvraag sluit hierop de heer BRUIN de vergadering met dankzegging.

De Secretaris:

C. W. SCHEFFER

INHOUD.

	Bladz.
DR. W. J. A. SCHOUTEN, Onze kennis van den bouw van het heelal	1
RIJK KRAMER, Schoolartsen	28
DUPONT, Dr. J. W. DE BRUIJNE, S. L. SCHOUTEN, Over sexueele voorlichting van de jeugd	31

