

BIBLIOTHEEK Dr. ABRAHAM KUYPERSTICHTING

K 7 - A144

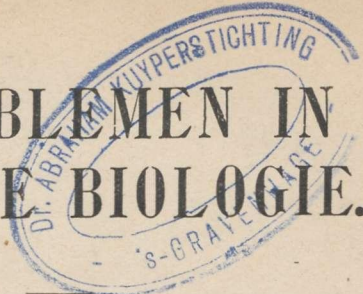
OUDE PROBLEMEN IN DE
MODERNE BIOLOGIE.

a
0201
ZR



OUDE PROBLEMEN IN DE MODERNE BIOLOGIE.

OUDE PROBLEMEN IN DE MODERNE BIOLOGIE.



Rede

bij de aanvaarding van het hoogleeraarsambt aan de
Vrije Universiteit te Amsterdam,

den 9^{en} Mei 1919 uitgesproken

DOOR

DR. F. J. J. BUYTENDIJK.

HAARLEM
DE ERVEN F. BOHN
1919.

HOOG EERZAME HEEREN DIRECTEUREN ONZER VER-
EENIGING,
HOOG ACHTBARE HEEREN CURATOREN DEZER HOOG-
SCHOOL,
HOOG GELEERDE HEEREN PROFESSOREN,
ZEER GELEERDE HEEREN DOCTOREN IN ONDERSCHIEDENE
WETENSCHAPPEN,
WELEDELE HEEREN STUDENTEN,
EN VOORTS GIJ ALLEN, DIE HIERHEEN ZIJT OPGE-
KOMEN OM DOOR UWE TEGENWOORDIGHEID AAN DEZE
PLECHTIGHEID LUISTER BIJ TE ZETTEN,

ZEER GEWENSCHTE TOEHOORDERS!

Bekoorlijk als uiting van harmonische levenskunst is die stabiele liefde voor de wetenschap, dat hardnekkig vasthouden aan geestelijke ontplooiing niettegenstaande eigen levensleed; kenmerk van de geniale denkers van alle tijden.

Was hun beschouwende geest even onaandoenlijk voor de rampen van de bedrijvige menschheid die hen omringde?

Ik denk aan zooveel geleerden van vroeger en nu die schijnbaar in hooghartige zelfgenoegzaamheid mediteerend hun bestaan voerden, de oogen gericht op het oneindige en onveranderlijke, onbewogen door de stormen van hun tijd, die hun medemenschen deden buigen of breken.

Maar zien wij het verleden in zijn samenhang en overdenken wij ook ons eigen bestaan, dan bemerken wij toch met angstwekkende zekerheid, hoe de geestelijke wereld in onverbreekbare wetmatigheid samenhangt. De ellende der menschheid moge als een machtige vloed het arme land overstroomen, de overpeinzingen van den geleerde als een beek langs lachende velden henenglijden, beide ontspringen uit

een zelfde dampkring en verliezen zich in eenzelfden oceaen.

Één wet, voortkomende uit één Geest dwingt en leidt al het bestaande naar het einddoel van alle historie. De mensch ontving in zijn bewustzijn de gave deze wet te gevoelen en in zijn wil de macht dezen Geest te gehoorzamen.

Alle eeuwen door hebben de denkers het brood gegeten en den drank gedronken, door hun tijd hun gereikt. Maar in aanschouwing van den samenhang van alle dingen laafde ook menigeen zich met dat water des levens dat in hem werd tot een levende fontein; voedde zich met die spijs, die niet zal vergaan, hoorde het Woord, dat de Waarheid is. Eerst dan werd hun wetenschap wijsheid, een gave van God, eene welbewuste daad ter zijner Eere, een troost voor de lijdende menschheid.

Zoo heeft de wetenschap in hare beste uitingen het geluk der menschen gezocht, soms direct in haar technische onderdeelen, soms indirect in de machtige vlucht van hare beschouwingen. Ook thans nog is de wetenschap, schoon haar einddoel in God hebbende, er voor den mensch, voor de menschheid met ons, na ons.

Hoe verantwoordelijk is dan onze taak, in dezen veelbewogen tijd. De menschheid met ons, uitgeput, geestelijk en materieel verarmd, gedemoraliseerd, de mislukking van het vorige geslacht, zoekend naar redding, naar nieuwe wegen, naar een nieuw ideaal. De menschheid na ons, ons reeds tegemoettredend in de jeugd van heden, met open oogen temidden der verblinding, met hongerige opbloeiende zielen te midden van eene verhongerende, verwelkende cultuur.

Voor den onderzoeker der levensverschijnselen is de taak niet minder ernstig. De wijsbegeerte, brandpunt van alle wetenschap, pijler van elke wereldbeschouwing, heeft toch immer hare systemen gefundeerd op wat van het leven bekend was en in de laatste eeuw nog meer op wat in de biologie reeds tot hypothese gerijpt scheen.

De fatale uitkomst van deze, met slecht gefundeerde hypothesen werkende, methode treedt ons in het naïeve materialisme der vorige decennïën, in het Haeckelisme en zijn populariseering in alle takken van wetenschap en kunst

tegemoet. De wetenschappelijke aristocratie moge deze beschouwingen uit haar midden hebben verbannen, de geestelijke erfenis van het vorige geslacht wordt door velen toch nog zuinig bewaard en winstgevend gemaakt.

Ook de moderne wijsgeerige stroomingen steunen op physiologische feiten en hypothesen en de theïstische wijsbegeerte zal aan de leer van het levende zeker niet onverschillig kunnen voorbijgaan.

Ernstig noemde ik de taak van den modernen bioloog.

Maar men zou kunnen aanvoeren, dat de werkzaamheid van den natuur-onderzoeker zich van dezen ernst kon ontdoen door zich te beperken tot het bijeenbrengen van feiten en het ordenen van deze feiten in hypothesen, welke slechts voorloopig dienst doen tot het verkrijgen van nieuwe ontdekkingen.

En aan de verantwoordelijkheid tegenover den student, en met hem tegenover de menschheid zou dan reeds ruimschoots zijn voldaan, indien men zich voor uitgebreidere beschouwingen hoedt of tenminste telkens wijst op het voorloopige der hypothesen, op hunne slechte pragmatische waarde.

Inderdaad zou deze negatieve werkzaamheid reeds een zeer heilzamen invloed hebben als tegenwicht tegen de apodictische zekerheid, waarmede menige levenstheorie wordt verkondigd.

De problemen der biologie echter brengen het met zich mede, dat eene oplossing, ook al is deze voorloopig, toch diep in ons voelen en denken ingrijpt.

Ook in onze aderen klopt het leven en al naar het oordeel, dat de wetenschap over het leven zich vormt, wijst zij ook den mensch, zijn wezen, herkomst en toekomst aan. Bovendien leert een blik op de wetenschappelijke producten van onzen tijd en nog meer eenige philosophische bezinning, dat alle biologie vanuit een vooraf bepaalden grondslag wordt onderwezen en opgebouwd, dat de apriorische beginselen, hoewel zelf vaak verzwegen, hun stempel drukken op de verwerking der feiten.

Deze beginselen wortelen in de persoonlijkheid van den onderzoeker en wie een zekerheid des harten kent, zal ook

zekere beginselen vinden, waarop alle wetenschap is gebouwd en waar alle natuurkennis henenwijst.

Ernstig is ook de taak van den bioloog door het ontzaglijk aantal vraagstukken, die de moderne wetenschap hem aanbiedt. Tusschen de stofwisseling van een insect en de spraak der negerstammen liggen een onnoemelijk aantal problemen, naar welker oplossing de physioloog kan streven.

Naar schatting 522.400 diersoorten kunnen in hunne veelvoudige verrichtingen kwalitatief en quantitatief onderzocht worden (1). Eene volledige bekendheid met het reeds bestudeerde en eene belangstelling voor alle detail-vragen kan men dan ook welhaast niet meer verwachten.

Toch zal ik allerminst de beteekenis van de detail-onderzoekingen als zoodanig gering achten. Hoe menigmaal wierp eene schijnbaar kleine ontdekking nieuw licht op de meest fundamenteele problemen, hoe vaak werd een bijna doelloos ingesteld onderzoek uitgangspunt voor vindingen, die de menschheid tot zegen strekten.

Niemand echter, die zelf zijn leven aan het nemen van proeven wijden wil, zal getroost door deze mogelijkheden en gesterkt door de overtuiging, dat alles wel nut zal hebben, voldoende werklust kunnen ontwikkelen, om zich aan de vele moeilijkheden en teleurstellingen van het experimenteren te wagen.

Zal men dan, zooals helaas meer en meer in onzen tijd gebeurt, zich van alle waarnemen en beproeven der natuur onthouden? (2) Ongestraft zal men dit niet kunnen doen, want ieder natuuronderzoeker gevoelt, dat hij wel tijdelijk in abstracte bespiegeling over de feiten zich kan isoleeren, maar het contact met de natuur, vooral met de levende natuur in haar kwalitatieve verscheidenheid niet ontberen kan.

„De werkelijkheid heeft zich tot dusver aan de naar hare wetten zoekende wetenschap altijd nog verhevener en rijker onthuld, als de uiterste inspanning van mythische phantasie en metaphysische speculatie haar wist uit te beelden”, zoo sprak eens HELMHOLTZ (3).

De vraag naar den aard der proefnemingen echter, welke ons aan onze laboratoria zullen binden, is de vraag naar de

problemen, welker oplossing wij zoeken, en het verbaast ons niet, dat de belangrijkste dezer problemen ook de oudste zijn.

De mensch en zijn wezen, de levende natuur en hare verschijning veranderden niet. Hetgeen dat geweest is, dat is nu, en wat wezen zal, dat is alreede geweest, geldt ook voor de vragen, die in het menschelijk hart oprijzen, als hij de veelheid en eenheid in de natuur gadeslaat.

Wilt mij dan eenige oogenblikken Uwe welwillende aandacht verleenen om U eenige dier oude vragen te noemen, wier beantwoording de historie van het denken heeft beheerscht, en U de richting te mogen schetsen, waarin de moderne biologie deze meent te moeten oplossen.

De oude problemen in de moderne biologie zijn zeer talrijk en ik zal mij er toe moeten beperken U slechts enkele der *voornaamste* toe te lichten. Als zoodanig noem ik U:

1^e Mechanisme of vitalisme?

2^e De beteekenis van het psychische in de levende natuur?

3^e Praeformatie of epigenese?

4^e Evolutie of creatie?

5^e De doelmatige samenhang van levende en doode natuur?

Twee opvattingen omtrent het wezen van het leven hebben sinds den aanvang van menschelijke natuur-bezinning tegenover elkaar gestaan. Is het leven te verklaren uit de samen-gevoegde werkzaamheid van haar stoffelijke deelen, of is er een onstoffelijk beginsel in al wat leeft, oorzaak van het onoverbrugbare verschil tusschen leven en dood?

Een oud probleem, gesteld en beantwoord in de Grieksche wijsbegeerte, van fundamenteele beteekenis in de moderne biologie, de vraag: vitalisme-mechanisme.

Hoe staat de biologie van onzen tijd tegenover dit oude probleem? „Het is „opmerkelijk”, zeide ZWAARDEMAKER (4) in 1910, „dat er zulk een breede kloof bestaat tusschen het biologische werk van den jongsten tijd, waarin afstamming en ontwikkeling, en de physiologie der geneeskundige scholen, waarin de innerlijke gang der processen nagespeurd wordt”.

Dit opmerkelijke verschil vindt zijn oorzaak in het feit, dat de bioloog in engeren zin zich met de organismen in hun geheel bezig houdt, de physioloog echter morphologische of

functioneele deelen van het volgroeide meercellige organisme, als objecten van onderzoek kiest.

Daaruit vloeit ook tweërlei standpunt tegenover het genoemde probleem voort. Wie begint het levende object in deelen te verdeelen heeft reeds a priori de meening aanvaard, dat hij het object van zijn onderzoek als deelbaar, dus als materie opvat. Hoe zal men dan kunnen verwachten langs dezen weg iets anders dan materiële processen te kunnen vinden?

Wer, was lebendig's will erkennen und beschreiben
 Sucht erst den Geist heraus zu treiben
 Dann hat er die Teile in seiner Hand
 Fehlt, leider! nur das geistige Band.

Op deze wijze te handelen is stellig nuttig en belangwekkend, mits men zich van zijne methode van werken bewust blijft.

De deelen toch, die men alzoo aan nauwgezet onderzoek kan onderwerpen, geven ons verschijnselen te zien van chemischen en physischen aard, in onovertreffbare harmonie samen gevoegd. De physico-chemische machine, waarin elk deel als stof en kracht werkzaam is voor de functie van het geheel, is de grond der statische doelmatigheid. Maar laat ons voorzichtig wezen. Kunnen wij zeker zijn, dat de „geest in de raderen” inderdaad uitgedreven is, dat de uitgesneden spier, de geïsoleerde zenuwvezel, de kernlooze bloedcel, onze lichaamsvochten functioneeren zonder immanenten onstoffelijken factor?

De bewijzende proef zou genomen zijn, indien het gelukte, om evenals bij de machine na de analyse, dat is het vaststellen van den aard en de plaats der deelen, de synthese uit te voeren en door samenvoeging der deelen het geheel wederom op te bouwen. Dat dit niettegenstaande eene halve eeuw van studie niet is gelukt voor eenig organisch weefsel kan algemeen bekend worden geacht (5).

Menig voortreffelijk geschrift en menige uitnemende redevoering ook in ons vaderland, getuigden van de mislukte pogingen een levende cel uit de doode stof te formeeren (6). Ook het nabootsen van elementaire levensfuncties, zooals de

spiersamentrekking of de prikkel-geleiding der zenuw in modellen gelukte niet.

Men zou echter de ware verhouding der feiten miskennen, indien men meende in deze mislukkingen het bewijs te zien, dat de werkzaamheid van vele organen niet als van physico-chemische machines zou zijn te verstaan. Het lichaam is als een fijn borduursel gewrocht en de gecompliceerdheid en de afmetingen der deelen in de hier bedoelde objecten zijn van dien aard, dat de analyse slechts tot eene eerste oriëntatie gevorderd is, de synthese technisch onuitvoerbaar moet worden geacht.

Voor de functie van vele organen is dan ook de vraag mechanisme-vitalisme vooralsnog niet oplosbaar te achten. Geen bezwaar kan er dus tegen zijn, de thans gebruikelijke analytische, en om hare resultaten te bewonderen methoden der physiologische laboratoria te volgen, mits men het apriorische van het beginsel niet vergete. Voor vele organen gaat dit, niet voor alle. Eén deel van het organisme, namelijk het zenuwstelsel in zijn samenhang, zou ik willen uitzonderen.

Hier levert terugvoering op physico-chemische krachten slechts een armzalig inzicht. Meer reeds bereikt men door de werkingen van dit systeem te bezien van energetisch standpunt, vermeerderd met de hulpbeginselen van prikkelbaarheid en mnemische functie en de drie eigene principia van het leven, door ZWAARDEMAKER (7) automatie, harmonische zelfregeling en evenwicht met de buitenwereld genoemd. Maar zelfs al voegt men hierbij de door anatomen ons geopenbaarde structuur van cellen en banen, dan nog laten de verschijnselen van het zenuwstelsel zich niet, zelfs in beginsel niet, verstaan.

Bij ons tweede probleem, het psychische in de biologie, zal dit nader kunnen worden toegelicht.

Thans willen wij eerst nog den blik richten, op de feiten die bij de studie van de organismen in hun geheel aan 't licht gekomen zijn. Reeds de physioloog, die zich bezighoudt met de bestudeering van de functies van orgaan-complexen kan niet anders dan een geheel andere methode volgen, dan degene die zich bezighoudt met de gedeeltelijke functie van

een enkel orgaan of orgaangedeelte. Waar in dit laatste geval physico-chemische beschouwingen soms met vrucht worden toegepast, is het onmogelijk de voeding, secretie, ademhaling, bloedsomloop op gelijke wijze te behandelen. Geschiedt dit toch en in menig physiologisch leerboek wordt deze poging gewaagd, dan is daarmee elk inzicht in de functioneele verhoudingen van een levend organisme principieel uitgesloten.

Terecht schetst de bekwame physioloog HALDANE (8) deze onjuiste mechanistische strooming. „An account is given of the physical structure and chemical materials found in the body and its environment, and this account is combined with an analysis of how the whole works when the various elements so distinguished are brought into relation with one another during life. In this general plan, there is no place left for the living organism as such”, en verder: „The living body is a living organism and physiology must treat it as such, or else submit to the reproach of being a complete failure”.

Zoo kan men dan wel zeggen, dat de moderne levensleer meer en meer ertoe komt het geven van een mechanische verklaring der levensverschijnselen achterwege te laten. De mechanische verklaring plaatst het organische kunstmatig in een categorie, lager dan die waartoe ze behoort, het doet ons abstraheeren van het kenmerkende van de levende objecten en tracht deze alleen als materieele systemen op te vatten. Zoo heeft men zich hoe langer hoe meer van het leven weggeëxperimenteerd en hoogstens bereikt, dat onze kennis van de organische chemie en physico-chemie in belangrijke mate werd vermeerderd. De moderne biologie zoekt naar een eigen verklaringsprincipe, beschouwt het leven als een afzonderlijke categorie. Deze opvatting is van onberekenbare beteekenis zoowel voor het verzamelen van de feiten, het experimenteren dus, alsook voor de ordening der feiten, het opstellen der theoriën.

Wat het eerste betreft wordt de nog verdere opstapeling van onsamenvangende en niet assimileerbare feiten tegengegaan, die de physiologische tijdschriften als een onverkwikkelijke lectuur ons jarenlang aangeboden hebben.

De theoriën bestaan niet langer uit schematische toepas-

singen van physische en chemische wetten, maar in een inzicht in het doelmatig en wetmatig verband, de eenige juiste basis ook voor de ontwikkeling der klinische wetenschappen.

Al heeft de moderne biologie zich wel los gemaakt van de mechanische levensbeschouwing der vorige decennien, daarmee heeft zij zich niet uitgesproken voor een vitalistische opvatting. Om dit wel te verstaan dient hier te worden opgemerkt, dat bewust of onbewust bij den onderzoeker ook thans nog de overtuiging leeft, dat in de toekomst een mechanische verklaring ook van de meest ingewikkelde levensverschijnselen mogelijk zal blijken te zijn en men voor de tegengestelde meening bewijzen verlangt. Daarbij komt, dat nog menigeen in de dwaling verkeert, dat het vitalisme breekt met de causale natuurverklaring en in strijd zou zijn met de wet van het behoud der energie.

Noch het een, noch het ander is juist. De verlangde positieve bewijzen voor de werkzaamheid van een immaterieelen factor in het leven zijn gegeven; echter niet op het terrein van de orgaan-fysiologie, maar op dat van de erfelijkheid, de ontwikkeling uit het ei en het handelen der dieren.

Voor deze verschijnselen hebben verschillende biologen met name DRIESCH langs logischen weg aangetoond, dat een machine-theorie hier nooit de verklaring der waargenomen verschijnselen zal kunnen geven. De redeneering van DRIESCH is voor de biologische wetenschap ook om de daarbij toegepaste methode van groote beteekenis (9). In zijn geschiedenis en theorie van het vitalisme heeft DRIESCH reeds deze methode toegepast.

Na eerst te hebben vastgesteld, dat wij logisch gedwongen zijn aan te nemen, dat „The degree of manifoldness of a natural system can never increase of itself, i. e. without a cause as its quasi-sufficient reason”, meent DRIESCH (10) in staat te zijn a priori vier typen of wijzen van wording voor de natuurlijke systemen te kunnen vaststellen.

Een van deze wordingswijzen is de „unifying or individualising causality” waarbij een systeem van een zeker aantal dingen overgaat in een toestand met een grooter aantal relaties tusschen deze dingen.

Deze wijze van ontstaan van iets nieuws is het proto-type van het biologische wordingsproces. Eerst na dit logisch onderzoek, gaat DRIESCH na of in de natuur dit niet-materieele wordingsproces inderdaad voorkomt en vindt het empirische bewijs voor het vitalisme alzoo bij de ontwikkeling uit het ei en de verschijnselen der erfelijkheid. Dat hier tegenover het werk van vele andere ontwikkelings-mechanici en erfelijkheids-onderzoekers tot mechanische opvattingen geleid heeft kan ons niet verwonderen.

Meer nog dan voor den physioloog geldt voor deze biologen het woord van HEYMANS (11) „Nicht durch die Tatsachen wurde die Wissenschaft, sondern durch die Wissenschaft wurden die Tatsachen genötigt sich der mechanischen Auffassung zu fügen. Der Gedanke einer mechanischen Naturerklärung steht nicht am Ende sondern am Anfang der Forschung, es ist nicht ein Resultat sondern ein Postulat und wenn es jetzt als Resultat erscheinen kann, so verdankt er dies ausschließlich Untersuchungen, welche nicht möglich gewesen wären, wenn er nicht von Anfang an als das zu erreichende Ziel den Forschern vor Augen gestanden hätte.”

Ook in een nieuwer werk vinden wij bij DRIESCH deze verbinding van logica en natuurwetenschap. DRIESCH vraagt zich bij deze „Logische Untersuchung über Entwicklung” (12) af wat aan een machine denkbaar en niet denkbaar is en komt zoo tot noodwendige grondstellingen, waaraan de empirie wordt getoetst.

Zoo zien wij in de moderne biologie niet alleen het oude probleem mechanisme-vitalisme nog steeds oprijzen, maar evenals in de oudheid het ernstige streven zich openbaren om een diepgaand logisch onderzoek naar de grondbegrippen en methoden der wetenschap met de empirische gegevens te verbinden.

Is het wonder, dat door deze meer wijsgeerige, laten wij zeggen echt-wetenschappelijke, bezinning de moderne biologie terugkeert tot oude theoriën, waarvan RADL (13) zoo juist heeft gezegd: „Obwohl sie heute keine offiziell anerkannte Geltung haben, können sie trotzdem sehr tiefsinnig sein und

das Wegen der Sache viel besser als die heutige Theorien treffen”.

Een der meest krachtige bewijsgonden voor de werkzaamheid van immaterieele factoren in het organisme zijn de handelingen der dieren. Dit nu brengt ons tot het tweede oude probleem, waarvan wij den omvang in de moderne biologische wetenschap willen overzien, n.l. de beteekenis van het psychische in het leven.

Inderdaad een oud probleem. Ouder nog dan onze eerste vraagstelling, daar immers in het ongeschoolde denken niet twee verklarings-principia van het leven tegenover elkander werden gesteld, maar leven en dood als elkaar tegengestelde begrippen bewust werden vereenzelvigd met de tegenstelling bezielde-ontzielde. Indrukwekkende primaire natuurvisie, intuïtief inzicht „*vision directe*” (14) gegeven met de beleving van 's menschen eigen zielsbestaan, door geen zwaarwichtige wetenschap te vernietigen.

De waarheid is niet altijd eenvoudig, al wil, met name de moderne wetenschap met haar onkritisch „*Sparsamkeits-princip*” (15) ons dit diets maken; de waarheid is niet eenvoudig, maar *evident*. Daarom, dat eenige grondgedachten bij elk mensch oprijzende in de aanschouwing van de wereld, wel tijdelijk door de wetenschap kunnen worden bestreden, maar om toch telkens ook door hare beoefenaars met steeds meerder klem van argumenten opnieuw te worden verdedigd.

Wel bewust van de gevaren, meen ik toch dat de officieele wetenschap goed zou doen meer dan tot dusver met deze onuitroeibare -denkbeelden van de menschheid rekening te houden en niets aan hare waardigheid zou afdoen door hare belangrijkste, niet technische uitspraken, aan de natuurlijke intuïtie te toetsen.

Doen wij dit, dan wenden wij ons zeker wel voor alles tot de denkbeelden en intuïtieve uitspraken van hen, wier geschriften voor ons evident getuigen, dat zij de Waarheid verkondigen. De H. Schrift spreekt zich met nadruk uit omtrent het bezielde zijn van alle levend schepsel, omtrent een zieleleven met name ook van het dier.

Moge de wetenschap alle zielsbestaan bij het levende organisme hebben willen loochenen en met de navolgers van

DESCARTES (16) de dieren als automaten beschouwen, deze opvatting bleef strijden tegen onze innerlijke overtuiging.

De uitkomsten der moderne vergelijkende psychologie hebben deze overtuiging in het gelijk gesteld.

Bij de opkomst der natuurwetenschap in het midden der vorige eeuw openbaarde zich allerwege een streven, alle eenheid uit de som der deelen te verstaan. BERGSON moge meenen dat deze kinematographische methode haar stempel drukt op alle wetenschap (17), zoowel de antieke als de moderne, het verschil tusschen deze beide blijft toch zeer marquant bestaan. Ten onrechte zegt de groote biologische filosoof „la science antique croit connaître suffisamment son objet quand elle en a noté des moments privilégiés, au lieu que la science moderne le considère à n'importe quel moment”. „Les formes ou idées d'un PLATON ou d'un Aristote correspondent à des moments privilégiés ou saillants de l'histoire des choses” (18).

De ideëen der antieke natuurbeschouwing waren echter meer dan afbeeldingen van de belangrijkste natuurafereelen; zij waren de typen, waarvan de werkelijke objecten slechts gerealiseerde mogelijkheden konden zijn, de eenheden, die meer waren dan de som der samengestelde deelen. Geen geleidelijke overgang voert dan ook van de antieke filosofie naar de wetenschappelijke begrippen van het vorige geslacht.

De menschelijke geest is niet van het eene inzicht tot het andere gekomen door geleidelijke perfectie, zoekende naar eene grootere nauwkeurigheid (19). Nergens blijkt dit duidelijker dan in de vergelijkende psychologie. Waar de materialistisch geconstrueerde menschelijke zieleleer uitging van geestelijke atomen, sense-impressions, Empfindungen, die phaenomologisch niet bestonden en alleen door secundaire analyse uit de waarneming waren te abstraheeren, zoo heeft de vergelijkende psychologie in het laatst van de 19^e eeuw het zieleleven van de dieren opgevat als een samenvoeging van elementaire werkingen. Bij de laagste organismen zouden slechts weinig eenvoudige prikkels het waarnemen bepalen, en alle handelingen tot reacties op deze eenvoudige inwer-

kingen zijn terug te brengen, bepaald door het verloop der nerveuse geleidingsbanen.

Deze beschouwing, als tropismenleer en reflexpsychologie voorgedragen door talrijke geleerden (20), had met psychologie niets uitstaande. Integendeel zij voerde tot een ontkennen van alle zieleleven bij het dier en tot de meest absurde beschouwingen omtrent het psychisch leven van den mensch. Het Darwinisme toch verklaarde apodictisch, dat ook het zieleleven van den mensch niet principieel van dat der dieren verschillen kon (21).

Van deze zelfde plaats heeft mijn ambtgenoot BOUMAN deze „Psychologie ohne Seele” in haar opkomst en ondergang geschetst (22). Ook in de vergelijkende dier-psychologie heeft de materialistische beschouwing haar tijd gehad. De ziel van het dier is voor den modernen bioloog wederom als in de oudheid het wezen van het levende. Zij treedt als „Gegenwelt” de „Umwelt” tegemoet, heeft haar eigen wetten, haar eigen principes, haar eigen ontwikkeling (23).

Eene jonge wetenschap bestudeert het gedrag „the behavior” der dieren en herkent in de waarneming, handeling en ervaring der dieren de veelvormigheid en de eenheid die het leven in al zijne uitingen kenmerkt. De waarneming bij het dier laat zich blijkens de experimenten niet verstaan uit de som van een aantal eenvoudige prikkels; deze prikkels worden niet gesommeerd maar geassocieerd, door de psychische geaardheid van het dier omgevormd, vermeerderd of verminderd, gegroepeerd en samengevoegd, waardoor de objecten voor het dier beteekenis „meaning” (24) verkrijgen. Evenals eene melodie voor ons eene eenheid is, die met elk instrument gespeeld, in elken toonaard getransponeerd toch dezelfde complexqualiteit blijft bezitten, zoo ook is de omgeving voor het dier een aantal harmonische eenheden, die hare eigenaardige qualiteit aan bepaalde domineerende factoren in de complexen ontleenen (25). Vormwaarneming, ook bij lagere dieren bewezen, wijst met kracht op de immaterialiteit van de dierenziel (26).

De handeling bij het dier wijst niet minder op de onmo-

gelijkheid alle leven tot kracht en stof te herleiden. De moderne biologie komt meer en meer tot het besef, dat ook de handeling eene eenheid is, waarin de deelen kunnen wisselen, maar het doel, den aard der eenheid bepaalt.

Zoo is het handelen: „Ein reagieren in Form bestimmter jeweils ein Ganzes bildender Komplexe, derart dass diese ganzen Reaktionen jeweils „Antworten“ auf Reize sind, welche ebenfalls Ganze darstellen, so dass also nicht die einzelnen Teile der Reaktionen auf die einzelnen Teile der Reize beziehbar sind und auch eine bloss mechanische Resultante der Teile nicht in Betracht kommt (27).

Ook de ervaring berust niet op eene algemeene plasticiteit, zooals LOEB en BOHN aannemen, op een mnemische engraving op inslijping in banen of verandering van hersenmaterie, maar in het dierlijk leeren vonden wij in talrijke proeven eene eenheid met het instinct, eene doelmatigheid en eene wetmatigheid zooals alleen in het psychische mogelijk is.

Hoogst belangrijk is de beantwoording die de moderne biologie op het oude vraagstuk van het zieleleven der dieren geeft. In haar erkenning van het bestaan van een dierpsyche heeft zij met de machine-verklaring van het leven principieel gebroken.

„... Het psychische mag met het stoffelijke nooit verward worden, er nooit uit afgeleid en evenmin er door verklaard worden” (28). Alle seelischen Dinge sind also mittelpunktsbezogen (zentriert) nicht neben-bezogen, und das scheidet die Bauformen des Psychischen und des Physischen grundsätzlich voneinander” (29).

Ook de vraag of er tusschen mensch- en dierziel een verschil bestaat, heeft de moderne biologie ter hand genomen. Eenerzijds worden in alle psychische verschijnselen analoge processen en wetten herkend, maar men wachtte zich voor de dwaling van de vorige periode om alle analogie tot gelijkvormigheid om te zetten en het pluralisme tot een kunstmatig monisme te herleiden.

Zoover thans het dierpsychologische onderzoek gaat (30) bevestigt het de grondgedachte, die in de Schrift zoo klaar neergelegd is, n. l. dat er tusschen menschen- en dierenziel

een principieel onoverbrugbaar verschil bestaat. Voor ons, die dit getuigenis als een zekerheid beschouwen, die alle wetenschap te boven gaat, ligt ook hier eene klare en bruikbare werkhypothese voor experiment en theorie.

De bestudeering van het zieleleven der dieren bracht nog een ander belangrijk theoretisch gegeven naar voren.

Bij het overdenken van het waarnemen, het handelen, en de ervaring, toch rijpte meer en meer het inzicht, dat dit alles niet uit de van buiten inwerkende krachten alleen kon worden verstaan. De specificiteit van elk dierpsychologisch verschijnsel, die juist aan het algemeene het bijzondere cachet verleende, moest verklaard worden.

Dit kon logisch niet anders geschieden dan door het aannemen van een dispositie, waardoor juist deze waarneming, handeling en ervaring bij dit bepaalde dier kon optreden. De vraag was dus, waarin deze dispositie bestond. Door VON UEXKÜLL werd zij met den algemeenen naam van „Innenwelt” aangeduid en opgevat als het geheel van alle nerveuse banen, cellen, en physiologische toestanden hierin; hoewel de opvatting, dat deze physiologische toestanden van physico-chemischen aard moesten zijn hierbij niet was uitgesproken. Bij de dieren met een gecompliceerd en geconcentreerd centraal zenuwstelsel zou eene weerspiegeling hierin van de „Merkwelt” optreden. Vele zenuwbanen zouden zich tot een centraal vlechtwerk verbinden, dat den vorm van het voorwerp in schematische wijze weergeeft (31). Deze ruimtelijke gepraeformeerde schemata zouden dus de oorzaak zijn van de psychische processen bij het dier.

Door DRIESCH en K. C. SCHNEIDER is echter aangegeven, hoe een dergelijk ruimtelijk-naast-elkander, nooit een eenheid is. Evenmin als de conceptie van een kunstwerk als een ruimtelijk schema in de hersenen van den kunstenaar gedacht kan worden, evenmin kan vormwaarneming of doelmatige instinkthandeling in ruimtelijk-tijdelijke eenheid als aan een ruimtelijk schema gebonden worden voorgesteld (32).

Ongetwijfeld zijn de hersenen en ook de overige deelen van het zenuwstelsel de noodzakelijke voorwaarden voor het

psychisch gebeuren en ik kan niet nalaten in verband met het „Merkwelt-Gegenwelt” probleem de schoone uitspraak van BERGSON te citeeren: „La conscience d'un être vivant, comme nous avons essayé de le prouver ailleurs, est solidaire de son cerveau dans le sens où un couteau pointu est solidaire de sa pointe: le cerveau est la pointe acérée par où la conscience pénètre dans le tissu compact des événements, mais il n'est pas plus coextensif à la conscience que la pointe ne l'est au couteau” (33).

Is in de moderne biologie meer en meer de neiging merkbaar het praeëxistente in het psychische te erkennen als de wezenlijke grond voor de specificiteit van het dierlijk waarnemen, handelen en ervaren, wij hebben daarmede de algemeenere vraag ontmoet, praeformatie of epigenese?

Deze vraag kwam eerst in dezen vorm in de tweede helft der zeventiende eeuw in de wetenschap voor, door een reeks belangrijke ontdekkingen, die de namen van LEEUWENHOEK, SWAMMERDAM, MALPIGHI e.a. vereeuwigden. Deze ontdekkingen vermeerderden de kennis omtrent de verschijnselen van de ontwikkeling uit het ei bij vogels, kikkers en insecten. In de plaats van de meening, dat een larve slechts uit een homogene massa bestond, bracht het microscopisch onderzoek de theorie naar voren, dat de waar te nemen fijne organisatie van het embryo en van het ei het latere organisme in miniatuur zou bevatten. De ontwikkeling zou plaats vinden door de evolutie, ontplooiing, uitgroeiing van dit gepraeformeerde organisme, elke nieuwvorming werd bij dit proces ontkend.

Hiertegenover stond de andere logisch mogelijke oplossing van het ontwikkelingsvraagstuk, n.l. de epigenese. Epigenese veronderstelt een structuur-loosheid van het ei en een ontstaan der latere differentiatie door de werking van uitwendige prikkels en van buiten komende materie. Deze opvatting reeds door DESCARTES aangeduid, vond in de achttiende eeuw een krachtig verdediger in CASPAR FRIEDRICH WOLFF.

Door dezen werd echter evenals door de latere epigenetisch denkende onderzoekers meer de materiele praeformatie-leer bestreden en de nadruk er op gelegd, hoe het differentiatie-proces bij de ontwikkeling door immateriele factoren in het

ei moet worden geleid. Alle aanhangers van de epigenese waren dan ook tevens vitalisten.

In de moderne biologie heeft nu echter de praeformatie-leer onder invloed van WEISSMANN als determinantenleer zich schijnbaar als de eenig juiste theorie opgeworpen.

Deze meening wordt gedeeld door de geheele reeks erfelijkheids-onderzoekers, die zich sinds de wederontdekking van MENDELS wetten onledig houdt met het opzoeken van de eigenschappen, die geïsoleerd erfelijk zijn en welks aanleg men zich als een geïsoleerd deeltje in de kiemcelkern denkt. De gangbare voorstelling is, dat de kern van het ei uit een aantal verschillende deeltjes bestaat, waarvan elk betrekking heeft op bepaalde deelen van het volwassen dier en dus in zekeren zin den „aanleg” daarvan voorstelt, zonder dat er echter eene gelijkenis tusschen dezen aanleg en de latere deelen behoeft te bestaan. Om te verklaren hoe uit een determinant de latere eigenschap ontstaat, moest WEISSMANN reeds van eene „ontwikkeling” der determinanten spreken en werd dus aan elk dezer materiele deeltjes een eigen ontwikkelingsproces toegedacht.

Door MORGAN en zijn school is in een reeks onderzoekingen aangetoond,* hoe men de resultaten van de kruisingen van verschillende mutaties vanuit dit gezichtspunt kan overzien (34). Bezieet men echter kritisch deze moderne praeformatie-leer, dan blijkt dat er vele bezwaren tegen bestaan.

Door verschillende biologen zijn deze moeilijkheden naar voren gebracht en zij hebben niet betrekking op verschijnselen van ondergeschikte beteekenis, maar op de hoofdzaak. Ten eerste blijkt, dat de overeenstemming tusschen de microscopische bestudeering van de kerndeeling en de bastadeeringsverschijnselen slechts een schijnbare is.

Hierop is door K. C. SCHNEIDER uitvoerig gewezen (35).

Van meer beteekenis zijn de logische bezwaren tegen de determinantenleer.

Inplaats van een aanleg tot eene eigenschap is n.l. blijkens een nauwkeurig doordenken over de erfelijkheidsverschijnselen een aanleg tot eigenschapsvorming in de kiemcel aanwezig. Deze factoren nu zijn oorzaak voor complexe processen, die

het karakter van tijd-ruimtelijke eenheid bezitten en evenals de psychische verschijnselen „zentral-bezogen” zijn. Om een beeld van VON UEXKÜLL te gebruiken: In de kiem van een huis bestaat niet een steen, een dakpan, een venster en miniature, waaruit door groei en deeling een huis wordt, maar als „anlagen” bestaat in de kiem de hoogte der muren, de vorm van de ramen, de stijlheid van het dak, de breedte van de trap, enz. (36).

In de kiem zijn „Bildner” gepraeformeerd en met dit woord is tevens uitgesproken, dat van eene stoffelijke praeformatie geen sprake kan zijn. Hoeveel temeer geldt dit voor den aanleg van functioneele eigenschappen van het individu, die reeds in hare totaliteit het karakter van het immaterieele bezitten. De psychische eigenschappen, de instinkten, de handelingstypen, de aard en wijze waarop een dier ervaring kan opdoen zijn erfelijk en moeten in de kiem gepraeformeerd worden gedacht.

Nu heeft DRIESCH aangetoond, dat wij logisch genoodzaakt zijn een praeformatie te veronderstellen, hoewel dit gepraeformeerde niet materieel behoeft te worden gedacht. Door deze meening is dus de aloude vraag praeformatie of epigenese overgegaan in de vraag: materieele of immaterieele praeformatie, waarbij in de moderne biologie dus twee antwoorden worden gegeven afhangende van het feit of de onderzoeker mechanist dan wel vitalist is.

Velen echter, die het vraagstuk als onopgelost of onoplosbaar beschouwen, houden wel het begrip der praeformatie vast en spreken van determinanten of genen, het in het midden latende wat deze aanlegfactoren in hun wezen zijn. Dit deed MENDEL en dit doet ook thans nog JOHANSSEN.

In ieder geval staat het vraagstuk nog evenzoo voor ons moderne biologen als voor den natuurphilosoof der oudheid, ARISTOTELES, die de morphogenese in haar geheel vergeleek bij de vorming van een kunstwerk en schreef: „De wijze waarop elk deel ontstaat moet afgeleid worden uit het beginsel dat alles wat zoowel in de natuur als in de kunst wordt, ontstaat door iets, wat alreede is en uit iets van gelijksoortige natuur, echter slechts potentieel bestaande”.

Is er dus een eenstemmige opinie in de natuurphilosophie van onzen tijd om zich op welke wijze ook, alle levenseigenschappen gepraeformeerd te denken, BERGSON wijkt in zijn systeem van deze beschouwing principieel af. Het „*élan-vital*” is noch mechanistisch noch finalistisch te begrijpen, noch materieel, noch ideëel is er iets in gepraeformeerd. De levensstuwkracht bruist tegen de materie in, onderwerpt haar ten deele en verdeelt zich als een springende granaat in steeds veelvuldiger bewegingsbeginselen. De doode materie wordt niet volgens BERGSON in een reeds bestaanden vorm geperst, maar de ontwikkeling is zelf schepping en schept niet alleen de veelvuldige vormen van het leven, maar ook de ideëën, waardoor het begrepen kan worden, de termen die er uitdrukking aan kunnen geven (37).

Er is bij de ontwikkeling volgens BERGSON, meer en beter dan een plan, dat zich realiseert: „*Un plan est un terme assigné a un travail il clôt l'avenir, dont il dessine la forme. Devant l'évolution de la vie, au contraire, les portes de l'avenir restent grandes ouvertes. C'est une création qui se poursuit sans fin en vertu du mouvement initial*”.

Dit is volkomen epigenese, de eenige consequente epigenese tegenover de praeformatieleer zoowel in den ideëelen vorm van de oude Peripathische school (en de moderne vitalisten) als in den materialistischen vorm van WEISSMANN en zijne navolgers.

Dat wij BERGSON's beschouwingen wat uitvoeriger volgden vindt niet alleen zijn grond in de bewondering voor zijne diepzinnige en met fijnen kunstzin weergegeven denkbeelden, maar om met DRIESCH tegenover ROUX te betoogen, hoe echte epigenese alleen kan worden geleerd, door hem, die vrijheid, dat is het niet vooruit bepaald zijn van het natuurgebeuren leert. In den aanvang van de wereld ligt volgens BERGSON niet de Logos, het Woord waaruit alles werd, maar de daad, de levensstuwkracht, die alles schiep. Vandaar, dat wij de eenheid ziende van BERGSON's epigenetisch denken en zijn pantheïstische metaphysica, wenschten aan te duiden, hoe het theïsme beslist praeformatie leeren moet.

Vanuit dit gezichtspunt willen wij ook ons vierde oude probleem beschouwen, n.l. evolutie of creatie. Toen de stichter

van deze Universiteit zijn Rede over het Evolutie-vraagstuk aanving met:

„Onze negentiende eeuw sterft weg onder de hypnose van het evolutie-dogma”, beteekende de evolutiegedachte vrijwel niet anders dan een mechanistisch gekleurde afstammingsleer. Dit kan men thans niet meer zeggen. Het Darwinisme „dat verklaarde hoe men door steenen te gooien een huis van bepaalden stijl kon bouwen” is uit de rij der wetenschappelijke theoriën verdwenen (38). Bewust dat de wordingstheorie der wereld een eeuwig geheim zal blijven, verklaarde de moderne biologie, dat phylogenese geen wetenschap is in zooverre als het een reconstructie wilde zijn, van wat in het verleden plaats gevonden had (39), dat wij omtrent het ontstaan der soorten niets zekers weten (40).

Dit neemt niet weg, dat de oude vraag blijft bestaan en het onbewezen aprioristisch antwoord het denken en werken van den bioloog bepaalt.

Evolutie of creatie. Is dit een volledige tegenstelling? Indien men onder evolutie de theorie verstaat volgens welke alle dier- en plantenvormen uit één soort oer-organismen zich hebben ontwikkeld en deze oer-organismen uit de doode stof, en men zich voorstelt als ware dit alles geschiedt door toevallige in- en uitwendige krachten, dan is de tegenstelling evolutie-creatie een volledige.

De moderne biologie huldigt echter andere evolutie-theoriën. Zeer in aanzien is thans de leer van LAMARCK, berustende op het directe ontstaan van eigenschappen door invloeden buiten het organisme gelegen, welke verworven eigenschappen erfelijk zouden zijn. Niet minder krachtig verdedigen vele moderne biologen de bastaardeeringsleer, volgens welke de soorten zouden zijn ontstaan door kruising. Behalve deze beschouwingen over evolutie zijn er nog eenige, waarbij men zich voorstelt, dat de later ontstane soorten op een of andere wijze in de vroegere zijn gepraeformeerd. Reeds van de mutatieleer zou men dit kunnen zeggen, waar de mutaties toch op een of andere wijze in het oertype moeten zijn voorbereid. Duidelijker echter wordt het praeëxistente in de natuur aanvaard in de orthogenetische evolutie-theorie. Deze veronderstelt

een evolutie, die zich in de kiemsubstantie voltrekt door inwendige krachten volgens bijzondere wetten, waardoor een steeds grooter volmaaktheid in organisatie optreedt.

De voorstanders van deze theoriën hebben in den regel meer gronden bijeengebracht om afwijkende meeningen te bestrijden, dan om eigen hypothesen te verdedigen. Niets is dan ook gemakkelijker, dan uit de overvloedige veelheid van meeningen een en ander bijeen te zoeken en dit met de theïstische opvatting van de wordingsgeschiedenis van het levende in overeenstemming te brengen. Een dergelijke „Vermittlung” acht ik echter beneden de waardigheid van de wetenschap.

De feiten der Schrift en de feiten der natuur zijn beide even waar. Vrede of bemiddeling moet alleen verkregen worden tusschen elkaar vijandige elementen. Ons Geloof en onze wetenschap zijn elkander niet vijandig, maar zijn harmonisch vereenigd en verwezenlijkt in onze eigen persoonlijkheid. Dit is de ideëele toestand, waarvan de werkelijkheid helaas slechts een zwakke afschaduw kan zijn. In de interpretatie van de feiten der Schrift en der natuur dwalen wij maar al te vaak en zien dan ook maar, al te spoedig conflicten en al te spoedig overeenstemmingen.

Dat ik mij veroorloof deze bekende algemeenheden hier in verband met het probleem evolutie of creatie nog eens te zeggen, vindt zijn grond in den dikwerf te veel naar voren gebrachte schijnbaren strijd.

Omtrent de historie van het levende is ons toch wetenschappelijk slechts bitter weinig bekend. Houdt men zich binnen de perken van de bezonnen en bezonken wetenschap, dan is op grond van biogeographische, paleontologische en vergelijkend-anatomische vondsten het wel zeker, dat dieren en planten uit van hen afwijkende voorouders zijn ontstaan, hoewel de directe experimenteele bewijzen hiervoor nog slechts zeer beperkt zijn. Verder gelden deze indirecte en directe bewijzen slechts voor zeer naverwante organismengroepen. En terecht zegt WASSMANN: „Was hat das mit der theïstischen Weltauffassung zu tun, ob Hase und Kaninchen, Pferd und Esel stammesverwant sind oder nicht” (41). Bewijzen voor monophyletische descendentie zijn er in de wetenschap niet.

Nadat onder invloed van HAECKEL de systematische morphologie in eene historische morphologie was veranderd, ziet met thans onder vooraanstaande biologen meer eene neiging tot idealistische morphologie (42).

De typische vormverwantschap van organische soorten behoeft niet een gevolg te zijn van stamverwantschap, en de morphologische eigenschappen van het ideale type behoeven niet die van den historischen oervorm te zijn.

Reeds GOETHE ontwikkelde de hoofdlijnen van een dergelijke idealistische morphologie, en beter dan den Duitschen dichter een voorlooper van DARWIN te noemen, kan men zeggen, dat na DARWIN de natuurwetenschap eerst thans tot GOETHE's denkebeelden wederkeert.

Evenmin als de vergelijkende anatomie, kan ons de paleontologie aan afdoende bewijzen helpen. Integendeel; vele organische vormen, bijv. de beroemde *Lingula*, een *Brachiopode*, bestaan onveranderd in alle geologische perioden; volgens DACQUÉ vinden wij in de oudste lagen reeds alle diervormen met uitzondering van de gewervelde dieren (43).

Deze oudste Cambrische vondsten staan den theoretisch gedachten wortel van de levenstamboom niet nader dan de tegenwoordig levende klassen. „Die Welt des Lebendigen ist uns als eine in viele Untergruppen gespaltene und hoch entwickelte gegeben”. Evenmin als de hypothetische oervormen vindt men volgens DACQUÉ de veronderstelde meng- en overgangsvormen. Al deze schematisch bedachte wezens hebben in de zeeën en landen der voorwereld evenmin kunnen leven als thans. Ik zou echter in een pas veroordeelde methode vervallen, indien ik uit deze en dergelijke gegevens onomstootelijke bewijzen zou zien voor de juistheid van eene scheppings-theorie. Het vraagstuk evolutie-creatie ligt veel dieper.

Zooals wij reeds hebben aangeduid, komt de moderne biologie er meer en meer toe het gepraeformeerde in het leven te erkennen en dit gepraeformeerde immaterieel op te vatten. De aanhangers der mutatieleer vatten het individu als een schilderij op, waaraan men wel door verandering der kleur-combinatie eene zekere wijziging kan geven, zonder het

schilderij in zijn totale compositie te beïnvloeden. Zoo gelijken de varieerende individuen van een soort, als zoovele kopieën van het zelfde schilderij, hetgeen PLATO eigenlijk al ons geleerd heeft (44). Niet minder duidelijk sprak onlangs Prof. BOLK (45) zich uit voor eene evolutie op grond van gepraeformeerde, de ontwikkeling determineerende factoren: „Dat dus evolutie voor het organische rijk was en is, wat voor een enkel organisme de groei is”.

Voor deze opvatting bestaan geen streng wetenschappelijke bewijzen, alleen aanwijzingen. Bovendien is de evolutie, voorzoover deze er geweest is en is, evenals alle historie er slechts één keer, terwijl de ontwikkeling uit het ei een proces is, dat zich voortdurend herhaalt.

Maar in ieder geval is de genoemde evolutie-hypothese zuiver logisch een belangrijk betere dan de Darwinistische of Lamarckistische afstammingsleer.

Zij verklaart bij monde van vele biologen van dezen tijd, de eenheid van het levende als gegrond in één idee en de veelvormigheid als een realiseering van steeds andere typen volgens vaste immanente wetten.

Zoo is de evolutie realiseering in steeds nieuwe en hooger vormen van wat ideëel is gepraeformeerd en gedetermineerd.

Voor deze realiseering meent de descendentieleer de stofelijke voorwaarden te vinden in de nooit onderbroken reeks materiele toestanden, waarin de individuen door middel van de kiemcellen verbonden zijn. Hierbij extrapoleert ze de thans bestaande wet, volgens welke geen organisme ontstaat dan uit een organisme in de onmetelijke tijdruimte die lang voor alle menschelijke geschiedenis verliep.

Logisch is de moderne evolutie-leer echter gedwongen deze wet als eenmaal onderbroken te denken, n.l. toen uit de doode materie de eerste levende organismen ontstonden. Immers na de verwerping der Darwinistisch-materialistische toevalsleer is voor de moderne evolutie-opvatting geen andere uitweg, dan of zeer onwijsgeerig de eeuwigheid van het levende te proclameeren, of aan te nemen, dat bij het ontwaken van het eerste leven een nieuw beginsel van ontzagwekkende gecompliceerdheid de doode materie tot leven wekte.

In dit laagste oer-organisme lag toch de noodzakelijkheid besloten van alle latere ontwikkeling, ja zelfs van de menschwording. Eene onzichtbare praeformatie dus in die microscopische eerste eencelligen. Als ergens, dan is het toch wel hier aangewezen, van een wonder te spreken, in ieder geval van een verschijnsel, dat niet als natuurwet is te begrijpen (46).

Tot zoover de moderne evolutie-leer. In haar logische verdieping is de wetenschap teruggekeerd tot de diepzinnige wereld- en wordingsconceptie, die in eenvoudigen schematischen vorm de Schrift ons leert. Echter slechts in beginsel. Immers de Scheppingsgeschiedenis der Schrift wil wel geen leerboek zijn, maar geeft ons in samenhang met de geheele Christelijke levensbeschouwing grondgedachten, waar de wetenschap vanuit kan gaan.

Zoo komt het mij voor, dat de Schrift niet, gelijk de evolutie-leer aanneemt, dat slechts éénmaal de wet *omne vivum ex vivo* werd doorbroken, maar meermalen, althans nog éénmaal, n. l. bij het ontstaan van den mensch. Het menschelijk geslacht toch is volgens het getuigenis van de geheele Schrift uit éénen bloede geschapen door eene bijzondere daad Gods. Het „hoe” is een volkomen mysterie.

Wie echter inziet, dat de mensch psychisch een volkomen eenige plaats inneemt en met een niet te overbruggen afstand van het dier is gescheiden en wie heeft doordacht, hoe lichaam en ziel wel als een tweeheid maar toch als een twee-eenheid moet worden opgevat, die zal ook begrijpen, dat eene natuurlijke verklaring van het ontstaan van den mensch niet te geven is. Niet natuurlijk, maar misschien nog wonderbaarlijker dan de Scheppingsleer, is de hypothese van de evolutie-theorie, die om de continuïteit dier-mensch te handhaven zich genoodzaakt ziet, in de oer-organismen behalve de hun eigene levensbeginselen ook die van alle latere soorten en van den mensch met zijn rijkdom van geestelijke eigenschappen als sluimerend te veronderstellen.

Niet natuurlijk, maar gewrongen en het karakter van „Vermittlung” en gezochte overeenstemming dragend, is die hypothese, die de continuïteit van het levende wil redden en de bijzondere plaats van den mensch in de wereld niet

wil prijsgeven en hierom den mensch een mutatie noemt.

Van het wonder der menschwording verdwijnt hierbij niets, en waar paleontologisch geen convergentie van het mensche-lijk geslacht naar het dierlijke in voorhistorische tijden is gevonden, blijft het ontstaan van den mensch voor ons wetenschappelijk en godsdienstig bewustzijn als een onoplosbaar raadsel staan. Hier is geen sprake van eene wetenschappelijke meening, die in strijd of in overeenkomst is met een religieus beginsel.

Alleen kan men zeggen dat het wetenschappelijk onderzoek en het wijsgeerig doordenken van natuur- en Schriftfeiten ons niet tot eene dubbele meening voeren, maar harmonisch zich samenvoegen in de erkenning van eene wording van het zichtbare uit het onzichtbare, terwijl de dingen, die men ziet tijdelijk zijn, maar de dingen, die men niet ziet, eeuwig.

De Krachten der Schepping zijn zeker niet de krachten in het schepsel; de wetten der evolutie niet die van het geëvolveerde. Het hoe van de levenswording en van het ontstaan van den mensch is een vraag, waarop de wetenschap slechts het *ignoramus* kan uitspreken en waarop de geloovige antwoordt: „Want Uwe gedachten zijn niet mijne gedachten en Uwe wegen niet mijne wegen”.

Dit voert ons tot de laatste oude vraag ook in de moderne biologie van beteekenis, de vraag naar de harmonische doelmatigheid der geheele natuur.

Twee geschriften van experimenteel-wetenschappelijken inhoud liggen voor ons om te bewijzen, dat dit oude probleem „the monism of order” in de wetenschap van dezen tijd niet alleen een wijsgeerige maar ook eene practisch wetenschappelijke waarde bezit.

Een oud probleem, die algeheele doelmatigheid van levende en levenlooze natuur!

De organische eenheid van den Kosmos werd sinds de oudste wijsbegeerte niet opgevat als een eeuwig werkende machine zonder aanvang en zonder einde, maar als in haar deelen ontsprongen uit den Logos en in al haar worden en vergaan, haar leven en dood, voortschrijdende naar een haar

onbekend, maar vastgesteld doel. Aantrekkelijke wereldbeschouwing, door Christendom en Grieksche wijsbegeerte geleerd, door Oostersche en Westersche dichters bezongen.

Één doel in de geheele natuur. Welk is dit doel en behoort het, zooal voor den mensch te kennen, tot het terrein van de wetenschap? Niet het leven, niet de mensch, niet het eeuwige-niets, kan einddoel van het universum zijn.

Wat dan? Hoort hoe de edele Vlaamsche dichter (47) aan het nederige insect, het „Krinklende winklende waterding” vraagt „Wat schrijft Gij toch” en hoe het „Schrijverke” antwoordt:

„Wij schrijven, en kunt gij die lesse toch
niet lezen, en zijt gij zoo bot?
Wij schrijven, herschrijven en schrijven nòg,
den heiligen Name van God!”

Eén doel in de doode natuur en in de stoffelijke wereld.

In de meening, dat de wetten der doode natuur onveranderlijk zijn, moest dit doel in een „harmonia praestabilita” zijn vastgelegd in de eigenschappen der grondstoffen en grondkrachten.

Nog vóór ruim zestig jaar sprak onze groote Nederlandsche physioloog DONDERS (48) hierover: „En wanneer eens door een alwijze Almagt die stoffen en krachten met een bepaald doel werden in het aanzijn geroepen en in hare eigenschappen de voorwaarden voor de geheele toekomst werden weggelegd, dan stroomt ook geen druppel bloeds zonder doel door onze aderen, maar het is een doel, dat buiten de wetenschap ligt der natuur.”

Voorwaar het einddoel der natuur ligt ook thans nog buiten het terrein der wetenschap, maar de harmonie der natuur, de samenhang van dood en leven en van de vele levensvormen onderling kunnen door de wetenschap worden onderzocht en gekend.

De chemische physioloog HENDERSON in Harvard heeft niet alleen het probleem van de harmonische doelmatigheid van de natuur ingezien, maar hij heeft ook de methode gevonden dit probleem in detail te behandelen op grond van

physico-chemische onderzoekingen, medegedeeld in zijn boek „The Fitness of the Environment” (49).

Het eindresultaat van dit werk is, dat in de eigenschappen der chemische elementen een onzichtbare orde bestaat. Alle levensverschijnselen zijn gebaseerd op zeer bijzondere eigenaardigheden van de doode stof.

De natuurkundige en chemische constanten van zuurstof, water, koolzuur, de eigenschappen van den „oceaan” werden onderzocht en het bleek, dat niet alleen de gevonden constanten en eigenaardigheden geschikt zijn als omgeving voor het leven, maar het allergeschikste, wat men zich kan denken.

Tot dusver staat het breedvoerige onderzoek van HENDERSON nog geïsoleerd en behalve om zijn uitnemende waarde als zoodanig, is het een bewijs, hoe de oude opvatting omtrent de harmonische doelmatigheid voor den modernen bioloog eene bruikbare hypothese kan zijn voor zijne onderzoekingen.

Ook het tweede boek, n.l. dat van ERICH BECHER (50), is hiervoor een bewijs. In dit werk wordt niet een bewijs gezocht voor den doelmatigen samenhang van dood en leven, maar van de levensverrichtingen van verschillende organismen-soorten.

De doelmatigheid in de samenwerkende deelen van één organisme kan immers alleen worden verklaard uit één principe, dat deze deelen tot ontwikkeling bracht. Evenzoo moet men voor de mutuele doelmatigheid van meerdere organismen-soorten één principe als gemeenschappelijke grond aanvaarden.

Zoo betoogt dan ook BECHER, hoe de plantengallen zonder eenig nut zijn voor de plant, maar uiterst doelmatig zijn gebouwd voor de parasiet, die er zich in ontwikkelt. Het inzicht in deze „fremddienliche Zweckmässigkeit” voert noodzakelijk tot de hypothese „eines überindividuellen Seelischen”.

Ook dit onderzoek is van methodologische beteekenis voor de moderne biologie.

De gedachte van eene harmonisch doelmatige eenheid, welke niet op bloedverwantschap berust, maar op een ontspringen uit ééne Gedachte, op eene werking van één Macht,

werpt een helder licht op talrijke verschijnselen van wederkeerige doelmatigheid in planten- en dierenrijk.

Al deze onderzoekingen omtrent den doelmatigen samenhang in de natuur behooren tot het terrein der wetenschap, maar men diene zich dan ook wel bewust te zijn, dat zij geen meerdere kennis omtrent het einddoel van den Kosmos levert. Wel voert de wetenschap tot God, maar een strikt en allen dwingend bewijs voor Gods bestaan geeft zij niet en kan zij niet geven.

De oude problemen, die in het kort ter sprake werden gebracht, kunnen wij ook aan de hand der moderne biologie niet tot eene oplossing brengen, en hoe gaarne herhaal ik de woorden, welker inhoud mijn dierbare leermeester PLACE ons zoo vaak op allerlei wijze vertolkte: „Het leven is en blijft een mysterie. Gebonden aan de stof laat het zich uit de eigenschappen der stof slechts ten deele begrijpen. Wij kunnen het uitblusschen, maar het op te wekken is ons niet vergund. Waar het zich aan ons oog openbaart in de hoogste of in de laagste vormen, telkens staan wij voor hetzelfde raadsel en moeten wij tevreden zijn, als het ons gelukt een tipje van den sluier op te lichten” (51).

HOOG EERZAME HEEREN DIRECTEUREN.

HOOG ACHTBARE HEEREN CURATOREN.

Dat Gij na de ruim vier jaren, die ik als lector in de algemeene biologie aan deze Universiteit werkzaam was, mij thans roept tot het ambt, dat ik heden aanvaard, stemt mij tot groote vreugde. Daardoor toch stelt Gij mij in de gelegenheid mijn arbeid voort te zetten in het laboratorium, dat door Uwe goede zorgen, ziende op de hooge eischen der moderne wetenschap en het belang onzer Hoogeschool, werd opgebouwd en ingericht. Het is mij eene behoefte U nogmaals en ook thans te zeggen, hoe dankbaar ik ben, dat Gij daardoor mijn taak heb veraangenaamd en verlicht. Want verantwoordelijk en omvangrijk is de arbeid, dien Gij van mij verlangt, en vereerend het vertrouwen dat Gij in mij stelt. Een heiligen plicht acht ik het dit vertrouwen niet te beschamen, die verantwoordelijkheid diep te beseffen, mijne taak

evenredig aan de hooge roeping onzer Universiteit en de waardigheid der natuurwetenschap te vervullen.

HOOGGELEERDE HEEREN PROFESSOREN DEZER UNIVERSITEIT.

Ten zeerste waardeer ik het in Uw kring te worden opgenomen. Gedurende mijn lectoraat hebt Gij allen toch met groote welwillendheid mij ontvangen en Uw gewaardeerden raad niet onthouden.

De problemen der biologie, waarvan ik enkele in deze ure onder Uwe aandacht mocht brengen, hebben mij immer overtuigd, hoe noodzakelijk vooral aan deze Universiteit het is, dat de beoefenaars der onderscheidene wetenschappen onderling voeling houden. Dat ik hoop en U vraag in de toekomst Uwe voorlichting te mogen ontvangen berust op het besef, hoe wijsgeerig inzicht en een wèl verstaan van Gods Woord voor mijn arbeid onmisbaar zijn en ik gevoel niet zonder beproefde leiding mij dit te kunnen eigen maken.

In het bijzonder richt ik mij tot U HoogGeleerde BOUMAN met de uitdrukkelijke verzekering, van mijn dank voor de leiding, die in wetenschap en leven bij vele moeilijke problemen Gij mij geschonken hebt, voor Uw vriendelijken opwekken omgang.

Wij zullen thans te zamen aan elkaar grenzende gebieden hebben te onderzoeken en reeds bleek het in de afgelopen jaren hoe vaak wij dezelfde wegen meenden te vinden. Uwe hulpvaardigheid en Uwe welwillendheid, vooral door mij gewaardeerd in het tijdvak, toen Gij mij als assistent in Uwe kliniek plaats en werkmiddelen verleendet, hoop ik mij tot een voorbeeld te stellen.

HOOGGELEERDE ZWAARDEMAKER.

Wanneer ik in dit voor mij zoo gewichtige oogenblik mij tot U wend als tot mijn leermeester, dan gaan mijne gedachten tevens uit naar de edele gestalte van THOMAS PLACE. En nu sprekende tot U voel ik mij dan ook gedrongen voor alles

hem te gedenken, die ons beider leermeester was. Onvergetelijk, voor wie onder de bekoring van zijne persoonlijkheid heeft geleefd is PLACE, onuitwischbaar de indruk, die zijn diepe blik, zijn klassieke geest op ons heeft gemaakt, onuitbluschbaar de vurige liefde, die hij ontstak voor het ware, schoone en goede, en bovenal voor die wetenschap, die hem ook zoo na aan het hart lag, en die hij met kritische bezonnenheid maar ook met dichterlijke visie ons verkondigde.

Hoe vaak nog herdenk ik zijne lessen en meer nog de stille uren in zijn studievretrek doorgebracht en de liefdevolle zorg, waarmede hij mij gadesloeg toen hij bemerkte, dat zijn woorden mijn jeugdig hart hadden ontvlamd en ik daardoor schoone maar vaak moeilijke wegen zou moeten gaan.

Welk een bewijs van inzicht en vriendschap toen PLACE na het voltooiën van mijne studie mij bij U als assistent aanbeval.

Gij weet het HoogGeleerde ZWAARDEMAKER hoe ik zonder levensrijpheid in Uw laboratorium verscheen, laat ik U thans mogen zeggen, dat Gij het verstaan hebt mij meer dan een leermeester te zijn geweest.

Maar waartoe zou ik trachten met zwakke woorden te zeggen wat de sterke realiteit van het leven ons nog voortdurend toeroept. Alleen verheugt het mij U te mogen wijzen op mijn laboratorium, waar voor de energetische bestudeering der levensverschijnselen zulk een belangrijke plaats is ingeruimd.

Moge mijn arbeid in de toekomst mijn leermeester geen oneer aandoen. Mijn pogen wilt Gij wel aanvaarden als een dankbare hulde aan Uw persoon en aan Uw arbeid.

WELEDELE HEEREN STUDENTEN.

Niettegenstaande mijne aanwezigheid van vier jaren aan onze Universiteit ben ik voor de meesten Uwer nog een vreemde. Maar ik hoop, dat daarin spoedig eene gunstige verandering moge komen.

Immers dat de wetenschap, die ik geroepen ben, U te doceeren, voor U allen en in het bijzonder voor de studenten in de Godgeleerdheid en in de wijsbegeerte, van de grootste betekenis is, kan U niet onbekend zijn.

Wilt dan mij Uw vertrouwen schenken, want niets zal ik liever doen dan medewerken tot Uwe vorming en tot Uw persoonlijken wetenschappelijken arbeid.

Dit geldt in het bijzonder U studenten in de medische faculteit. Gij zult mij steeds bereid vinden Uwe studie te bevorderen en te veraangenameu.

Mijn laboratorium staat ten alle tijde voor U open, opdat Gij ook zelf U met de bestudeering der levensverschijnselen zult kunnen bezighouden.

Vergeet niet dat wij samen moeten arbeiden in ééne wetenschap, vanuit één beginsel, naar één doel.

Van Uwe jeugdige geestdrift hangt het welslagen van dezen arbeid af.

Hoewel mijn Vader hier niet tegenwoordig kon zijn en mijne Moeder voor jaren uit ons midden werd weggenomen, wensch ik ook in dit uur te spreken van mijne dankbaarheid nu ik met stille vreugde terugdenk aan mijne gelukkige jeugd, aan de eenvoudige religieuse stemming mijner Moeder, aan de bewonderende liefde voor de natuur, die mijn Vader zoo heel jong reeds bij mij wakker riep. Moge die stemming en die liefde mij ook in dit ambt niet verlaten.

Ik heb gezegd.

A A N T E E K E N I N G E N .

1. CH. S. MINOT. *Moderne Problemen der Biologie*. Gustav Fischer, Jena 1913. p. 92.
2. Hierbij dacht ik aan OSTWALD, WUNDT, DRIESCH e.a., die het contact met het experiment loslieten en meenden in de experimenten van anderen voldoende empirische gegevens te vinden voor het ontwikkelen van natuurphilosophische of metaphysische beschouwingen.
3. H. HELMHOLTZ. *Die Thatsachen in der Wahrnehmung*. Rede 3 Augustus 1878. p. 44. Berlin 1879. A. Hirschwald.
4. H. ZWAARDEMAKER. *De jongste gestalten der Physiologie*. Rede 17 Maart 1910, Bohn, Haarlem 1910. blz. 13.
5. Zeer gering is het resultaat van de „Synthetische Biologie” van STEPHAN LEDUC. *Das Leben* Bd. II, Halle 1914.
6. G. VAN RYNBERK. *Over het begrip „Leven”*. Rede 1 November 1909. Haarlem, Bohn, 2e druk, 1913.
 J. V. DE GROOT. *Denkers over ziel en leven*. N. V. Uitg. M. Brandt, Bussum 1918.
7. H. ZWAARDEMAKER. l. c. p. 24.
8. J. S. HALDANE. *Mechanism, Vitalism and Personality*, p. 89 en 92. J. Murray, London 1913.
 HALDANE is een uitstekend experimenteerende physioloog, die zich met de studie van complexfuncties als adembaling, gaswisseling van het bloed, nierfunctie bezig hield.
 In genoemd boek verwerpt HALDANE zoowel mechanisme als vitalisme, maar meent door een kenkritisch standpunt en een metaphysische Hegeliaansche bespiegeling een geschikte levens-theorie te vinden. Zijne bestrijding van het mechanisme is buitengewoon goed in verband met de onwijsgheerige opvattingen van vele physiologen (SCHÄFER, LOEB, TANGL, e.a.)
9. H. DRIESCH. *Philosophie des Organischen*. Leipzig, W. Engelmann, 1909.
 ibid. *Wirklichkeitslehre*, Leipzig 1917.
 „ *The problems of individuality*.
 „ *Leib und Seele*. E. Reinicke, Leipzig, 1916.
10. H. DRIESCH. *The history and theory of Vitalism*. Macmillan and Co. London 1914.
11. G. HEYMANS. *Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen denkens*, blz. 414 1905.

12. H. DRIESCH. Logische Studien über Entwicklung.
Sitzungsber. Heidelberger Akad. d. Wissensch. 15 Mei 1918, p.
13. EM. RÁDL. Geschichte der Biologischen Theorien. Bd. 11 S. 7—8, Leipzig, 1909.
14. De uitdrukking „vision directe” is aan BERGSON ontleend. Hij gebruikt dit voor het instinctieve onmiddellijke inzicht, dat in tegenstelling met het verstandelijk inzicht zou worden verkregen bij het beleven van iets. Volgens BERGSON kan met name het begrip leven nooit verstandelijk worden verkregen.
De beelden die het verstand van het leven vormt, zijn alle uitwendige afbeeldingen, die het wezen niet raken.
H. BERGSON. Matière et mémoire. Paris, F. Alcan, 1903.
L'Évolution créatrice. Paris, F. Alcan, 1916.
Einführungen in die Metaphysik. Diederichs, Jena, 1916.
15. O. ZUR STRASSEN. Die Kultur der Gegenwart. Allgemeine Biologie, B. G. Teubner. Leipzig und Berlin, p. 89, u. f.
16. DESCARTES. (Discours de la Methode suivi des Méditations Métaphysiques. E. Flammarion, Paris) beweert wel, dat de dieren automaten zijn maar men doet dezen grooten denker onrecht, door te meenen, dat hij alle instinctieve psychische geaardheid bij de dieren ontkende (zie M. F. WASHBURN The animal Mind, New-York 1909, p. 14—15).
Volkomen dualistisch is de opvatting van MALEBRANCHES Recherche de la Verité (Livre sixième: de la methode 2e Partie Chap. 7) die zegt: „Ainsi, dans les animaux, il n'y a ni intelligence ni âme, comme on l'entend ordinairement. Ils mangent sans plaisir, ils crient sans douleur, ils croissent sans le savoir; ils ne désirent rien, ils ne craignent rien, ils ne connaissent rien; et s'ils agissent d'une manière qui marque intelligence, c'est que Dieu les ayant faits pour les conserver, il a formé leur corps de telle façon qu'ils évitent machinalement et sans crainte tout ce qui est capable de les détruire.
17. H. BERGSON. L'Évolution créatrice. P. 306.
18. l. c. p. 357.
19. l. c. p. 359.
20. J. LOEB is de verdediger der tropismenleer en met hem ook G. BOHN. La nouvelle psychologie animale. Paris, F. Alcan, 1911.
Zie ook de laatste werken van LOEB.
J. LOEB. The Organism as a Whole, London, 1916.
J. LOEB. Forced movements, tropisms, and animal conduct. Philadelphia and London, z. j. J. B. Lippincott Company, de Reflex-psychologie bij W. BECHTEREW. Objective Psychologie B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1913.
Voor de kritiek op de tropismenleer.

- K. C. SCHNEIDER. Tierpsychologischen Praktikum in Dialogform, Leipzig, 1912, p. 227—250.
- W. VON BUDDENBROCK. A criticism of the tropism theory of J. LOEB, *Journal Animal Behavior*, 1916, VI, p. 341—366.
- G. H. J. BLEES. Phototropisme et expérience chez la daphnie, *Arch. de Néerl. de Physiol.* Tome 111, 2e Livr. p. 279 (1919).
21. CH. DARWIN. Het uitdrukken der Gemoedsaandoeningen bij den Mensch en de dieren. Vert. door H. Hartogh Heys van Zouteveen, 2e druk, Arnhem, Nijmegen z.j.
- ROMANES. *Animal Intelligence*, New-York, 1883.
22. L. BOUMAN. De wetenschappelijke beoefening der Psychiatrie. Rede 27 Sept. 1907, J. H. Kok, Kampen, 1907.
- L. BOUMAN. Psychische activiteit. Rede 20 Oct. 1916, F. van Rossen, Amsterdam.
23. Men zie K. C. SCHNEIDER l. c.
- F. J. J. BUYTENDIJK. Proeven over Gewoontevorming bij Dieren. Diss., Utrecht, 1918.
24. Omtrent het begrip „meaning” zie MAC DOUGALL, *Body and Mind*. Methuen, London, Third Edition, July 1915, en F. J. J. BUYTENDIJK, *Instinct de la recherche du nid et expérience chez les crapauds*.
- Archiv. Néerl. de Physiol.* Tome XII, 1e Livr. p. I. 1917.
25. Zeer aanbevelenswaardig is het werk van H. VOLKELT. *Über die Vorstellungen der Tiere*, Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914.
26. Zie DRIESCH *Problems of Individuality*.
27. H. DRIESCH. *Logische Studien über Entwicklung*, Sitzungsber., Heidelberg, Akad. d. Wissensch, 15 Mai, 1918.
28. RIJNBERK, l. c. p. 20.
29. H. DRIESCH. *Leib und Seele*, Leipzig, E. Reinicke, 1916, p. 55.
30. R. M. YERKES. *The mental life of Monkeys and Apes. A study of ideational Behavior*, New-York z.j.
- W. KÖHLER. *Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I*. Berlin, 1917. Verlag der Königl. Akad. der Wissensch.
- K. BÜHLER. *Die geistige Entwicklung des Kindes*, Jena G. Fischer, 1918.
31. J. VON UEXKÜLL. *Biologische Weltanschauung*, p. 74, München, 1913; ook VON UEXKÜLL, *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin, 1909.
32. K. C. SCHNEIDER, l. c. p. 116.
33. H. BERGSON. *L'Évolution créatrice*, p. 285.
34. MORGAN, T. H. STURTEVANT, A. H. MULLER, H. J. AND BRIGES, C. B. *The Mechanism of Mendelian Heredity*, New-York, 1915.
35. K. C. SCHNEIDER, *Vorlesungen über Tierpsychologie*, Leipzig, 1909, p. 154.

- K. C. SCHNEIDER. Einführung in die Descendenztheorie, Jena, 1911.
36. J. VON UEXKÜLL. Biol. Weltanschauung, p. 280.
37. H. BERGSON, l. c. 112—114.
38. H. DRIESCH. The history and theory of Vitalism, p. 137, London, 1914.
- J. VON UEXKÜLL. Biologische Weltanschauung, p. 17.
39. J. P. LOTSY. Evolution, Den Haag, 1916, schrijft: Phylogeny e. g. reconstruction of what has happened in the past is no science but a product of phantastic speculations which can be held but little in check by the geological record, on account of the incompleteness of the latter.
40. H. DRIESCH. Wirklichkeitslehre, p. 169.
41. E. WASSMANN. Moderne Biol. und die Entwicklungstheorie, Freiburg, 1904, p. 199.
42. A. NAEFF. Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesgeschichte, Jena, 1917.
- A. NAEFF. Idealistische Morphologie und Phylogenetik, Jena, 1919.
43. J. SCHAXEL. Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie, Jena, 1919, p. 31.
44. J. VON UEXKÜLL, l. c., p. 19.
45. L. BOLK. Hersenen en Cultuur, p. 49, K. Groesbeek & P. Nijhoff, Amsterdam, 1918, p. 49.
46. Zie ook L. BOLK, l. c.
47. GUIDO GEZELLE's Dichtwerken. Dichtoefeningen, p. 47, 4e druk, L. J. Veen, Amsterdam, 1913.
48. H. C. DONDERS. De Harmonie van het dierlijke leven, de openbaring van wetten. Opuscula Selecta Neerlandicorum de arte Medica I., Amsterdam, F. van Rossen, MCMVII.
49. L. J. HENDERSON. Die Umwelt des Lebens, Wiesbaden, 1914.
50. E. BECHER. Die fremddienliche Zweckmässigkeit der Pflanzengallen, Leipzig, 1917.
51. T. PLACE. Jaarboek der Universiteit van Amsterdam 1886—1887, (Sep. p. 27).
-



BIBLIOTHEEK VRIJE UNIVERSITEIT



3 0000 00155 1989

