

INSTINKT.

DOOR

P. G. BUEKERS.

Scherpe, nauwkeurig omschreven begrippen, zelfs met een kleine opoffering der volkomen juistheid, zijn van het grootste belang wanneer men met (de verklaring van) natuurverschijnselen te doen heeft.

JOHN TYNDALL.

Onder de lezers van het *Album der Natuur* zijn er zeker niet velen, die niet gemeenzaam zijn met het woord, aan het hoofd van dit opstel geplaatst.

Echter, men vergeve mij den onbescheiden twijfel, echter is het de vraag of zij, bij het gebruik van dat woord, steeds den in mijn motto gegeven raad van den beroemden engelschen natuurkundige hebben opgevolgd.

Mijn twijfel wordt in dit bijzonder geval gerechtvaardigd door hetgeen wij van deskundigen, van de mannen van het vak, zien. Bij hen bestaat lang geen eenstemmigheid, wanneer het er op aankomt een bepaling van instinkt te geven.

Trouwens, wanneer wij over de zaak nadenken, kan ons dat niet verwonderen. De kwestie is zeer ingewikkeld. Wij hebben bij het bepalen van de bijkomende omstandigheden, van de voorwaarden van ontstaan en de wijze van ontwikkeling, zooveel schijnbare, zoo weinig werkelijke punten van aanraking, waarop een vergelijking van deze levensuiting der dieren met analoge verschijnselen bij den mensch kan steunen, dat wij met het vaststellen van een beperkte en stellige bepaling niet te voorzichtig, zeer gemakkelijk te voorbarig kunnen zijn.

Niettegenstaande dat wil ik toch mijn lezers uitnoodigen mij te vergezellen op een uitstapje in dit hoogst belangrijk gedeelte der natuurwetenschap.

Zal ook al de door mij aan te wijzen weg ons misschien niet geheel brengen tot ons doel, een bevredigende omschrijving van het begrip instinkt, toch zullen wij op onzen weg zooveel belangrijks tegenkomen, dat ik meen mij te mogen vleien met de hoop, dat niemand onvoldaan dit opstel uit de hand zal leggen.

Bovendien bedenke men het volgende.

Een definitie in de natuurwetenschap zij nooit doel, maar steeds slechts middel. Al te lang is het eenige oogmerk van den natuuronderzoeker geweest, alles, vormen en verschijnselen, in te deelen en te classificeeren volgens een vast systeem; al te lang was men tevreden, wanneer men er in slaagde de natuur in dat systeem, als het moest, te dringen. Men vroeg er niet naar of de moeielijkheden, waarop men daarbij stuitte, ook aan het systeem konden liggen. Het kwam niet bij de mannen der wetenschap op, dat het stelsel het werk was van menschen; dat menschen hun, immers feilbare, voor wijziging vatbare denkbeelden en begrippen van orde en verband in de opvolging en het gelijktijdig voorkomen van verschillende verschijnselen, in de natuur hadden overgebracht. Dat zij met de natuur deden, wat kortzichtige en naieve vereerders deden en doen met het Opperwezen; dat zij in één woord de natuur buiten hen anthropomorpheerden.

En dan: "Immer fort wiederholte Phrasen verknöchern sich zuletzt zur Ueberzeugung und verstumpfen völlig die Organe der Anschauung", zegt GOETHE.

Zoo behoort tot een der ergste phrasen wel het: "l'ordre c'est la première loi de la nature" en de beschouwingen, die daaraan vastgeknoopt worden door den auteur er van, den bekenden schrijver van "Paul et Virginie", in zijn *Harmonies de la nature*.

Die orde in de natuur is een zuiver menschelijk, conventioneel begrip.¹

Wie onbevooroordeeld, niet verblind door deze zoogenoemde wet, den aard der dingen naspoort, stuit ieder oogenblik op de bewijzen, dat veel in lijnrechte tegenspraak is met onze begrippen van orde. Men denke bijvoorbeeld aan de talrijke vormen in planten- en dierenrijk, de

¹ Tenzij men haar opvatte in dezen, engeren zin, dat onder gelijke omstandigheden uit dezelfde oorzaken steeds dezelfde gevolgen voortkomen.

zoogenoemde rudimentaire organen, wier waarneming ons dwong voor goed vaarwel te zeggen aan de leer der doelmatigheid, die zoolang onbeperkt werd gehuldigd.

Ik zal mij echter niet laten verleiden om, tot staving van wat ik bedoel, meer bewijzen aan te halen uit de vele, die de natuurwetenschap van onzen tijd mij aan de hand zoude kunnen doen.

De waarschuwing, die er in opgesloten ligt, zal ons te pas komen bij de behandeling van mijn onderwerp. Misschien is er geen enkele groep van verschijnselen, waarvan de juiste verklaring meer is tegengehouden door dat vermenschelijken van de natuur; misschien is nergens de benadering der waarheid meer bemoeielijkt door het vooropstellen van een a priori opgevat begrip.

Feiten, niets dan door ieder erkende feiten, moeten onze gidsen zijn.

De feiten nu, waarvan het onderzoek naar het wezen van wat wij instinct noemen uit moet gaan, zijn tegenwoordig, onder werkelijk beschaafden en zeker in den kring der lezers van dit tijdschrift, te over bekend. Ik behoef slechts te wijzen op de, ook in het *Album der Natuur* voorkomende, studie over de bouwkunst der dieren van de degelijke pen van den Nestor onzer nederlandsche dierkundigen, professor HARTING; op: "Homes without hands" van WOOD; op BÜCHNER's: "Aus dem Geistesleben der Thiere"; op BREHMS: "Illustriertes Thierleben" en zoovele andere populaire boeken op dit gebied. In al die werken wordt, op onderhoudende en voor ieder verstaanbare, maar tevens echt wetenschappelijke wijze, ons een inzicht gegeven in dit belangrijke gedeelte van de huishouding der natuur.

Doen wij een greep uit dien grooten schat en zien wij bijv., wat wij uit de aangehaalde werken leeren kunnen omtrent het leven der mieren.

De samenstelling der kleine, maar voorbeeldig geregelde koloniën of maatschappijen, waarin de diertjes leven. De gemeenschappelijke woningen, wier inrichting onze verbazing wekt door de praktische doelmatigheid, door de vernuftige wijze, waarop rekenschap gehouden wordt met gunstige omstandigheden en waarop moeielijkheden overwonnen worden; niet 't minst door de in vergelijking met de grootte der bouwmeesters ontzaggenlijke afmetingen van zalen en voorraadschuren, bruggen en tunnels. De afsluitings- en verdedigingsmiddelen, waardoor zij zich beveiligen tegen vijandige indringers. Dat alles dwingt ons tot bewondering!

Wij maken kennis met mierenstaten, waarin geroofde jongen van een andere soort opgevoed worden tot slaven; met andere, die in den volsten zin des woords een veestapel hebben, die hun een gezochte en geliefkoosde lekkernij oplevert. Wij hooren, wat als geloofwaardig bekend staande personen ons mededeelen, van landbouwende mieren in Texas; deze bewerken en wieden een afgeperkt terrein, rondom de gemeenschappelijke woning en sparen daarbij slechts een enkele plant, een grassoort met kleine harde zaadkorrels; gewoonlijk wordt de moeite beloond door een rijken oogst, die zorgvuldig verzameld, gereinigd en in voorraadschuren opgestapeld wordt om in schrale tijden het nijvere volkje in het leven te houden¹. Dat alles kan ik echter nu niet uitvoerig bespreken, het is ook niet noodig. Datgene, waarop het voor het onderzoek, dat ons bezig houdt, vooral aankomt, moet ik echter nog kort aanstippen.

Er is geen bijzonder groote opmerkingsgave noodig om tot de overtuiging te brengen, dat wij niet alleen "tot de mieren behoeven te gaan" om wijs te worden, al zijn zij ook hoog bevoorrecht boven hare stamgenooten en zelfs boven hoogere dieren.

Van alle dieren nemen wij handelingen waar, die ons verbazen door haar doelmatigheid en door de belangrijke gevolgen, die daarbij uit kleine werkingen en eenvoudige inrichtingen voortvloeien. Dat is echter nog niet de hoofdoorzaak van de verbazing, die zich daarbij van ons meester maakt. Veel meer is dit de overweging, dat, wanneer een dier dergelijke handelingen volbrengt, deze niet altijd het gevolg kunnen zijn van opgedane ondervinding; evenmin daarvan, dat het dier zich rekenschap geeft van de oorzaken der zwarigheden, die het overwinnen moet en van den samenhang tusschen de gebruikte middelen en de te verkrijgen uitkomst, kortom van het *waarom* en *waartoe* zijner handelwijze.

Deze twee dingen: ondervinding en zich rekenschap geven van de gronden en redenen der daden, maken een handeling tot een, zooals men het noemt, *verstandelijke*.

Enkele voorbeelden zullen mijne meening duidelijk maken.

¹ Men zie L. BÜCHNER: Aus dem Geistesleben der Thiere. Wie sich volkomen op de hoogte wil stellen leze: H. C. MAC COOK: Natural history of the agricultural ant of Texas, Philadelphia 1879. Ook een referaat over dit werk in Heft 5 en 6. jaargang 1881, in de Deutsche Revue, door professor NOWACKI te Zurich.

De gewone, in alle slooten voorkomende, waterspin, *Argyroneta aquatica*, bouwt zich, het feit is genoeg bekend, een formele duikerklok. Het is een klokvormig nestje, waarvan de wanden uit spinragdraden zijn geweven en dat, met de opening naar beneden, aan waterplanten wordt vastgehecht. Hieruit wordt het water verwijderd, doordat de spin, na onder gedoken te zijn, de lucht, die tusschen de haren van het achterlijf blijft kleven met de achterpoten afstrijkt, zoodat zij opstijgt en zich in de klok verzamelt. Zoo wordt het dier, dat zich, wegens de inrichting zijner ademhalingswerktuigen niet lang onder water kan ophouden, maar buiten het water te groot gevaar loopt om een prooi te worden van andere dieren en zich niet van voedsel kan voorzien, in staat gesteld beide voor zijn bestaan noodzakelijke omstandigheden te vereenigen.

Deze inrichting gebruikte de spin waarschijnlijk reeds lang voor dat menschen op het denkbeeld kwamen om de beginselen, waarop zij rust toe te passen. Bij den mensch echter was de uitvinding van de duikerklok een uitvloeisel van de kennis der natuurwetten, die den evenwichtstoestand van vloeistoffen en gassen beheerschen en van de onderzinking opgedaan bij proefnemingen. De mensch moest eerst luchtpomp en barometer kennen; hij moest weten, welke afhankelijkheid er bestaat tusschen ademhaling en spanning der ingeademde lucht, enz. enz. ¹

De waterspin kan noch die kennis bezitten, noch die ondervinding eerst opdoen. Dit is ook niet noodig. Immers, jonge dieren gaan, zoodra zij genoeg ontwikkeld zijn om zelfstandig in hun onderhoud te kunnen voorzien, aan het werk; zij arbeiden even zorgvuldig en vervaardigen duikerklokken, die even goed aan het doel beantwoorden als die hunner moeder. Ook moeten zij het van deze niet eerst leeren; want jongen uit eieren, die voor dat zij uitkomen, worden afgezonderd, verstaan hun werk evengoed, als wanneer zij het eerste onder het oog der moeder vervaardigen.

Een ander voorbeeld kunnen ons de bijen aan de hand doen.

Wanneer wij zien hoe deze dieren het aanleggen om, met zoo weinig mogelijk bouwstof, in de kleinst mogelijke ruimte een zeer groot aantal zoogenoemde cellen te bouwen, moeten wij erkennen, dat hun werk in dit opzicht volmaakt is. Elk der zes opstaande wanden vormt een

¹ Indien de waarneming van het verschijnsel alleen voldoende geweest ware, zoude het gebruik van de duikerklok van reeds veel ouder datum geweest zijn.

tusschenschot tusschen twee cellen; de bodem van elk kokertje bestaat uit drie, naar het midden toe afhellende vierhoeken, waarvan weer elk een derde gedeelte van den bodem van drie andere, met de opening naar den tegenovergestelden kant gerichte, cellen levert.

Daardoor worden al die wanden in zooveel punten als maar eenigzins mogelijk is ondersteund en rust bijvoorbeeld elke bodem, niet alleen aan den omtrek maar ook met de drie ribben die in het midden samenkomen op wanden van andere cellen. Zoo alleen kunnen die wanden zoo dun als een vlies en derhalve in korten tijd en met uiterst weinig was vervaardigd zijn en toch voldoende stevigheid bezitten. De vrijliggende randen en de zijwanden der randcellen worden dikker gemaakt. De wiskunstig zuivere, zeshoekige gedaante heeft groote besparing van ruimte tengevolge. Menschenwerk van dezen aard kan even volkomen zijn, maar is dan de vrucht van oefening en ondervinding en wiskundige berekening; deze factoren zijn misbaar voor de arbeiders in een bijenkorf.

De aangehaalde voorbeelden zijn slechts een paar grepen uit een onuitputtelijken schat van gegevens. Ik meen echter dat zij voldoende zullen blijken om tot de nauwkeurige omschrijving te komen van de uitdrukking, die ik reeds meer dan eens gebruikte en die in het dagelijksch leven zoo dikwijls door ons wordt gebezigd.

Strenger wetenschappelijk zou het geweest zijn als ik daarmee begonnen ware, maar nu zal ik duidelijker kunnen zijn en zullen wij elkander beter begrijpen, en dat is de hoofdzaak.

Instinkt noem ik de aanleiding tot, den grond van handelingen, die doelmatig blijken en dus geheel het gevolg schijnen te zijn van ondervinding en overleg, terwijl toch bij den handelenden persoon, mensch of dier, noch het eene, noch het andere de drijfveer tot die handelingen zijn kan.

Al dadelijk blijkt ons nu het nut eener dergelijke nauwkeurige bepaling van het begrip instinkt; daardoor toch wordt het gebied, dat wij bij het onderzoek, dat ons bezig houdt, moeten overzien en bewerken, niet onbelangrijk beperkt, onze taak dus vereenvoudigd.

Wanneer wij bij het vallen de handen voor ons uitsteken en daardoor de gevolgen van den val meestal minder noodlottig maken, noemen wij die handeling wel eens instinktmatig. Instinktmatig sluit ik mijn oogen wanneer het stuift, instinktmatig trek ik mijne hand terug als ik er mee tegen een heete kachel aankom; instinkt-

matig noemen wij honderde dingen, die ieder onzer onophoudelijk doet.

Volgens mijn boven gegeven bepaling past die benaming hier in geenen deele.

Al die maatregelen zijn toch wel degelijk het gevolg van ondervinding, die ons geleerd heeft dat wij daardoor het best en het gemakkelijkst het een of ander doel bereiken. Een kind moet, met schade en schande meestal, die ondervinding nog opdoen. Daarom doen wij beter zulke handelingen *onbewust* te noemen, dan instinktmatig.

Met bewustzijn handelen wij, zoodra wij ons rekenschap geven van de redenen en drijfveeren, die ons tot iets nopen; van de middelen, waardoor wij het volbrengen en van het doel, dat wij er mee willen bereiken, kortom, wanneer wij het *waarom*, *waardoor* en *waartoe* overwegen en ons doen dan van die overweging het gevolg is.

Komen wij nu dikwijls in volkomen gelijke omstandigheden, dan begrijpt men, dat het heel licht mogelijk is, dat wij naar aanleiding van die omstandigheden een handeling volbrengen, zonder dat die steeds door de evengenoemde overweging voorafgegaan of daarvan het uitvloeisel behoeft te zijn.

Zonder dat ik er bij stil behoef te staan is het nu duidelijk, dat het weglaten van die overweging, zonder meer, de handeling nog niet maakt tot het gevolg van wat ik instinkt noemde.

Nog weer iets anders is, wat wij *onwillekeurig* noemen; hier wordt evenwel het maken van een scherp onderscheid en de juiste bepaling en omschrijving van dat onderscheid moeielijker.

Wanneer wij nu evenwel eerst de kennis trachten op te doen, die daarvoor noodig is, zal ook die moeielijkheid, zool niet geheel verdwijnen, toch zeker veel verminderen.

Daarvoor is het noodzakelijk, dat ik wat uitvoeriger spreek over de verschijnselen, die wij *wil* en *bewustzijn* noemen.

Een waarheid, die, hoe meer men haar toepast, des te meer zekerheid en bewijsgrond verkrijgt, ontleent daaraan het ware kenmerk harer echtheid. Zulk een waarheid, die op het gebied der natuurkunde in engeren zin ontdekt en toegepast, ook bij haar aanwending ter verklaring der levensverschijnselen zeer vruchtbaar bleek te zijn is deze, dat alle verschijnselen, dat wil zeggen, alles wat op onze zintuigen inwerkt, dus door ons waargenomen worden kan, bewegingen zijn.

Wat wij licht, kleur, warmte, koude, electriciteit of magnetisme, geluid, reuk of smaak noemen, het zijn alles eigenaardige bewegingen

of bewegingstoestanden. De wetenschap der natuur is op een goeden weg, nu zij zich meer uitsluitend gaat bezighouden met het nagaan der kenmerken dier verschillende bewegingen, met het opsporen van haar eigenaardig onderscheid en verband, met het vaststellen der oorzaken waardoor en der wijze waarop zij uit elkander kunnen ontstaan.

Het is hier niet de plaats om in zulk een onderzoek te treden. Wel zal ik aantonen, dat deze beschouwingswijze een helder licht kan verspreiden over de betrekking, die er bestaat tusschen alles wat wij leven noemen en de omgeving; over de afhankelijkheid, waarin al ons doen en laten, ons handelen en ons denken van de buitenwereld verkeert.

Ik kies onder de vele levensuitingen er ééne, die daartoe bijzonder geschikt is: ten eerste omdat zij ons het best bekend en dus ook het gemakkelijkst na te gaan is, ten tweede omdat nergens de afhankelijkheid die ik aantoonen wil met zoo volkomen duidelijkheid blijkt en zoo dadelijk in het oog springt.

Zelfstandige beweging werd wel eens gebruikt als middel om een scherpe grens te trekken tusschen planten en dieren. Gesteld al, dat zulk een grens in de natuur aanwezig ware, dan nog zou dit middel tot bepaling daarvan alles behalve geschikt zijn. Wel kan er echter sprake zijn van dierlijke beweging; het is die, welke men, met uitzondering van de allerlaagste wezens, bij dieren waarneemt en die tot stand komt door middel van zoogenoemde spieren of het vleesch. Bij alle levende lichamen wijzen de verrichtingen, alle zonder onderscheid, op twee doeleinden: instandhouding en bevordering van het welzijn van het individu en van dat der soort waartoe dit behoort.

Tot bereiking van dit doel is het noodzakelijk dat er onophoudelijk bewegingen van het geheele lichaam, of van de deelen ten opzichte van elkander plaats grijpen. Bij alle dieren zonder onderscheid neemt dan ook de bewegingstoestel de hoofdplaats in en beslaan de bewegingswerktuigen een aanzienlijk gedeelte van de ruimte, die voor de weeke deelen beschikbaar is.

De grondstof, waaruit de spieren in hoofdzaak zijn gevormd, is een lichaam, dat, wanneer wij het ontleden in zijn bestanddeelen en de veranderingen, die de aanraking met andere stoffen er in te weeg kan brengen, nagaan, groote overeenstemming blijkt te bezitten met het wit van vogeleieren. In de plant- en dierkunde noemt men die stof

protoplasma ¹, letterlijk vertaald: *oorspronkelijke vormstof*. Zij dankt dien naam ten eerste daaraan, dat zij een bestanddeel is van alle planten en dieren; ten tweede en hoofdzakelijk echter aan de volgende redenen. De minst ontwikkelde organismen, waaruit alle planten en dieren, in hun onbeschrijflijken vormenrijkdom, zich in den loop der eeuwen hebben ontwikkeld, die dus den oorsprong vormen van heel de bewerktuigde wereld, bestaan uitsluitend uit die eiwitachtige "Ur"-stof.

Bovendien is de eerste, minst ontwikkelde vorm, waarin iedere plant en ieder dier het leven begint: het ei, eveneens uitsluitend samengesteld uit hetzelfde protoplasma, uit die zelfde vóórvormstof.

Trachten wij nu de eigenaardigheden van die stof nader in het oog te vatten, dan volgen wij wel den goeden weg om door te dringen tot den oorsprong, tot den grond van het leven, maar, ook al mogen wij gegronde hoop koesteren, dat dit eenmaal niet onbereikbaar zal blijken, vooralsnog is daarop niet veel uitzicht. Ook wanneer wij alle hulpmiddelen der wetenschap, de sterkste vergrootglazen, de fijnste onderscheidingsmiddelen der scheikunde tot onzen dienst hebben, dan nog blijkt ons waarnemingsvermogen niet in staat in dat diepste aller geheimenissen tot op den bodem toe door te dringen.

Zóóveel is echter nu reeds zeker, dat het protoplasma de merkwaardige eigenschap bezit, om onder de werking van uitwendige invloeden, zoogenoemde prikkels, vormveranderingen, zoogenoemde samentrekkingen, te kunnen ondergaan of volbrengen.

Voor iedere verandering van plaats of van vorm, bij het dier of een zijner deelen zijn die twee dingen, zonder uitzondering, noodzakelijk; een groot aantal der inrichtingen, die in de dierenwereld zoo groote vormverscheidenheid doen ontstaan, ontspringt uit het onvermijdelijke van hun samengaan.

Bij de minst ontwikkelde levende wezens, wier lichaam, zooals wij reeds zagen, met uitzondering van omhullingen en bekleedsels, die hen tegen al te sterke inwerkingen van de buitenwereld moeten beschutten, uitsluitend uit protoplasma bestaat, is de zaak het eenvoudigst. Het geheele lichaam kan den prikkel ontvangen en volbrengt te gelijk-

¹ Het onderscheid tusschen het protoplasma en de eigenlijke grondstof der spieren, sarkode, is niet groot genoeg om waar het op de algemeene kenmerken aankomt, het gebruik van die verschillende namen noodzakelijk te maken.

ker tijd de bewegingen, die er het gevolg van zijn. Deze dieren vormen echter in dit opzicht een tegenstelling met alle andere levende wezens.

Alle overige dieren, in een reeks, die begint met de sponsen, wier hoornachtig geraamte wij dagelijks in handen krijgen, en eindigt met den mensch, hebben een lichaam dat uit verschillende, gelijksoortige deelen is opgebouwd. Die deelen bestaan, òf voortdurend òf slechts tijdelijk uit dezelfde stof, waaruit het lichaam der bovenbedoelde wezens alleen is samengesteld; men noemt hen cellen.

Dieren, wier lichaam uit gelijksoortige, maar niet altijd gelijkvormige cellen bestaat, noemt men in tegenstelling met de eencellige dieren hooger ontwikkeld, en het is hier de plaats om ook deze, reeds zoo dikwijls door mij gebruikte uitdrukking, wat nauwkeuriger te bepalen en er een kenmerk, een criterium, voor vast te stellen.

Een plant of dier wordt hooger of lager, meer of minder ontwikkeld genoemd naarmate in de wijze, waarop alle, met elkander het leven uitmakende, verrichtingen volbracht worden, een meer of minder volkomen verdeling van den arbeid plaats grijpt en aangetoond kan worden.

Verdeling van arbeid is de sleutel tot ontraadseling der tegenstrijdigheden, die zooveel hoofdbrekens geven aan den beoefenaar der volkshuishoudkunde; zij is niet minder het cardinale punt, waarom de verklaring der verwarrende verscheidenheid in vormen en verrichtingen in de bewerkte natuur moet draaien.

Bij het nagaan van hetgeen de levensuitingen van mieren en bijen zoo merkwaardig maakt, moet het ons opvallen, dat veel van de inrichting dier kleine maatschappijen door die der menschen met vrucht tot voorbeeld genomen zou kunnen worden en dat bij een vergelijking de laatste lang niet altijd het beste figuur zal maken. De verklaring wordt gegeven door de voorbeeldige wijze, waarop het werk onder de leden van het kleine volkje verdeeld is.

Niet alleen echter bij verzamelingen van personen, dieren of menschen, bij samenlevingen of maatschappijen, speelt de arbeidsdeeling een groote rol. Ook bij vereenigingen van verschillende cellen, of van groepen van gelijksoortige cellen, zoogenoemde werktuigen of organen, kortom, bij de afzonderlijke organismen, is haar invloed groot en niet te miskennen en is de toetsing der verklaring van de levensverschijnselen aan dit beginsel uitermate vruchtbarend geweest.

Naarmate de verdeling sterker op den voorgrond treedt en duide-

lijker te herkennen is, naar die mate noemt men een levend wezen hooger ontwikkeld.

Bijvoorbeeld: bij de straks nog nader te vermelden holdieren, waartoe sponzen en polypen behooren, zijn de voedingsverrichtingen nog weinig ontwikkeld. Wat bij ons tot stand gebracht wordt door de ingewikkelde spijsverterings-, ademhalings- en bloedsomloopsorganen, geschiedt daar door de binnenruimte van het meer of minder zakvormige lichaam. Reeds bij de tot denzelfden grondvorm gerekende kwalen of zeenetels zien wij een gedeelte dier holte meer hoofdzakelijk belast met het afscheiden van voedsel uit de spijs, terwijl een ander deel dit door het lichaam moet rondvoeren.

Bij wormen en stekelhuidige dieren, die in dit opzicht ongeveer naast elkander staan, den regenworm, de zeester, zijn die twee verrichtingen opgedragen aan geheel afzonderlijke werktuigen, die, nu zij elk een gedeelte der hun opgedragen, gemeenschappelijke taak te volbrengen hebben en zich daarmede uitsluitend moeten bezig houden, dit natuurlijk met veel grooter volkomenheid kunnen doen.

Zóó ontstaat de afscheiding tusschen spijsvertering en bloedsomloop. De organen voor deze verrichtingen zien wij vervolgens zich in afdeelingen splitsen, zooals men het noemt, differentieeren, zoodat ook hun taak zich weer in onderdeelen verdeelt. Op die wijze ontstaan bijvoorbeeld de mondholte, de maag en het darmkanaal bij gene, hart, aders en slagaders, longen of kieuwen bij deze. Evenzoo kan ons beginsel met vrucht worden toegepast op de eigenaardige werkingen op en in het vormend eiwit: het ontvangen van een uitwendigen prikkel en de vormveranderingen, de samentrekkingen, die er het gevolg van zijn. Dit zijn de twee gewichtigste werkingen bij het dier, daar zij den grond uitmaken van iedere beweging, van wat wij leven noemen.

Wanneer wij opklimmen langs den ladder, die ons van het laagste dier, het nog niet uit organen bestaande, nauwelijks van de doode stof te onderscheiden klompje protoplasma, geleidelijk opvoert tot het samengestelde en ingewikkelde, in zoovele opzichten nog niet verklaarde organisme, den mensch, zien wij ook dat deze twee verrichtingen meer en meer worden opgedragen aan verschillende deelen.

Wij zien dat het beginsel van de verdeling van den arbeid ook hiervoor meer en meer gehuldigd wordt, dat ieder dier werkingen zich meer en meer in onderdeelen splitst en daardoor steeds meer en meer tot volkomenheid kan naderen.

Het nagaan van de wijze, waarop in dit geval de differenticering tot stand komt, zal ons een grooten stap nader brengen tot ons doel.

Wij weten het reeds, bij de laagste dieren is daarvan nog geen sprake; eerst bij de reeds genoemde holdieren of coelenteraten ¹ beginnen verschillende cellen zich eensdeels met het ontvangen van den prikkel, anderdeels met de samentrekking, de oorzaak der beweging, te belasten.

Het is een der belangrijkste overwinningen, die de wetenschap op dit, zoo moeilijk te veroveren gebied behaald heeft, dat zij den bij deze dieren voorkomenden overgangsvorm mocht ontdekken en verklaren.

Bij sommige vertegenwoordigers van dezen diervorm vindt men namelijk cellen, die, evenals bij de eencellige dieren, den prikkel ontvangen en zich samentrekken tevens, maar waarin die verrichtingen volbracht worden door verschillende, door plaats en vorm van elkander te onderscheiden, gedeelten.

Let wel: die door *de plaats*, welke zij innemen en door den *vorm*, waarin zij zich voordoen, van elkander onderscheiden kunnen worden.

Beide toch, de plaats, die een orgaan inneemt en de vorm, dien het heeft, staan in het nauwste verband met de verrichting, die het volbrengen, met de taak, die het vervullen moet.

Het behoeft geen nader betoog, dat arbeidsdeeling zonder vormverscheidenheid niet bestaan kan en het is evenzeer duidelijk dat zonder verschil in plaats, in den onderlingen stand der deelen geen aanleiding tot die verdeling aanwezig is.

Een inwendig in het lichaam gelegen cel kan niet belast zijn met het ontvangen van een uitwendigen prikkel en omgekeerd kan een inwendige verrichting niet volbracht worden door een lichaamsdeel, dat aan de oppervlakte ligt.

Waar, zooals bij de hoogere dieren, de meergenoemde verrichtingen streng van elkander gescheiden zijn, noemt men die lichaamsdeelen, die belast zijn met het ontvangen van prikkels, zintuigen en die, welke

¹ Van het Grieksche "Koilos": holte.

Deze naam en die van darmlooze dieren, dien men er nog dikwijls aan geeft, berusten op een verkeerde opvatting. Lichaamsholte en spijsverteringsholte zijn bij hoogere dieren nauwkeurig van elkander gescheiden; bij de coelenteraten wordt slechts één holte gevonden, die echter niet de eerste, bij ontbreken van de tweede is, zooals men meende, maar, naar de wijze van ontstaan en naar de verrichting, met de spijsverteringsholte van andere dieren vergeleken moet worden.

onder den invloed der prikkels zich kunnen samentrekken en daardoor de met de prikkels in verband staande bewegingen mogelijk maken, spieren.

Het kan voor de eenvoudigheid en doelmatigheid der beweging noodzakelijk of voordeelig zijn, dat de zintuigen en de spieren zich op grooteren of kleineren afstand van elkander bevinden. Dan is een derde orgaan noodig, namelijk een werktuig, dat den indruk, door den prikkel veroorzaakt, van het zintuig overbrengt op de spier; dit nu geschiedt door een zenuw.

Zoo zijn wij dus, door voet bij stuk te houden en het verband der verschijnselen niet uit het oog te verliezen, als van zelf gekomen tot een, physiologisch vrij nauwkeurige, bepaling van wat men noemt het zenuwstelsel. Men zou zich echter zeer vergissen als men meende, dat die eenvoudige inrichting altijd gemakkelijk terug te vinden was, dat de samenhang altijd zoo duidelijk in het oog viel. Verre van daar.

Bij den mensch en de hoogere dieren is de toestand daartoe veel te ingewikkeld. Alleen langs den weg, dien we hier volgden, kan men tot het inzicht komen, dat de zaak betrekkelijk eenvoudig maakt.

Aan de hand der ontwikkelingsgeschiedenis, opklimmend van het minder samengestelde tot het meer ingewikkelde, van het lagere tot het hoogere, het pad houdend, dat ook door de natuur gevolgd wordt bij het tot stand brengen van haar wonderwerken, langs dezen natuurlijken weg alléén zal ons dat gelukken.

In zeker opzicht gaat het ons als een vreemdeling in een groote stad. Hij moge dagen lang door de straten rondwalen, hij moge alle bijzonderheden nauwkeurig waarnemen en zelfs vrij goed den weg kunnen vinden, een duidelijke voorstelling van het geheel zal hij zich zóó niet gemakkelijk kunnen vormen. Wanneer hij echter een standpunt zoekt, van waar hij het geheel zal kunnen overzien, wanneer hij bijvoorbeeld een hoogen toren beklimt, zal hij, gewapend met een nauwkeurige kennis der détails, met één oogopslag het geheel begrijpen. Dan ziet hij den schijnbaren doolhof van kaaien, straten en pleinen in hun onderling verband en kost het hem geen moeite het net te ontwarren en, weer beneden gekomen, overal den weg te vinden.

Op zulk een "Aussichtsturm" heb ik in het bovenstaande getracht ook den lezer, die mij aandachtig volgde, te brengen. Bij het voortzetten van onzen tocht zal de moeite, aan het bestijgen verbonden, rijkelijk beloond worden.

Een ieder, die, vooral na onstuimig weer, wel eens langs het strand gewandeld heeft moet zich de, bijna niet als dieren herkenbare, zogenoemde zeenetels of kwallen herinneren, die, levend, met hun klok-vormige lichamen, doorschijnend met blauwen of rooden weerglans, tot de schoonste zeebewoners behooren. Bij hen hebben de, aan de oppervlakte van het lichaam gelegen celgroepen, die de zintuigen vertegenwoordigen, een nog weinig van dien der overige cellen afwijkenden vorm. Iedere, meestal nog uit een enkele cel bestaande spier staat door een meer of minder duidelijk te herkennen zenuw daarmede in verband. Met den op bldz. 140 vermelden vorm vergeleken, is hier dus een nieuwe schrede gedaan op den weg, die meer en meer tot volkomen arbeidsdeeling moet leiden. In verband daarmede staat nu ook grooter verschil in vorm; de spieren en zenuwen zijn reeds, zij het ook nog niet zoo duidelijk als bij hooger ontwikkelde dieren, door ontleedkundige of histologische, in de weefselleer te huis behoorende, kenmerken van elkander te onderscheiden.

Reeds bij de wormen treffen wij zintuigen aan, die grootere verschillen vertoonen, groot genoeg om ons de zekerheid te geven, dat deze dieren in staat zijn verschillende indrukken te krijgen, meer dan één zin hebben. Bij de wormen en de stekelhuidigen vinden wij ook voor het eerst een eigenaardigheid, die bij alle overige dieren standvastig is. Er ontstaat een inwendig, in het midden van alle zintuigen, centraal, gelegen gedeelte van het zenuwstelsel. Daarheen wordt de, op de zintuigen ontvangen prikkel geleid, van daar uit gaat deze op de spieren over.

De hoogst gewichtige beteekenis van dit orgaan en de belangrijke besparing van arbeid, die er door verkregen wordt, zal een vergelijking het best duidelijk maken.

Wie kent tegenwoordig niet reeds door eigen aanschouwing den telephoon; dit werktuig stelt ons in staat in twee, op willekeurigen afstand van elkander gelegen plaatsen de beweging te doen ontstaan, wier inwerking op onze gehoorzenuwen door ons geluid wordt genoemd. Daarbij blijven alle eigenaardigheden, waardoor wij verschillende geluiden van elkander onderscheiden, zuiver bewaard. Reeds speelt dit werktuig een belangrijke rol in de samenleving. In vele groote steden en bij den handel, waar tijd geld is en iedere minuut vertraging vóór- of nadeel brengen kan, vindt het een, zich meer en meer uitbreidende toepassing. Dit kan geschieden op twee verschillende wijzen. Kooplie-

den verbinden hun kantoor telephonisch met hun woning; bureau-chefs staan met de hoofden der in verschillende appartementen van groote gebouwen geplaatste afdeelingen, hoofden der politie met in ver uiteen gelegen wijken gevestigde bureaux, door middel van telephonen in direkte verbinding. Dit is de primitieve, minder ontwikkelde vorm.

Bij een beter geregelden, op grooter schaal ingerichten telephoondienst is de zaak anders. Daarbij zijn alle punten, die men op deze wijze met elkander in gemeenschap brengen wil, door telefoongeleidingen verbonden met een hoofd- of centraalbureau; alle geleidingen komen daarin uit. Geeft een der abonnés aan de daar aanwezige beampten, met wien hij natuurlijk een gesprek kan voeren, den wensch te kennen om met een anderen abonné wat te bespreken, dan brengt de beampte op eenvoudige wijze de twee telephonen zijner abonneuten in verbinding en deze kunnen een even geregeld gesprek voeren alsof zij in dezelfde kamer bij elkander zaten.

Zoo bezit de volgende Amerikaansche reclame, die ik om der curiositeit wille hier mededeel, alle gronden van waarschijnlijkheid.

Zekeren nacht meende een onervaren moeder uit het hoesten van haar kind op te moeten maken, dat het croup had; doodelijk ongerust deelde zij haar vermoeden per telefoon mede aan haar moeder, die op een grooten afstand woonde. De grootmoeder, die waarschijnlijk niet veel lust had om haar nachtrust af te wisselen met een reisje door den kouden winternacht, raadde langs denzelfden weg haar dochter aan een dokter te raadplegen. De dokter verzoekt mevrouw haar kindje, wanneer het weer een hoestbui krijgt, bij den telefoon te brengen; zoodra hij den hoest gehoord heeft kan hij de angstige moeder gerust stellen; deze kan terstond aan haar moeder berichten, dat er geen reden tot bezorgdheid bestaat en alle drie personen kunnen zich weer aan de gestoorde nachtrust overgeven.

Door de aanwezigheid van den centraal-telefoon kan zoo de dokter met alle patienten, die abonnés zijn, en evenzoo deze onder elkander in verbinding staan, wat bijna ondoenlijk zou zijn indien zulk een centraalbureau niet bestond; immers zonder zulk een gemeenschappelijk verbindingspunt zou het aantal benoodigde geleidingen veel te aanzienlijk zijn.

Welnu, evenzoo en volkomen hiermede vergelijkbaar is het onderscheid tusschen de coelenteraten en de hoogere dieren, wat betreft het overbrengen van een, op de zintuigen ontvangen, prikkel naar de spie-

ren. Bij gene moet iedere spier ¹ door een afzonderlijke zenuw in verbinding staan met ieder zintuig. Bij deze worden de prikkels uit de zintuigen geleid naar een binnen in het lichaam gelegen gedeelte van het zenuwstelsel en van daar naar de spieren, door op en in deze eindigende zenuwen. Dat centraal gedeelte noemt men, bij alle dieren met een inwendig geraamte, werveldieren, hersenen en ruggemerg; bij de andere buikstreng en hersenzenuwknop. Men onderscheidt dan tevens twee soorten van zenuwen, die welke den prikkel overbrengen van buiten naar binnen, van de zintuigen naar de hersenen en het ruggemerg: gevoelszenuwen, en die welke van daar uit naar de spieren, dus van binnen naar buiten het sein overbrengen naar zijn bestemming: bewegingszenuwen.

Zoodra een bewegingszenuw, die altijd eindigt op of in een spier, in den eigenaardigen toestand komt, waarin zij verkeert als zij een prikkel geleidt en die wij kunnen vergelijken met een telegraaf- of telefoondraad, waardoor een elektrische stroom gaat, moet de spier zich samentrekken. Nu is 't echter ook mogelijk, en hier gaat de vergelijking met een centraaltelefoonbureau falen, dat van de hersenen uit het bevel tot beweging overgeseind wordt naar de spieren, zonder dat dit het onmiddellijk gevolg is van een op een zintuig gemaakten indruk. In dat geval spreekt men van den wil en van een wilsuiting. Wanneer in de hersenen een sein uit de zintuigen aankomt ook zonder dat dit verder gebracht behoeft te worden, dan kan een gewaarwording die we zien, hooren, voelen, ruiken of proeven noemen, ontstaan.

Om uit een indruk op ons oog de gewaarwording, die wij zien, uit een indruk op ons gehoorwerktuig die welke wij hooren noemen te doen ontstaan, is echter nog iets anders noodig; dat is het geheimzinnige, nog niet verklaarde, bewustzijn; noch aan het mes en het vergrootglas van den zoöloog, noch aan de meest scherpzinnige denkkracht van den wijsgeer is het tot heden gelukt dit vermogen te verklaren.

Evenwel de gewaarwording zal meestal ten gevolge hebben een zogenoemde voorstelling. Van de ontwikkeling van het bewustzijn hangt het af of deze meer of minder scherp zal zijn.

Neemt zij, d. i. de voorstelling, een bepaalden vorm aan, zoodat men

¹ De bewegingscellen bezitten het vermogen om de inwerking van den prikkel onmiddellijk op elkander te doen overgaan. De invloed daarvan is echter nog niet volkomen bekend en doet bovendien aan de hoofdstrekking van mijn betoog niets af.

haar in woorden brengen en in spraak of schrift aan anderen kan mededeelen, dan heeft men zich een begrip gevormd.

Is het nu al niet uitgemaakt, waarin het vermogen om dit te doen bestaat, zooveel kan toch met de grootst mogelijke zekerheid vastgesteld worden, dat het een eigenaardige beweging is van de zeer kleine deeltjes, waaruit de hersenen zijn samengesteld.¹

Die beweging nu kan van langeren of korteren duur zijn, of de deeltjes in zoodanigen toestand gebracht hebben, dat bij de geringste aanleiding zonder uitwendige oorzaak dezelfde beweging en dus ook dezelfde voorstelling weer ontstaat: dit is wat men geheugen noemt.

Aan de hersenen komt dus een betrekkelijk veel belangrijker rol toe dan aan een telephoonbureau of aan de hier werkzame beamtten. De hersenen kunnen zelfstandig inwerken op de seinen, die er door moeten gaan op hun weg van de zintuigen naar de spieren; iets wat den telephonisten natuurlijk verboden is.

Die invloed kan echter uiterst gering, en dus zijn terugwerking op de hersenen nauwelijks of niet merkbaar zijn; dan ontstaat een onbewuste beweging of handeling. Zulke handelingen, in het begin van mijn opstel heb ik er eenige genoemd, noemt men wel, maar zooals we zagen ten onrechte, instinktmatig.

Aan den anderen kant is 't ook weer mogelijk dat een prikkel, zonder eerst naar de hersenen geseind te zijn, een spiersamentrekking ten gevolge heeft; dan is de bemiddeling van het ruggemerg noodig, maar ook niet eens altijd, daar ook deze wel eens buitengesloten wordt.

In al die gevallen waar bewustzijn volkomen onmogelijk is, waar van invloed van den wil geen sprake kan zijn, spreken wij van onwillekeurige bewegingen. Zij spelen in ons leven een hoogst belangrijke rol. Zoo behooren daartoe de ademhalingsbewegingen, die van 't hart en van de spijsverteringswerktuigen en vele andere.

Vreesde ik niet reeds te veel van het geduld mijner lezers gevergd te hebben, ik zou aan de verzoeking om nog langer bij deze belangwekkende verschijnselen stil te blijven staan geen weerstand kunnen bieden. Liever ga ik daarom nu over tot het maken van de gevolg-

¹ Hetzij dan een physische of een chemische; een zoodanige, waarbij alleen de molekulen plaatsveranderingen ten opzichte van elkander ondergaan of een zoodanige, waarbij de atomen, die de molekulen vormen, onderling bewegen en dus de samenstelling der molekulen anders wordt; waarschijnlijk beide gelijktijdig.

trekkingen, noodzakelijk tot het bereiken van ons doel: onderzoeken wat het instinct der dieren is en na te gaan hoe het ontstaat; daarin zal dan de verklaring opgesloten liggen.

Van één grondwaarheid, één overtuiging moeten wij daartoe doordrongen zijn. De opsporing en vaststelling er van had ik op het oog bij bovenstaande uiteenzetting. Het is deze:

Alle door mij genoemde verschijnselen, iedere uiting van de werking der zenuwen; hetzij deze een onwillekeurige of willekeurige beweging of handeling is, een zinswaarneming, de vorming van een voorstelling of van een begrip; allen zijn zij het gevolg van een eigenaardigen toestand waarin sommige deelen van het lichaam verkeeren en van de inwerking dezer, door uitwendige prikkels ontstane toestanden op elkander; het zijn alles lichamelijke, stoffelijke dingen met zuiver stoffelijke oorzaken.

Niet alleen de mogelijkheid van het ontstaan dezer verschijnselen, ook de wijze waarop zij op elkander inwerken en de snelheid en kracht waarmee dit geschiedt, hangt af van lichamelijke toestanden. Ook hier gelden daarom dezelfde invloeden, als op andere verrichtingen: aanleg en oefening. Zoo komt het dat de ééne persoon sneller uit gewaarwordingen voorstellingen en begrippen vormt dan de andere; dat de voorstellingen bij den één nauwkeuriger en scherper begrensd zijn dan bij den ander; dat niet ieder even vlug verschillende voorstellingen met elkander vergelijkt, en zodoende uit de ééne voorstelling, het ééne begrip even spoedig nieuwe begrippen afleiden kan; kortom dat, zooals men het noemt, het denkvermogen, het verstand van alle menschen niet even ontwikkeld zijn. Denkvermogen, verstand, slimheid, overleg zijn dus allen vermogens, waardoor wij in staat zijn verrichtingen te volbrengen, levensuitingen te hebben die haar eigen werktuigen of organen bezitten, evengoed als spierkracht, honger of dorst.

Die werktuigen vormen met elkander het zenuwstelsel. Willen wij derhalve nagaan of wij ook verwachten kunnen de uitingen dier vermogens bij de dieren te zullen vinden, dan moeten wij vragen of hun zetel, hun bron dáár aanwezig is.

Reeds bleek het ons dat die vraag zonder voorbehoud bevestigend beantwoord moet worden. Geen dier kan leven, zonder, hoe dan ook, gevoelig te zijn voor uitwendige omstandigheden en zonder het vermogen om zich daarnaar te richten.

Met uitzondering van de allerlaagste organismen maakt, zooals wij

zagen, de verdeeling van den arbeid tusschen de verschillende deelen van het lichaam, de aanwezigheid van een zenuwstelsel, met de drie hoofdvormen, onmisbaar.

Weer kunnen wij, van de holdieren opklimmend tot de meest ontwikkelde vormen, een geleidelijken ontwikkelingsgang van lager naar hooger, een trapsgewijze differentiëring waarnemen, ook voor het zenuwstelsel. Dit geldt evengoed voor de zintuigen en de hersenen, als voor de zenuwen die deze met elkander en met de spieren verbinden. Een noodzakelijk uitvloeisel hiervan is dan, dat een dergelijke voortgaande ontwikkeling ook waargenomen moet kunnen worden bij de verrichtingen, waarvan deze deelen de werktuigen zijn. Dit is echter een algemeen als bewezen erkend en volkomen vastgesteld feit.

Wanneer wij willen onderzoeken of een dier handelt uit verstand, moeten wij evenwel de grootste voorzichtigheid in acht nemen. Het is een fout van vele verdedigers van de stelling dat ook dieren met verstand en denkvermogen begaafd zijn, dat zij, in hun te grooten ijver, die voorzichtigheid wel eens uit het oog verliezen.

Zij onderscheiden niet scherp genoeg van elkander handelingen, voortvloeiende uit instinkt en dezulke, die de uiting zijn van verstand. Dit moet aanleiding geven tot verwarring, daar de dieren zonder twijfel tot het volvoeren van beide in staat zijn. Het onderscheid is ons uit het bovengemelde duidelijk, al zal het niet altijd even gemakkelijk in bijzondere gevallen aangetoond kunnen worden.

Drijft verstand een dier tot handelen, dan is hetgeen het doet een gevolg van waarnemingen, van ondervinding en van, op vergelijking dier waarnemingen berustend overleg.

Dikwijls kan er echter van zulk een ondervinding geen sprake zijn; zij kan noch door het dier zelf opgedaan zijn, noch berusten op de mededeeling van die, welke de vrucht is van door andere dieren gedane waarnemingen. Wanneer dan de handelwijze toch geheel zoo is, alsof deze het gevolg van overleg en ondervinding ware, noemen wij haar drijfveer instinkt. Dat is bijvoorbeeld het geval bij het bouwen van de waterspin en van de bijen. Nu zal ik aantoonen dat ook dit instinkt in nauw verband staat met verstand, al moeten wij het ook zorgvuldig en nauwkeurig daarvan onderscheiden. Ik zal trachten duidelijk te maken dat beide denzelfden oorsprong hebben en dat zij meer in grootte dan in aard, meer in graad van ontwikkeling dan in het wezen der zaak van elkander verschillen.

Nog tot in de tweede helft onzer eeuw heeft men zich, bij het zoeken naar een antwoord op de vraag naar den oorsprong der oneindige vormverscheidenheid in de bewerkte natuur, neergelegd bij de uitspraak dat alles, bij de wording der dingen, "in den beginne", zoo gemaakt was, en "dat het goed was." Zeer logisch volgt daaruit, dat dan ook alles, als goed, wat doelmatigheid betreft onverbeterlijk, niet vatbaar kon zijn voor ontwikkeling, dus wijziging, onder welke omstandigheden ook. Is dit al een antwoord op die vraag, een oplossing, een verklaring kan het natuurlijk niet heeten. Daarom kan de wetenschap, wier eerste plicht het is te verklaren, er niet mee tevreden zijn. Het aan 't licht brengen en nader onderzoeken der feiten is middel; de opsporing van de wetten, waarvan hun ontstaan de werking, hun onderling verband de uiting is, moet doel zijn van iedere wetenschap.

Toen deze opvatting meer en meer doordrong, moest dan ook al spoedig de scheppingstheorie een uitvlucht blijken te zijn, slechts geschikt om onwetendheid te verbergen. Zoodra werd dan ook niet het snoeimes der kritiek ter hand genomen om het kreupelhout op te ruimen dat den ouden en daardoor eerwaardigen boom omringde, of wortels en stam bleken alle innerlijke kracht te missen. De onveranderlijkheid van vormen en levensverschijnselen bleek onwaarheid te zijn. Het komt ons thans bijna onbegrijpelijk voor, dat men zoolang met die onwaarheid genoegen heeft genomen. Immers, we behoeven onze oogen slechts te gebruiken, om overal om ons heen de bewijzen der vatbaarheid voor verandering te zien. Wat doet een bloemkweker anders dan daarvan partij trekken als hij uit bekende vormen, nieuwe laat ontstaan. Wat doet men bij het veredelen en kruisen van huisdierrassen anders, dan wijziging brengen in den vorm en de eigenaardigheid van dieren?

Ligt het nu verder niet voor de hand, dat de natuur, die zoo oneindig veelzijdiger en vooral krachtiger hulpmiddelen tot haar beschikking heeft, tot zoodanige wijzigingen nog veel beter in staat is dan wij? Spreekt het niet van zelf, dat, zoodra bewezen is, aan den eenen kant dat dieren en planten kunnen veranderen en aan den anderen kant, dat in de natuurlijke omstandigheden waaronder zij leven, klimaat, hoeveelheid en aard van het voedsel, droogte en vocht, onophoudelijk veranderingen plaats grijpen — en die twee dingen zijn bewezen — spreekt het dan niet van zelf, dat ook in de natuur planten en dieren onophoudelijk veranderen moeten? Ook tot staving hiervan is reeds een schat

van bewijzen, die nog dagelijks grooter wordt, bijeen gebracht. Dat ook dáár, waar van invloed, dien de mensch op huisdieren uitoefent geen sprake is, in den absoluten natuurstaat het voorkomen der organische wereld verandert, is met volkomen zekerheid vastgesteld. De wijzigingen door uitwendige omstandigheden teweeggebracht zullen nu, dit eischt geen nader betoog, het eerst zichtbaar worden in die organen en verrichtingen, die onmiddellijk tot de uitwendige omstandigheden in betrekking staan.

Deze betrekking kan zonder moeite aangetoond worden, voor de zintuigen en de rest van het zenuwstelsel. Op die organen immers rust de taak om uitwendige invloeden op het dier te laten werken en dit daardoor in de gelegenheid te stellen, zich voor hem gunstige veranderingen ten nutte te maken en de nadeelige gevolgen van ongunstige zooveel mogelijk te ontwijken. Zoo komen wij ten slotte tot de gevolgtrekking, dat ook de verrichtingen dezer organen, verstand en instinkt, wijzigingen kunnen en moeten ondergaan. En weer brengt ons de waarneming tot dezelfde conclusie als de redeneering.

Het is niet waar, dat vogels derzelfde soort altijd en overal hun nest op volkomen dezelfde wijze inrichten, het is niet eens waar, dat een dier onder gelijke omstandigheden zich altijd eveneens gedraagt!

Een dier heeft verstand, een dier kan zijn handelwijze inrichten naar de omstandigheden, een dier kan gedwongen zijn te handelen zooals zijn ouders dat nooit gedaan zouden hebben, zal het niet ondergaan in den strijd om het leven onder omstandigheden, waarin de ouders nooit verkeerden.

Ik behoef mijn lezers geen feiten te binnen te roepen om dit te bewijzen, daar die te over bekend zijn aan ieder die ooit dieren heeft gadeslagen.

Het pad dat naar ons doel moest leiden was lang en kronkelend, maar het eind ligt nu ook gebaad en open voor ons. De mogelijkheid van verandering in vorm en levenswijze van dieren krijgt eerst haar ware beteekenis door de vatbaarheid van alle lichamelijke en geestelijke eigenaardigheden, om door zoogenoemde overerving van de ouders op de nakomelingen te kunnen overgaan. Dit behoef ik zeker niet voor lichamelijke eigenaardigheden aan te toonen. Voor geestelijke bestaat die vatbaarheid evenzeer.

Vraag het maar aan hen die zich bezig houden met het dresseeren van dieren. Een goede stamboom heeft dikwijls meer waarde

voor een jachthond of een paard dan voor menig adellijk heer. Een plaats in 't friesche rundvee-stamboek, bloed van beroemde harddravers of van befaamde pointers, beslist de waarde van koeien, paarden en honden.

Een herdershond bezit als aangeboren gewoonte de kunst om zijn baas te helpen in 't bijeenhouden van zijn kudde. Wilde stamgenooten onzer huisdieren verliezen hun eigenaardigheden eerst langzamerhand en na, door vele generaties heen, met menschen te hebben omgegaan.

De afstammelingen der huisdieren zouden dikwijls omkomen als ze geheel aan zich zelf werden overgelaten.

Maar er is meer. Wij zagen, dat door verandering nieuwe eigenaardigheden in gedaante en levenswijze kunnen ontstaan en tevens, dat deze door overerving op de nakomelingen kunnen overgaan. Wanneer er nu in beide die processen geen bepaalde regel bestond, wanneer, in hun werking, geen nauwkeurig te bepalen wet heerschte, zou geen enkel verschijnsel in het planten- en dierenrijk standvastig zijn. Wij weten evenwel dat dit wel degelijk het geval is; er zijn wel degelijk onderscheidingsteekenen en vaste kenmerken, waardoor verschillende planten en dieren zelfs zeer nauwkeurig uit elkander gehouden en herkend kunnen worden.

Er is dus zulk een wet. Zij luidt: alleen die eigenaardige veranderingen zullen blijvend zijn en vaste soort-kenmerken worden, die voor de planten en dieren nuttig zijn; dat wil zeggen, die voordeelig zijn voor het instandhouden van de soort of van het organisme zelf.

Honderd voorbeelden voor één kunnen de werking dier wet aantoonen; zij doen ons tevens haren natuurlijken grond zien. In den strijd om het bestaan, voor voedsel en andere levensbenoodigdheden zullen natuurlijk die dieren het meeste kans hebben om zelf in 't leven te blijven en een talrijke en krachtige nakomelingschap te krijgen, die tegen de invloeden der dikwijls vijandige natuur het best zijn gewapend en die met gunstige omstandigheden het meest hun voordeel kunnen doen; die zich door lichaamsvorm en levenswijze het best naar de invloeden; waaronder zij leven, weten te schikken, zich het gemakkelijkst daarin voegen. De andere, minder bevoorrechte vormen sterven uit. Niet alle eigenaardigheden zijn evenzeer voor verandering vatbaar; het is voor den zoöloog en den botanist lang geen gemakkelijk werk deze te bepalen en uit te kiezen; vandaar het groot aantal systemen, indeelingsstelsels voor planten en dieren en de dikwijls warme strijd die er gevoerd wordt over hun waarde en de voorkeur die zij verdienen boven andere.

Wat ik in 't begin gezegd heb over stelsels in het algemeen geldt ook hier. Dit neemt niet weg dat wij moeten trachten de natuur zoo veel mogelijk nabij te komen en ons vooral moeten hoeden voor het denkbeeld: systemen zijn altijd kunstmatig en het komt er dus niet op aan wat wij tot grondslag er van kiezen. Wij mogen hen een noodzakelijk kwaad noemen, onmisbaar zijn zij niettemin; en het kwaad dat zij kunnen doen ligt aan den gebruiker meer dan aan hen zelf. Het systeem oefent alleen in zooverre een nadeeligen invloed uit, als het te veel op den voorgrond treedt bij den natuuronderzoeker en voor hem doel wordt in plaats van middel, waardoor hij er een te groote of liever een verkeerde beteekenis aan gaat hechten.

De verschijnselen, waarmede ons onderzoek zich bezig houdt, kwamen zelden, en dan alleen zeer in 't algemeen, als kenmerken voor groote groepen van dieren, in aanmerking als grondslag voor een bruikbaar systeem. Dit heeft zijn goede reden.

Wanneer wij toch omzien naar vormen, wier oorsprong gezocht moet worden in overerving van door uitwendige omstandigheden veroorzaakte veranderingen, dan moeten wij allereerst ons oog laten vallen op de zoodanige, die een grooten invloed uitoefenen op het leven. Immers, juist daarvan hangt het af of hun voortbestaan verzekerd zij of niet.

Maar kan er dan voor het dier iets nuttigers en belangrijkers gedacht worden, dan zoo menige handeling, die beschouwd moet worden als een uitvloeisel van wat wij instinkt noemen?

Nestbouw, de inrichting van woningen voor het wijfje en de jongen, die zich zelf nog niet redden kunnen of voor de dieren gedurende het geheele leven; de wijze, waarop zij zich tegen hun vijanden beschermen of waarop zij hun prooi belagen en machtig worden; dat alles zijn dingen, waarvan het voortbestaan van individu en soort in de eerste plaats afhangt.

Die eigenaardigheden staan aan den anderen kant natuurlijk ook weer in zeer nauwe betrekking tot de uitwendige levensvoorwaarden en de daaruit geboren levensbehoeften; om die reden zullen zij bij wijziging in de uitwendige omstandigheden ook het allereerst in aanmerking komen om daarvoor passende veranderingen te ondergaan, om zich aan de omstandigheden aan te passen.¹

¹ Deze uitdrukking kunnen wij gerust in onze taal invoeren. Zij beantwoordt aan het hoogduitsche "anpassen", maar ook de Nederlander spreekt van een jas, een rok enz. "aanpassen."

Nieuwe toestanden, hieruit ontstaan, zullen dan verder veel kans hebben om vaste, bij alle nakomelingen aangeboren kenmerken te worden, omdat zij erfelijk en voor een dier, dat hen verkregen heeft, hoogst nuttig zijn.

Dit grijpt werkelijk plaats. Zoo ontstaat namelijk het instinkt. Instinkt is een door langdurige ophooping, accumulatie, van overerfelijke levensuitingen, *uit bewuste, op overleg gegronde handelingen*, ontstaan vermogen. Dat vermogen is, wegens zijn grooten voordeeligen invloed in den strijd om het leven standvastig geworden; evenwel slechts voor zoover er ook bij andere vormen en kenmerken van standvastigheid gesproken kan worden, daar het natuurlijk even als deze voor wijziging en vooruitgaande ontwikkeling vatbaar is. Al behoeft er derhalve, bij het dier, dat een instinktmatige handeling volbrengt, geen oefening als voorwaarde, of overleg als drijfveer aanwezig te zijn, toch is de eerste grond der handeling ondervinding en daardoor opgedane kennis, kortom verstand; dit moeten wij evenwel niet bij het dier zelf zoeken, maar bij zijn voorouders, die, in een lange reeks, geleidelijk en bij kleine beetjes, ieder het hunne bijdroegen tot de vorming van het geheel, dat zoozeer onze bewondering gaande maakt.

En nu, waarde lezer, die de moeite hebt willen nemen mij aandachtig te volgen, wij zijn aan 't eind van ons tochtje genaderd. Bij vele punten van den weg hebben wij ons opgehouden; dikwijls hebben wij zijpaden ingeslagen, wat onzen weg wel langer, maar, naar ik meen, in nog grootere mate belangrijk maakte. Een gevaar kan er echter uit ontstaan; al die bijzonderheden zouden ons van de hoofdzaak kunnen afleiden, we zouden "vor lauter Bäume den Wald nicht sehen!" Dat kunnen wij het best voorkomen, indien het al het geval mocht wezen, door thans, nu wij het hoogste punt bereikt hebben, van het pad, dat zich voor ons verhief en waarvan het bestijgen ons niet altijd even gemakkelijk viel, ons om te keeren en onzen blik over den afgelegden weg te laten gaan. Dan doet de afstand de bijzonderheden voor onzen blik verdwijnen, maar de hoofdzaken des te scherper in het oog springen. Ziehier dan, wat, naar ik hoop en verwacht, door u gezien zal worden.

De verrichtingen van den geest zijn evengoed aan het lichaam gebonden, als die welke gewoonlijk in engeren zin als lichamenlijk worden aangeduid. Zij worden evengoed voortgebracht door organen of werktuigen, die volgens dezelfde wetten ontstaan en zich ontwikkelen als alle andere. Daar zij een machtigen invloed uitoefenen op de in-

standhouding, op het welzijn van individu en soort, zal ook bij hen, het zenuwstelsel, arbeidsdeeling uit een standvastigen grondvorm allerlei nieuwe vormen doen ontstaan, in verband met de levensomstandigheden. Daar verder een onverbrekkelijk, immers *oorzakelijk* verband tusschen vorm en verrichting bestaat, moet dit zelfde ook gelden voor de verrichtingen, de vermogens, waarvan het zenuwstelsel de zetel is.

Evenals voor zuiver lichamelijke, uiterlijke eigenaardigheden geldt ook voor deze, die het onderwerp van ons onderzoek uitmaakten, de wet van vooruitgang; want ook de eigenaardigheden van den geest, zij mogen zich uiten in wat wij instinkt of verstand noemen, zijn overerfelijk en worden wegens haren grooten invloed bij den strijd om het bestaan beheerscht door de wet der natuurkeus.

Evenals uit de bijna vormlooze lagere dieren, hoogere, sterker gedifferentieerde, meer ontwikkelde dieren, complexen van organen, ontstaan door langzame omvorming ten gevolge van arbeidsdeeling; evenals uit het nauwelijks merkbare, dien naam nauwelijks verdienende kruipen der amoeben, of het zwemmen der infusiediertjes, de zoo ingewikkelde en gecompliceerde locomotie der vogels en zoogdieren ontstaat, evenzoo vormt de primitieve verrichting der meest eenvoudige zintuigcellen van de coelenteraten de kiem, waaruit zich de zoo geheimzinnige hersenwerkzaamheid der hoogere dieren en van den mensch ontwikkelt!

Onze slotsom is: Instinkt is overgeërfde gewoonte, of een dikwijls gecompliceerde combinatie van zulke gewoonten; die gewoonten ontstonden bij de voorouders der dieren uit bewuste, op verstand gegronde handelingen, die zich dikwijls herhaalden omdat zij nuttig waren en onmisbaar werden. Bij de nakomelingen, die de gewoonten overerfden, hadden bewustzijn of verstand er niets meer mede te maken, en zoo werd bij deze instinktmatig, wat bij génen verstandelijk was.

Ook bij den mensch komen zulke automatische, buiten het bewustzijn omgaande handelingen voor. Oefening en eigen of anderer ondervinding — de laatste is bij het dier bijna uitgesloten — hebben echter op 's menschen handelingen zulk een grooten invloed, dat die gewoonten er tot onherkenbaar toe door worden gewijzigd, of er geheel door op den achtergrond gedrongen worden. Bij het dier integendeel valt eerst het door de samenwerking van tal van zulke gewoonten tot stand gebrachte geheel in het oog en zijn de afzonderlijke handelingen, waaruit zij haar oorsprong namen, daarmede vergeleken, van uiterst geringe be-

teekenis. Instinkt is dus wel wat anders dan verstand; het verschil is echter slechts gelegen in den aard van ontwikkeling, niet in den aard van het verschijnsel. Want beiden hebben denzelfden grond, staan in genetisch verband, zijn innig met elkander verwant!

“Und es ist das ewig Eine
Das sich vielfach offenbart:
Klein das Grosse, gross das Kleine,
Allës nach der eignen Art” (GÖTHE).

Voor ik van den lezer afscheid neem nog dit: Misschien zal het mij vergund zijn later de kennismaking te hernieuwen, om met feiten de veranderlijkheid van het instinkt onder den invloed van uitwendige omstandigheden, den hoofdgrond van mijn betoog, meer uitvoerig te staven. Maar ook dán, evenals nu, zal de twijfel gegrond blijken dien ik op bladz. 131 heb geopperd: of ons onderzoek ons wel zou brengen tot een in alle opzichten bevredigend antwoord op de vraag: Wat is instinkt? Moet, mag ons dit teleurstelling baren? Immers neen; want wij kunnen en mogen het nog niet verlangen. *Nog* niet, want nog weten wij niet, ik had reeds gelegenheid het te zeggen, wat de onmisbare voorwaarde, waardoor een verstandsuiting bestaanbaar is, wat *bewustzijn* en wat de volmaaktste vorm daarvan, zelfbewustzijn, is. Ontwikkeld zelfbewustzijn onderscheidt den mensch van het dier; het is het hoogste, het grootste, wat de eeuwige verandering en vooruitgang in de natuur heeft voortgebracht; het is de kostbare maar zware verantwoordelijkheid opleggende gave, die zij ons schonk. “Het einddoel, waarheen de natuur, op de verheven baan die zij ons doet volgen, ons brengen wil, is: ons tot bewuste dienaren van haar streven op te voeden! Waarheen het ons voert? Wie kan het weten! Wij wachten geduldig met KANT: Last uns unser Glück besorgen, in den Garten gehen und arbeiten.”¹

Bewustzijn van de bedoelingen der natuur is het ideaal dat wij na moeten streven; waarop de natuur ons wijst, overal, waar wij haar wegen naspeuren; dat alleen kan ons licht brengen te midden der pijnigende raadselen, die den zedelijk denkenden mensch omringen, die zoo menigeen verwilderd en tot wanhoop gebracht hebben. Wat te doen om

¹ HUGO HOFFMAN: *Erziehung zur Production, die Aufgabe der realistischen Pädagogik.*

dat vreeselijk lot te ontgaan? Werken, werken, zien en hooren! Voor wie dat wil en kan, opent de natuur haar zeven sloten, wijst zij den weg aan, om immer meer en meer tot het heerlijk ideaal te naderen!

Op dien weg heb ik getracht mijne lezers te voeren; of het mij gelukt is? het is niet aan mij deze vraag te beantwoorden. Maar dat is zeker: wat wij zagen, geeft ons de kracht om blijmoedig den gulden raad op te volgen, waarmee HARTING, die grijs geworden is op dit pad, maar verklaren kon, dat zijn leven er gelukkig door werd, de even diep gevoelde als diep gedachte toespraak waarmede hij zijn laatsten cursus opende¹, eindigde:

“Hoort vooral niet met te veel vertrouwen naar hen, die u telkens het bekende, verlamdende “ignorabimus” toeroepen, maar herhaalt liever als ook uw leus: “impavidi progrediamur.”

¹ Hoe men tot Wetenschap komt: *Album der Natuur*, 1882, bl. 1.