

OVER GOETHE'S VERDIENSTEN ALS ONDERZOEKER DER ORGANISCHE NATUUR.

DOOR

Dr. H. HARTOGH HEIJS VAN ZOUTEVEEN.

“Es muss sich regen, schaffend handeln,
Erst sich gestalten, dann verwandeln,
Nur scheinbar steht's Momente still;
Das Ew'ge regt sich fort in Allem,
Denn Alles muss in Nichts zerfallen,
Wenn es im Sein beharren will.”

GOETHE.

Onder de meest veelzijdig ontwikkelde geniën, welke het menschdom ooit opgeleverd heeft, verdient WOLFGANG GOETHE een der eerste plaatsen. Wanneer hij niet een der beroemdste dichters van den nieuweren tijd geweest ware, zouden zijne natuurwetenschappelijke onderzoekingen en ontdekkingen toch volkomen voldoende geweest zijn om zijnen naam onsterfelijk te maken. Op verscheidene plaatsen van zijn geschriften beklagt hij zich bitter over de miskennis, welke die onderzoekingen bij zijne tijdgenooten vonden, over die bekrompen vakgeleerden, die door al de boomen het bosch niet zien; die zich niet verheffen kunnen tot het begrip, dat aan de massa waargenomen afzonderlijke feiten algemeene oorzaken ten grondslag moeten liggen, en dat het de plicht van den beoefenaar der natuurlijke geschiedenis is om te frachten van de waargenomen feiten tot die algemeene oorzaken op te klimmen; die niet inzien dat alle wezenlijke vooruitgang

der wetenschap steeds berust heeft en zal blijven berusten op filosofische bespiegeling, die wel is waar de empirie tot noodzakelijken grondslag heeft, maar van die empirie gebruik maakt tot het vinden van algemeene wetten.

Ook in onze dagen, en niet het minst bij ons te lande, wordt nog veel te veel voorbijgezien, dat empirie wel de grondslag moet zijn van onze wereldbeschouwing, maar dat onze wijsbegeerte zich nooit uitsluitend tot die empirie mag bepalen, en dat zij, die het doel der biologie bereikt zouden achten, wanneer zij met behulp der fijnste instrumenten en waarnemingsmiddelen de organisatie en levensverschijnselen van alle bewerkte wezens grondig hadden leeren kennen, ongetwijfeld zeer nuttige arbeiders kunnen zijn bij den opbouw van den tempel der wetenschap, maar daarbij toch slechts de ondergeschikte rol vervullen van opperlieden, die de steenen aandragen, waarvan later de architect, de wijsgeer, gebruik maakt om den trotschen bouw te voltooiën. Van den anderen kant komt de wijsgeer, zoodra hij zijn gebouw optrekt op een anderen grondslag dan zinnelijke waarneming en empirische kennis, maar al te licht in zijne bespiegelingen tot valsche gevolgtrekkingen, die den toets van het empirisch onderzoek niet kunnen doorstaan; want evenmin als eenvoudige werklieden een trotsch gebouw kunnen stichten zonder architect, evenmin kan een architect zijne plannen verwezenlijken zonder de hulp der werklieden. Wel verre dat empirie en wijsbegeerte elkander uitsluiten, gelijk zeer velen ten onrechte aannemen, zijn zij integendeel elkanders noodzakelijke aanvulling.¹

¹ Een Nederlandsch geleerde, wien ik dit artikel liet lezen voor het ter perse ging, ziet in deze alinea geheel ten onrechte een miskennis der empirische filosofie, zooals zij door hare voortreffelijkste beoefenaars van BACO tot STUART MILL gepredikt is. Mijne bedoeling is juist, dat empirie en bespiegeling steeds hand aan hand behooren te gaan, en dat, zoo bespiegeling zonder empirie niets dan hersenschimmen oplevert, empirie zonder bespiegeling ook al zeer weinig waard is. Er is een bespiegelende filosofie, die niet op empirie rust, b.v. die van PLATO, DESCARTES en HEGEL; deze verdedig ik niet. Maar er is ook een andere filosofie, merkt bovenbedoelde geleerde op, die van het bijzondere steeds tot het algemeene opklimt, hare hypothesen op empirische gegevens bouwt en nimmer nalaat die hypothesen aan die gegevens te toetsen. Deze filosofie, die aan de namen van ARISTOTELES, BACO VERULAMIUS, GALILEO, NEWTON en DARWIN verboden is, heb ik hier juist op het oog! In hoeverre OPZOOMER, gelijk bovenbedoelde geleerde mij schreef, hier te lande die filosofie, het voetspoor van STUART MILL en COMTE drukkende, geleerd heeft, laat ik daar. Op religieus terrein zeker niet!

Reeds gedurende zijn studententijd stelde GOETHE veel belang in de natuurwetenschap. Nadat hij zich den 19^{den} October 1765, op verlangen van zijn vader MICHAELIS, als student in de rechten aan de universiteit te Leipzig had laten inschrijven, maakte hij vooral werk van de litterarische colleges van de hoogleeraren GELLERT en ERNESTI en was er weldra van een vast plan van studie geen sprake meer. Hij verwonderde zich bij de philosophische colleges, dat de denkverrichtingen, die hij van kindsbeen af met het grootste gemak uitgevoerd had, zoo geanalyseerd en om zoo te zeggen vernietigd moesten worden om er het rechte gebruik van te leeren. Niet anders ging het met de juridische colleges, zoodat hij reeds toen tot de beschouwingen kwam, die hij later in zijn Faust zoo meesterlijk ontwikkelde. Toen hij in 1768 van Leipzig naar Straatsburg verhuisde om aan de universiteit aldaar zijne juridische studiën te voleindigen, waren niet deze, maar scheikunde, anatomie en kliniek zijne lievelingsstudiën, en in zijn later leven zeide hij, van de organische natuurwetenschappen sprekende: "De geest oefent zich aan de waardigste zaak, als hij het levende in zijn innerlijke waarde zoekt te leeren kennen en te ontleden".

Een der hoofdredenen van de miskening, die GOETHE's onderzoekingen omtrent plant- en dierkunde vonden, lag in zijn kleurenleer, waarover hij een werk publiceerde, waarin hij de volkomen juiste leer van NEWTON omtrent dit onderwerp scherp aanviel, doch daarvoor in de plaats slechts beschouwingen gaf, die, hoeveel schoone bijzonderheden zij ook bevatten mogen, toch op een geheel en al onjuisten grondslag rusten. De oorzaak hiervan was, dat de dichtelijke geest van GOETHE geen behagen schiep in de exacte wiskundige methode, die ons toch alleen in staat stelt om in de anorganische natuurwetenschappen, en vooral in de physica stap na stap op onomstootelijk zekeren grondslag voort te bouwen. Hij behoorde niet tot de eigenlijke klasse der natuurkundigen, hij had weinig begrip van het trapsgewijze en voorzichtige vooruitgaan der inductieve methode en gevoelde daarvoor nog minder sympathie; hij sloot de empirie niet buiten, maar de waarneming werd bij hem overvleugeld door de gedachte, en dikwijls ook de gedachte door de dichtelijkheid van zijn geest, totdat zich uit de liefelijke bloesem der poësie de rijpe vrucht der natuurphilosophie ontwikkelde; want het bezielde gemoed des dichters heeft dikwijls een dieper inzicht in het eigenlijk wezen der natuur, als een

groot geheel beschouwd, dan het door tallooze kleinigheden benevelde mikroskopische oog van den natuurkundige.

Al mogen GOETHE's physische onderzoekingen en beschouwingen omtrent de kleurenleer derhalve slechts op geringe wetenschappelijke waarde aanspraak kunnen maken, zoo is zulks met zijne botanische en osteologische onderzoekingen en beschouwingen in geenen deele het geval; deze hebben intengendeel eene zoo hooge waarde, en met zulk eene reuzenschrede ijde hij daarin zijne tijdgenooten voorbij, dat van de toenmalige natuurkundigen slechts zeer enkelen hem begrepen en zelfs van de tegenwoordige zeer velen zijn standpunt nog lang niet bereikt hebben. Want in de organische natuurwetenschappen is het slechts zelden mogelijk, om dadelijk van den beginne af aan van een onomstootelijk vasten, wiskundigen grondslag uit te gaan, maar bij haar berust de vooruitgang vooral op de vergelijking van verwante reeksen van verschijnselen en op het combineren der talrijke afzonderlijke waarnemingen, ook al zijn deze nog niet geheel volledig, om daardoor tot algemeene wetten op te klimmen. Terecht zegt Professor COHN (*"Botanische Probleme"*, *"Deutsche Rundschau"*, I, p. 86): "Wanneer wij het uitgangspunt der moderne plantenkunde, die eigenlijk het werk van een geheele generatie is, aan den naam van een enkel man willen vastknoopen, dan weet ik geen beteren dan dien van GOETHE." En in de dierkunde zijn zijn verdiensten niet geringer. Door zijn werveltheorie van den schedel en door zijne ontdekking van de tusschenkaaksbeenderen bij den mensch verdient GOETHE evenzeer als door zijne botanische beschouwingen een der eerste eereplaatsen onder de baanbrekers der moderne natuurbeschouwing, onder de voorloopers van DARWIN en WALLACE.

De groote gedachte, waardoor GOETHE een volkomen hervorming der organische natuurwetenschap voorbereide, was het denkbeeld van ontwikkeling. Voor hem lag het eigenlijk wezen van planten, dieren en menschen niet in den onveranderlijken vorm, hoe kunstig samengesteld die moge schijnen, en evenmin in het spel der mechanische krachten, waarvan de voortdurende werking de levensverschijnselen doet ontstaan, maar hij zag in elk organisme een ontwikkelingsproces, dat op het oogenblik van zijn ontstaan aanvangt en het een reeks van ontwikkelingstoestanden doet doorloopen, tot het eindelijk weder te gronde gaat. Even als het leven der volken niet te begrijpen is zonder de kennis der geschiedenis, even als wij een mensch niet juist

kunnen beoordeelen zonder zijn levensloop te kennen, is ook elk dier en elke plant voor ons onbegrijpelijk, wanneer wij onbekend zijn met de geschiedenis zijner ontwikkeling. "Als wij wezens," ("Gestalten") zegt hij, "en vooral de organische beschouwen, dan vinden wij, dat nergens iets blijvends, iets rustends, iets afgeslotens voorkomt, maar dat veeleer alles in voortdurende beweging is. Het gevormde wordt dadelijk weder omgevormd, en wij moeten ons, als wij eenigzins tot eene levende aanschouwing der natuur geraken willen, zelve even zoo bewegelijk en vormbaar houden, naar het voorbeeld, waarmede zij zelve ons voorgaat."

In 1786 verscheen GOETHE'S *Osteologie*, waarin hij, onafhankelijk van OKEN, die eerst in 1806, onafhankelijk van GOETHE, op dezelfde gedachte kwam, het denkbeeld ontwikkelde, dat de schedel van den mensch en van alle andere gewervelde dieren samengesteld is uit eenige achter elkander gelegen wervels, welke zich van die, waaruit de ruggegraat bestaat, slechts door de eigenaardige wijze, waarop zij ontwikkeld zijn, onderscheiden. In zijn *Gedenkschriften* (1790) verhaalt GOETHE, dat hij, toen hij eens te Venetië op het zand van het Lido wandelde, een schapenschedel op den grond zag liggen, op de meest gelukkige wijze gespleten. "Deze schedel", zegt hij, "bevestigde niet slechts de groote, door mij reeds ontdekte waarheid, dat al de schedelbeenderen vervormde wervels zijn, maar deed mij tevens het streven zien van vormeloze organische stoffen naar eene trapsgewijze veredeling en eene ontwikkeling, die er hoogere organen van maakt. Toen werd te gelijker tijd mijn oud geloof weer levendig, door de proef versterkt, dat de natuur geen geheim heeft, dat zij niet hier of daar aan den oplettenden waarnemer openbaart... Ik werd volkomen overtuigd, dat een universeele type, zich door gedaanteverwisselingen verheffende, in alle organische wezens bestond; dat men die, op zekere middelste trappen, gemakkelijk kon terugvinden in alle hare deelen, en dat zij insgelijks daar moest ontdekt worden, waar zij zich bescheiden verborgen hield, zooals in haar hoogsten ontwikkelingstrap, de menschheid."

Hoe waar en juist het geniale denkbeeld van GOETHE, dat de schedel slechts een aggregaat van vervormde wervels is, ook zijn moge, heeft het tot in den laatsten tijd toe aan de geleerden in de practische toepassing vele moeilijkheden gebaard. Men kon het er namelijk volstrekt niet over eens worden, uit hoeveel oorspronkelijke wervels de schedel dan bestond. GEOFFROY SAINT-HILAIRE telde er zeven, anderen vier,

de meesten tot voor korte jaren drie. Eerst in 1872 is het GEGENBAUR, professor te Jena, gelukt den juisten weg te ontdekken, waarop GOETHE's theorie empirisch bewezen kan worden ¹. Hij ging daarbij uit van den schedel der haaien en toonde aan, dat die oorspronkelijk uit minstens negen of tien wervels ontstaan moest zijn, en dat hetzelfde het geval moest zijn bij alle hoogere gewervelde dieren, welke allen zonder onderscheid door lange reeksen van verschillend gevormde voorouders van haaiachtige visschen afstammen. Het aantal hersenzenuwparen, bij den mensch twaalf, wijst hierop nog met zekerheid terug, want die hersenzenuwparen moeten, met uitzondering van de gezichts- en gehoorzenuwen (na aftrek waarvan er dus tien overblijven) eenyoudig als vervormde ruggemergzenuwen beschouwd worden, van welke met elken wervel één paar overeenstemt.

Wat GOETHE's denkbeeld aangaat van een algemeene type, die, zich door gedaanteverwisselingen verheffende, bij alle organische wezens bestaat, zoo hebben tot in den laatsten tijd toe de dierkundigen aangenomen, dat er in het dierenrijk van vier tot zeven geheel en al verschillende grondplannen van bewerktuiging bestonden, en eerst in 1874 heeft ERNST HAECKEL, professor te Jena, getracht al die typen door zijne *Gastraea*-theorie tot een enkele terug te brengen ². Volgens hem stammen alle meercellige dieren van éénen oorspronkelijken meercelligen vorm, door hem *Gastraea* genoemd, af, welke met de thans nog levende *Gastrula* (een ontwikkelingsvorm der kalksponzen) de grootste overeenkomst had, en die zelve van ééncellige voorouders afstamde.

¹ C. GEGENBAUR, "*Das Kopfskelet der Selachiër, als Grundlage zur Beurtheilung der Genese des Kopfskelets der Wirbelthiere*", 1872. In 1873 publiceerde dezelfde geleerde een hoogst interessante beschouwing over de vergelijkende anatomie der ledematen, waaruit bleek, dat de bouw der ledematen van alle gewervelde dieren, den mensch niet uitgezonderd, om zoo te zeggen mathematisch uit den bouw der vin- nen bij de haaiachtige visschen en longvisschen (*Dipneusta*) voortvloeit, zoodat zij allen als vervormde vinnen beschouwd kunnen worden (C. GEGENBAUR, "*Ueber das Archipterygium*", *Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.*, Bd. VII, 1873, p. 131).

² E. HAECKEL, "*Die Gastrea-Theorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter*", *Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.*, Bd. VII, 1874, p. 1—56. Wij moeten hier echter doen opmerken, dat tegen deze theorie nog verscheidene bezwaren bestaan, zoodat men haar nog geenszins als wel gevestigd kan beschouwen.

Dat de overeenkomst in type, zelfs daar, waar zij zich bescheiden verborgen hield, zooals in haar hoogsten ontwikkelingstrap, de menscheid, toch nog ontdekt kon worden, bewees GOETHE door zijn beroemde ontdekking van de *tusschenkaaksbeenderen* bij den mensch. Bij alle zoogdieren bestaat namelijk een paar afzonderlijke beenderen, die elkander op de middellijn van het aangezicht onder den neus aanraken, midden tusschen de beide helften van de eigenlijke bovenkaak gelegen zijn, en de boven-snijtanden dragen. Bij den mensch waren deze tusschenkaaksbeenderen niet bekend, en de boven-snijtanden, naar men meende, onmiddellijk in de bovenkaak bevestigd, en men grondde hierop een bewijsvoering van de diepe kloof, die tusschen mensch en dier bestaan zou, alsof het begrip der menschelijke waardigheid afhankelijk was, niet van zedelijke en verstandelijke ontwikkeling, maar van een paar beenderen meer of minder in zijn geraamte!

GOETHE nu meende terecht, dat, daar alle overige zoogdieren tusschenkaaksbeenderen bezitten, en daar in alle andere punten van zijn organisatie de mensch niet wezenlijk van de overige zoogdieren verschilt, ook de mensch tusschenkaaksbeenderen bezitten moest, ook al werd zulks door de beroemdste vakgeleerden, zooals o. a. den vermaarden ontleedkundige PETRUS CAMPER, geloochend. Hij rustte niet voor hij, door vergelijking van een groot aantal schedels, werkelijk ook bij den mensch de tusschenkaaksbeenderen gevonden had. Dat deze niet bij elken schedel zichtbaar zijn, is alleen het gevolg daarvan, dat zij gewoonlijk reeds op zeer jeugdigen leeftijd met de bovenkaaksbeenderen vergroeien en slechts bij enkele individuen gedurende het geheele leven bewaard blijven. Bij den menschelijken embryo zijn daarentegen de tusschenkaaksbeenderen steeds afzonderlijk voorhanden.

Nog beroemder dan GOETHE's vergelijkend anatomische zoölogische geschriften is echter zijne "*Metamorphose der Pflanzen*", welke in 1790 verscheen. Hij trachtte daarin, een enkel grondorgaan aan te wijzen door de oneindig veelvuldige ontwikkeling en vervorming waarvan men zich den geheelen vormenrijkdom van de plantenwereld ontstaan kon denken, en vond dat grondorgaan in het *blad*. Hij vervolgde daarin de ontwikkelingsgeschiedenis der plant van de vormlooze kiembladeren (cotelydonen) in de zaden der hoogere planten af, en toonde hoe uit denzelfden grondvorm geleidelijk zelfs de meest ontwikkelde vormen van het loof en eindelijk door een eigenaardige gedaanteverwisseling ook de organen van bloem en vrucht ontstonden. Deze

beschouwing werd de grondslag van eene nieuwe wijze van opvatting van de plantenwereld, de plantenmorphologie, waarin alle organen der plant tot het dualisme van blad en as (de laatste bestaande uit stengel en wortel) teruggevoerd worden. Ook de systematische plantkunde kreeg daardoor een meer wijsgeerige basis.

Wanneer destijds het gebruik van het mikroskoop meer algemeen geweest ware, en GOETHE dit werktuig bij zijne botanische onderzoekingen aangewend had, dan zou hij waarschijnlijk tot een nog hoogere eenheid opgeklommen zijn. Hij zou dan ingezien hebben, dat zijn grondorgaan, het blad, zelf reeds een samengesteld orgaan is, en uit een vereeniging van eenvoudiger deelen, de cellen, bestaat. Zoo zou hij opgeklommen zijn tot het grondorgaan, dat door zijn vermeerdering, gedaanteveranderingen en verbinding met andere gelijke grondorganen aan al de zoozeer verschillende vormen van planten en dieren het aanzijn geeft, en in zijn schoot het protoplasma bevat, de eiwitstof, die de drager der levenseigenschappen is.

In het jaar 1830 had in den boezem der Fransche Academie van Wetenschappen tusschen GEORGE CUVIER en GEOFFROY SAINT HILAIRE een levendige strijd plaats. De laatste stond de ontwikkelingstheorie voor; hij beweerde, dat de dier- en plantsoorten veranderlijk waren en dat verwante soorten van gemeenschappelijke stamvormen afstammen. Deze tegenwoordig door alle denkende en wijsgeerig ontwikkelde plant- en dierkundigen aangenomen stelling was reeds in 1809 door den Franschen dierkundige JEAN LAMARCK in zijn beroemde "*Philosophie zoologique*" verdedigd en was geheel in overeenstemming met GOETHE's eigen denkbeelden. Ten onrechte worden dan ook door velen DARWIN en WALLACE als de grondleggers dezer theorie beschouwd; aan deze natuurkundigen komt echter de verdienste toe, door hun beginsel van teeltkeus (selectie) het eerst aan die theorie een houdbaren grondslag gegeven en haar door hun uitstekende onderzoekingen en beschouwingen onder de geleerden algemeen ingang verschaft te hebben. In tegenstelling met GEOFFROY SAINT HILAIRE beweerde CUVIER, "dat de onveranderlijkheid der soort eene noodzakelijke voorwaarde voor het bestaan eener wetenschappelijke natuurlijke historie was." Den 22^{sten} Februari begon de strijd, die met een zoo beslissende overwinning van CUVIER zou afloopen, dat dertig jaar lang de philosophische opvatting der natuur zich bijna niet meer dorst doen hooren. De strijd hield gedurende het geheele voorjaar en den geheelen zomer

van 1830 aan, en hoeveel belang de destijds 81jarige GOETHE, die natuurlijk voor GEOFFROY SAINT HILAIRE partij koos, daarin stelde, blijkt uit zijn laatste werk "*Principes de Philosophie zoologique par Mr. GEOFFROY SAINT HILAIRE*", dat hij eerst weinige dagen voor zijn dood, in Maart 1832, voleindigde, maar wellicht nog beter uit eene anecdote, welke SORET met de volgende woorden verhaalt:

"Maandag 2 Augustus 1830. De berichten omtrent de begonnen Julirevolutie kwamen te Weimar aan en verwekten algemeene opgewondenheid. Ik ging in den loop van den namiddag naar GOETHE. "Nu?" riep hij mij toe, "wat denkt gij van deze groote gebeurtenis? De vulkaan is tot uitbarsting gekomen; alles staat in vlammen, en de zaken worden niet langer met gesloten deuren verhandeld!" "Eene vreeselijke geschiedenis!" antwoordde ik. "Maar wat liet zich in de gegeven omstandigheden en met zulk een ministerie anders verwachten, dan dat men met de verdrijving der koninklijke familie zou eindigen? "Wij schijnen elkander niet te begrijpen, mijn waarde", antwoordde GOETHE. "Ik spreek volstrekt niet van die lieden, maar bedoel geheel andere dingen. Ik spreek van den in de Academie tot openlijke uitbarsting gekomen, voor de wetenschap zoo hoogst gewichtigen strijd tusschen CUVIER en GEOFFROY SAINT HILAIRE." Dit gezegde van GOETHE verwachtte ik zoo weinig, dat ik niet wist wat ik zeggen moest, en bespoude, dat gedurende eenige minuten mijn gedachten geheel en al stilstonden. "De zaak is van de grootste beteekenis," ging GOETHE voort, "en gij kunt u geen begrip maken van mijn gewaarwordingen, toen ik van de vergadering van 19 Juli bericht ontving. ¹ Wij hebben thans in GEOFFROY SAINT HILAIRE op den duur een machtigen bondgenoot. Ik zie daaruit echter te gelijker tijd, hoe groot de deelneming van de Fransche wetenschappelijke wereld in deze aangelegenheid zijn moet, daar, in weerwil van de vreeselijke politieke opgewondenheid, de vergadering van 19 Juli toch nog bijzonder druk bezocht was. Het beste is echter, dat de door GEOFFROY in Frankrijk ingevoerde synthetische behandelingswijze der natuur thans niet meer ongedaan gemaakt kan worden. De aangelegenheid is door de vrije discussies in de Academie, en dat nog wel in tegenwoordigheid van een talrijk publiek, thans algemeen eigendom geworden; men kan haar niet meer naar geheime commissies verwijzen en bij gesloten deuren afdoen en onderdrukken."

¹ Den 19den Juli was de strijd het hevigst.

De zoo lang miskende beteekenis van GOETHE voor de natuurwetenschap is in den nieuweren tijd vooral aan het licht gebracht door HELMHOLTZ (*Ueber GOETHE'S naturwissenschaftlichen Arbeiten*, in de *Kieler Monatschrift für Wissenschaft und Literatur*, 1853, I, p. 383), OSKAR SCHMIDT (GOETHE'S *Verhältniss zu den organischen Naturwissenschaften*, Jena 1853), G. H. LEWES (GOETHE'S *Leben und Schriften*, uit het Engelsch in het Duitsch vertaald door J. FRESE, Berlijn, 1858, verreweg de beste biografie van GOETHE), RUDOLF VIRCHOW (*GOETHE als Naturforscher*, 1861) en ERNST HAECKEL. Deze laatste handelt daarover vrij uitvoerig in zijne *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, doet in zijne *Generelle Morphologie der Organismen* elk boek en elk hoofdstuk door een aan GOETHE ontleend motto voorafgegaan, en noemt in zijn laatste groote algemeene werk, de *Anthropogenie*, waarvan de eerste uitgaaf in 1874 verscheen GOETHE de profet van de afstammingsstheorie.

Door zijne morphologische studiën kwam GOETHE tot onderzoekingen over de "vorming en vervorming van organische naturen" (*Bildung und Umbildung organischer Naturen*), die hem tot algemeene denkbeelden omtrent de afstamming en bloedverwantschap der verschillende organismen brachten, welke aan die der tegenwoordige moderne naturalisten zeer nabij kwamen. Hij werkte die denkbeelden echter geenszins, gelijk LAMARCK, tot een wetenschappelijk stelsel uit, maar men vindt ze in groot aantal hier en daar in zijne werken verstrooid, vooral in zijne artikelen *zur Morphologie*. Zoo zegt hij onder anderen: "Dit zouden wij derhalve gewonnen hebben, dat wij onbeschroomd zouden durven beweren, dat alle meer volkomen organische naturen, waaronder wij visschen, amphibiën, vogels, zoogdieren en aan het hoofd der laatsten den mensch zien, allen volgens één oorspronkelijk model ("Urbild") gevormd zijn, dat slechts in zijn zeer bestendige deelen meer of minder heen en weder wijkt, en zich nog dagelijks door voortplanting tot andere en meer volkomene vormen ontwikkelt (*aus- und umbildet*, 1796); en op een andere plaats (in 1807 geschreven): "Als men planten en dieren in hun minst volkomen toestand beschouwt, dan zijn zij nauwelijks te onderscheiden. Zoo veel echter kunnen wij zeggen, dat de zich uit een nauwelijks te scheiden verwantschap allengs als planten en dieren ontwikkelende schepsels in twee tegenovergestelde richtingen volkomener worden, zoodat ten laatste de plant zich in den boom blijvend en stijf, en het dier zich in den mensch tot de hoogste bewegelijkheid en vrijheid verheerlijkt."

Volgens GOETHE ontstaat de vorm van elk organisme door de samenwerking van twee tegenovergestelde krachten, waarvan de eerste, in het organisme zelf huizend, de "centripetaalkracht" of "specificatiedrift" de organische soort-vormen in de reeks der generaties steeds gelijk zoekt te houden, en de tweede, de "centrifugaalkracht" of "metamorphosendrift", "door de bestendige verandering der uitwendige voorwaarden van bestaan voortdurend vervormend op de soorten inwerkt." Het is niet moeilijk in deze twee krachten die beginselen te herkennen, welke de nieuwere natuurkundigen met de namen *erfelijkheid* en *aanpassing* onderscheiden. "Eene innerlijke oorspronkelijke gemeenschap", zegt GOETHE, "ligt aan alle organismen te gronde" (dit is de erfelijkheid); "de verscheidenheid der vormen daarentegen ontspringt uit de noodzakelijke betrekkingverhoudingen tot de buitenwereld, en men mag daarom met recht eene oorspronkelijke, gelijktijdige verscheidenheid en een onophoudelijk voortgaande vormverandering" (*Umbildung*, dit is de aanpassing) "aannemen, om de evenzoo standvastige als afwijkende verschijnselen te kunnen begrijpen."

Dat GOETHE onder zijn metamorfose niet alleen de vormveranderingen van de individu's, maar wel degelijk het ontstaan van soorten uit andere soorten en van verschillende soorten uit ééne stamsoort op het oog heeft, dat zijn "*Urbild*" niet beteekent een ideaal grondplan, volgens hetwelk de soorten gebouwd zijn, maar een reëlen vorm, waarvan zij de gewijzigde afstammelingen zijn, drukt hij o. a. zeer duidelijk (in 1819) in de volgende zinsnede uit: "De triomf der physiologische metamorfose vertoont zich daar, waar het geheel zich in familiën, familiën zich in geslachten, geslachten in soorten, en deze weer door andere afwijkingen tot de individualiteit toe scheiden, van elkander verwijderen en zich omvormen. Geheel tot in het oneindige gaat deze handeling der natuur, zij kent rust noch duur, maar kan ook niet alles, wat zij voortbracht, bewaren en behouden. Wij bezitten immers de duidelijkste overblijfselen van organische schepselen, die niet door levendige voortplanting voortdurend behouden konden blijven. Daarentegen ontwikkelen zich uit de zaden altijd afwijkende, in de verhoudingen van hare deelen veranderingen vertoonende planten". Dat GOETHE den invloed van de wederkeerige inwerking der organismen op elkander en op hunne ontwikkeling op zijn rechte waarde wist te schatten, blijkt, als hij zegt: "Het erkennen van een neven-, met- en in elkander zijn en werken van verwante levende wezens is ons een leiddraad bij de

beschouwing van elk organisme en werpt licht op de trapsgewijze opklimming van het onvolkomene tot het volkomene."

Eerst de ontwikkelingstheorie heeft de dier- en plantkunde van een dorre opeensomming van feiten tot een werkelijke wetenschap verheven. Ook GOETHE zag dit in, al kende hij natuurlijk de latere onderzoekingen en beschouwingen van DARWIN en WALLACE ook niet, waardoor de ontwikkelingstheorie eerst een vasten grondslag gekregen heeft. "Als een weten rijp is om wetenschap te worden", zegt GOETHE, "dan moet noodzakelijk een crisis ontstaan; want dan openbaart zich het verschil tusschen hen, die het afzonderlijke scheiden en gescheiden behandelen, en hen, die het algemeene op het oog hebben en gaarne het bijzondere daaraan zouden willen vastknoopen en er tusschenvoegen." Wat hij hiermede op het oog had, blijkt, wanneer hij in zijn *Philosophie Zoologique par Mr. GEOFFROY ST. HILAIRE* zegt: "CUVIER werkt onvermoeid, onderscheidende, de voorwerpen zijner studie nauwkeurig beschrijvende, en verkrijgt daardoor heerschappij over een onmetelijke breedte. GEOFFROY ST. HILAIRE daarentegen bestudeert in stilte de analogiën der schepselen en hun geheimzinnige verwantschappen; de eerste komt van het afzonderlijke tot een geheel, waarvan hij het bestaan wel is waar vooronderstelt, maar dat hij als aan onze kennis onttrokken beschouwt; de laatste gloeit in zijn binnenste van verlangen naar het geheel ("hegt das Ganzen im innern Sinne"), en leeft in de overtuiging dat het afzonderlijke zich daaruit allengs ontwikkelen kan."

Zijn standpunt tegenover de bloot empirische naturalisten, die geheel blijven staan op het standpunt hunner afzonderlijke zinnelijke waarnemingen, die waarneming op waarneming hoopen, zonder te trachten door combinatie daarvan en door wijsgeerige bespiegeling tot de algemeene oorzaken er van op te klimmen¹, kenschetst GOETHE o. a. in de volgende uitspraken:

"Wie 't levende wil leeren kennen en beschrijven,
Zoekt eerst den geest er uit te drijven;

¹ De ware wijsbegeerte kent een andere inductie dan de *inductie per enumerationem simplicem*, dan een bloote optelling van feiten zonder groepeerings of combinatie er van. Een empirie, die nooit verder komt dan het bijzondere, verdient noch den naam van wetenschap, noch dien van filosofie!

Hij heeft de deelen dan in zijne hand,
Alleen ontbreekt, helaas, de geestelijke band!"

"Om in 't oneind'ge u te vinden
Moet ge onderscheiden en *daarna verbinden*".

"Geen verschijnsel verklaart zich uit zichzelf; slechts vele, te samen overzien en stelselmatig gerangschikt, geven ten laatste iets, dat voor theorie zou kunnen gelden".

"De wijsgeer zal zeer spoedig ontdekken, dat zich de waarnemers zelden tot een standpunt verheffen, waaruit zij zoovele in belangrijke betrekking tot elkander staande zaken overzien kunnen".

"Een waarneming, die uit verscheidene andere bestaat, is blijkbaar van eene hoogere soort. Zijn arbeid in te richten ("los zu arbeiten") op het verkrijgen van zulke waarnemingen van hoogere soort, houd ik voor den hoogsten plicht van den natuuronderzoeker".

Uit al het voorgaande mogen wij het besluit trekken, dat GOETHE, al heeft hij ook niet, gelijk vele andere naturalisten, dikke deelen met beschrijvingen van dier- en plantvormen nagelaten, al was hij wellicht geen grondig kenner van dat mengelmoes van allerlei afzonderlijke systematische en anatomische bijzonderheden, waarvan onze dier- en plantkundige litteratuur wemelt, al heeft hij geen boeken vol geschreven over de naïve vraag, of de eene of andere dier- of plantvorm een soort dan wel een ras of eene verscheidenheid is, al heeft hij zich zelfs ook nu en dan (zooals in zijn kleurenleer) vergist, toch niet slechts als een groot dichter, maar ook als een groot natuuronderzoeker vereerd verdient te worden; want hij, die rusteloos en koen in de geheime binnenkamers der natuur zocht door te dringen, hij, wiens diepzinnig verstand het innerlijk en eigenlijk wezen der verschijnselen van het toevallige wist te scheiden, hij, wiens dichterlijke geest met prophetischen blik het standpunt der natuuronderzoekers van zijnen tijd voorbij ijde en als het ware bij ingeving tot de algemeene oorzaken der door deze laatsten waargenomen afzonderlijke feiten opklom, stond wetenschappelijk oneindig hooger, dan die, helaas nog lang niet geheel uitgestorven bent van *louder* beschrijvende naturalisten, door HAECKEL eigenaardig museum-zoölogen en herbarium-botanici

genoemd ¹, die, als bloote verzamelaars en specialisten, van hun bekrompen standpunt het hoogste doel der wetenschap bereikt achten, als zij een elke hoogere gedachte ontberende beschrijving gegeven hebben van de tallooze levensvormen, welke de organische natuur aan ons onderzoek aanbiedt, en op die beschrijving een beredeneerden of niet beredeneerden catalogus gemaakt hebben, door hen "stelsel van classificatie" genoemd, waarin zij den latijnschen soort- en geslachtsnaam van een gegeven organisme kunnen naslaan, en die bij een goed etymologisch woordenboek of een Conversations-Lexicon daarin achterstaat, dat men, van begrippen uitgaande, tot woorden komt, terwijl men, in het woordenboek of het Conversations Lexicon woorden naslaande, tot begrippen en kennis en dus van het lagere tot het hoogere opklimt! Terecht zeide JOHANNES MÜLLER reeds in 1834: "De fantasie is een ontbeerlijk goed; want zij is het, waardoor nieuwe combinaties gemaakt worden, die tot nieuwe ontdekkingen aanleiding geven. Voor den natuuronderzoeker is het noodzakelijk, dat het onderscheidingsvermogen van het isoleerende verstand en de fantasie, welke den blik verruimt en naar het algemeene streeft, wederkeerig harmonisch op elkander inwerken. Door storing van dit evenwicht wordt de natuuronderzoeker door de fantasie tot droomerijen heengesleept; terwijl deze gave den talentvollen natuurvorscher van toereikende verstandsterkte tot de gewichtigste ontdekkingen voert".

Of zooals GOETHE zeide:

"Je weiter Du wirst aufwärts gehn
 Dein Blick wird immer allgemeiner;
 Ein desto grösser's Theil wirst Du vom Ganzen sehn,
 Und alles Einzelne immer kleiner!"

¹ Men vatte dit intusschen niet zoo op alsof het verzamelen, beschrijven en bepalen van soorten als bijzondere dier- en plantvormen niet op zich zelve reeds een zeer verdienstelijk werk zoude zijn. HAECKEL zelf trouwens heeft dit voor de Radiolariën en kalksponsen gedaan. Men meene alleen niet dat dit werk, hoe noodig en onmisbaar ook, de eigenlijke wetenschap uitmaakt.

Assen, Februari 1875.