

DE ONTWIKKELING
DER
NIEUWERE PHYSIOLOGIE.


Redevoering bij de aanvaarding van
het Hoogleeraarambt

AAN DE
GRONINGER HOOGESCHOOL,

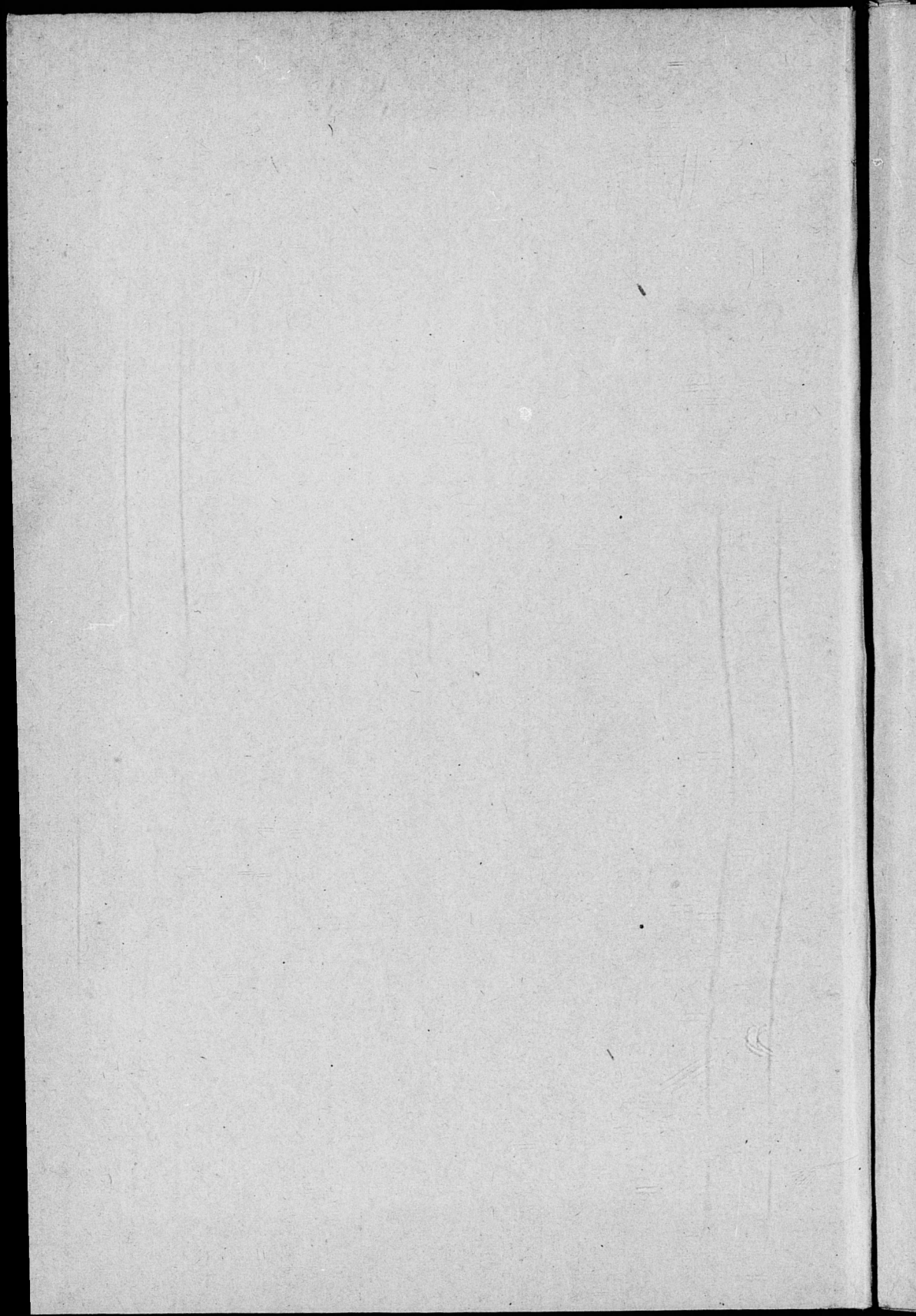
uitgesproken den 27 Januari 1870

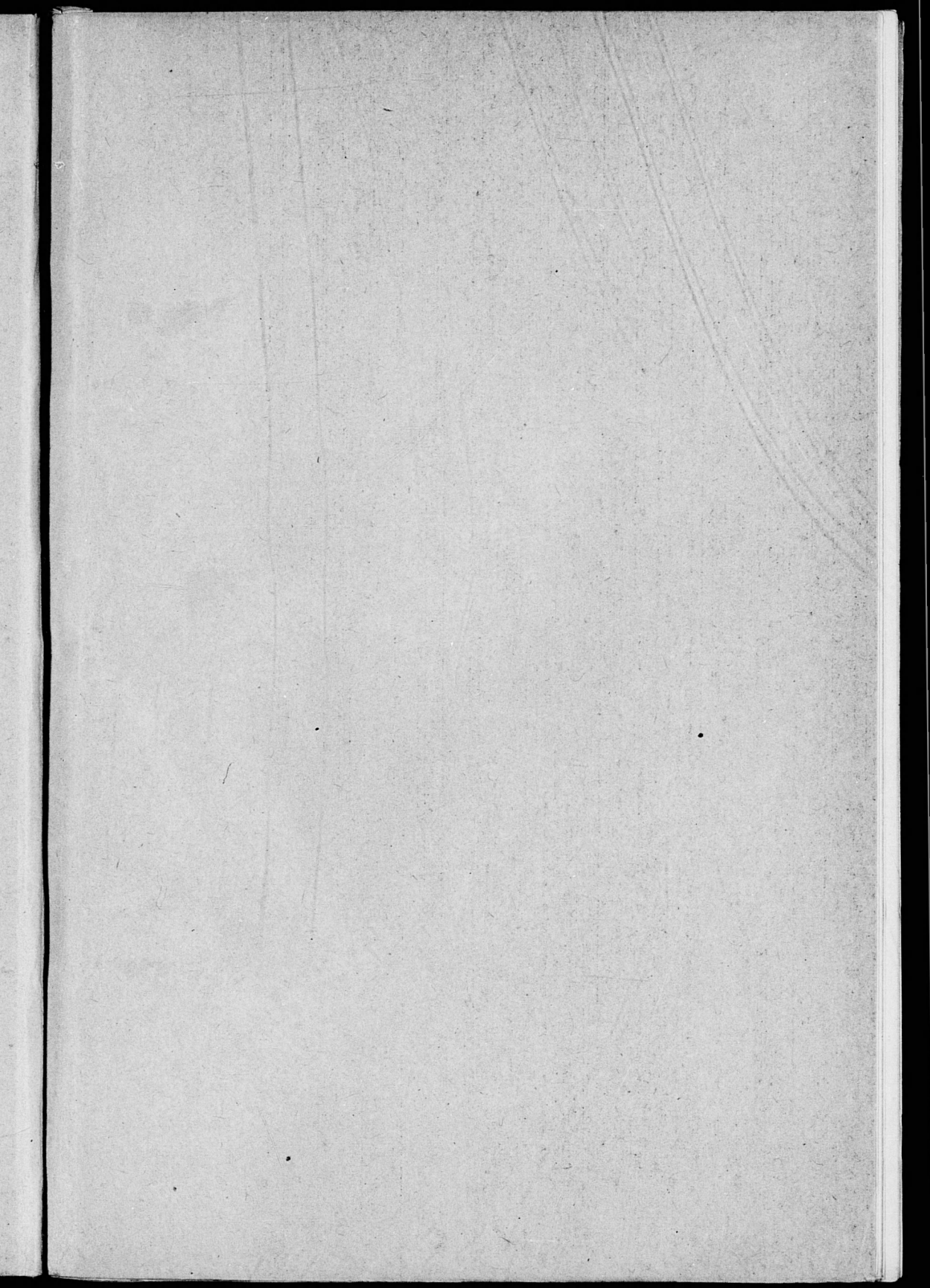
DOOR
DR. D. HUIZINGA.

GRONINGEN,
P. NOORDHOFF.
1870.



M. oct.
581





RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT



1085 0976

Anat.
8° 581

M rit 581

DE ONTWIKKELING
DER
NIEUWERE PHYSIOLOGIE.

~~~~~  
Redevoering

BIJ DE  
**AANVAARDING VAN HET HOOGLEERAARAMBT**

AAN DE  
**GRONINGER HOOGESCHOOL,**

uitgesproken den 27en Januari 1870

DOOR  
**DR. D. HUIZINGA.**



~~~~~  
GRONINGEN,
P. NOORDHOFF.
1870.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY

PHILOSOPHY

PHILOSOPHY

PHILOSOPHY

PHILOSOPHY

PHILOSOPHY



**Edel Groot Achtbare Heeren, Curatoren dezer
Hoogeschool!**

**Weledel Gestrenge Heer, Secretaris van het College
van Curatoren!**

**Hooggeleerde Heer Rector Magnificus, Hooggeleerde
Heeren Professoren, zeer geachte Ambtgenooten!**

**Edel Achtbare Heeren, aan wie het bestuur van deze
Stad of de handhaving van het Recht is toevertrouwd!**

**Weledele Zeergeleerde Heeren, Doctoren in de ver-
schillende Faculteiten!**

Weleerwaarde Heeren, Godsdienstleeraren!

**Weledele Heeren, Studenten aan deze Hoogeschool!
en voorts gij allen, die deze plichtigheid met uwe
tegenwoordigheid vereert!**

Geachte Toehoorders!

Mythologie is het begin van alle geschiedenis; voordat de eigenlijke historie optreedt verschijnt de in 't wolkenkleed gehulde legende. Dat is natuurlijk en noodzakelijk; de historie moet beginnen met een mythologische periode, op straffe van geen begin te hebben. En wat ten dezen opzichte van de geschiedenis geldt, 't geldt evenzeer van elke andere wetenschap. Overal vinden wij

in den beginne een tijdvak, waarin mythen en sagen den hoofdinhoud vormden, van methode slechts hier en daar een spoor, van onderzoek slechts hier en daar een zweem. De schitterende fee fantazie was van al die kinderen van den menschelijken geest die wetenschap heeten, de eerste voedster. Sommigen zijn er misschien thans onder hen, forsche mannen die tot den zwaarsten arbeid in staat zijn, die zich dien lang verleden kindertijd haast niet meer herinneren. Bij anderen is dat verleden niet zoo lang en die herinnering nog verscher; de dagen dat zij bont werden opgesierd en met sprookjes werden tevreden gesteld liggen nog niet zoo ver achter hen. Tot die laatsten behoort de physiologie, haar kindertijd is zij nog niet zoo heel lang ontgroeid, haar eigenlijk opgroeien valt bijna geheel in de laatste honderd jaren. Eerst in den laatsten tijd heeft zij zich ontwikkeld tot wetenschap, en tot vrije zelfstandige wetenschap. Want het is haar gegaan gelijk het den meesten harer zusters ging; haar kindertijd was tevens een tijd van dienstbaarheid. De sterrekunde heette astrologie en was in dienst van de nieuwsgierigheid, zij moest de toekomst voorspellen; de scheikunde was onder den naam van alchymie, de dienaress van de hebzucht, zij moest den steen der wijzen zoeken; de physiologie

had geen bijzonderen slavennaam, maar zij was evenzeer dienstbaar; de geneeskunde nam haar in beslag om pathologische systemen te maken en empirische kuurmethoden te verdedigen.

Langzamerhand werd dat anders, de wetenschap van het leven ontwikkelde zich en werd vrij. Een ontwikkelingsgeschiedenis is zelden onbelangrijk, te meer als zij gepaard gaat met vrijwording: dat geldt van individuën, van staten, ook van wetenschappen. De ontwikkeling der nieuwere physiologie biedt belangrijke punten genoeg; vergunt mij u de voornaamsten daarvan te doen zien. Alleen de voornaamsten, want ze allen eenigzins voldoende na te gaan, 't zou binnen de hier gestelde grenzen ondoenlijk zijn. Wij zullen ons daarbij tot de laatste honderd jaren bepalen.

't Was een zonderlinge chaos op het gebied der physiologie omstreeks de helft der 18^e eeuw. 't Was een slagveld, dat de sporen nog toonde van heftigen strijd. Allerlei theoriën heerschten, zonder dat een enkele zich de alleenheerschappij had kunnen verwerven. Hier was het de aethertheorie van Hoffmann, die alle levensverschijnselen verklaarde door een ondefinieerbaar geheimzinnig iets dat als aether de levende wezens doordrong; ginds was

het Stahl's animisme dat diezelfde rol liet spelen door een even geheimzinnige anima; elders spookten misschien nog overblijfsels rond van de oude chemische en mathematische theorieën, of van de mystiek van Paracelsus. Wel is waar was reeds de groote polyhistor Albert von Haller opgestaan en had in zijn *Elementa Physiologiae* een encyclopaedie van het menschelijk weten op dit gebied geleverd, maar zijn invloed op den vooruitgang der wetenschap was niet zoo groot als die onder andere omstandigheden had kunnen zijn. Haller's groote verdienste was eensdeels dat hij het experiment weer op den voorgrond stelde in plaats van de speculatie, anderdeels dat hij in plaats van de vage wezens van Hoffmann en Stahl tastbare, voor definitie vatbare eigenschappen stelde, nl. zijne irritabiliteit en sensibiliteit, die de hoeksteenenvormden van zijn physiologisch systeem. Maar het toenmalig geslacht der medici *wilde* speculeren en niet experimenteren, en het door Haller gestrooide zaad van gezond natuuronderzoek groeide slechts kwijnend op op den onbereiden akker. Met dien speculatiegeest hing samen, dat men tot elken prijs een systeem wilde, en een systeem waarin alles uit één beginsel werd afgeleid. Daarom kon men zich met de twee beginselen van Haller niet verzoenen. En daarom nam ieder uit Haller's werken

wat hem aanstond voor zijn systeem. De zoogenaamde zenuwpathologen met den beroemden Schot William Cullen aan het hoofd, hieven de sensibiliteit op den troon, Brown, de stichter van het vermaarde Brownianisme, leidde alles af uit de irritabiliteit. Vooruit kwam door dat alles de wetenschap niet. Wel oefenden Haller's uitnemende onderzoekingen een gunstigen invloed op enkele detailstudies, doch de zoo noodige algeheele reorganisatie der physiologische wetenschap liet zich nog wachten.

Het ging hier zooals het meer gaat; de eerste stoot daartoe moest van elders, van buiten komen; uit een hoofd niet verward door de oude twistvragen en het marktgeschreeuw van den dag, kwam het nieuwe levenwekkende denkbeeld. De scheikunde kwam de levenswetenschap te hulp. Lavoisier, de geniale reformator der chemie, bewees dat wat men tot dusver verkalking der metalen noemde met verbranding en ademhaling, verschijnselen waren, die op een en hetzelfde feit berusten, dat bij al die verschijnselen zuurstof uit de lucht werd opgenomen, dat in een zuurstofvrije omgeving geen verbranding of dierlijk leven kon plaats hebben. Hoe vruchtbaar in gevolgen die ontdekking was, toonde Lavoisier zelf eenige jaren later door zijn onderzoek over de dier-

lijke warmte. Want zoo er één eigenschap was die op goeden grond tot speculatie aanleiding gaf, die niet anders scheen verklaard te kunnen worden dan als 't onmiddellijk werk van een anima of een archaeus, dan was het wel deze; dat wonderbaar warm blijven onafhankelijk van de omringende temperatuur. Lavoisier bewees dat die dierlijke warmte het noodzakelijk gevolg is der scheikundige werkingen in het organisme, dat het leven naar zijn chemischen aard een verbrandings-, een oxydatieverschijnsel is. Het beeld der oude dichters van de levensvlam, de genius met den uitgebluschten fakkel, die op de Grieksche basreliefs als symbool gold van den dood, 't waren geen beelden, geen symbolen meer; maar de zuivere uitdrukking der werkelijkheid. Maar Lavoisier deed meer dan een metaphoor tot waarheid maken; zijn groote verdienste, die wij hier vooral op den voorgrond moeten stellen, was deze dat hij het eerst voldingend bewees, dat de wetten die gelden voor de overige natuur, ook gelden op het gebied des levens; dat het leven niet iets is buiten en boven al 't andere, maar tot den rang van natuurverschijnsel, zij het ook een in de hoogste mate samengesteld verschijnsel, moet worden teruggebracht. Wel is waar was reeds vroeger door Borelli, Bernouilli en anderen de geldigheid van

de wetten der mechanica ook voor het levend lichaam aangetoond, doch eerst nu begon dat bewustzijn zich meer algemeen ingang te verschaffen en daardoor invloed te oefenen op den voortgang der wetenschap.

En zou de wetenschap voortgaan, dan was dat bewustzijn noodzakelijk. Want hoe zou ooit de physiologie met vrucht kunnen beoefend worden als natuurwetenschap, wanneer men niet van de algemeene geldigheid der natuurwetten ook op haar gebied ten volle overtuigd was?

Onmiddellijk op Lavoisier volgt in onze rij van opbouwers der physiologie een tweede reformator, Bichat. Hij ook geen physioloog in engeren zin evenmin als Lavoisier; deze was chemicus, Bichat was anatoom. En (nog een punt van overeenkomst) ook een even tragische figuur. Lavoisier stierf door de guillotine als slachtoffer van 't schrikbewind, hij bezweek voor 't brutaal geweld van 't ignorantendom, dat geen wetenschap erkent: de republiek heeft geen geleerden nodig, werd hem toegeduwd bij zijn vonnis. De tragedie die ten titel voerde »Bichat» zou ons den man schetsen, die bezwijkt niet voor geweld van buiten, maar voor de macht binnen in hem, de *αναγκη* die hem dwingt zijn lichaam te dooden voor zijn ideën. Bichat schreef in 4 jaar zijn onsterfelijke mees-

terstukken, waarvoor 40 jaren niet te veel tijd zouden geweest zijn en stierf toen, doodgewerkt, 31 jaar oud.

Bichat's beide voornaamste werken zijn: zijn *Anatomie générale* en zijn *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. Op den titel afgaande zou 't schijnen alsof vooral het laatste werk ons hier zou moeten bezig houden. Toch is 't niet zoo: Bichat's eigenlijk physiologische onderzoekingen hoe verdienstelijk ook, hebben niet dien blijvenden invloed uitgeoefend als hetgeen hij op anatomisch gebied praesteerde. Zijne beteekenis voor de ontwikkeling der physiologie is deze: Lavoisier had gewezen op het noodzakelijk verband tusschen levensfunctie en chemische werking, Bichat wees op het even noodzakelijk verband tusschen levensfunctie en structuur. Want gelijk de bouw van een werktuig gekend moet worden door iemand die 't begrijpen zal, zoo moet de anatomie de grondslag zijn van alle physiologie. Dat was wel reeds vroeger erkend, en niet te vergeefs hadden de uitstekendste anatomen, van Vesalius af tot Albinus en Sömmerring toe, gearbeid, zoodat toen ter tijd de beschrijvende anatomie reeds een hoog ontwikkelde wetenschap was. Maar het genie van Bichat schiep een nieuwe wetenschap, de algemeene anatomie of zooals zij later genoemd is, de histolo-

gie of weefsel'eer. De beschrijvende anatomie ontleedt het lich am in organen, in spieren, beenderen, bloedvaten, enz. De histologie drijft haar analyse verder en ontleedt de organen nog weer in weefsels, spierweefsel, bindweefsel, klierweefsel, enz. Bichat onderscheidde 21 van die weefsels. Het getal en de groepeerings daarvan is sedert met den vooruitgang der wetenschap vele malen gewijzigd, doch het gronddenkbeeld van Bichat is hetzelfde gebleven, namelijk dit: de levensverschijnselen zijn gebonden aan en de gevolgen van de eigenschappen der levende weefsels, evenals in de anorganische natuur de verschijnselen gebonden zijn aan de eigenschappen der stoffen. Worden de eigenschappen der weefsels abnorm gewijzigd, dan ook de levensverschijnselen die daaraan gebonden zijn en er ontstaat ziekte.

Het onderzoek van een samengesteld verschijnsel moet altijd beginnen met een analyse van dat verschijnsel in zijn elementen. En ten minsten bij een verschijnsel zoo samengesteld als het leven is die analyse noodig. Bichat's groote verdienste voor de levenswetenschap is, niet juist dat hij die noodzakelijkheid heeft in 't licht gesteld (want zij deed zich van zelf ook reeds vroeger gevoelen), maar dat hij door zijn *Anatomie générale* het materieel substraat voor die analyse heeft gegeven.

Ieder elementair weefsel is de drager van een elementaire functie en gelijk de organisch verbonden weefsels het lichaam vormen, zoo is het leven de som of liever de resultante van al die elementaire samenwerkende functiën.

Onder zulke gunstige voorteekenen, met de werkzaamheid van die twee groote mannen, Lavoisier en Bichat, tot haar steun, trad de physiologie de 19e eeuw in. Maar het geslacht dat onmiddellijk op die mannen volgde scheen de portée van hunne denkbeelden nog niet wel te hebben gevat, althans het tijdvak van bloei bleef nog voorloopig uit.

Toch is er in de eerste 20 jaren dezer eeuw op dit gebied veel gedacht, veel geschreven, veel onderzocht (ofschoon dit laatste misschien niet genoeg op de rechte wijze). 't Was wel een schoone tijd, die tijd der natuurphilosophie, een tijd van opgewondenheid, van enthousiasme, van gloeienden ijver, die meer sympathie verdient dan de spottende glimlach van het tegenwoordig geslacht schenken wil. De natuurphilosophie was een zeer natuurlijke en noodzakelijke phase in de ontwikkeling der wetenschap.

Door den invloed van Kant, den grooten heerscher in 't rijk der gedachte, hadden de wijsgeerige studiën in Duitschland een hooge vlucht genomen, die niet verminderde onder Kant's opvol-

gers in 't bewind, Fichte en Schelling. De filosofie van den laatsten vooral heeft in wijdere kringen, met name in de natuurwetenschap, opzien gebaard en verbreiding gevonden, zooals misschien geen stelsel voor of na hem. Schelling's doel was, voor de wetten der natuur hetzelfde te doen wat Kant voor de wetten van het denken had gedaan. Maar langs welken weg hij dat doel wilde bereiken, blijkt ten volle uit zijn uitspraak: de natuurwetten moeten zich ook onmiddellijk in het bewustzijn als wetten van 't bewustzijn laten aantoonen en omgekeerd laten zich de wetten van 't bewustzijn ook in de objectieve natuur als natuurwetten terugvinden. M. a. w. Schelling wilde de natuur construeren uit het denken alleen, ervaring kon men ontberen, het objectieve liet zich uit het subject afleiden. Was het wonder, dat de studerende jongelingschap, opgewonden bovendien door de groote politieke gebeurtenissen, zich door zulk een stelsel liet meeslepen dat per slot van rekening aan elks dichterlijke fantasie den vrijen teugel liet? Was het wonder, dat eminente mannen, ziende op de menigte reeds ontdekte feiten en de veel grootere menigte niet ontdekten over 't hoofd ziende, zeiden: wij hebben bouwstoffen genoeg om te gaan construeren en waar wij te kort komen zullen wij de natuurwetten afleiden uit het bewustzijn.

Toen ontstonden de fantastische systemen van Oken, van Kilian, van Kieser en anderen, toen kwam de tijd dien Humboldt genoemd heeft de Saturnalien der natuurwetenschap; een tijd waarin men speelde met woorden en de mijn der wetenschap meende te kunnen graven alleen met de naald der dialectiek. Die eenzijdigheid leidde tot uitspraken als deze: de vogels zijn evenals de metalen producten van het magnetisch deel der wereld, daarom zijn de reizen der trekvogels het gevolg van aantrekking en afstooting der beide polen, zij moeten op gezette tijden en juist in het voorjaar en den herfst plaats hebben omdat dan de variaties van het aardmagnetisme het grootst zijn ¹⁾. Zij leidde tot definities, zoo onvertaalbaar als deze: das Leben ist die individuelle Productivität in welcher das Producirende und das Product unter der Form von Selbstbestimmung und Bestimmbarkeit sich verschlingen ²⁾. — Zij leidde met één woord tot een toestand, waarin der wetenschap alle vooruitgang onmogelijk gemaakt was, eenvoudig omdat haar de behoefte aan vooruitgang, het bewustzijn van onkunde ontnomen was. Want: wo Begriffe fehlten da stellt' ein Wort zur rechten

¹⁾ Oken.

²⁾ Troxler.

Zeit sich ein; men meende alles te weten en die meening is de dood voor alle wetenschap.

Doch het zou onbillijk zijn de natuurphilosophie zoo geheel onvoorwaardelijk te veroordeelen. Een harer denkbeelden was: het dier is de uit elkaar genomen, de ontlede mensch, d. w. z. de verrichtingen die wij bij den mensch allen vereenigd vinden, zijn bij de dieren afzonderlijk optredend en ieder voor zich praedominerend terug te vinden; zoo is het weekdier de repraesentant van den tastzin, het insekt van den gezichtszin, enz. Datzelfde geldt ook op anatomisch gebied: de maag praedomineert bij de amphibie, het beenstelsel bij den vogel, enz. De zeer betwistbare juistheid van dat denkbeeld nu daargelaten, moet toch erkend worden dat ten gevolge daarvan de natuurphilosophie krachtig wees op het belang van de vergelijkende anatomie voor de physiologie. Sommigen harer voorstanders, bij wie de zucht tot systeem-constructie den lust voor onderzoek niet had uitgedoofd, legden zich op vergelijkend-anatomische en embryologische studiën toe. De kennis van belangrijke feiten was het resultaat van dien arbeid. Ter dezer zake zal het genoeg zijn alleen te noemen Oken's ontdekking van de beteekenis van den wervel voor het vertebratenskelet en zijn onderzoek over de ontwikkeling van het darmkanaal.

Bovendien is er nog iets, wat bij een rechtvaardige beoordeeling der natuurphilosophie niet buiten rekening mag gelaten worden. De natuurphilosophen stonden op een verkeerd standpunt. Toegestemd. Maar was het standpunt hunner tegenstanders dan zooveel minder verkeerd? Tegenover de natuurphilosophie stond te dier tijde een onbepert vitalisme, een richting wier leus was: in de levende wezens werken krachten specifiek verschillend van die der overige natuur. Had die richting zich nu tot die leus alleen bepaald, het kwaad ware nog zoo groot niet geweest, men had een stelling meer gehad die met tal van argumenten voor en tegen besproken kon worden en dat was alles geweest. Maar het vitalisme had een praktisch gebrek, dat meer kwaad deed. Dat gebrek vloeide trouwens noodzakelijk uit de pas vermelde stelling voort. Overal waar de verschijnselen niet door bekende feiten en volgens bekende wetten zich lieten verklaren, daar liet men een speciale kracht optreden die met de voortbrenging van zulk een verschijnsel bepaaldelijk belast was. Zodoende bleef het niet bij de ééne levenskracht, maar er trad een heirleger van dienende geesten op; men sprak van resorptiekracht, afscheidende kracht, zenuwkracht, verteringskracht, vormkracht, (de beroemde *nisus formativus*) en dergelijke meer.

De oude Griek bevolkte zijn bosschen met dryaden, de oude Germaan zijn bergen met kobolden; deed de vitalist wel anders dan zijn lichaam bevolken met demonen?

Dat zou nu op zich zelf nog niet tegen 't vitalisme pleiten. Maar wat er wel tegen pleit, is dat het evengoed als de natuurphilosophie, een hinderpaal was voor den vooruitgang der wetenschap. Dat lag in den aard der zaak. Want waar de onmiddellijke werking eener kracht begint daar houdt alle verder onderzoek op. Het aannemen van een kracht is een bedekte bekentenis onzer onwetendheid, en tevens een poging om die onwetendheid te verbergen. Wanneer wij zeggen: twee stofdeeltjes bewegen zich naar elkaar toe door aantrekkingskracht, dan beteekent dat eigenlijk: twee stofdeeltjes bewegen zich naar elkaar toe en wij weten niet waardoor. Klaarblijkelijk verklaart dat woord »aantrekkingskracht» die beweging nog volstrekt niet. Overall waar wij in de wetenschap dat woord »kracht» in dezen zin vinden, nl. als oorzaak van beweging, daar staan wij voor een slagboom, die ons aantoonst dat wij aan de grens van 't gebied zijn gekomen. Geheel iets anders trouwens is het, waar het woord gebruikt wordt niet als oorzaak, maar als maat van beweging, doch dit doet hier niet ter zake.

Zal nu een richting, die voor elke onverklaarde

beweging een bijzondere kracht als oorzaak stelt en dus overall slagboomen opricht, wel veel kans hebben het gebied der wetenschap uit te breiden? Waarschijnlijk niet.

Zoo ongeveer stonden de zaken omstreeks 1820. Stond dan toen de physiologie even hoog als 50 jaren vroeger? Gold dan ook van de physiologen het: ils n'ont rien appris et rien oublié? Niets vergeten van Hoffmann en Stahl, niets geleerd van Lavoisier en Bichat? 't Scheen haast zoo.

Doch saturnalien duren nooit lang. Een betere toekomst was aanstaande. Tegenover de dichterlijke natuurwetenschap van de Schellingsche school en de vitalisten stonden twee mannen op, realisten bij uitnemendheid, die de physiologie weer terugbrachten op den rechten weg. Die twee mannen waren Magendie en Joh. Müller.

Snijdend was de tegenspraak tusschen Magendie en de toenmalige gezaghebbers der wetenschap. Zijn uitgangspunt was: la physiologie est une science à faire, wij weten nagenoeg niets. De geest waarin hij werkte blijkt uit zijn woord: le doute est le cachet du véritable savoir. Si vous n'avez pas suffisamment étudié une question, ne vous hâtez pas de dire: cela est, cela n'est pas. En eindelijk zijn methode karakteriseerde hij, door te zeggen: l'expérience seule ne trompe pas.

Dat waren drie vruchtbare beginselen: bewustheid van onkunde, voorzichtig oordeelen tot twijfelzucht toe en steunen op het experiment. En niet alleen dat Magendie de wetenschap in zulk een nieuwen geest bearbeidde, maar hij voerde ook een methode in, die tot dien tijd toe wel hier en daar maar niet op ruime schaal was toegepast, nl. het eigenlijk physiologisch experiment, de proef op het levende dier, de vivisectie. Het was niet genoeg den bouw van het lichaam te onderzoeken met de beste mikroskopen en zijn samenstelling met de fijnste analytische hulpmiddelen; wilde men iets van 't leven weten, dan moest het leven zelf worden onderzocht. En dat onderzoek moest plaats hebben niet alleen door waarneming, maar ook door proefneming; om een verschijnsel goed te leeren kennen moesten de omstandigheden waaronder het plaats had met opzet gewijzigd worden en de daardoor veroorzaakte verandering van het verschijnsel worden nagegaan. En of nu dat verschijnsel plaats had in een levend lichaam of aan een levenloos voorwerp, dat maakte geen verschil.

Die stelling, hoe natuurlijk zij ons thans ook toeschijnt, is niet altijd zoo gaafweg toegegeven. Ten tijde van Magendie waren er zelfs uitstekende physiologen, o. a. de beroemde Rudolphi, die

alle vivisecties, als wreed en nutteloos, ten eenenmale verwierpen. De vooruitgang der wetenschap heeft althans die laatste beschuldiging schitterend gelogenstraft. Wat zouden wij weten van de functiën der verschillende zenuwen, van de oorzaken en wetten der bloedbeweging, van de afscheiding der klieren, enz. enz. zoo de proefneming op het levend dier daarbij niet was aangewend? En met die beschuldiging van nutteloosheid vervalt ook die van wreedheid, want bij wreedheid is pijn doen en nutteloos pijn doen het eigenlijk doel.

Nog grooter dan de invloed van Magendie was die van Joh. Müller, den man aan wien de nieuwere physiologie ontegenzeggelijk verreweg het meest te danken heeft. Opgeleid in de natuurphilosophische school, maakte hij zich van de daar heerschende denkbeelden langzamerhand los en stelde zich geheel op het door Magendie ingenomen standpunt, dat in ervaring, op waarneming en proefneming steunende, de eenige grondslag vond voor alle wetenschap. Terwijl echter Magendie in zijn vrees voor voorbarig oordeelen en onvaste speculatie zoo ver ging, dat hij zich van alle generalisatie bijna angstvallig onthield en zich alleen bepaalde tot de mededeeling van hetgeen hij bij zijn proeven zag, wist Müller zich van deze overdrijving vrij te houden en kwam door scherpzinnige

combinatie van het gevondene tot hoogstbelangrijke resultaten. Daarbij kwam nog iets: Magendie gebruikte als hulpmiddel voor 't onderzoek met een zekere voorliefde hoofdzakelijk de vivisectie. Müller was minder exclusief en gebruikte behalve de proefneming op het levende dier ook in de ruimste mate de hulpmiddelen die chemie, physica en vergelijkende anatomie aanboden. Vooral als vergelijkend anatoom en embryoloog was hij groot en van het belang dezer wetenschappen voor de physiologie gaf hij het duidelijkst bewijs in zijne drie physiologische monographiën: over de vergelijkende physiologie van den gezichtszin, over den fijneren bouw der klieren en over de ontwikkeling der genitaliën. Müllers voornaamste werk is zijn *Handbuch der Physiologie*, een meesterstuk waarvan de eigenlijke ontwikkeling dier wetenschap uitging. Geen enkel deel van het groote gebied, waar niet het kritische mes van den meester snoeiend en uitroeiend te werk ging, maar geen enkel deel ook, waar hij niet gezonde krachtige boomen plantte of althans zaden strooide die de later komende geslachten zouden opkweken. Zulk een werk deed meer tot bestrijding van verkeerde richtingen, dan boekdeelen vol theoretische uiteenzettingen en spitsvondige dialectiek.

En niet het minst heeft Müller gewerkt voor

den vooruitgang der wetenschap door zijn persoonlijke invloed, doordat hij jaren lang aan de Berlijnsche Universiteit werkzaam was, waarheen zijn roem een tal van talentvolle mannen heenlokte, die hij voor de physiologie wist te winnen en met zijn geest wist te bezielen. Bijna al de uitstekende leiders der tegenwoordige wetenschap zijn leerlingen van Müller.

Toen nu de physiologie eenmaal op den rechten weg was, ging zij ook met reuzenschreden vooruit. De eene belangrijke ontdekking volgde op de andere. Die allen op te noemen zou ons vluchtig overzicht tot een dorren catalogus maken, wij zullen alleen die vermelden welke een overwegenden invloed hebben uitgeoefend.

Bichat had geleerd, dat de organen van het levend lichaam uit weefsels waren samengesteld en dat de functie van een orgaan de som van de functiën zijner samenstellende weefsels was. Maar waaruit bestonden nu de weefsels zelve? Op die vraag had men tot nog toe slechts onbepaalde antwoorden gegeven: men sprak van een vezeligen bouw, een korreligen bouw, enz. zonder aan die woorden een zeer duidelijken zin te hechten. Daar verscheen in 1839 het werk van Schwann *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und*

Pflanzen, dat aan dien toestand een einde maakte. Schwann voltooide de analyse van Bichat en bewees dat het dierlijk lichaam ter laatster instantie uit cellen en metamorphosen van cellen bestaat, dat de cel de anatomische eenheid is, en het organisme de som van al die eenheden. Het schema van de cel dat Schwann stelde, een blaasje met omhullend vlies, vloeibaren inhoud en kern, is sedert in vele opzichten gewijzigd; het omhullend vlies is op den achtergrond getreden, het zoogenaamd protoplasma, het taaivloeibaar hoofdbestanddeel van vele cellen, op den voorgrond. Doch het gronddenkbeeld is hetzelfde gebleven. En wel was het een vruchtbaar denkbeeld. De ontwikkeling en groei van het lichaam bleek te berusten op celvermeerdering en celmetamorphose, want het dierlijk ei bleek een cel te zijn, waaruit zich door voortgaande verdeeling het embryo ontwikkelt. En niet alleen de normale maar evenzeer de abnorme verschijnselen lieten zich terugbrengen tot cellenleven. Virchow grondde op de nieuwere histologie zijn cellulairpathologie. Zelfs is het niet te gewaagd te beweren, dat de toekomst der physiologie daarin ligt dat zij wordt een physiologie der levende cel. Want de cellen hebben in den laatsten tijd den betekenisvollen naam gekregen van »elemen-

tairorganismen", d. i. zij zijn niet alleen anatomische, morphologische eenheden, maar ook physiologische, functioneele eenheden. Stofwisseling, contractiliteit, prikkelbaarheid, zijn aange-
toond als eigenschappen der cellen zelf. De klier scheidt af omdat zij bestaat uit afscheidende klier-
cellen, een spier trekt zich samen omdat zij be-
staat uit contractiele spiercellen. De cellen zijn
de verschillend gevormde en daardoor verschillend
werkende staatsburgers van de republiek, waarmee
wij 't organisme zouden willen vergelijken.

Terwijl dus de wetenschap des levens vorderin-
gen maakte op morphologisch terrein, bleef zij ook
op de overige gedeelten van haar gebied niet stil-
staan. De snelle ontwikkeling der organische
scheikunde door Liebig en zijne tijdgenooten bleef
niet zonder invloed op de physiologie. De verbe-
terde methoden van analyse veroorloofden de schei-
kundige verschijnselen in het levend lichaam nauw-
keuriger na te gaan dan tot nog toe had kunnen
geschieden. En het gevolg er van was, dat men
een beter en vruchtbaarder inzicht verkreeg in de
stofwisseling; dat men zich niet meer behoefde te
bepalen tot Lavoisiers algemeene stelling: het
dierlijk leven uit een chemisch oogpunt beschouwd
is een oxydatieverschijnsel; maar die stelling ook
in bijzonderheden kon toelichten. De omzettingen

die de verschillende stoffen in 't lichaam ondergaan werden nader in 't licht gesteld, de oxydatietrappen die zij doorloopen nader nagegaan, de rol die een aantal stoffen in het lichaam spelen, juister gepreciseerd. Daarmede ging gepaard, dat de gebondenheid der levensverschijnselen aan scheikundige werkingen onweerlegbaar werd aangetoond; spierwerkzaamheid gebonden aan 't stofverbruik in de spier, vermoeidheid het gevolg van een ophooping der oxydatieproducten in de spier, de werking der verteringssappen bestaande in chemische omzettingen, de verandering van bloed en lucht bij ademhaling verklaard volgens physisch-chemische wetten, zenuwwerkzaamheid gepaard gaande met scheikundige verandering in het weefsel; ziedaar enkele van de belangrijke resultaten der nieuwere physiologische chemie.

Gelijk op dit gedeelte der wetenschap de naam van Liebig als grondlegger met eere genoemd wordt, zoo schittert op het naburig gebied der physiologische physica een andere naam, die van du Bois Reymond, den genialen denker en onderzoeker, die niet tevreden met gewonen menschenarbeid, een dubbelen zich op de schouders laadde, en eerst het meeste van wat zijne voorgangers hadden gedaan moest uitroeien en afbreken, voordat hij zelf kon beginnen te bouwen. De leer der dier-

lijke electriciteit, vroeger het duisterste gebied der physiologie, een chaos van meeningen en vermoedens, werd door hem gemaakt tot een wetenschap, die de meest delicate onderzoekingen met behulp van de nauwkeurigste physische instrumenten met de meeste zekerheid ten uitvoer brengt, die zelfs toegankelijk is voor een hulpmiddel van wetenschappelijk onderzoek waarvoor de meeste overige gedeelten der levenswetenschap nog op verre na niet rijp zijn, nl. de mathematische analyse. Bovendien lag nog een gewichtige betekenis van du Bois Reymond's arbeid (een betekenis die hij zelf althans op den voorgrond stelde) daarin, dat door zijn onderzoek het vitalisme uit een zijner sterkste verschansingen verdreven werd. Zoo lang de nevel van het onbekende nog hing over het veld der electriciteitsleer was het de geliefkoosde plaats voor den elfendans der vitalistische krachten. Doch de elfen verdwijnen bij 't opgaan der zon.

Zoo was er dus leven, beweging, vooruitgang op elk gebied; anatomie, chemie, physica werkten krachtig samen aan den opbouw der levenswetenschap. Ondertusschen woonde er te Heilbronn een zekere Dr. Mayer, een obscuur, onbekend geneesheer. Maar die obscure man was een denker, in wiens hoofd de heerlijkste vrucht rijpte der nieuwere natuurwetenschap, de leer van het be-

houd van arbeidsvermogen. Gelijk Lavoisier had aangetoond dat er geen stof verloren gaat of nieuw ontstaat, zoo toonde Mayer en die na hem aan die leer arbeidden aan, dat er geen kracht (of liever arbeidsvermogen) verloren gaat of nieuw ontstaat. De hoeveelheid arbeidsvermogen of energie in de natuur is constant, doch de vorm verandert, nu eens is het arbeidsvermogen dat alleen beweging tracht voort te brengen, dan is het arbeidsvermogen dat werkelijk beweging bewerkt. En dat is òf een beweging van de lichamen in hun geheel, massabeweging; òf van de deeltjes, de moleculen, der lichamen, moleculairbeweging. De verschillende vormen van beweging kunnen volgens zekere verhoudingen in elkaar overgaan.

Die leer, wier eenigszins voldoende uiteenzetting ons hier veel te ver zou voeren, heeft op de gansche natuurwetenschap een overwegenden invloed uitgeoefend. En niet het minst op de physiologie. Is het waar, dat de levensverschijnselen in één categorie behooren met de overige natuurverschijnselen, dan moet ook daarvoor de wet van het behoud van arbeidsvermogen gelden. En steeds meer overtuigend wordt die geldigheid bewezen. In het levend lichaam ontstaat geen kracht uit niets op onverklaarbare wijze, maar de verschillende vormen van beweging die daarin

optreden ontstaan evenals overal in de natuur door omzetting uit andere vormen van arbeidsvermogen. Voor iedere spiersamentrekking, voor elke warmte eenheid die in 't lichaam optreedt, wordt scheikundig arbeidsvermogen verbruikt. Zullen de levensverschijnselen voortgaan, dan moet de toevoer van dat scheikundig arbeidsvermogen in het voedsel ter eene, de ingeademde zuurstof ter andere zijde evenzeer voortgaan. Men zou de leer van het behoud van arbeidsvermogen kunnen noemen: de acte, waardoor het tot nog toe schijnbaar onafhankelijke rijk der physiologie officieel en voor goed bij het groote statenverbond der natuurwetenschappen is geannexeerd.

En met het constateren van die annexatie achten wij ons overzicht afgelopen. Wel lieten zich uit de laatste jaren nog belangrijke onderzoekingen genoeg vermelden, die waarlijk niet zonder invloed op den gang der wetenschap zullen blijven, de theorie van Darwin, het vraagstuk der spontane generatie en zoovele anderen, doch die allen behooren nog niet genoeg tot de geschiedenis, om dien invloed reeds hier voldoende te kunnen nagaan.

Wij hebben de geschiedenis die wij in groote, zeer grove trekken hebben geschetst een ontwikkelingsgeschiedenis genoemd. Is zij dat wel werkelijk? Is niet de wetenschap des levens smadelijk

van haar verheven voetstuk afgerukt en geplaatst in de rij der overige natuurwetenschappen, wroetende in het stof als zij? Is niet de beschouwing van het leven als natuurverschijnsel veeleer achteruitgang dan vooruitgang?

Vergunt mij, mijn antwoord op die vraag in te leiden met een vergelijking, ontleend (ik beken het) aan een weinig verheven dier. De tweekleppige schelpdieren zijn in het eerste tijdperk van hun leven vlugge bewegelijke diertjes, in grillige wendingen met hun trilharen door 't water roeiend. En wanneer langzamerhand daaruit ontstaat het volwassen schelpdier, opgesloten in zijn steenen huis, onbewegelijk vastgehecht op den bodem der zee, is dat ontwikkeling? is dat vooruitgang? zou men evenzeer vragen.

Wat is het criterium van ontwikkeling? daarop komt hier alles aan. Het voorname kenmerk van dierlijk leven, uit een algemeen physiologisch oogpunt, is dit, dat in het dierlijk lichaam potentieele energie wordt omgezet in actueele energie, dat er levende kracht optreedt onder allerlei vormen. Een organisme waarin dit in hooge mate plaats heeft, staat hooger dan een ander waarin dat minder het geval is. Stofverbruik, krachtsontwikkeling, dat is, als ik het zoo mag uitdrukken, de essentieele functie van het dier. En wie verbruikt nu meer stof,

wie produceert meer kracht, het zwakke embryo of het volwassen schelpdier? Tracht slechts de schelpen van het dier te openen en het antwoord zal zich niet doen wachten.

Ook de physiologie kan niet meer, zooals in haar jeugd, naar welbehagen zich bewegen in de zee der metaphysica; zij is opgesloten binnen de muren der natuurwetten, vastgehecht aan den bodem der werkelijkheid. Doch die beperking is geen verandering. Want naar mate zij vasten bodem won, won zij in krachtsontwikkeling en vermogen tot arbeid. Wat de physiologie thans doen kan en doen moet, overtreft oneindig ver al hare vroegere werkzaamheid. En 't is een werkzaamheid, die niet bloot tot eigen gebied is beperkt, maar invloedrijk zich doet gelden ook op naburige velden van onderzoek. Door dien invloed mede is de pathologie op nieuwe grondslagen gevestigd en dagelijks worden nieuwe bouwstenen van het physiologisch terrein aangebracht. De gezondheidsleer, — de wetenschap waaraan misschien de toekomstige menschengeslachten het meest zullen te danken hebben, omdat zij zich ten doel stelt ziekten te doen uitsterven door hare oorzaken te doen ophouden — de gezondheidsleer steunt geheel op de physiologie. Dat de therapie niet langer in het duister behoeft rond te tasten en zich zonder blozen den naam

mag geven van rationeele therapie, heeft zij te danken aan het physiologisch onderzoek van de geneesmiddelen en geneeswijzen. Eindelijk (om niet alleen bij de geneeskundige vakken te blijven) de zoölogie maakt waar het haar hoogste problemen geldt met vrucht gebruik van hetgeen de physiologie haar leert omtrent de ontwikkeling der organismen.

Dus, het krachtbetoon, de invloed, de veelomvattende arbeid der levenswetenschap is een bewijs van haar ontwikkeling, van haar vooruitgang. Wij *zijn* gevorderd, er ligt een eind weegs achter ons. Doch wij moeten nog verder, nog veel verder vorderen. Want de weg vóór ons is nog onafzienbaar lang. Met de beschouwing van het leven als natuurverschijnsel is daarom het leven zelf nog niet verklaard (iets wat trouwens wel eens ten onrechte is voorbij gezien). Er blijven nog raadselen te over, waarvan wij de oplossing nimmer zullen zien, ja zelfs ons de methode der oplossing niet kunnen denken. En als wij een verschijnsel meenen te verklaren, toch stuiten wij ten slotte weer op andere verschijnselen, onverklaard en voor ons onverklaarbaar. Wel is het zooals een hedendaagsch schrijver zegt¹⁾: de phy-

¹⁾ North-American Review, Oct. 68.

siologie moet haar vraagstukken uitwerken met minder vergelijkingen dan zij onbekende grootheden heeft en daarom kan zij geen oplossing vinden waarin niet x en y voorkomen. — —

— Que sçais-je? Bij Montaigne was dat woord niet de sombere vraag der moedeloosheid, zooals het: ich sehe dass wir nichts wissen können van Faust. Montaigne's spreuk was het devies van den gezonden, realistisch gestemden, ietwat sceptischen denker, die in weerwil dat zijn arbeid niet vergeefs geweest is, zich toch geen illusies maakt over zijn hoog standpunt, en weet dat de top van den berg nog op verre na niet bereikt is. Daarom echter bleef Montaigne niet stilstaan en stortte zich evenmin in Mephisto's armen.

In dien zin dien Montaigne er aan hechtte, is het devies van den physioloog evenzeer: que sçais-je?

Edel Groot Achtbare Heeren, Curatoren dezer Hoogeschool! Zwaar is de taak die mij op de schouders rust, veelomvattend de verantwoordelijkheid die ik op mij neem. Weest verzekerd dat ik het diep gevoel, dat ik waarlijk niet lichtvaardig den mij wachtenden arbeid aanvaard. Gij hebt mij in staat geacht den leerstoel te vervullen,

vertrouwende op mijn liefde voor de wetenschap, en wetende dat ijver de zwakheid kan te gemoet komen. Maar tevens hebt gij mij in staat gesteld dien te vervullen, door mede te werken tot stichting van het physiologisch laboratorium. Dat gebouw staat daar als waardig monument van uwe zorg voor deze Hoogeschool. Geloof mij, ik zal zorgen dat het niet is een dood monument, maar dat er wetenschappelijk leven in zal zijn en leven er van zal uitgaan.

Weledel Gestrenge Heer Secretaris van het College van Curatoren! Bij het beheer van dat laboratorium is uwe medewerking mij onontbeerlijk, uwe welwillendheid mij ten zeersten gewenscht. Ik acht mij gelukkig te kunnen zeggen dat ik van beiden reeds de meest aangename ervaring heb opgedaan. Die ervaring en niet minder de bewustheid van uw ijver voor de belangen dezer Hoogeschool geeft mij de vrijheid mij in dezen ook verder bij u aan te bevelen.

Hooggeleerde Heeren Hoogleeraren aan deze Hoogeschool! Als gij mij een plaats geeft in uwe rijen, onthoudt mij tevens uwe vriendschap niet. Van velen uwer mocht ik reeds bewijzen van welwillendheid ontvangen, dat doet mij met vertrouwen treden in uw kring. Gij vooral, Hoogleeraren der geneeskundige faculteit, gunt mij uwe voor-

lichting, uw raad, uw vriendschappelijke medewerking; ik weet het, ik zal ze zoo dikwijls behoeven. Dien raad en hulp mocht ik in zoo hooge mate ondervinden van hem, wiens plaats ik geroepen ben te vervullen en dien ik met diepen weemoed mis in uw kring, den onvergetelijken van Deen. Zijn dagwerk is afgelopen, maar het heeft sporen nagelaten in ons hart, die niet licht zullen worden uitgewischt. Zijne leerlingen kennen zijn vurigen ijver voor 't onderwijs en de wetenschap, zijn ambtgenooten kennen zijn onvermoeide werkzaamheid tot bevordering van de belangen der Hoogeschool, getuige zijn ijverige bemoeingen voor de stichting van het physiologisch laboratorium, zijne vrienden kennen zijn edel hart. Zijn naam zal in dankbaar en zegenend aandenken blijven in engeren en wijderen kring!

Doch waar ik spreek van dankbaarheid ga ik u beiden nimmer voorbij, geliefde Vader en Oom, wie het mij een streelend genoegen is hier te zien. Gij hebt u de reis in het barre jaargetij getroost, om heden hier te kunnen zijn, ik dank u daarvoor. Doch niet dat juist was er noodig geweest om mij van uwe liefde te overtuigen, mijn gansche leven is daarvan het sprekendst bewijs. Vergunt mij den zelfzuchtigen wensch, waarmee ik weet dat allen uit uw nadere en verdere omgeving instem-

men, dat wij u nog lang mogen behouden om den krans der dankbaarheid verder om uw grijzende slapen te vlechten.

Weledele Heeren Studenten aan deze Hoogeschool! Grijsheid ligt voor ons nog in 't verre verschiet; het leven ligt nog vóór ons als een schijnbaar onafzienbare weg. Dat is een voorrecht, maar een voorrecht dat een verplichting met zich brengt. Hoe jonger, des te meer vatbaar voor ontwikkeling, dat is een natuurwet, waaraan ook wij ons niet mogen onttrekken. Wij moeten elkaar vormen en opleiden, gij mij en ik u. Gij weet het, ik kan niet meer dan u inleiden in den tempel der wetenschap, alle geheimen des levens voor u te ontsluiëren ligt niet in mijne noch in iemands macht. Doch reeds die taak van wegwijzer is niet gemakkelijk; ik aanvaard haar, gesterkt door het vertrouwen waarmee gij mij te gemoet komt. Ik van mijn kant kom tot u met moed, met ijver, met waarheidszin. Zoo zal ons samenwerken voor ons een schrede verder zijn op de baan der ontwikkeling. Het einde dier baan kennen wij niet, maar hare richting wel. En die richting is: Excelsior!

Ik heb gezegd.

6-1482

