

# HOE MEN TOT WETENSCHAP KOMT, EEN BLIK IN HAAR VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST<sup>1</sup>,

DOOR

P. HARTING.

*M. H.!*

Ik heet U voor de laatste maal welkom ter dezer plaatse. Daarin ligt iets weemoedigs maar tevens iets verheffends. Worden en vergaan, opklimmen en afklimmen, ontwikkeling tot zekeren trap, groei tot zekere hoogte en daarop gevolgde stilstand en eidelijke inwikkeling, totdat de doodslaap intreedt — ziedaar de wet voor al het bestaande, ook voor ons menschen. De ouderen moeten plaats maken voor de jongeren; jeugdiger krachten moeten op haar beurt in het strijdperk treden ter verovering van het zich in het verre verschiet vertoonende, als in een nevel gehulde ideaal, waarnaar elk denkend mensch streeft: het ideaal van het ware. Nog altijd het oude Isisbeeld, dat zich aan onze omarming onttrekt, soms op hetzelfde oogenblik waarin wij meenen het gevat te hebben? Ja, maar toch wij naderen het; de nevelen worden minder dik; lijnen en omtrekken worden duidelijker; voorzeker, wij zijn op den goeden weg die er heen leidt, en, al legt ieder onzer op dien weg slechts eenige weinige schreden af, omdat ons leven zoo kort is en onze vermogens zoo beperkt zijn, geen nood, de menschheid zelve blijft altijd jong, want zij maakt een deel uit van de zich eeuwig verjongende natuur.

<sup>1</sup> Rede, uitgesproken bij de opening der zoölogische lessen aan de Utrechtsche universiteit op 29 September 1881.

Die weg naar het ideaal van het ware, waarop ook wij hier te zamen nog eenigen tijd zullen voortschrijden, heet "de weg der wetenschap."

Wij mogen echter vooraf wel de vraag beantwoorden: hoe weet men dat men zich op den goeden weg bevindt en niet op een dwaalweg, die naar een schijnbeeld der waarheid geleidt. Het woord "wetenschap" heeft thans zulk een goeden klank, dat velen er zich van bedienen, ook wanneer zij aan dit woord eenen geheel anderen zin en beteekenis hechten dan wij, beoefenaars der natuurwetenschappen, gewoon zijn te doen. Eene voor niet zeer langen tijd uitgesproken openbare redevoering strekt daarvan ten bewijze. Daarin werd herhaaldelijk hulde gebracht aan de wetenschap, maar aan eene wetenschap die alleen tot reeds vooraf bepaalde resultaten mag leiden. Zulk een wetenschap is de onze niet. De beoefenaar der natuurwetenschap zet zich aan het lezen van het boek der natuur, maar, zal hij dit goed verstaan en begrijpen, dan is het eerste vereischte, dat hij dit geheel onbevangen doet of het althans tracht te doen. Is zijn geest reeds vooraf gekluisterd in een keten van zekere metaphysische voorstellingen, welker bevestiging hij wenscht, dan loopt hij groot gevaar van op een dwaalweg te geraken, zoo hij er zich niet reeds op bevindt. De menschelijke geest is als een spiegel waarin zich de natuur terugkaatst. Hoe helderder, kleurlooser en zuiverder van vorm die spiegel is, des te juister zal het teruggekaatste beeld aan de werkelijkheid beantwoorden. Maar evenmin als er een volmaakte spiegel is, evenmin is de geest van eenig mensch ooit zoo volkomen onbevangen, zoo vrij van alle vooroordeelen, dat zijne reeds op grond van vroeger verworven keunis steunende denkwijze geen den minsten invloed op zijne wereldbeschouwing zoude hebben. Alle onze oordeelen zijn in meerdere of mindere mate subjectief. Vergeten wij dit nimmer! Het zal ons bescheidener, voorzichtiger en toegeeflijker voor anderen maken en tevens strenger voor ons zelve, waar het er op aan komt waarheid van onwaarheid te onderscheiden.

Er zijn er die meenen dat het kenmerk der waarheid gelegen is in de evidentie, de klaarlijkheid. Valsche waan! Wat voor den een klaarlijk is, behoeft het nog geenszins voor een ander te zijn. Voor het gros des menschedoms is het klaarlijk dat de zon op- en ondergaat, zich beweegt, terwijl de aarde stilstaat, en er behoort reeds een vrij hooge trap van verstandsontwikkeling toe om in te zien dat en waarom in dit geval de schijn bedriegt.

Nog gevaarlijker is de leer dat de waarheid zich aan ons door in-

tuitie, door een soort van ingeving, openbaren kan. Intuïtie! heerlijke gave des dichters, ja, zonder welke een echt dichter onbestaanbaar is, ook voor de naar waarheid strevende wetenschap zijt gij onmisbaar, want gij zijt de bron van nieuwe denkbeelden, nieuwe voorstellingen, voortgesproken uit nieuwe combinatiën, waartoe slechts het genie in staat is; gij zijt het die eenen ARCHIMEDES zijn "Heureka"! deedt uitroepen, aan eenen GOETHE in eenen uiteengevallen schedel, dien hij op den weg vond, de werveltheorie des schedels openbaardet; gij zijt het die als een bliksemstraal in den nacht plotseling te voorschijn schiet een wijden omtrek verlicht en den zoekenden den weg wijst. Maar gij zijt tevens de groote verleidster, waartegen iedereen, zelfs de grootste geesten, op hunne hoede moeten zijn. De geschiedenis der wetenschap leert het in overvloedige voorbeelden. Elk nieuw denkbeeld, hoe verleidelijk ook, moet zorgvuldig en met kalmen geest getoetst worden, zoo mogelijk aan de ervaring. Verzuimt men dit en neemt men, het onvoorwaardelijk voor waar houdende, het als grondslag aan voor het verder op te trekken gebouw der wetenschap, dan zal de meest logische redeneering, de meest hechte keten van onwederlegbare sluitredenen, zelfs wanneer deze in een wiskunstigen vorm worden gegoten, niet beletten dat het gebouw in de lucht hangt, en dat eene enkele deugdelijke ervaring voldoende is, om het geheel te doen ineenstorten.

Toch is het er zeer verre af, dat de wetenschap enkel uit ervaringsfeiten zoude bestaan en dat nieuwe denkbeelden, zelfs wanneer deze van den goeden weg een tijdlang afleiden en ten slotte blijken ongegrond te zijn, geen vruchtbare gevolgen zouden hebben. Integendeel, het zijn juist die nieuwe denkbeelden, die bevruchtend op de wetenschap werken en, als een beweging wekkend en voortplanteud ferment, haar voor stilstand bewaren.

Helderen wij dit met eenige voorbeelden op.

Al zal wel niemand thans meer de werveltheorie des schedels, zooals deze in haar oorspronkelijken vorm aan GOETHE voor den geest kwam, verdedigen, toch heeft die theorie eenen hoogst gewichtigen invloed uitgeoefend, niet alleen op de morphologie van het skelet, maar ook in andere meer verwijderde richtingen, want zij ontsprong uit het ontwakende bewustzijn van het bestaan van homologiën tusschen oogenschijnlijk geheel verschillende deelen en vormen, waardoor veel en vaak onverwacht licht is geworpen op den ontwikkelingsgang der organische wereld.

Toen SCHLEIDEN, wiens dood wij voor eenige maanden betreunden,

vóór ongeveer veertig jaren de geheel nieuwe leer verkondigde, dat de embryo der phanerogame plant niet ontstaat uit een deel der vrouwelijke plant, maar zich vormt aan het einde der pollenbuis, dus uit een deel der mannelijke plant, wierp hij daarmede alle tot dusver bestaande voorstellingen omtrent de geslachten der phanerogame planten omver. Maar elk, die geen vreemdeling is in de geschiedenis der botanie, weet dat daardoor een hevige strijd werd uitgelokt, die verscheidene jaren geduurd heeft en ten slotte met de volslagen nederlaag van SCHLEIDEN en zijne medestanders geëindigd is. Ziedaar derhalve een valsch denkbeeld, ontstaan uit verkeerd geduide waarnemingen, een denkbeeld dat schijnbaar van den goeden weg heeft afgeleid; maar indien men bedenkt hoe velen daardoor tot vernieuwd en nauwkeuriger onderzoek geprikkeld zijn, in welke belangrijke mate onze feitelijke kennis door die vele onderzoekingen is toegenomen, hoe daardoor nieuwe gezichtspunten geopend zijn, die wederom op hun beurt uitzicht gaven op een ander tot dusver duister gebied, namelijk dat der voortplanting van de cryptogame planten, dan voorwaar wordt men gedrongen dankbaar te zijn aan SCHLEIDEN, dat hij den moed heeft gehad eene wetenschappelijke ketterij te verkondigen, die, al is zij thans geheel wederlegd, voor den vooruitgang der wetenschap zulke gewichtige gevolgen heeft gehad.

Geheel hetzelfde kan gezegd worden van de emissie-theorie van NEWTON, die bijna anderhalve eeuw onbeperkt geheerscht heeft, en in welker licht tallooze onderzoekingen zijn gedaan, die tot resultaten hebben geleid, welke, al is de theorie zelve ook gevallen en heeft deze plaats moeten maken voor de undulatie-theorie van onzen HUYGENS, blijvende aanwinsten voor de wetenschap zijn geweest.

Wilt gij een ander voorbeeld, maar nu van een denkbeeld dat, aanvankelijk heftig bestreden, eerst na eeuwen de volkomen overwinning heeft behaald? Herinnert u dan COPERNICUS en zijne theorie van het planetenstelsel. De verschijnselen, die ons planetenstelsel aanbiedt, werden door zijne voorstelling omtrent het bewegen onzer aarde en van de overige planeten rondom de zon volkomen en op de eenvoudigste wijze verklaard, maar dit was geenszins voldoende om hare juistheid te bewijzen, want daarmede in strijd was het feit dat voor ons aardbewoners de vaste sterren op haar betrekkelijke plaats aan den hemel schijnen te blijven. Eerst in onzen leeftijd is het door de groote verbetering der sterrekundige werktuigen en methoden gelukt het laatste, nog ontbrekende bewijs der Copernicaansche theorie te leveren; de parallax van

sommige sterren werd gevonden; maar reeds in de vorige eeuw, terwijl BRADLEY daarnaar te vergeefs zocht, ontdekte hij de aberratie des lichts. Zoo gaat het dikwijls: een denkbeeld dat getoetst wordt en den onderzoeker noopt nieuwe banen in te slaan, loont hem niet zelden met geheel onverwachte ontdekkingen. COLUMBUS wil, in westelijke richting zeilende, den weg naar Indië vinden, en hij ontdekt Amerika!

Een laatste voorbeeld, en nu van een denkbeeld welks waarheid of onwaarheid eerst na eeuwen met zekerheid zal kunnen blijken. Zijn de vormen van dieren en planten, zooals die thans op aarde bestaan, en die wij soorten noemen, oorspronkelijk geschapen of zijn deze de voortbrengselen eener genetische ontwikkeling, langs den weg eener onafgebroken voortplanting, uit andere vooraf bestaan hebbende doch daarvan zeer verschillende organische wezens? Reeds lang hadden velen, die over de geheimen der schepping nadachten, het denkbeeld eener allengsche evolutie gekoesterd. Doch dat denkbeeld miste allen grond; het hing in de lucht; het scheen niets dan een produkt der verbeelding, eene phantasmagorie te zijn. Alle ernstige beoefenaars der wetenschap verwierpen het, niet omdat zij konden bewijzen dat het onwaar was, maar omdat zij het voor onwaardig hielden om er met hunne gedachten bij stil te staan en daarmee het gebied van het onweetbare te betreden. Inderdaad lag dit denkbeeld toen ten tijde buiten de grenzen der eigenlijke wetenschap, die alleen door werkelijk onderzoek kan worden opgebouwd, en het scheen dat het ten allen tijde daarbuiten zou moeten blijven liggen.

Maar vóór twee en twintig jaren ontstond, bijna gelijktijdig bij DARWIN en bij WALLACE, een nieuw denkbeeld, dat der natuurlijke teeltheus, als noodzakelijke oorzaak van bestendiging, langs den weg der erfelijkheid, van die kleine verschillen tusschen de individu's eener zelfde soort, welke voor het leven dier individu's op eenigerlei wijze nuttig zijn. De zoodanigen hadden dan de grootste kans van lang genoeg in het leven te blijven om de soort voort te planten en hunne eigenschappen op de jongen over te dragen. Dadelijk zagen vele plant- en dierkundigen de mogelijkheid in dat langs dien weg de oplossing van het raadsel kon gevonden worden, maar tevens dat die oplossing alleen door zorgvuldig wetenschappelijk onderzoek in den loop van eeuwen met zekerheid kon worden gegeven. Aan de biologie was van toen af een taak opgelegd, maar die taak, hoe moeilijk ook, hoeveel tijd en inspanning zij van eene reeks van generaties zal vorderen, is niet hopeloos.

meer. Reeds heeft de ondervinding ook hier geleerd dat elk wetenschappelijk onderzoek, in eene bepaalde richting ingesteld en met een bepaald doel voor oogen, vruchtbaar is in zijne gevolgen en dat een aanvankelijk slechts zeer flauw stralend licht juist daardoor al helderder en helderder gaat schijnen.

Het gezegde zal voldoende zijn om te doen inzien dat wetenschap iets geheel anders is dan bloote kennis. Iemand kan een zeer kundig man zijn, zonder daarom nog aanspraak te mogen maken op den naam van een wetenschappelijk man. Ook het dier heeft kennis. Het paard kent zijn meester, het herinnert zich de stallen, waarin het voedsel heeft ontvangen, en herkent deze wanneer men het daar langs leidt. Maar de mensch denkt over zijn door bloote ervaring verkregen en door zijn geheugen bewaarde kennis na. Het dier heeft alleen voorstellingen, de mensch bovendien begrippen en denkbeelden. Die begrippen en denkbeelden ontstaan in de eerste plaats door onderlinge vergelijking der door de zintuiglijke waarneming rechtstreeks aangeboden feiten. Die vergelijking doet overeenkomsten en verschillen ontdekken. Dit is de eerste stap op den weg der wetenschap. Begrippen van hoogere orde dan die van een aantal bloote feiten, beginnen geboren te worden. Voortgaande op den weg der vergelijking, maar nu van de reeds verkregen begrippen, worden deze geordend, gerangschikt, tot het een of ander stelsel vereenigd en zoo gemakkelijker in het geheugen bewaard. Op dien trap blijven sommigen staan en noemen dan wetenschap "een geheel van welgeordende kennis." Met zulk eene definitie kan men echter niet tevreden zijn. De ware wetenschap streeft naar hooger. Op grond der ervaring dat sommige feiten elkander in tijd regelmatig opvolgen, komt de mensch tot de erkenning van een ander verband tussehen die feiten dan dat van enkel overeenkomst, namelijk dat van oorzaak en gevolg; en naarmate hij meer de regelmatigheid van dit verband door de ervaring in bepaalde gevallen bevestigd ziet, dringt zich als van zelf aan hem het denkbeeld op eener bestaande noodzakelijkheid, met andere woorden: dat van vaste, onveranderlijke natuurwetten. Eerst wanneer de mensch door na te denken over de feiten der ervaring zoover gekomen is, staat hij op den drempel des tempels van de eigenlijke, de ware wetenschap. Al het overige behoort tot den voorhof die daarheen leidt. Kennis, hoe veel omvattend, hoe welgeordend, hoe noodzakelijk ook als voorbereiding, levert alleen den voorraad van stof, die door den denkenden geest moet verwerkt wor-

den tot denkbeelden, en het is de taak van hetgeen men wetenschappelijk onderzoek noemt deze nauwkeurig te toetsen, alvorens daaraan eene plaats aan te wijzen in den tempel der wetenschap, zal deze tevens die der waarheid zijn. Zoolang dit niet geschied is, beschouwt men zulk een denkbeeld, hoe waarschijnlijk het ook moge zijn, als eene hypothese. Eerst nadat deze in verschillende richtingen met zorg getoetst en gebleken is een veilige gids op den verderen weg des onderzoekes te zijn, verheft zich de hypothese tot theorie, maar ook dan nog neemt de natuurkundige deze slechts aan onder het voorbehoud dat daarmede geene toekomstige ontdekkingen in strijd mogen zijn.

De geschiedenis der verschillende wetenschappen leert dat allen dien weg doorloopen moeten, zij het ook zonder de hoop van ooit zijn einde te bereiken. Uit den aard der zaak is onder de verschillende wetenschappen diegene welker stof het eenvoudigst is, namelijk de astronomie, het verst op dien weg gevorderd, terwijl daarentegen de biologische wetenschappen wegens de samengesteldheid der te ontwarren levensverschijnselen, zich pas aan den ingang bevinden en het zich zelfs niet laat voorzien dat deze ooit den graad van zekerheid die het voorrecht der astronomie is en haar tot een model voor elke andere wetenschap maakt, zullen kunnen bereiken.

Eene wetenschap staat op des te hooger trap, naarmate zij den mensch in staat stelt met meer zekerheid toekomstige verschijnselen te voorspellen. Elk weet dat daarin de roem der astronomie gelegen is. Honderd en meer jaren vooruit berekent zij de plaats aan den hemel die door een of ander lid van ons planetenstelsel zal worden ingenomen. Zij doet dit op grond der bekende, hoogst eenvoudige wetten van de beweging der hemellichamen, die vaste banen volgen, welke echter eerst dan volkomen onveranderlijk zouden zijn, wanneer ons zonnestelsel uit niet meer dan twee lichamen bestond, die beide om het gemeenschappelijk zwaartepunt wentelen. Nu het aantal van lichamen, die tot dit stelsel behooren en die allen wederkeerigen invloed op elkander uitoefenen, merkkelijk grooter is, grijpen er storingsen in de regelmatigheid van elke beweging plaats. Die storingsen zijn echter noch groot noch talrijk genoeg om haar niet in de berekening te kunnen opnemen en zoo tot een eindresultaat te komen, dat, gelijk de ondervinding leert, b. v. bij de waarneming van eclipsen, binnen de grenzen van eene of eenige weinige seconden volkomen juist is.

Ook alle andere verschijnselen, die op onze aarde plaats grijpen en

door onze zintuigen worden waargenomen, zijn zonder eenigen twijfel niets anders dan de gevolgen van bewegingen, die aan vaste wetten gehoorzamen. Maar welk eene eindeloze verscheidenheid treedt hier op, eene verscheidenheid zoo groot, dat zelfs de stoutste verbeelding haar niet kan overzien en men zich van figuurlijke voorstellingen moet bedienen, om zich althans eenige der wisselwerkingen die het gevolg zijn van de elkander ontmoetende en doorkruisende bewegingen voor den geest te brengen. Massale bewegingen en moleculaire bewegingen, waarvan men wellicht nog de atoombewegingen onderscheiden moet; en voor elk daarvan nog verschillende bewegingsvormen, als voortgaande, slingerende, schommelende, trillende, golvende, draaiende, wentelende, in cirkelvormige, ellipsvormige, spiraalvormige banen, en al die bewegingen bovendien met zeer uiteenloopende snelheden... wie ziet niet in dat aldus onophoudelijke botsingen en storingen moeten plaats grijpen, die zich aan elke berekening onttrekken. En toch ook hier volkomen regelmaat. Elke wel ingerichte physische of chemische proef bewijst het. Zeer dikwerf vermag de physicus of de chemicus de uitkomst eener proefneming vooruit te voorspellen, niet zelden zelfs met eene verwonderlijke nauwkeurigheid in maat of gewicht, die schier de nauwkeurigheid der sterrekundige berekening evenaart. Doch hij kan dit alleen doen onder de voorwaarde dat de proef onder zekere bepaalde omstandigheden genomen wordt. Veranderen de omstandigheden, dan treden storende invloeden op en de uitkomst is eene andere. Maar juist die veranderde uitkomst, welke men niet had kunnen voorzien, die mislukking der proef, zoo men wil, wekt tot nadenken, tot onderzoek naar de oorzaak der storing, en menige gewichtige ontdekking is daarvan het gevolg geweest.

Nergens openbaren zich die storende invloeden in grooter aantal dan in de levende natuur, want van alle verschijnsels is het leven het meest samengestelde. Dat ook het leven niet anders dan een samenstel van bewegingen is, kan niet meer worden betwijfeld, maar het zijn bewegingen die onophoudelijk gewijzigd worden. Hier is derhalve het zoeken naar regelmaat en wet verreweg het moeielijkst. Dat deze echter ook hier bestaan, leert reeds eene oppervlakkige beschouwing. De erfelijkheid der lichamelijke eigenschappen, die van de ouden overgaan op de jongen, ja die soms zelfs eerst op een bepaalden leeftijd te voorschijn treden, bewijst reeds die regelmaat. Elk, al is hij ook geen zoöloog, kan gerust voorspellen dat het jong van een hondenpaar ook



een hond zal zijn. Toch mist men hier de nauwkeurigheid en zekerheid die aan de astronomie, de physica en de chemie den naam van exacte wetenschappen heeft doen geven. Wanneer men de paring van twee honden bij eene physische of chemische proef vergelijkt — hetgeen tot op zekere hoogte goorloofd is, — dan zal wel niemand in zijne voorspelling verder durven gaan, dan dat het te wachten jong ongeveer een middending zal zijn tusschen zijne beide ouders, maar hij zal zich wel hoeden de grootte van dit te wachten jong nauwkeurig in cijfers uit te drukken. Men zal zich hoogstens vergenoegen met de verwachting uit te spreken dat het jong, volwassen geworden zijnde, ongeveer de gemiddelde grootte der ouders zal hebben, en ook dan zelfs zal die verwachting niet zelden teleurgesteld worden. Deze mindere nauwkeurigheid in de biologische wetenschappen, die haar wel altijd in vergelijking met de wetenschappen der anorganische natuur zal aankleven, is het noodzakelijk gevolg van het verschil in aard der voorwerpen, waarmede beiden zich bezig houden. Voor een chemicus is zuiver keukenzout altijd chlornatrium, en het is volkomen onverschillig welk keukenzout hij voor zijne proef gebruikt, mits het slechts zuiver zij. Geheel anders is het met dieren en planten. Er bestaan geen twee individu's van dezelfde soort, d. i. van wezens die met denzelfden naam worden bestempeld, die volstrekt gelijk aan elkander zijn. Ook komt hier nog iets anders bij. Elk organisch wezen is het produkt eener ontwikkeling, die voor sommigen wel is waar kort, maar voor anderen zeer lang, zelfs jaren duurt. Gedurende dit tijdperk van ontwikkeling en groei, zijn de jongen aan allerlei wisselende invloeden blootgesteld, sommigen voordeelig, anderen nadeelig, maar het laatste toch niet in die mate dat de dood noodzakelijk volgt. Dat er echter daardoor zekere wijzigingen in den vorm en andere lichamelijke eigenschappen kunnen, ja moeten ontstaan, is ontegenzeggelijk. Zelfs niet levende lichamen, kristallen, ondervinden, wat hun vorm betreft, den invloed van verandering der omstandigheden waaronder zij ontstaan. Vandaar vooral bij levende wezens die eindelooze verscheidenheid die zich voor elke soort binnen zekere grenzen beweegt, welke, zoolang de omstandigheden in het algemeen dezelfde blijven, niet straffeloos kunnen overschreden worden.

Eene iets grootere zekerheid treedt op bij het doen van proeven op levende dieren en planten. Men kan hier dezelfde methoden in toepassing brengen die voor het onderzoek der verschijnselen, welke niet levende voorwerpen en stoffen aanbieden, gebruikelijk zijn. Dikwijls

kunnen ook de uitkomsten der proef in maat of gewicht worden uitgedrukt. Toch is de graad van zekerheid en nauwkeurigheid die bij zulke proeven bereikbaar is, veel geringer dan bij eigenlijke physische of chemische proeven, om de eenvoudige reden dat de proefnemer bij levende wezens de omstandigheden nooit zoo volkomen in zijne macht heeft en deze naar willekeur wijzigen kan, als hij die op zoogenaamde doode voorwerpen experimenteert. Men wachte zich dus voor voorbarige generalisatiën, die hier lichter dan ergens elders op een dwaalspoor kunnen voeren.

Intusschen is dit volstrekt geene reden om er aan te wanhopen, dat immer in zoölogie en botanie eene even groote zekerheid bereikbaar zal zijn als in physica en chemie. De weg daarheen is alleen veel langer en de bezwaren, die men daarop ontmoet, zijn veel moeilijker te overwinnen, terwijl de vraagstukken die op eene oplossing wachten oneindig samengestelder zijn. De geheele geschiedenis der wetenschap leert dat het zeer gewaagd is aan de menschelijke kennis onoverschrijdbare grenzen aan te wijzen. Zekerlijk, het menschelijk kenvermogen is beperkt en zal, al is het volstrekt niet onwaarschijnlijk dat het in den loop der eeuwen nog zeer in intensiteit zal toenemen, wel altijd beperkt blijven. Des menschen horizon zal zich al verder en verder verplaatsen, maar zonder ooit door te dringen tot hetgeen men de eerste oorzaken noemt, d. i. tot daar waar niets meer te vragen overblijft. Doch wat de feitelijke kennis betreft, behoort het woord "onmogelijk" niet in ons woordenboek. Wat heden onmogelijk is, is over tien jaren mogelijk geworden; wat men dan onmogelijk noemt, wordt mogelijk over een eeuw; wat ook dan nog onmogelijk schijnt, zal over tien eeuwen mogelijk zijn!

Elk nieuw uitgevonden hulpmiddel tot waarneming opent een nieuw veld tot ontginning. Alleen de uitvinding van den verrekijker en van het mikroskoop heeft, vóór nu bijna drie eeuwen, het gebied van het waarneembare honderdvoudig vergroot. Het is thans veertig jaren geleden dat AUGUSTE COMTE het voor altijd onmogelijk verklaarde, dat de scheikundige geaardheid der hemellichamen zoude kunnen onderzocht en bepaald worden. Men weet hoe de uitvinding van het spektroskoop die uitspraak beschaamd heeft. Heeft niet de uitvinding van den photophoon en van den microphoon zelfs het uitzicht geopend op de mogelijkheid van eenmaal de op de zon plaats hebbende uitbarstingen als hoorbare geluiden te vernemen?

En niet minder dan door de telkens nieuw uitgevonden en voortdurend verbeterde hulpmiddelen tot waarneming, is het vooruitzicht op eene onbeperkte uitbreiding der op kennis gegronde theorie, die de verschijn-

selen onder gemeenschappelijke gezichtspunten brengt en hen verklaart en verheldert, al ruimer en ruimer geworden. Waar zijn de geheimzinnige, buiten de stof gelegen krachten, die vóór een halve eeuw nog telkens werden ingeroepen, al ware het slechts om de nog bestaande onwetendheid te bemantelen? De wetenschap heeft er het banvonnis over uitgesproken. Zij zijn vervangen door de aan MAYER verschuldigde en door vele anderen, JOULE, GROVE, HELMHOLTZ, CLAUSIUS e. a. verder opgebouwde leer van het behoud van arbeidsvermogen, dat zich wel is waar onder velerlei vormen vertoont, maar die allen volgens equivalente verhoudingen in elkander kunnen worden omgezet. Toen voor het eerst was het duidelijk geworden, hoe de geheele natuur een groot mechanisme is, eene gedachte trouwens die reeds aan GASSENDI en DESCARTES, ja aan sommigen der oude grieksche wijsgeeren voor den geest had gezweefd. Wat men levenskracht noemde, moest de overige zoogenaamde doode krachten in hare verbanning volgen. Alleen zij, die den tijd hebben belcefd toen de verschillende zoogenaamde krachten, hetzij als imponderabilia beschouwd of als mystische wezens, als even zoovele *dei ex machina*, telkens werden ingeroepen om rekenschap te geven van zekere verschijnselen, waarvan men de juiste verklaring nog niet gevonden had en ook langs den ingeslagen weg niet vinden kon, en dien tijd met den tegenwoordigen vergelijken, nu de nevels, die een helder inzicht beletten, zijn weggevaagd, kunnen goed inzien, hoe groot de omwenteling is die daardoor in de geheele natuurbeschouwing heeft plaats gehad.

Een niet minder groote omwenteling op het gebied der biologische wetenschappen, in verband met geologie en palaeontologie, bracht de boven vermelde evolutieleer te weeg. In beide gevallen was het alsof, na een stikduisteren nacht en een lange schemering, de zon opging en hare stralen wierp over een landschap, een tooneel, dat men vroeger meer vermoed dan gezien had, en waarvan men nu eerst de volle schoonheid en verhevenheid kon erkennen.

Indien de laatste halve eeuw niets anders had voortgebracht dan die twee grootste gedachten: 1° dat geen arbeidsvermogen of energie verloren gaat, en 2° dat het geheele organische leven op aarde een langzaam ontwikkelings-proces is geweest, dat nog niet gesloten is maar onmerkbaar voortgaat en zal blijven voortgaan, zoolang de aarde een woonplaats van levende wezens kan zijn, is er geen tijdperk geweest, waarin de mensch diepere blikken in het wezen der natuur heeft geslagen dan in het jongst verloopene. Maar, wij weten het

allen, dit is slechts een klein breukdeel van de verbazende vorderingen die de natuurwetenschap in dat tijdperk heeft gemaakt. Voor hen die, dorstende naar kennis, naar weten, naar begrijpen, naar ont-raadseling van de geheimen der natuur, in dit tijdperk geleefd hebben, is het een hoogst belangrijke maar ook gelukkige tijd geweest, want schier elke dag bracht bevrediging aan voor den hartstocht des wetens, en menige verrassende triomf der wetenschap over de bezwaren, die de altijd preutsche natuur haar in den weg legt, werd gevierd.

Zult Gij, mijne jonge vrienden, in dit opzicht ook een zoo gelukkig leven leiden als mij ten deel is gevallen? Zal de volgende halve eeuw u even groote voldoening schenken in de uitbreiding van uwen gezichtskring door zich telkens herhalende nieuwe aanwinsten der wetenschap, waaraan gij misschien zelf deel zult nemen? Wie zal antwoord op die vragen geven? Hier staat elke voorspellingsgave machteloos, maar de hoop blijft, en het ontbreekt dier hoop niet aan gronden. Nooit, zoolang de beschaving duurt, zijn de vooruitzichten voor snelle uitbreiding der wetenschap gunstiger geweest dan thans; de vooroordeelen die lang tegen haar bestaan hebben zijn overwonnen; zelfs zij die hare vorderingen in stilte vreezen, spreken met achting over haar en zoeken zich met een tipje van haar mantel te bedekken; ja men zegt zelfs dat de oorlog een wetenschap is geworden. Is dit zoo, dan kunnen wij slechts wenschen dat deze wetenschap spoedig zoo volmaakt worde, dat eene enkele formule, waarin het aantal soldaten, kanonnen, vestingen enz. de bekenden zijn, veroorlooft de uitkomst door berekening te vinden, zonder dat het noodig is de proef op de som te maken. Hoe dit zij, zeker is het, dat de natuurwetenschappen hoe langer zoo meer in alle belangen der maatschappij ingrijpen en dat dientengevolge het aantal harer beoefenaars met den dag toeneemt. Ja, indien het getal van gewichtige ontdekkingen en uitvindingen daarmede gelijken tred hield, dan zoude een redenaar in 1931 op nog onmetelijk grooter vorderingen kunnen wijzen dan ik in dit uur gedaan heb. Doch, al mocht het ook waar zijn, dat het getal van groote geesten, van genieën, van wie telkens de stoot uitgaat waardoor de wetenschap wordt vooruitgebracht, steeds klein zal blijven, dan nog mogen wij de toekomst hoopvol te gemoet zien. Hoort vooral niet met te veel vertrouwen naar hen, die u telkens het bekende ver-lammende "*ignorabimus*" toeroepen, maar herhaalt liever, als ook uw leus: *impavidi progrediamur*.