

DE PHILOSOPHIE DER NATUURKENNIS, INZONDERHEID DER GEOLOGIE.

DOOR

Dr. PAUL HARTING.

De verdeeling van de staatkundige geschiedenis in perioden, hoe onderscheiden ook soms in lengte van tijd en in beteekenis, levert weinig bezwaar op. Bepaalde feiten, data, namen wijzen hier den weg.

Anders wordt het, wanneer men de ontwikkelingsgeschiedenis der menschheid poogt te splitsen in onderverdeelingen. De cultuurhistorische schrijvers, van BUCKLE tot WILLIAM DRAPER en VON HELLWALD, nemen ieder een verschillend standpunt in bij de verdeeling van hunne stof. Het bezwaar is gelegen in de grondslagen voor zulk eene onderverdeeling. Voor de menschheid in haar geheel is de hoofdverdeeling gemakkelijk aan te geven. De geschiedenis der beschaving begint met den strijd om het bestaan; geplaatst gelijk hij is tegenover de nu eens weldadige dan weder vijandige natuur, ontwaakt bij den mensch, nadat hij geleerd heeft in zijne lichamelijke behoeften te voorzien, eerst de dichtkunst en gelijktijdig met haar de godsdienst, daarna de bovennatuurkundige wijsbegeerte en eindelijk het onderzoek der natuur als heerschende richting van den geest.

Het laatste tijdperk is dus het tegenwoordige, — althans voor de beschaafde volken. Onze eeuw, die de beschavingsgeschiedenis der toekomst de eeuw van DARWIN zal noemen, heeft voor de natuurweten-

schap meer gedaan dan alle vroegere eeuwen te zamen. Geldt dit van astronomie en physica, van chemie en natuurhistorie, — in nog hoogere mate is dit het geval met de geologie.

Van de verschillende natuurwetenschappen is zij de jongste. Als studievak is zij juist eene eeuw oud. De denkbeelden der Grieken over het ontstaan onzer planeet hebben hoogstens eene geschiedkundige beteekenis. EMPEDOCLES, die leerde dat het door de Pythagoreërs uitgedacht kosmisch centraalvuur zich bevond in het binnenste der aarde, — MEGASTHENES en HEKATAEUS, die heldere begrippen hadden over landaanwinning, veroorzaakt door overstromingen van den Ganges en van den Nijl, waren daarom nog geen geologen. Evenmin is die naam toepasselijk op PLINIUS den oudere, hoewel de door zijn jongeren naamgenoot gegeven beschrijving van een uitbarsting van den Vesuvius, waarbij de eerste omkwam, voor zijn tijd nauwkeurig is en nog steeds met genoegen wordt gelezen. LEONARDO DA VINCI had in de palaeontologie betere inzichten dan een zijner tijdgenooten; hij was de voorlooper van WILLIAM SMITH, een Engelsch mijnningenieur, die niet alleen de beteekenis van de fossielen begreep, maar ook inzag, dat bepaalde uitgestorven vormen in bepaalde lagen werden aangetroffen, zoodat men zich afvraagt hoe VOLTAIRE, die drie eeuwen na den beroemden schilder leefde, de vertegenwoordigers eener vroegere flora en fauna nog voor een *lusus naturae* verklaarde; doch DA VINCI mag, omdat hij uit de aanwezigheid van zeeschelpen op zekere plek, besloot, dat deze vroeger onder de zee bedolven was geweest, daarom nog geen aanspraak maken op den naam van geoloog.¹

De eerste sporen van eene wetenschappelijke beoefening der geologie treffen wij aan in de zestiende eeuw.² GEORGE AGRICOLA 1550, BERN-

¹ "SMITH's ausgedehnten Arbeiten verdanken wir eigentlich," zegt de te vroeg ont slapen vogelsang in zijne *Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien*, "die breiten Grundzüge unserer heutigen Formationslehre. Und aus seinem reichlichen Beobachtungen ging als Resultat hervor, — nicht eine Geschichte der Erde in so und so viel Bildern, — aber die Stiftung der *Geological Society of London* und nicht lange nachher, die erste geognostische Karte von England mit den genauesten Profilen." — Volgens vogelsang zag deze kaart het licht in 1813, volgens CARL VOIGT in 1819.

² In voGT's *Lehrbuch der Geologie*, Braunschweig 1879, vindt men als aanhangsel van het 2e deel eene geschiedenis der geologie en palaeontologie, waarin de verdiensten der geologen vóór WERNER besproken worden.

HARD PALISSY 1575, DESCARTES 1641, JOHN RAY 1693, TOBERN BERGMANN 1769, NICOLAAS DESMARETS 1771 en ettelijke anderen verdienen met den naam van geologen te worden bestempeld, voor zooverre zij bepaalde waarnemingen gedaan en denkbeelden uitgesproken hebben, die door latere onderzoekers zijn verklaard of uitgewerkt; doch de geologie verkreeg eerst een wetenschappelijken vorm door WERNER, hoogleeraar in de bergbouwkunde te Freiburg. Hij was de grondvester van een nieuw studievak. Hij was de eerste, 1780, die over dit onderdeel der natuurwetenschap, door hem met den naam van *geognosie* bestempeld bepaalde voorlezingen hield.

WERNER's ideën hebben nog slechts een historische beteekenis. Zijn systematische verdeeling der mineralen is verworpen; zijn denkbeelden over de wording der aardschors zijn gebleken voor een groot deel onjuist te wezen. Dit neemt niet weg, dat de Freiburger hoogleeraar voor zijn tijd een hoogst ontwikkeld, zelfs een geniaal man was. Hij meende, dat de allesbeheerschende kracht, waaraan de aarde haar vorming verschuldigd is, in het water gezocht moest worden. Volgens zijn theorie is onze geheele planeet door afzetting uit het water ontstaan. Alle gesteenten hebben dus een gemeenschappelijken oorsprong; zij zijn in een bepaalde volgorde na elkander uit het water afgezet, waarbij echter een verschil moet worden gemaakt tusschen chemische neerslagen en mechanische bezinkingen. De verschillende zoogenaamde formaties verklaarde WERNER door veranderingen in den aard der afgezette stoffen en door dat het land in bepaalde perioden al of niet met water was overdekt. Hij was voorts van meening, dat men formaties van verschillenden ouderdom kon herkennen aan de steensoorten en dat dezelfde lagen zich in alle deelen der aarde gelijktijdig hadden gevormd. De vulkanen, — en die verklaring is, hoewel op andere gronden, in de laatste jaren weder op den voorgrond getreden, — hield WERNER voor de resultaten van een plaatselijke ontvlaming van brandbare stoffen in het binnenste der aarde. De lava's waren dus slechts gesmolten steenmassa's, terwijl het meerendeel der tegenwoordige geologen integendeel haar als oorspronkelijk gevormde gesteenten beschouwt en vulkanische uitbarstingen verklaart als een gevolg van den geheelen bouw onzer planeet. Ook de oneffenheden van de oppervlakte der aarde waren volgens zijn theorie bijna uitsluitend een gevolg van afspoeling door het water.

“Tot verba tot errores”, zegt de tegenwoordige geoloog. Desniettegen-

staande was WERNER een geniaal geleerde en moet hij worden beschouwd als een man, die aan een vroeger sluimerende wetenschap een nieuwen vorm gaf; van hem is de schok uitgegaan, die geleid heeft tot nauwkeurige nasporing van de verschillende aardlagen, tot onze tegenwoordige kennis van de reusachtige kracht, die het water bij de vorming der aardchors heeft uitgeoefend; zijn theorie over het ontstaan der formaties beval zich aan door haar groote eenvoudigheid, door haar in het oog vallende consequentie. Daarbij kwam de geheele persoonlijkheid van den duitschen geleerde en de kracht der overtuiging, waarmede hij zijn denkbeelden verdedigde.

Reeds bij zijn leven begon de strijd. Het is ons voornemen niet dien te schetsen. Slechts in het voorbijgaan zij opgemerkt, dat ook GÖTHE zich daarin mengde. De onsterfelijke zanger — wie weet het niet? — was meer dan dichter, hij was ook natuuronderzoeker. De zoologie is hem o. a. de werveltheorie van den schedel verschuldigd, die later door OWEN, GEGENBAUER en HUXLEY is uitgewerkt en gewijzigd geworden; de botanie heeft hij aan zich verplicht door zijne *Metamorphose der Pflanzen*; op physisch gebied verdedigde hij zijne bekende, wel is waar onjuiste maar toch vernuftige theorie der kleuren, en uit de levensbeschrijvingen van LEWES en SCHÜFER, uit de *Geologische Probleme*, uit de gesprekken met ECKERMANN, uit *Dichtung und Wahrheit*, kan men zien, hoe GÖTHE een groot vriend van mineralogische studiën was en met inspanning den strijd volgde tusschen WERNER en zijne leerlingen en hunne tegenstanders HUTTON, VON HUMBOLDT en VON BUCH, tusschen de neptunisten en de plutonisten.

De schrijver van FAUST dichtte naar aanleiding van dien strijd onderstaande regelen:

“Kaum wendet der edle WERNER den Rücken,
Zerstört man dass Poseidaonische Reich,
Wenn Allg sich vor Hephästos bücken,
Ich kann es nicht sogleich;
Ich weiss nur in der Folge zu schützen,
Schon hab' ich manches Credo verpasst;
Mir sind sie alle gleich verhasst
Neue Götter und Götzen.
Wie man die Könige verletzt,
Wird der Granit auch abgesetzt;

Und Gneiss der Sohn ist nun Papa!
 Auch dessen Untergang ist nah,
 Denn Pluto's Gabel drohet schon
 Dem Urgrund Revolution;
 Bazalt, der schwarze Teufelsmohr,
 Aus tiefster Hölle bricht hervor,
 Zerspaltet Fels, Gestein und Erden,
 Omega muss zum Alpha werden;
 Und so wäre denn die liebe Welt
 Geognostisch auf den Kopf gestellt. — ¹

Het is zeker niet de minste verdienste van WERNER, dat hij een school heeft gesticht en wel in dubbele beteekenis. Aan hem dankte de bergbouw-akademie te Freiburg haar bloei en haar gunstigen naam. Tal van grondige beoefenaars der mineralogie en geologie zijn daar gevormd en nog steeds wordt deze inrichting beschouwd als eene der beste van Duitschland. Als een harer kundigste leeraren noemt de akademie te Freiburg den onlangs overledenen BERNHARD VON COTTA, een man bij alle beoefenaars der geologie en mineralogie met roem bekend. Hij behoorde tot die geologen, die het gansche gebied hunner wetenschap konden overzien. Zijn hoofdwerk, *Die Geologie der Gegenwart*, voor een deel ook in het Engelsch uitgegeven, verscheen voor het eerst in 1866, als feestuitgave bij gelegenheid van het honderdjarig bestaan der Freiburger akademie, en voor eenige maanden zag de vijfde druk het licht. Deze jongste editie spoorde ons aan tot vernieuwde kennismaking en de lectuur berouwde ons niet. COTTA's "Hedendaagsche geologie" bevat een groot aantal feiten, maar daarenboven een schat van beschouwingen over het wezen en de toekomst der geologische wetenschap, die in een eigenlijk handboek niet op hare plaats zouden zijn. Dit geeft aan zijn werk een blijvende waarde, en met het oog op de armoede, die in ons land heerscht met betrekking tot werken over geologie, zou een vertaling van COTTA's boek niet overtollig mogen worden genoemd.

Bij het schrijven van dit opstel hebben wij de *Geologie der Gegenwart* als uitgangspunt gekozen. Dat zij niet onze eenige bron is geweest zal hun blijken, die het werk van den Freiburger geleerde hebben bestudeerd. Met voorbijgang van andere door ons nageslagen

¹ *Zahme Xenien*, 6er Reihe, 18 en 17.

werken, noemen wij slechts de in dit jaar verschenen vierde editie van CARL VOGT's *Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde*, een door een meesterhand geschreven boek, waaruit men het tegenwoordig standpunt der wetenschap in al haar omvang kan leeren kennen en waarvan o. i. de waarde nog wordt verhoogd door de toevoeging van het laatste hoofdstuk, de geschiedenis bevattende van de wetenschap der aardkunde.

Iedere natuurwetenschap, en zeker niet het minst de geologie, kan men beschouwen uit een wijsgeerig standpunt. Het verband tusschen de filosofie en de wetenschap, vooral die der aardkunde, maakt den hoofdinhoud uit der volgende bladzijden.

I.

De beoefenaars der wetenschap hebben uit den aard der zaak van de vroegste tijden af de noodzakelijkheid ondervonden om de resultaten van hun denken en van hunne navorschingen over den geest, de kennis, de aandoeningen van den mensch in een stelsel samen te voegen en op regelmatige wijze te rangschikken. Geen denker heeft wellicht een betere hoofdverdeeling gegeven van de filosofie dan A. COMTE. Hij onderscheidt:

- A. theologische wijsbegeerte (mythologie),
- B. metaphysische wijsbegeerte,
- C. positieve wijsbegeerte.

De beide eersten, ofschoon van eenige ervaringsfeiten uitgaande, laten de werkelijk bestaande wereld al spoedig buiten beschouwing; phantasie en dialectiek zijn voor haar bron en middel. Zij behooren daarom ook niet tot de werkelijke (positieve) wetenschappen.

De laatste daarentegen omvat alle resultaten van het onderzoek van reële, dus zinnelijk waarneembare voorwerpen.

Zij heeft dus de exacte wetenschap der natuur als basis; haar einddoel is te komen tot de grootst mogelijke ontwikkeling van wat men thans noemt de sociologie.

Bij het natuuronderzoek — alle wijsgeerig ontwikkelde natuuronderzoekers zijn het daaromtrent eens — moet de inductie aan de deductie voorafgaan. Door kennis te nemen van afzonderlijke verschijnselen kunnen wij de algemeene leeren begrijpen. Eerst wanneer wij ons van de eersten volkomen rekenschap hebben gegeven, kunnen wij overgaan tot combinatie's en zijn wij in staat algemeene begrippen te

vormen. Strong genomen is dit echter niet overal en geheel uitvoerbaar en ook niet noodig. Reeds als kleine kinderen doen wij waarnemingen en combineeren wij deze; haar en de lessen die men ons inprent, vervormen wij tot algemeene begrippen, maar ook tot vooroordeelen. ¹ Bij iedere wetenschappelijke beschouwing moeten deze zich laten gelden en lichtelijk spelen zij ook een rol bij het onderzoek van afzonderlijke feiten, ja zelfs zijn zij het veelal, die ons tot onderzoek nopen en den weg aanwijzen langs welken dit moet plaats hebben. Bij eenig nadenken blijkt het dus, dat natuuronderzoek noch langs den zuiver deductieven, noch langs den zuiver inductieven weg kan plaats grijpen. Zonder eenige kennis van de afzonderlijke dingen is geen deductie mogelijk en zonder eenige algemeene begrippen wordt de inductieve weg een omweg. In het algemeen kan de menschelijke kennis haar tegenwoordig standpunt slechts bereikt hebben door uit te gaan van de waarneming der afzonderlijke dingen, om daaruit tot algemeene begrippen te besluiten, want noch de eerste menschen brachten, noch wij als kinderen brengen deze mede ter wereld. Het is voor den natuuronderzoeker wenschelijk hen zooveel hij vermag buiten te sluiten. Den deductieven weg te volgen voert tot zelfbedrog, slechts de inductieve tot werkelijke wetenschap. Deductief te werk gaande, — wij zullen later gelegenheid hebben dit met een enkel woord aan te toonen, — loopt men gevaar het bestaande uit het oog te verliezen en laat men zich verleiden tot aprioristisch redeneeren.

De combinatie van waarnemingen, dus van kennis der afzonderlijke dingen, kan voeren tot de kennis van natuurwetten.

Zij moeten wel onderscheiden worden van hetgeen men wetten noemt in het dagelijksch leven. Die der rechtsgeleerden zijn veranderlijk; geen enkele is duizend jaren oud, noch heeft kracht voor de gansche maatschappij; die der natuur zijn van de dingen zelve onafscheidelijk; afwijkingen zijn hier niet denkbaar. Enkele dier wetten kunnen met den naam van wereldwetten worden bestempeld, zij zijn overal van kracht zonder beperking in tijd en in ruimte. Als zoodanig noemen wij de wetten van de zwaartekracht en van het licht. Haar werking is ge-

¹ Niet onaardig zegt VOGELSANG in zijn boven aangehaald werk: „Ein Mensch der nicht in seiner Jugend schon gelernt hat, sich eine gewisse Anzahl abstrakter Begriffe zu verschaffen, und damit die erforderlichen Manipulationen vorzunehmen, ist in der Gesellschaft aller Völker, aller Zeiten so ziemlich unmöglich gewesen.“

grondvest op het wezen der dingen, en zoolang de dingen dezelfde blijven moet dit ook het geval zijn met de werking dier wetten.

Alle verschijnselen zijn bewegingen. Wij kennen de wetten der beweging, die voor alle lichamen doorgaan, maar haar eerste oorzaak kennen wij niet. Noemt men de zwaartekracht als zoodanig, zoo is dit slechts een term, geen verklaring, en zelfs de zwaartekracht alleen is onvoldoende om de banen, die de wereldlichamen volgen, te verklaren, daar behalve haar nog eene van haar onafhankelijke beweging noodzakelijk is, misschien als ruimte, tijd en stof, iets oorspronkelijks en eeuwigs. ¹

Bij ieder onderzoek is het stellen van hypothesen niet alleen geoorloofd, doch ook noodig. Zij werken opwekkend en zijn te beschouwen als voorposten, die een onvolkomen bekend gebied binnen dringen om daaruit buit te behalen voor de wetenschap. Geheel onnut werken zij, wanneer men noch voor noch tegen haar eenig bewijs kan aanvoeren. Zij moeten in overeenstemming zijn met bekende feiten en kunnen alleen dan als gevestigd worden beschouwd, wanneer de verklaring, die zij geven van eenig verschijnsel aan de ervaring kan worden getoetst. Aan iedere hypothese mag men daarenboven den eisch stellen, dat zij de feiten vereenige onder algemeene gezichtspunten. Wenschelijk is het voorts zoogenaamde hulphypothesen te vermijden, dat wil zeggen, zorg te dragen, dat men niet een tweede behoefte om de eerste waarschijnlijk te maken. Tot hoeverre het stellen van hypothesen geoorloofd zij laat zich moeilijk aanwijzen. De natuuronderzoeker moet dit voor ieder voorkomend geval zelf weten te beoordeelen. De oorsprong der hypothese is het denkbeeld, en in haar meest ontwikkelden vorm wordt zij tot theorie. Tusschen een en ander scherpe grenzen te trekken is uit den aard der zaak onmogelijk.

Evenals iedere ontdekking is ook ieder denkbeeld, iedere hypothese, iedere theorie een kind van den tijd. Heden ten dage kan men een voldoende verklaring geven van vele verschijnselen, die vroeger in een stikduisteren nacht verscholen lagen en waarvoor men maar al te geneigd was naar eene supranaturalistische oorzaak om te zien.

¹ De meermalen opgeworpen vraag, of waarnemingen van de ruimte zintuigelijke zijn, en of het begrip ruimte een daaruit afgeleid begrip is, of wel dat het begrip ruimte en ook dat van tijd aangeboren, d. i. niet door zinnelijke ervaring verkregen begrippen zijn, kan hier voegzaam onbeantwoord blijven.

In onze eeuw worden velerlei ontdekkingen gedaan, die in een vorige niet gedaan konden worden. Zoo zal ook in de twintigste eeuw het dan levend geslacht de vruchten plukken van de waarnemingen en het daarop gegronde denken van het thans levende. Wij moeten wel in vele zaken een rijperen blik hebben dan onze voorvaderen. Wij zijn niet alleen in het bezit van hunne kennis, maar daarenboven mogen wij ons ook die onzer tijdgenooten toeëigenen.

Het onderscheid tusschen natuurwetten, van welke wij er, helaas! slechts enkele kennen, en hypothesen ligt voor de hand. Bij de eersten is dwaling buitengesloten, bij de tweeden blijft zij mogelijk. Uit de menschelijke natuur volgt dat, ook bij het zorgvuldigst natuuronderzoek, dwaling niet geheel kan worden vermeden. Toch zouden de positieve wetenschappen, in den zin, waarin COMTE het woord bezigt, niet de aanzienlijkste bijdrage leveren tot de *History of errors* die LYTTON BULWER in een uitmuntend werk een zijner helden laat schrijven. Dwalen is niet alleen menschelijk doch soms ook nuttig. Wanneer COLUMBUS geweten had, hoe ver de oostelijke kust van Azië van ons verwijderd was, had hij nooit beproefd haar te bereiken door uit een spaansche haven den koers westwaarts te nemen, en de ontdekking van Amerika ware wellicht nog lang achterwege gebleven. Soms is de dwaling voor de behoefte van het oogenblik voldoende. Eenige hoewel ook niet zeer nauwkeurige sterrekundige berekeningen zijn grondvest op het denkbeeld, dat het stelsel van PTOLEMEUS juist was, en de scheikundigen hebben verscheidene gewichtige ontdekkingen gedaan, b. v. voor men de zuurstof kende, hoewel zij uitgingen van theorieën, die later gebleken zijn in alle opzichten onhoudbaar te wezen.

BUCKLE drukt zich in zijn *History of Civilisation* voortreffelijk uit, als hij zegt: „De grootste vijand van de wetenschap is niet de dwaling, maar de traagheid. Wat wij behoeven is onderzoek. Heeft dit plaats, dan kunnen wij verzekerd zijn, dat alles terecht komt, hoeveel misgrepen wij ook maken. De eene dwaling bestrijdt de andere en ten slotte komt men tot de waarheid. Dit is het verloop van de ontwikkeling van den menschelijken geest, en, van dit gezichtspunt beschouwd, zijn degene, die nieuwe denkbeelden aangaven of nieuwe voorstellen doen, de weldoeners van het menschelijk geslacht. Of zij gelijk of ongelijk hebben komt niet in de eerste plaats in aanmerking. Zij zijn het, die den geest prikkelen, die hem dwingen zijn krachten

te beproeven. Zij wekken ons op tot vernieuwde nasporingen; zij brengen verouderde onderwerpen onder nieuwe gezichtspunten; zij veroorzaken stoornis in de algemeene traagheid en dwingen ons op zachte wijze, maar tot ons eigen best, te breken met den sleur, die er de menschen toebrengt om steeds den voorvaderlijken weg te gaan."

Hoewel er veel aantrekkelijks ligt in LESSING's bekend gezegde over de dwaling, mag men de beteekenis zijner woorden niet overschatten, vooral waar het de natuurwetenschap betreft. Haar taak is het zoeken naar waarheid en wel naar de gansche waarheid. Dat onderzoek moet geschieden zonder eenige bijbedoeling en zonder vrees voor de consequenties, die er uit mochten voortvloeien. Ieder vooropgezet doel, ieder vooraf als noodzakelijk aangenomen resultaat voert op een dwaalweg. Hoewel de slotsom van het onderzoek voor het menschelijk leven van het uiterste gewicht kan zijn, mag ons de mogelijkheid daarvan niet terughouden om, met alle de krachten waarover wij beschikken kunnen, dat onderzoek in te stellen en voort te zetten.

Over het grondbeginsel van de waarheid bij ieder onderzoek sprekende, drukt BUCKLE zich in zijn bovenaangehaald werk ongeveer uit als volgt:

„De wijsgeer moet slechts de waarheid trachten op te sporen en geen acht geven op de praktische gevolgen, die uit zijne bespiegelingen voortvloeien; zijn zij valsch dan mogen zij vergeten worden, zijn zij waar dan komen zij vroeger of later tot haar recht. Doch de vraag of die bespiegelingen aangenaam of onaangenaam, doelmatig of schadelijk zijn, mag niet door den wijsgeer worden beantwoord; over de gevolgen, die uit haar mochten kunnen voortspruiten, behoeft hij zich niet te bekommeren. Iedere nieuw uitgesproken waarheid heeft gedurende een zeker tijdsverloop kwaad gedaan; zij heeft menschen ongelukkig gemaakt, wanneer, overtuigd van haar kracht, met een geliefkoosden gang van denkbeelden of geloofsovertuiging moest gebroken worden. Steeds verloopt eenige tijd, voor men zich aan de nieuwe waarheid, om het zoo uit te drukken, heeft gewend en eerst dan is de tijd gekomen waarin zij voor sommigen nut kan stichten. Langzamerhand neemt het getal van hen die haar erkennen toe; tot eindelijk een ieder overtuigd is en zij geene andere dan goede vruchten afwerpt. Aanvankelijk hebben de wrange vruchten de overhand. Vooral als van vroegere, geliefkoosde, ingrijpende begrippen ten volle afstand moet worden gedaan, is dit voor velen uiterst moeielijk. De menschen

kunnen het plotselinge licht niet verdragen, de gansche maatschappij schijnt op losse schroeven te berusten, alle stellingen van het geloof worden bedreigd met omverwerping. Zulke verschijnselen zijn de voorloopers eener omwenteling. Worden de nieuwe denkbeelden met voorzichtigheid en kalmte toegepast, dan komen zij der maatschappij ten goede; wil men haar dadelijk te grooten invloed doen uitoefenen, dan staat de anarchie voor de deur. De mannen der praktijk moeten zorg dragen voor de bedaarde en geleidelijke toepassing der waarheden, die door de wijsbegeerte aan het licht zijn gebracht."

De natuuronderzoeker kent geen toeval; hij kent slechts de noodwendigheid. Alles wat geschiedt, is voor hem slechts een uitvloeisel van natuurwetten. Hij matigt zich ook niet aan een bepaald doel te kunnen aanwijzen. Zoowel dit als het streven naar het begripen der eerste oorzaken ligt buiten zijn werkkring. Verstand en gemoed mogen wel is waar gelijke rechten hebben, doch dit is geen reden om bij wetenschappelijke onderzoekingen, die zuiver verstandelijke eischen stellen, ook maar eenigszins rekening te houden met het gemoed.

Van het doel der schepping, een woord, dat moeielijk te vervangen is en toch, *stricto sensu*, niet mag worden gebezigd, weten wij niets. Het ontbreekt ons aan het vermogen om het wereldplan te doorzien. FLOURENS zegt daarom ook: "Men moet niet van eindoorzaken uitgaan om tot feiten te geraken, maar van feiten om te trachten tot de kennis der eindoorzaken te komen."

Over de moederliefde der natuur is veel geschreven. Mijn vader in het "Album der Natuur" en Prof. KOSTER in "de Gids" hebben onlangs er op gewezen, dat zij slechts bestond in de dichterlijke verbeelding van vroegere natuurkundigen en met de werkelijkheid geheel in strijd is. De meening, dat alles in de natuur er op is ingericht om het den mensch gemakkelijk te maken, om zijn bestaan en ontwikkeling te verzekeren, is zoo valsch mogelijk. Slechts enkele producten uit de voorraadschuren der natuur kunnen wij gebruiken in den toestand waarin zij het ons aanbiedt. In de huishouding der natuur heerscht aan de eene zijde een buitengewone verkwisting van hulpmiddelen, — van een ontzettend aantal organische kiemen komen b.v. slechts weinige tot ontwikkeling, — en aan de andere zijde een vreeselijk gebrek, — geheele landstroken ontberen b.v. water, dat voor de in cultuurbrenging onmisbaar is. Willen wij de metalen bezigen, dan moeten wij beginnen met in de ingewanden der aarde aftedalen om

de ertsen te vinden, waaruit zij kunnen worden afgescheiden; de steenen waarmede wij onze woningen bouwen, moeten wij eerst vormen en bakken; plantaardige vezelstoffen zijn wij verplicht door kunst te bewerken, om ze tot kleeding en andere doeleinden geschikt te maken.

Het schijnt ons bijna kinderachtig, dat de natuur die onvolkomen hulpmiddelen in het leven riep om ons te dwingen van onze krachten — lichamelijke en geestelijke — het beste gebruik te maken, om ons dus verder te voeren op het pad der beschaving, want, wanneer dit het doel ware, zou het veel eerder bereikt zijn, wanneer reeds de eerste menschen als ontwikkelde, in de hoogste mate beschaafde wezens het levenslicht hadden aanschouwd.

De natuuronderzoeker behoeft zich als zoodanig niet te bekommeren over den strijd tusschen materialisme en idealisme. Hij houdt zich bezig met het onderzoeken der stoffen en van hare inwerking op elkander en tracht daaruit natuurwetten af te leiden. Voor hem zijn ruimte, tijd en stof onbegrensd (eeuwig), d. w. z. hij kan zich evenmin haar niet bestaan als haar begin of einde voorstellen. Evenzeer geldt dit voor de eigenschappen der stof, — de zoogenaamde krachten, — tot welke de natuuronderzoeker ook datgene moet rekenen, wat men gewoonlijk de werkzaamheid van het verstand noemt. De metaphysicus moge, hetzij de materie, hetzij de zoogenaamde krachten als werkelijk bestaande beschouwen, — de krachten als eigenschappen van de materie of omgekeerd de vormen, waaronder de materie zich voordoet slechts als een gevolg van krachten, het gansche betoog laat den natuurkundige koud.

Reeds KANT heeft dit standpunt, waarop zich ieder natuuronderzoeker moet plaatsen, aangewezen. Men vindt de volgende zinsnede in zijne *Prolegomena*: “Naturwissenschaft wird uns niemals das Innere der Dinge, d. h. dasjenige was nicht Erscheinung ist, aber doch zum obersten Erklärungsgrunde der Erscheinungen dienen kann, entdecken; aber sie braucht dieses auch nicht zu ihrer physischen Erklärungen; ja wenn ihr auch dergleichen anderweitig angeboten würde (z. B. Einfluss immaterieller Wesen), so soll sie es doch ausschlagen und gar nicht in den Fortgang ihrer Erklärungen bringen, sondern diese jederzeit nur auf das gründen, was als Gegenstand der Sinne, zur Erfahrung gehört, und mit unseren wirklichen Wahrnehmungen nach Erfahrungsgesetzen in Zusammenhang gebracht werden kann.”

Het gebied, waartoe de natuurwetenschap zich moet beperken, is

dus begrensd. Den metaphysicus staat het vrij de resultaten, waartoe de natuuronderzoeker is geraakt, te duiden of haar oorzaken op te sporen, als hij dit verlangt of er toe in staat is; die resultaten te veranderen vermag hij niet. Of het wezen der dingen, afgezien van zinsbedrog, iets anders is dan de vorm, waaronder zij zich voordoen, gaat den natuuronderzoeker niet aan; ook behoeft hij niet te vragen of zij inderdaad bestaan of ons slechts als zoodanig voorkomen. Het spreekt van zelve, dat zij, gezien met andere oogen, ook een anderen indruk zouden maken; wij nemen slechts waar met menschelijke zintuigen en met de hulpmiddelen, die kunst en wetenschap ons aan de hand doen. De zaak komt dus hierop neder: dat de natuuronderzoeker zich beperkt tot de waarneming der dingen, zooals zij zich aan hem vertoonen. Wat buiten de zinnelijke wereld ligt behoort den metaphysicus.

Van de wijsgeerige methode moet ieder natuuronderzoeker, dus ook ieder geoloog, gebruik maken; slechts het metaphysisch gedeelte der philosophie kan hij volkomen ter zijde stellen, en daartoe is hij zelfs verplicht, wil hij zijn onderzoek onbevangeu aanvangen en ten einde brengen. Siuds, en in weerwil van KANT's optreden, hebben echter vele wijsgeeren een weg ingeslagen, die voor ieder natuuronderzoek volkomen onbruikbaar is, ten gevolge waarvan de beoefenaars der exacte wetenschappen hun eigen pad gekozen en, door het opsporen van zoogenaamde natuurwetten, getracht hebben tot de kennis van het algemeen verband der verschijnselen te geraken. De noodzakelijkheid en uitvoerbaarheid daarvan werd inzonderheid duidelijk in het licht gesteld door ALEXANDER VON HUMBOLDT, doch uit den aard der zaak heeft de schrijver van den *Kosmos* slechts een deel van het gebied doorvorscht en is het onderzoek verre van afgesloten ¹. Trouwens

¹ VOGELSANG, t. a. p. bl. 91—98, bespreekt de wetenschappelijke verdiensten van von HUMBOLDT en is m. i. partijdig in zijn oordeel over een der meest universeel ontwikkelde mannen, die Duitschland ooit heeft bezeten. Hij maakt met eenige minachting gewag van een "unwürdige frasenhafte HUMBOLDT-cultus" en zegt terecht, dat de natuurwetenschap democratische instellingen behoeft en "keine Monarchen, keine Thronreden, kein gesetzgebender Körper." Hij laat daarop volgen: "die absichtliche Verkleinerung ist schändlich, die maaslose Vergötterung gemein", en schrijft vervolgens eenige bladzijden om te betoogen, dat HUMBOLDT's verdiensten voor de wetenschap in het algemeen en voor de geologie in het bijzonder door tijdgenooten te hoog zijn opgemeld. Hier zoowel als op enkele andere punten, in het historisch deel van zijn werk,

dit kan nimmer het geval zijn, want alle gevolgtrekkingen, die uit eenig natuuronderzoek voortvloeien, maken slechts aanspraak op relatieve waarheid, niet op absolute. Nieuwe ontdekkingen kunnen ieder resultaat wijzigen; de gansche geschiedenis der natuurwetenschap bestaat uit veranderingen, maar die tevens in den regel even zoovele verbeteringen zijn. Het enkelvoudige kan blijken te zijn samengesteld of ook het tegenovergestelde kan plaats hebben. Slechts van de zuivere wiskunde kan men absolute waarheden verwachten; wordt zij gebezigd om werkelijk bestaande dingen te meten en te berekenen, dan worden ook haar resultaten relatief. Men heeft beweerd, dat wiskunstige aprioristische waarheden zijn, d. i. niet afgeleid uit de ervaring. Velen, o. a. JOHN STUART MILL, ontkennen dit en zeker is het in elk geval, dat ook deze waarheden bij den mensch eerst opkomen, als zijn verstand zekere rijpheid heeft verkregen en ontelbare waarnemingen van getal en grootte vooraf zijn gegaan.

Men kan ook een onderscheid maken tusschen waarheden, die ieder voor zich kan bevatten of vinden op grond van persoonlijke ervaring en dezulke, waarvan wij slechts het begrip in ons kunnen opnemen ten gevolge van den arbeid van vroegere geslachten. Deze laatste, overgeërfde waarheden, zijn aprioristische waarheden voor het individu doch niet voor de menschheid.

Dat, zooals wij boven schreven, ieder natuuronderzoeker gebrnik moet maken van de wijsgeerige methode, wordt thans niet meer betwijfeld. Hij kan haar niet missen. Zij leert hem de bronnen zijner kennis en de slotsom, waartoe hij geraakt, beoordeelen; zij stelt hem in staat tot het verbinden van de door hem of door anderen verkregen resultaten. Ieder natuuronderzoeker wordt filosoof, zoodra hij zich verheft boven eenvoudige waarneming, en hoe groot de beteekenis der philosophie is in den hooger zinn van het woord voor het onderzoek der natuur, bewijzen de weinige gevallen, waarin echte wijsgeeren tevens natuuronderzoekers waren of althans volkomen op de hoogte van de natuurwetenschap, voor zooverre iemand dit in onzen tijd zijn

is VOGELSANG niet vrij te pleiten van partijdigheid. Wil men von HUMBOLDT als man van wetenschap beoordeelen, dan blijve het onverschillig of hij een hoveling of een communist zij geweest. Ik voor mij heb het altijd in von HUMBOLDT gewaardeerd, dat hij van zijn positie, invloed, geest en aanleg op eene wijze gebruik heeft gemaakt, die aan de wetenschap en hare beoefenaars ten goede kwam.

kan. Als zoodanige zeldzame mannen kan men KANT, FECHNER en vooral SPENCER noemen ¹. De speculatieve philosophie was als natuurphilosophie van geringe beteekenis, zoo lang zij niet stond op den bodem der natuurwetenschap. De wetten der natuur af te leiden uit die van het denken, is streven naar het onbereikbare. Wil men natuuronderzoek en wijsbegeerte tot haar hoogste recht doen komen, dan moeten zij elkander de hand reiken. Men zij slechts voorzichtig, dat men niet vervalle in de oude fout van de schaduwbeelden najagende natuurphilosophen uit het eerste gedeelte der negentiende eeuw.

Bestaan er redenen om te vreezen, dat vroeger of later de wijsgeerige geest zich zal bewegen in de oude, veroordeelde richting? Die vraag mag gesteld worden in een tijd, waarin door het hoofd van die christelijke kerk, welke verreweg de meeste aanhangers telt, aan de Rectoren der scholen wordt bevolen de wijsbegeerte van THOMAS AQUINUS, die vóór zes eeuwen leefde, dus in een tijd toen de natuurwetenschap eigenlijk nog niet bestond, als richtsnoer bij hun onderwijs aan te nemen. Zij is niet overbodig in een tijdperk, waarin men nog steeds spreekt van geloovige wetenschap en geloovige wijsbegeerte. Het is niet zonder een bepaald doel, dat de clericalen scholen voor Hooger Onderwijs oprichten, waarin mannen van hunne richting de leerstoelen beklimmen in de medische en philosophische faculteit. Nog altijd wordt het woord *index* gebruikt in een zin, waarin de oude Romeinen het niet kenden. Het is nog slechts enkele jaren geleden, dat MOIGNO, die, men moet het erkennen, voor het vulgariseeren der wetenschap misschien meer heeft gedaan dan een zijner landgenooten en daarbij onpartijdig te werk ging zoolang de godsdienst buiten spel bleef, een werk schreef ter verdediging der Israëlietische geogenie. DARWIN, de man naar wien, zooals wij op de eerste bladzijde van dit opstel schreven, onze eeuw vermoedelijk later zal worden genoemd, werd voor ongeveer zeven jaren in de Parijsche akademie van wetenschappen een dilettant genoemd, wien men toen ter tijde althans niet de eer waardig keurde van onder hare *associés étrangers* te worden op-

¹ EMANUEL KANT, vriend en medearbeider van LAMBERT en EULER, was niet alleen een wijsgeer van den eersten rang, doch tevens grondig bekend met wiskunde, sterrekunde en natuurkunde. COUSIN zegt van hem (*Histoire générale de la philosophie*, p. 82): "il a même été ou le créateur ou le promoteur le plus remarquable de la géographie physique."

genomen. In hetzelfde jaar benoemde onze Koninklijke Akademie van Wetenschappen DARWIN tot buitenlandsch lid, en sedert voorleden jaar is ook de Parijsche akademie op haar oordeel teruggekomen en thans is de beroemde man een harer correspondenten. Er is dus vooruitgang.

Voor vijf-en-twintig jaren schreef Prof. KLENCKE te Leipzig, een merkwaardig, door A. WINKLER PRINS vertaald boek, waarvan wij gaarne een nieuwe aan de eischen des tijds beantwoordende uitgave zouden zien verschijnen, en welks titel luidt: *De natuurkundige wetenschap der jongste vijftig jaren en haar invloed op de Maatschappij*. Sprekende over de oudere natuurphilosophische methode en den schadelijken invloed door haar uitgeoefend, beschrijft hij zijne eigene ervaring als volgt:

“Meer dan iemand gevoelt de schrijver van dit boek het verbazend verschil tusschen de vroegere en thans gebruikelijke leerwijze, door welke laatste de tegenwoordige tijd eene onwaardeerbare weldaad bewezen heeft aan de maatschappij. Hij genoot het onderwijs in de natuurkundige wetenschap van de laatste woordvoerders der natuurkundige wijsbegeerte, — van mannen die zijne jeugdige verbeelding in den boei sloegen van welluidende spreekwijzen, welke men voor eene verklaring der waarheid uitgaf, en de zintuigen, die naar werkelijke waarneming verlangden, wisten te begoochelen met geestige zetten en bevallige voorstellingen, waarmede zij de verschijnselen en de wetten der natuur zochten te schilderen. Niet zonder in- en uitwendigen strijd is het hem gelukt dat dwangbuis eener natuurkundig-wijsgeerige opleiding weg te werpen, ten einde zich met onbevooroordeelden geest aan de nauwkeurige, vergelijkende en alles opmerkende waarneming te wijden, en hij waarschuwt een ieder, die voor zijn beroep of uit weetgierigheid op het gebied der natuurkunde den tempel der waarheid wenscht te betreden, om op zijne hoede te wezen tegen de wijsgeerige school, die door het optreden van SCHELLING verrozen is.

“Wat anders zijn de hoog geprezene geschriften van dien tijd als voortbrengselen eener babylonische spraakverwarring, als kunstmatige doolhoven, waarin de meest ervarene natuurkenner verdwaalt? Inderdaad, men lacht onwillekeurig, wanneer men in de natuurlijke geschiedenis van OKEN namen en stelsels aantreft, die tot eene fabelachtige wereld schijnen te behooren, of wanneer men elders een feit of eene verklaring zoekt, en met een geestigen volzin wordt afgescheept. Hoe armzalig vinden wij dit alles, in weerwil van al dien klikkklank van een hoogdravenden stijl, wanneer wij een enkelen blik werpen in eene

schei- of natuurkundige werkplaats van den tegenwoordigen tijd, — wanneer wij slechts even onze aandacht vestigen op een electromagnetischen toestel of op iedere fabriek, waar de krachten der natuur de werktuigen in beweging brengen. De geheele zoogenaamd wijsgeerige natuurkunde heeft niets voor de maatschappij kunnen uitrichten; zij heeft zelfs den toestand niet verbeterd van het molenpaard, laat staan dien der menschen.”

Deze woorden van een natuuronderzoeker, die tevens denker is, mogen ten bewijze strekken van de waarheid van het door ons aangevoerde over het gevaarlijke van het niet volgen van de inductieve methode bij het onderzoek van natuurverschijnselen.

Hoewel men den berlijnschen hoogleeraar DU BOIS-REYMOND volstrekt niet op ééne lijn mag stellen met mannen als SCHELLING en OKEN, is het toch te bejammeren, dat hij bij de behandeling van vraagstukken die slechts op wetenschappelijke wijze kunnen worden opgelost, zoo overijld de vlag strijkt en zich bepaalt tot het bekende “*Ignoramus, ignorabimus.*”¹ Dat hij geheel en al ongelijk heeft, mag men niet beweren, doch wanneer men de natuurkennis van het tegenwoordig geslacht vergelijkt met die b. v. van een ALDROVANDI of zelfs van een LINNAEUS, wanneer men zich te biunen brengt welk een verbazende schat van feiten en theorieën in het magazijn van de tegenwoordige wetenschap der natuur reeds is opgehoopt, dan mag men het vertrouwen koesteren, dat onze nakomelingen met hunne betere werktuigen, hunne meer geoefende scherpzinnigheid, hun grooter combinatievermogen zullen weten te woekeren en kan men met grond vooronderstellen, dat, waar het zulke gewichtige vraagstukken betreft als D. B. R. in zijn bekende rede bespreekt, de menschheid in volgende eeuwen althans zal beproeven een démenti te geven aan het “*ignoramus, ignorabimus*” van den duitschen natuuronderzoeker, aan het “*inexpliqué, inexplicable*” van onzen DONDERS.

Het moet echter erkend worden, dat het waarschijnlijk bij de poging zal blijven, al mag men verwachten dat die poging meer en meer het doel zal nabij komen, zonder het ooit te bereiken.

¹ DU BOIS REYMOND: *Ueber die Grenzen des Naturerkennens*, Leipzig, 1872.

(Slot volgt.)