

III HOOFDSTUK

Algemeen overzicht over het verband en den samenhang der menschelijke wetenschappen.

Welligt zal deze of gene, bij het aandachtig doorlezen der twee voorgaande hoofdstukken, bij zich zelven hebben gezegd: de schrijver belooft, in zijne inleiding, eene verhandeling over het verband en den samenhang der natuurlijke en zedelijke wetenschappen, en is intusschen begonnen, onderwerpen te behandelen, die mij toeschijnen met zijn voorgesteld onderwerp weinig betrekking te hebben. Op zulk eene bedenking, indien iemand dezelfde mogt gemaakt hebben, zijn wij verplicht te antwoorden: vooreerst, dat, zouden wij met ons geschrift, naar ons oordeel, het meeste nut stichten, wij verplicht waren, ons naar de vatbaarheid, de kunde en den smaak van alle, meer of min geletterde, lezers te schikken, en de vooroordeelen, die bij sommigen van dezelfde aangaande de wijze van filosoferen bestaan mogten, ware het mogelijk, weg te nemen; om welk oogmerk te bereiken, wij, ten anderen, hebben begrepen, hiermede te moeten beginnen, dat wij onzen lezer zoo | op zich [104] zelven,⁶² als op de geheele natuur, opmerkzaam trachten te maken; opdat

⁶²Aan den ingang van APOLLO'S tempel, te *Delphi*, las men oudtijds dit merkwaardig opschrift: KEN U ZELVEN. In welken zin men deze wijze les opvat, zij is en blijft, te allen tijde, voor alle standen van menschen, die geluk, rust en orde zoeken, de eerste en voornaamste, welker betrachting tot kennis en ware wijsheid leidt. Uit een *psychologisch* oogpunt beschouwd zijnde, gebiedt zij ons de werktuigen onzer verstandelijke vermogens te leren kennen, opdat wij dezelve op de beste wijze zouden kunnen aankweeken, beschaven en ter onzer volmaking aanwenden; eene bijzondere studie, die, helaas! zelfs onder die standen van menschen, die dezelve het meest behoeven, bijna geheel wordt verwaarloosd! Uit een *zedelijk* oogpunt beschouwd zijnde, gebiedt ons het voorschrift der zelfkennis eene gezette opmerkzaamheid op de zedelijke gebreken, aan welke wij, door de heerschappij, welke onze, dikwijls te toemellooze, driften over ons verstand, onzen wil en ons geweten voeren, onderhevig zijn, opdat wij, in een edelen strijd tegen dezelve, den zedelijken toestand onzer ziel zouden kunnen verbeteren. Niet minder, dan de studie der natuur, is de studie van ons eigen zelven voor ons nuttig en noodzakelijk, ja zelfs de eerste en voornaamste onzer pligten.

wij, in de behandeling van de voornaamste en gewichtigste hoofdtrekken van ons geschrift, met des te meer klem van overtuiging tot zijn verstand spreken, en gevolgelijk in hem des te meer deelneming in de zaak, die wij behandelen en voorstaan, zouden mogen opwekken. Immers, indien wij onzen lezer niet geheel vruchteloos over de waarde en verhevenheid zijner bestemming hebben onderhouden, en wij hem hebben kunnen overtuigen: dat de studie [105] der natuur zijner waardig is, omdat in dezelve zoo veel schoons, zoo veel verhevens is te vinden, voor hem zelven en de Maatschappij zoo veel voordeels te behalen is, dan zal hij ons ook ongetwijfeld met belangstelling volgen in het voordragen van de middelen, welke hem tot die hoogte verheffen, en hem die voordeelen deelachtig kunnen maken. Thans gaan wij het gebied der menschelijke kundigheden wat meer van nabij beschouwen.

Toen de stoutmoedige COLUMBUS, in 1492, westwaarts zeilde, om een nieuwen en (zo hij dacht) korter weg naar de *Indiën* te zoeken, ontdekte hij, wat hij niet vermoed noch gezocht had,⁶³ een nieuw werelddeel. De te zamen vereenigde pogingen van alle zee- en handelsreizigers hebben, in een tijdsverloop van drie en een vierde eeuw, de configuratie, de grootte, de velerlei gewesten, derzelve inwoners en voortbrengselen | van een groot werelddeel, welks [106] bestaan te voren onbekend was, reeds in velerlei bijzonderheden, met eene groote naauwkeurigheid, leeren kennen. Met eene naauwkeurige kaart van *Amerika* in de hand, reizen wij in de gedachte, op ons eenzaam studeervertrek, in deze nieuwe wereld, van het eene tot het andere oord. Wat COLUMBUS en de op hem volgende ontdekkings-reizigers, met veel moeite, tijdverspillens en gevaren zochten, is, in het tafereel van de wel uitgewerkte kaart, beknoptelijk, en in zijn natuurlijken zamenhang voorgesteld, en wij gaan op ons gemak na: hoe in dit werelddeel de kusten liggen, de bergketens geplaatst zijn, hoe de rivieren en stroomen tusschen dezelve heenvlieten, om zich eindelijk in den oceaan te ontlasten. Wij kunnen dit alles op onze kaart zoo duidelijk onderscheiden, als of wij, op een grooten afstand van de aarde, dit werelddeel beschouwden, gelijk wij de vlekken der maan zien. Met de reeds verkregene kennis van dit gewest kunnen wij uit hetgeen in deszelfs kaart is voorgesteld, zonder meer in het onzekere te zoeken, beoordeelen, welke ontdekkingsreizen nog verder zouden behooren ondernomen te worden, om

⁶³Zie hier wat men, in de geschiedenis der wijsbegeerte en natuurwetenschappen, bijna overal, ziet plaats hebben. De alchemisten wilden onedele zelfstandigheden in goud herscheppen, en vonden, hersenschimmen najagende, nuttige zaken. BRADLEY wilde de jaarlijksche paralaxis der vaste sterren bepalen, en vond (in plaats van hetgeen hij zocht), in de aberratie van het licht, een nieuw bewijs van de beweging der aarde om de zon.

de, nog geheel onbekende, binnenlanden, en de, nog niet naauwkeurig genoeg bezochte, kusten, beter te leeren kennen.

De natuurlijke gesteldheid van *Amerika* was, | toen men niet eens wist, [107] dat het bestond, dezelfde als thans; maar de kennis, die wij thans van hetzelfde hebben verkregen, is oneindig volkomener, dan die, welke men, bij het begin van de zestiende eeuw, van die nieuwe wereld bezat. Zie daar het ware beeld van den toestand der menschelijke kennis, met dien der vroegere eeuwen vergeleken! Het verband der natuurlijke en zedelijke dingen bestond van het begin der schepping af aan, en was, naar onveranderlijke wetten, met de rede en den wil des Scheppers geregeld; de schat echter der natuurlijke en zedelijke wetenschappen, bevattende de grondige kennis van de ware gesteldheid der dingen in de wereld, was, vele duizende jaren geleden, voor des menschen geest als een onbekend en zeer uitgestrekt werelddeel. Gelijk COLUMBUS, met de latere zee- en handelsreizigers, in alle rigtingen, langs de kusten kruisten en het land doorreisden, om het ontdekte *Amerika* nader te leeren kennen, even zoo zochten de wijsgeren, sedert vierduizend jaren, eerst lang in het onzekere rond dwalende, in het, hun nog onbekende, rijk van ware wetenschap. En wie ziet niet, dat, even zoo als het geheel van alle land- en zeereizen, in eene naauwkeurige kaart voorgesteld, ons een geheel overzicht van de gesteldheid van *Amerika* geeft, ook even zoo de vereenigde arbeid der vroegere en latere wijsgeeren de kaart uitmaakt, uit welke wij, in onzen leeftijd, op ons studeer|vertrek, de ware gesteldheid der zaken in [108] het uitgebreide rijk der wetenschappen kunnen leeren kennen en in derzelver natuurlijken samenhang beschouwen?

Is een rijksgebied (om bij dezelfde vergelijking te blijven) door geodesische en sterrekundige waarnemingen, topografische en chorographische opmetingen, statistische en geologische aantekeningen en beschrijvingen - voorzeker een arbeid van vele jaren - volkomen bekend geworden, dan zijn aan elk, die het wenscht te kennen en te bestuderen, al de noodige hulpmiddelen gegeven, om, in een korten tijd, zich den arbeid van vele jaren en vele menschen eigen te maken; dat is, om met alle bijzonderheden van de gesteldheid van dit rijksgebied bekend te worden. Hij behoeft daartoe, van zijne zijde, slechts vlijt en studie aan te wenden. Doch dit alleen is niet genoeg! De veelheid van dingen, waarmede hij zich moet bekend maken, om eene duidelijke, samenhangende kennis van het geheel, in het verband van deszelfs deelen, te verkrijgen, vereischt, dat hij in zijne studie eene zekere orde in acht neeme, zonder welke hem de veelheid der gegevens, die hij moet leeren kennen, zou verbijsteren. Hij moet zijne vlijt en zijne studie naar zekere regels besturen, die hij uit den

aard van het onderwerp zelve scheppen moet. Hij beginne, bij voorbeeld, met de kaart van dit rijk in derzelve meetkundige gedaante of configuratie te bestuderen;⁶⁴ waartoe behooren het beloop der grenzen en zeekusten, de loop der beken, rivieren en groote stroomen, de ligging, de gedaante, de uitgestrektheid en het beloop der bergketens en landruggen, uit welke bronnen de beken, rivieren, meren en groote hoofdstroomen ontstaan; de steden, vlekken en dorpen, die aan derzelve oevers liggen; de staat van bevaarbaarheid, de natuurlijke en door kunst gemaakte kanalen, de voorname en groote landwegen, de aard en de gesteldheid der gronden, de produkten, die zij voortbrengen, de staatkundige verdeling in gewesten en regtsgebieden; met deze voorname grondkundigheden zal hij des te gemakkelijker den staat van landbouw, volks-industrie, inwendigen handel, enz. kunnen bestuderen, en oordeelen over de nijverheid der bewoners, de gebreken van den regeringsvorm, en over de verbeteringen, die in de belangen en aangelegenheden der ingezetenen gemaakt zouden kunnen worden. [109]

Deze beknopte schets van orde in de topographische en statistische studie van een rijk is het ware model van orde en regelmatigheid van leerwijze, die in alle andere studien behoort gevolgd te worden. Hoezeer de onderwerpen, die men beoefent, verschillen, de orde en regelmatigheid komen in alle, als een voornaam hoofdvereischte, voornamelijk het eerst in aanmerking. Weinig baat het ons, vele dingen te weten, indien wij met derzelve verband en samenhang zijn onbekend gebleven; uit zulk eene stukswijze wetenschap zou men voor zich zelve en voor anderen weinig nut trekken; ook zegt men van iemand, die veel dingen zonder samenhang weet, dat het een verward hoofd is. Het is niet mogelijk, eenig vak van studie op te noemen, in hetwelk geen natuurlijk verband tusschen de onderscheidene hoofddeelen en bijzonderheden van het onderwerp, dat men beoefent, bestaat, en welk verband te kennen de kennis van het geheel uitmaakt. Een leeraar, die eenige wetenschap aan anderen zal onderwijzen, moet dit verband grondig kennen, en het [110]

⁶⁴Ik kan niet nalaten, hier, als in het voorbijgaan, op te merken, hoezeer nog op sommige scholen de studie der aardrijkskunde geheel van dit natuurlijk model van orde en regelmatigheid afwijkt, en verminkt wordt door het van buiten leeren van een vervelenden nomenklatuur van namen van landen, provincien, steden, rivieren, enz., zonder samenhang, zonder bijvoeging van zaken, die belang kunnen opwekken. Is het te verwonderen, dat jonge lieden, die lang op zulk eene wijze aardrijkskunde hebben geleerd, eigenlijk nog niets weten! Maar kinderen met ondoelmatig van buiten leeren te plagen, en, ik moet er bijvoegen, te bederven, is voor een ongeoeffend leermeester een geschikt hulpmiddel, om een gedeelte van den tijd te slijten, en zijne eigene onbedrevenheid in de ware *methodus docendi* te bedekken.

is een zijner voornaamste hoofdpligten, zijne leerlingen bij aanhoudendheid op dit verband opmerkzaam te maken, omdat hierin de ware, natuurlijk en doelmatige oefening van het geheugen bestaat,⁶⁵ en, uit de kennis van dit verband alleen, de ware, natuurlijke en eenige gezonde leerwijze voortvloeit, welke ons, in den kortsten tijd, en met de minste inspanning van kracht, eene geregelde, wel samenhangende, en gevolgelijk naauwkeurige kennis van het bestudeerde onderwerp kan doen verkrijgen. Zulk eene manier van leeren en studeren bevat de ware *methodus docendi et discendi*, welke wij naderhand nog opzettelijker in overweging zullen nemen. [111]

Maar, gelijk er in elk vak van wetenschap en studie een natuurlijk verband tusschen alle deelen des geheels bestaat, zoo ook bestaat er eene natuurlijke verwantschap tusschen alle menschelijke wetenschappen en kunsten,⁶⁶ zelfs tus|schen die, van welke men zulks, in den eersten opslag, het minste zou vermoeden, de natuurlijke en zedelijke zelve; eene verwantschap, welke gelegen is; 1^o. in derzelver natuurlijke volgorde en samenhang; 2^o. in de gelijkvormigheid der leerwijze, waarvan men zich in alle moet bedienen, om dezelve met het gelukkigste gevolg te beoefenen. Immers is de studie der geschiedenis, zonder aardrijkskunde, landkennis en tijdrekening, een ligchaam, zonder geest en leven; de voorschriften en regels eener gezonde staatkunde, hoe wel en ordelijk geschreven, een droog en dor geraamte, zonder de kennis van de daadzaken der geschiedenis, in derzelver onderlingen samenhang van oorzaken en gevolgen beschouwd; de kennis van de wetten en regten als een vervelende nomenklatuur, van welks woorden men de beteekenis niet verstaat, zonder de zedekundige gronden van billijkheid en onderling belang, op welke zij behooren gegrond te zijn. Vloeijen niet de zedelijke wetenschappen uit de natuurlijke voort? De indruk, welken de natuurlijke voorwerpen, door middel der zintuigen, op onzen geest maken, en deszelfs ingeschapene krachten in werking brengen,⁶⁷ verwekt in ons eene opmerkzaamheid, die, geleid [112]

⁶⁵De oefening van het geheugen is, in de verstandelijke opvoeding der jeugd, zulk een teeder, zulk een gewichtig hoofdpunt, in hetwelk, blijkens de dagelijksche ondervinding, zoo veel onderwijzers zoo onbedreven zijn, dat wij, in een bijzonder hoofdstuk dezer verhandeling, die voorname hoofdzaak der opvoeding met eene opzettelijke zorgvuldigheid zullen behandelen.

⁶⁶Dit merkte CICERO met betrekking tot de letterkundige studies reeds op, wanneer hij zegt: "*omnes artes, quae ad humanitatem pertinent habent quoddam commune vinculum et quasi cognatione quadam inter se continentur.*" Vid. *oratio pro Archia poeta, Cap. II*. Men zij hier oplettend, dat het Latijnsche woord *ars*, zoo wel *wetenschap* en *kunst*, als een *handwerk* en *ambacht* beteekent.

⁶⁷*Ingeschapene krachten*. Ik meen hier, noch de *ingeschapene kennis*, noch de *ideae a*

door het licht der rede, hetwelk in ons gemoed woont, in ons de beginselen der zedelijke wetenschappen, even zoo uit het verband der dingen in de wereld leert vinden, als wij de natuurwetten uit de opmerkzame beschouwing der stoffelijke voorwerpen en verschijnselen in dezelve leeren kennen. [113]

Opdat wij evenwel, in de beschouwing dezer gewigtige zaak, geen gevaar zouden loopen, van in het wilde te schermen, en onze denkbeelden, tot wezenlijk nadeel van het doel, dat wij ons voorstellen, te oppervlakkig en te onnaauwkeurig voor te dragen, moeten wij beginnen, met, vooreerst, *het onderscheid tusschen wetenschap en kunst naauwkeurig te omschrijven*, en, ten anderen, kortelijk aantoonen, *door welke middelen wij, in het algemeen genomen, wetenschap en kunstvermogen verkrijgen*; hetwelk ons dan eindelijk, in de derde plaats, zal brengen tot *eene naauwkeurige kennis van het verband en de volgorde, die men in de beoefening der wetenschappen moet in acht nemen*.

Het denkbeeld, dat de meeste menschen, over het algemeen, aan de woorden *wetenschap* en *kunst* hechten, is dikwijls al zeer duister en onnaauwkeurig. Laat ons zien, of wij de beteekenis dezer woorden naauwkeurig kunnen opgeven, of liever bepalen, wat zij in betrekking tot ons taalgebruik, en ook, dat het voornaamste is, in overeenkomst met het denkbeeld, dat zij behooren voor te stellen, noodwendig moeten beteekenen.⁶⁸ [114]

In onze taal zijn *weten* en *kennen* twee woorden, die, de zaak oppervlakkig ingezien zijnde, hetzelfde schijnen te beteekenen: nochtans is hunne beteekenis zoo verschillend, als de klanken van dezelve. Ik weet, dat Rome de hoofdstad was van het Romeinsche rijk, en AUGUSTUS de opvolger van JULIUS CAESAR; maar bijaldien ik lang in *Parijs* ben geweest en er met vele menschen heb verkeer, dan zeg ik, *Parijs* te kennen. [115]

priori: maar de krachten, die de Schepper in de menschelijke ziel gelegd heeft, en welker werking wij, te gelijk met ons zelfbewust zijn, ondervinden, zoodra onze uit- en inwendige zintuigen in werking worden gebragt.

⁶⁸Hoe zult gij misschien, hoor ik iemand vragen, aan woorden, die eene aangenomene beteekenis hebben, een nieuwen zin geven? Misschien ja, mogelijk neen! ja, in het oordeel van dezen; neen, in het oordeel van genen! Doch daar elk de uitlegger van zijne eigene woorden behoort te zijn, zoo heb ik alle vrijheid, de beteekenis der woorden in den zin, in welken ik dezelve, naar mijne wijze van zien, moet opvatten, op te geven; en dit is zelfs mijn pligt. Indien vele wijsgeeren hierop wat meer gelet hadden, en zorgvuldig op de beteekenis der woorden, die zij gebruiken, nagedacht, vooral oplettend geweest op den zin, in welken anders denkenden dezelve gewoon waren op te vatten, veel twistens zou uit den weg geruimd zijn geworden, vele liefdelooze veroordeelingen niet onbarmhartig geveld, en de ware wetenschap zou er zeker veel mede gewonnen hebben.

In regten zegt men: *naar zijn beste weten in eene zaak te getuigen*, en een *peritus artis* wordt gezegd, *met kennis van zaken te oordelen*. Ik weet, dat de onlangs overleden keizer ALEXANDER bestaan heeft, ik heb hem zelfs in *Holland* gezien; maar ik heb hem niet gekend, omdat ik hem nooit heb gesproken. *Weten* wordt derhalve gebruikt, om aan te duiden, dat men met eene daadzaak, een natuurverschijnsel, dat men gezien heeft, of enkel met het bestaan van eenen persoon of eene zaak bekend is; maar *kennen* en *kennis* worden gebruikt, wanneer men wil aanduiden, dat iemand met de innerlijke gesteldheid eener zaak, in een meerder of minder graad van volkomenheid, bekend is geworden:⁶⁹ *weten is | derhalve een enkel en eenvoudig bewust zijn van het bestaan van iets, kennen de duidelijke voorstelling van eenig ding in deszelfs eigenschappen of hoedanigheden.* [116]

Het woord *wetenschap* is van het werkwoord *weten* afgeleid: men verstaat door hetzelfde het algeheele, min of meer volkomene, zamenstel van alle eigenschappen, hoedanigheden en gesteldheden van eenige zaak of eenig onderwerp: zoo bevat, bij voorbeeld, de zedeleer, als *wetenschap* beschouwd, eene geregelde opstelling van de pligten jegens God, onzen naasten en ons zelve. De aardrijkskunde, de geschiedenis, de onderscheidene deelen van de natuurlijke historie enz. zijn in dien zin genomen, *wetenschappen*.

Eene *wetenschap* is *waar* of *valsche*. Indien de leerstellingen, die zij bevat, met de ware gesteldheid der dingen volmaakt overeenkomen, dan is zij eene ware *wetenschap*. Komen daarenteen de leerstellingen eener *wetenschap*, bij voorbeeld, der zoogenaamde *astrologie* of *sterrenvoorzegkunde*, met de natuurlijke gesteldheid der dingen niet overeen, dan noemt men dezelve eene *valsche* of *bedriegelijke wetenschap*. Vele leerstellingen der oude wijsgeeren bevatteden, gelijk wij in het | voorgaande Hoofdstuk gezien hebben, eene *valsche* en nuttelooze *wetenschap*. [117]

Het is voor den mensch van veel belang, dat hij overtuigd is, dat de weten-

⁶⁹ Ons *kennen* heeft onderscheidene trappen van volkomenheid; eene volmaakte of volkomene *kennis*, in den uitgestreksten zin van het woord genomen, is den mensch en elk eindig wezen onmogelijk; die volkomenheid is eene hoofdeigenschap van het volmaakte wezen. Maar om tot de trappen van *kennis* weder te keeren, en onze bedoeling door een voorbeeld voor te lichten, zoo kan het volgende dienen. Wanneer een mijner leerlingen eenige vorderingen in de meetkunst heeft gemaakt, dan kent hij den cirkel in deszelfs wording en reeds eenige van deszelfs fraaije eigenschappen; maar hij is nog ver af, van al de eigenschappen van denzelfden te *kennen*, die mij bekend zijn, en ik zelf ben nog verder af, van alles te *weten*, wat van den cirkel kan geweten worden; mijne *kennis* van den cirkel is dus volkomenener, dan die van mijnen leerling, en staat echter tot de volkomene *kennis* van denzelfden, als het eindige tot het oneindige.

schap, die men hem heeft medegedeeld, waar of valsch is; *de waarheidsliefde behoort zijn eerste en heiligste pligt te zijn*. Wij zullen hierover in het vervolg nader spreken.

Eene *kunst*,⁷⁰ in den algemeensten zin genomen, *bestaat in de kennis van geschikte regels, om iets, van welke natuur het zoude mogen zijn, naauwkeurig, vaardig en met smaak uit te voeren*. Kunst is derhalve geheel iets anders dan wetenschap. Eene kunst onderstelt eene wetenschap van regels, om iets uit te voeren, en eene hebbelijkheid in den uitvoerder, om dezelve met gemak in het werk te stellen. *Wetenschap is dus eenvoudig eene kennis van iets, kunst de bekwaamheid om iets uit te voeren*. Echter zal het nader blijken: *dat wetenschap en kunst zoo naauw aan | elkander verknocht zijn,* [118] *dat er, eigenlijk gezegd, geene kunst zonder eene voorafgaande wetenschap bestaat.*

Er zijn velerlei kunsten, tot welke alle, in eene meerdere of mindere mate, de oefening van geest en lichaam gevorderd wordt. Men zegt: de schoone kunsten; zijnde de muziek, de dichtkunst, de welsprekendheid: de beeldende kunsten; als de schilder- teeken- en beeldhouwkunst:⁷¹ om hier slechts de voornaamste te noemen, zonder in de onderverdeelingen van dezelve te treden.

Maar er zijn ook kunsten, welke, omdat zij algemeener beoefend worden, minder in aanzien zijn; als daar zijn, de kunst om wel en met naauwkeurigheid te spreken en te schrijven, de kunst om te tellen en te meten. De zeldzaamheid der talenten, bekwaam, om zekere zaken, in een hoogen graad van volmaaktheid, uit te voeren, verhoogt, in het oog van het algemeen, de kunst en den kunstenaar, zoo als, bij voorbeeld, het goud eene meerdere waarde heeft dan het ijzer, alhoewel het laatste metaal, | in het algemeen [119] gebruik, nuttiger is dan het eerste.

In vele gevallen wordt, tot groot nadeel van de duidelijkheid der begrippen, wetenschap met kunst verward. Zulks heeft plaats, bij voorbeeld, in de

⁷⁰Het woord *kunst* is in onze taal van het werkwoord *kunnen*, dat is, *in staat zijn tot het volbrengen van iets, iets in zijn vermogen hebben, iets magtig zijn uit te voeren*, afgeleid. Het Latijnsche woord *ars* beteekent zoo wel (zie noot 66, bladz. 111) *wetenschap* als *kunst*. Het Grieksche woord $\tau\epsilon\chi\nu\eta$ is van het werkwoord $\tau\epsilon\chi\nu\alpha\zeta\omega$, *ik make of bereide iets door kunst*, afgeleid, of, zoo men wil, het eerste van het laatste.

⁷¹Men zou er kunnen bijvoegen, de *intellectuele* of *verstandelijke* kunsten, de kunst om met naauwkeurigheid te denken, de kunst om geheugen, oordeelskracht, scherpzinnigheid, gevoel van zelfovertuiging te versterken. Maar al die zaken moeten wij naderhand nog nader overwegen.

reken- en meetkunst. Het is in deze verhandeling vooral van belang, dat wij die misvatting duidelijk aantoonen. Men zegt *rekenkunde* en *rekenkunst*, *meetkunde* en *meetkunst*. Men zegt wel *aardrijkskunde* en *geschiedkunde*, maar niet *aardrijkskunst* en *geschiedkunst*; men zegt wel *danskunst*, maar niet *danskunde*. Indien ik zeg *aardrijkskunde*, dan bedoel ik eenvoudig eene wetenschap, de wetenschap, namelijk, van de ligging en de gesteldheid van de landen op onzen aardbol. De analogie of gelijkvormigheid, die ook vooral in de zamenstelling en het gebruik der woorden moet plaats hebben, gebiedt dus, dat *rekenkunde*, bij voorbeeld, zal moeten betekenen* de wetenschap van de regels, hoe men rekenen moet, de wetenschap van de eigenschappen der getallen; en *meetkunde* de kennis van de eigenschappen der meetkunstige figuren: iemand nu kan al die dingen weten, en nochtans onbekwaam zijn in het rekenen en meten, waarvan vele voorbeelden voorhanden zijn. Maar gebruikt men de woorden *rekenkunst* en *meetkunst*, dan bedoelt men zoo wel de kennis van de regels, als de hebbelijkheid, om dezelve met gemak en naauwkeurigheid uit te voeren, of, om nog meer | algemeen en naar den aard en het doel [120] van het onderwerp te spreken, de kunst om de regels uit te vinden. Iemand die slechts de regels dezer twee kunsten weet, kan men wel kundig noemen; maar indien hij dezelve niet heeft leeren uitvoeren, indien hij de gronden niet kent, om dezelve uit te vinden, en met nieuwe regels te verrijken, dan mag hij geen reken- noch meetkunstenaar genoemd worden.⁷² Op dezelfde wijze en op dezelfde gronden kan men zeggen, dat iemand de dichtkunst verstaat, wanneer hij met alle regels, die tot de uitvoering vereischt worden, bekend is, en smaak genoeg bezit, om de waarde van een dichtstuk te beoordelen, zonder dat hij tot het maken van een dichtstuk in staat is: maar men zal zeggen: hij is dichter, hij verstaat de dichtkunst, wanneer hij in staat is, een dichtstuk naar de regels zamen te stellen.

Dit zij genoeg ter opheldering van het gebruik der woorden, en ter ondersteuning van wetenschap en kunst. Men zal hebben kunnen opmerken, dat wetenschap en kunst, beiden, uit de | studie der natuur ontstaan, en, in [121] de natuurlijke volgorde der dingen, wetenschap eer dan kunst bestaan heeft; dat wetenschap uit de natuurlijke gesteldheid der dingen volgt, of ten minste, behoort te volgen; doch dat kunst het gewrocht is van des menschen

⁷²Deze overwegingen zijn dan de reden, waarom ik, in mijne geschriften en uitgegevene leerboeken, niet heb geschreven *rekenkunde* en *meetkunde*, maar *rekenkunst* en *meetkunst*, zoo als men zegt, *spraakkunst*; wijl reken en meetkunst, zoo men van dezelve eenig nut wil trekken, even zoo als de spraakkunst, als kunsten moeten geleerd en beoefend worden.

denkvermogen.⁷³

Eer wij nu verder gaan, om het natuurlijke verband tusschen de natuurlijke en zedelijke wetenschappen, en, thans zal ik er bijvoegen, de kunsten, aan te wijzen, moet ik nog vooraf, nu wij de voorwerpen kennen, uit welke wij onze wetenschap halen, de physiologische en psychologische middelen leeren kennen, door welke wij uit de | studie der natuur tot de wetenschap der dingen geraken. [122]

Die hulpmiddelen, in het algemeen genomen, zijn drie in getal. 1^o. *Eigen ervaring*. 2^o. *Berigten van anderen*. 3^o. *Eigen overdenking*.

a. *Eigen ervaring*. Onder deze rekenen wij al die kundigheden, welke wij door middel onzer zintuigen verkrijgen: deze verschaffen ons de ruwe bouwstoffen voor al onze kennis, bijzonderlijk van de kundigheden, welke wij uit de studie der natuur verkrijgen. Maar wij hebben ook eene inwendige ervaring; er bestaat in ons een gevoel van eigen bewust zijn; zekere algemeene beginselen nopen ons, het licht der rede, waarmede ons gemoed bestraald wordt, te erkennen: eene zedelijke eigen bewustheid, welke wij geweten noemen; wij zijn met een denk- en kenvermogen begaafd, door welke zielskrachten wij de ruw verkregene denkbeelden der dingen, als het ware, verwerken, onze kennis tot duidelijkheid en meerdere volmaaktheid brengen. Inzonderheid zijn wij met eene voortreffelijke eigenschap begaafd, welke ik de zelfs *overtuiging* zal noemen; eene hoedanigheid of eigenschap van onzen geest, door welke wij (indien wij ons door geene vooroordeelen hebben laten bederven) gevoelen, of ons weten zeker of onzeker, waarschijnlijk of onwaarschijnlijk, al of niet met de waarheid overeenkomt. - Al die dingen, welke | wij hier opnoemen, zijn wetenschap en kennis, die wij, indien wij op ons zelve letten, of de dingen buiten ons beschouwen, uit de ervaring leeren kennen. [123]

b. *Berigten van anderen*. Uit die berigten halen wij den grootsten schat van onze wetenschap. De gehele oude en nieuwe geschiedenis, de aardrijks-

⁷³De mensch vindt in de natuur de stof en de hulpmiddelen, waaruit, of door welke hij zijne kunstgewrochten samenstelt. Uit eene steengroeve haalt de beeldhouwer het blok marmer, dat hij in een schoon beeld zal herscheppen; de stof, uit welke zijn beitel en verdere gereedschappen zijn gemaakt is in de natuur insgelijks voorhanden, en tot geschikte werktuigen gefatsoeneerd. De regels zijner kunst, uit de studie der natuur insgelijks afgeleid, besturen zijne verbeeldingskracht en zijn genie; de uitvoering nogtans is zijn werk. Gelijk de mensch de stoffelijke zelfstandigheden op duizenderlei wijzen vervormt, en onder andere gedaanten voortbrengt, zoo weet hij ook, op eene kunstige wijze, over zijne eigen krachten, en de krachten, die er in de natuur bestaan, te beschikken, en door kunst velerlei werktuigen daar te stellen. Stof en natuurkrachten zijn hem gegeven; vernuft en denkkracht scheppen de verschillende kunstgewrochten tot onderscheidene nuttige einden.

kunde, de berigten der zee- en landreizigers, al de onderscheidene deelen der natuurlijke historie, berigten van waarnemingen en in het werk gestelde proeven, getuigenissen van anderen aangaande voorgevallen daadzaken, enz., zijn alle zoo veel kundigheden, die wij niet uit eigen ervaring kunnen weten, maar door mededeeling van anderen moeten verkrijgen.

c. Eigen overdenking. Door deze werkzaamheid onzer ziel worden de bouwstoffen, die wij door de twee eerste hulpmiddelen hebben verkreegen, onderling vergeleken, omgewerkt, geschift, vereenigd, om er, als het ware, nieuwe zamenstellingen uit voort te brengen. Alle wijsgeerige wetenschappen ontstaan uit die denktucht, alle kunsten, geene uitgezonderd, zijn hare geboorte, haren groei en volkomen wasdom aan die verstandskrachten verschuldigd.

Even zoo als alle menschelijke daden en bedrijven, zullen zij regelmatig en in goede orde afloopen, volgens regels van redelijkheid moeten worden wor|den [124] bestuurd, even zoo als alle hulpmiddelen en werktuigen, waarvan wij ons bedienen, met kunst en beleid moeten worden behandeld, zoo is het ook niet genoeg, dat de hulpmiddelen onzer kennis gedeeltelijk in ons zelve huisvesten, en wij gedeeltelijk uit vreemde bronnen putten; maar wij moeten dezelve in hun gebruik en hunne kracht leeren kennen, en ons de regels eigen maken, om dezelve doelmatig en met eene ongedwongene gemakkelijkheden te gebruiken. Wat toch zou eenen schipper het wel bezeildste vaartuig baten, zoo hij het niet kende noch wist te besturen? Er bestaat eene kunst om onze zintuigen te gebruiken,⁷⁴ eene kunst om de berigten van an|deren te beoordeelen, eene [125]

⁷⁴Er zijn wijsgeeren geweest, die gezegd hebben, *dat onze zinnen dwalen*. Indien dit waarheid ware, wat zou er dan in het zedelijke zeker, en wat in het oordeel der menschen billijk zijn? is niet de overeenstemming in de gewaarwordingen van der menschen zintuigen dezelfde, zoo als het inwendige gevoel van alle natien wegens de eerste rede-beginselen overeenkomt? Heeft dan, moet ik vragen, de Schepper de menschen willen misleiden, door hun zintuigen te geven, die bedriegen? Is het te denken, dat de wijsgeeren, die zulks leeren, alleen de wijsheid bezitten? Wij zouden met even veel grond kunnen zeggen, dat hun verstand dwaalt, als zij ons willen verzekeren, dat onze zintuigen dwalen. Neen! *onze zintuigen dwalen niet!* Zij kunnen ontsteld zijn; de geelzucht kan aan de voorwerpen in ons oog eene geele kleur geven; doch wie gezond van zinnen en verstand is, zal niet verzekeren, dat het papier van dit boek eene groene kleur heeft: Wat wil men er derhalve mede, als men zegt: wij zien de dingen anders, dan ze wezenlijk zijn? *Onze zintuigen dwalen niet!* maar ons verstand dwaalt, als wij schijn voor wezenlijke dingen nemen, indien wij ons in verstands-beschaving niet hebben geoefend, indien wij niet hebben leeren zien en hooren, indien wij, om zonderling te schijnen, zonderlinge dingen leeren, en vergeten, dat te allen tijde de spreuk waarheid zal blijven, VOX POPULI, VOX DEI! Er zijn geene dwaasheden, die de menschen, om zonderling te willen zijn, niet verzonnen hebben! In dit opzigt is er

kunst om met naauwkeurigheid en gevoel van overtuiging te denken.

Het natuurlijke gebruik onzer zintuigen leert ons, in onze eerste jeugd, de natuur: of liever, wij schijnen het ons zelve te leeren. Dit geschiedt zoo zeer in onze vroegste jeugd, zoo vroeg in de eerste dagen van ons leven, van welke ons geene herinnering is overgebleven, dat wij uit eigen ondervinding niet weten, hoe het bij ons toeging, toen wij leerden zien en hooren. Dat wij het toch leeren, kan echter duidelijk worden opgemerkt, wanneer wij de bewegingen van een jong kind aandachtig gadeslaan, en ook worden opgemerkt uit het samenstel van onze zintuigen; hetgeen hier in het breede te betoogen tot mijn tegenwoordig doel niet behoort. Dat intusschen de reeds ontwikkelde zintuigen, geheel en al aan derzelve functien gewoon gemaakt, door oefening kunnen gesterkt worden, leert de dagelijksche ondervinding; door oefening wordt het | gehoor van eenen toonkunstenaar meer en meer verfijnd, het zien [126] bij eenen waarnemen gemakkelijker gemnaakt. Door de eigenschappen van de terugkaatsing en de breking der lichtstralen te bestuderen, zijn wij gekomen tot de samenstelling van velerlei werktuigen, door welke wij de gebreken van ons gezigt te gemoet komen, of, indien het geheel in een gezonden staat is, aanmerkelijk wordt versterkt; want door onze mikroskopen beschouwen wij de kleinste voorwerpen, gelijk wij door onze teleskopen en verrekijkers de verafgelegene voorwerpen als in onze nabijheid brengen, om dezelve op ons gemak te beschouwen. Door de beoefening van de eigenschappen der lucht is ook de mensch gekomen tot de samenstelling van werktuigen, om ons gehoor te versterken; en wie weet, wat toeval, of een verder onderzoek, in dit opzigt, nog beter en doelmatiger zullen leeren kennen? Men ziet dus al wederom: hoe wetenschap, door de studie der natuur verkregen, een hulpmiddel is, dat de kunst, om onze zintuigen te oefenen, te versterken, of aan derzelve gebreken hulp aan te brengen, heeft voortgebracht.⁷⁵ | [127]

niets nieuws onder de zon!!

⁷⁵De wetten van de breking van het licht, bij voorbeeld, moesten uit eene vlijtige studie der natuur gehaald worden, eer men de verrekijkers, inzonderheid de akromatische, brengen kon tot de volkomenheid, welke dezelve thans bereikt hebben. Welk eene moeite het gekost heeft, eer men eene gelukkige samenstelling van de twee glassoorten, uit welke het objectief bestaan moet, om de kleuren, wamede anders de beelden omgeven zijn, te vernietigen, had uitgevonden, kan de geschiedenis van de *optica* ons leeren; maar gesteld, dat men dit alles, *a priori*, op goede gronden had kunnen bepalen, welke eene kunst en welke eene zamenloop van handgrepen worden er dan nog niet vereischt, om aan de glazen, zoo wel de deelen van het objectief, als het oculair, den juisten vorm te geven, opdat de kijker de meeste volmaaktheid verkrijge!

De kunst, om met naauwkeurigheid en levendig gevoel van overtuiging te denken,⁷⁶ komt, | na de kunst, om zijne zintuigen te besturen en doelmatig [128]

76. Met inwendig gevoel van overtuiging te denken is eene spreekwijze, waarvan ik mij meermalen bedienen zal; ik ben dus verplicht, precies op te geven, welken zin ik daaraan hechte. De inwendige overtuiging behoorde te bestaan in de zekerheid, dat de kennis, die wij van eene zaak meenen te hebben, met de gesteldheid van dezelve overeenkomt. In alle gevallen, in welke wij kundigheden door overdenking verkrijgen, is het altijd mogelijk, die overtuiging, langs verschillende wegen, in ons te doen geboren worden; zoo dat wij kunnen zeggen: wij zijn van de zaak volkomen overtuigd. Ik heb, bij voorbeeld, de eigenschap van eene figuur in de meetkunst ontdekt; dan is de eigenschap waar, indien ik, in mijne redenering, nergens eene valsche sluitreden heb gemaakt; maar hiervan ben ik (vooral, wanneer er eene groote aaneenschakeling van redeneeringen heeft moeten plaats hebben, om tot de kennis van de ontdekte eigenschap te komen) nog niet zeker; omdat het mogelijk is, dat ik ergens zou hebben kunnen dwalen; doch ik heb de middelen in mijne magt, om die onzekerheid bij mij weg te nemen. 1°. Kan ik meermalen de geheele redenering, die ik gemaakt heb, van begin tot het einde, van term tot term, nagaan en aan de regels en gronden eener gezonde redeneerkunde toetsen. 2°. Bestaan er doorgaans middelen, om langs een geheel anderen weg tot de kennis van dezelfde waarheid te komen. 3°. Bestaan er altijd verschillende middelen van beproeving, om na te gaan, of in alle gestelde gevallen de ontdekte eigenschap, zoo als men het noemt, proef houdt: door al zulke middelen nu wordt onze overtuiging zeker. Inusschen speelt men, in het gemeene leven, al te zeer, ten nadeele van de hulde, die men aan de waarheid verschuldigd is, met het woord overtuiging. Velen onzer kundigheden, die wij uit berigten van anderen verkrijgen, zijn slechts meer of min waarschijnlijk: hoe ziet men nu niet menschen sommige onwaarschijnlijke berigten als waarheid aannemen, alleen omdat dezelve met hun bijzonderen smaak overeenstemmen? hoe hoort men hen niet verzekeren, dat zij van hunne opinien overtuigd zijn, zelfs in die gevallen, waarin eene bedaarde overweging hen zou doen zien, dat de opinie, die zij op grond van hunne overtuiging omhelzen, hoogst onwaarschijnlijk is? In de menschelijke wetenschappen bestaat eene redenkundige en zedelijke overtuiging (over welke in een volgend Hoofdstuk nader) en eene meerdere of mindere waarschijnlijkheid, dat eene medegedeelde daadzaak waarheid is, of eene opgevatte onderstelling of meening met de gesteldheid der zaken overeenkomt: in zulke onzekere gevallen gebruikt men het woord *gelooven*: de sterkte of zwakte van ons geloof, in zaken van het gewone leven, is evenredig met de graad van waarschijnlijkheid, dien wij voor de waarheid of wezenlijkheid van de geloofde zaak vinden. Ons geloof gaat in overtuiging over, wanneer de waarschijnlijkheid bij ons in zekerheid verandert. Het volgende voorbeeld zal dit ophelderen. Er komt een be-

te gebruiken, in de eerste en voor|naamste plaats in aanmerking. Zij wordt [129]
 verkregen, door de inspraak zijner inwendige rede getrouwelijk te volgen,
 en zich alle kunstmiddelen eigen te maken en verder te verbeteren, welke
 ons, in ons denken en overwegen, eenigermate kunnen dienen, om ons ten
 volle te overtuigen, dat ons oordeel over de gesteldheid eener zaak, en de
 slotsom van onze redenering over dezelve, met de waarheid volmaaktelijk
 overeenstemmen. Elk mensch bezit in zich zelve wel den natuurlijken aan-
 leg, om zich die hulpmiddelen eigen te maken; maar, om tot de kennis van
 dezelve te geraken, moet hij zich natuurlijk bedienen van | de voorschriften, [130]
 welke reeds anderen, vóór hem, in vroeger tijd hebben uitgedacht, en zich
 in de uitvoering der regels, welke dezelve behelzen, bestendig oefenen; hij
 moet vooral trachten, zich van de deugdzaamheid dezer regels te overtuigen.
 In deze kunst van zelfdenken, moet men alle bijzondere begrippen of opi-
 nien, die niet onmiddelijk uit de eenvoudige rede-beginselen zijn af te leiden,
 zoo lang derzelve deugdzaamheid niet van alle kanten beproefd is, als ver-
 dacht verwerpen; wat wij niet begrijpen, nader onderzoeken, ons oordeel in
 twijfelachtige zaken opschorten, en eindelijk in het midden laten, wat buiten

rigt, dat er eene gebeurtenis heeft plaats gehad, die aller verwachting verbaast; ten opzichte
 van onze kennis is de zaak mogelijk; er loopt echter nog zoo veel zamen, om ons te doen
 zeggen: *wij gelooven het niet*; maar nadere berigten houden het eerste berigt staande, onze
 ongeloofigheid begint te verminderen; nog nadere berigten vermelden de bijzonderheden,
 die het gebeurde hebben vergezeld; en ons ongelooft is in geloof veranderd: echter zijn wij
 nog niet volkomen zeker; want men zou toch alles hebben kunnen verdichten: eindelijk
 komen de zichtbare en sprekende blijken van het gebeurde onder onze oogen; onze twijfel is
 weggenomen, en ons geloof is in overtuiging veranderd. Veel kwaads zou in de zamenleving
 worden vermeden, indien de menschen zich aan een bedaard overwegen gewoon maakten;
 de waarde hunner bijzondere opinien en gevoelens, in zaken, die zij niet zeker weten, aan
 de regels der waarschijnlijkheid toetsten: als zij zouden zien, dat vele dingen, waarvan
 zij zich overtuigd houden, dikwijls zelfs niet eens waarschijnlijk zijn. - Om zich zelve in
 zulk eene gelukkige, en voor zijne eigen rust gelukkige, gemoedsgesteldheid te plaatsen,
 worden nadenken en verstandsoefening vereischt, eene studie van de natuurlijke gesteldheid
 der dingen, en eene kunst, om die studie door eene reeks van verkregene wetenschap te
 besturen.

den kring van ons kenvermogen ligt.⁷⁷ Met één woord: *wij moeten in ons denken en overwegen met omzigtigheid leeren handelen*. Dit is de weg der ware wijsheid; dien volgende, zullen wij de maat van de krachten on|zer verstandelijke vermogens, te gelijk met onze zedelijke zwakheden en gebreken, het naauwkeurigst leeren opmerken, en in ons zelve de middelen vinden, om aan al onze verstandelijke en zedelijke vermogens zulk eene vrije en evenredige werking te geven, dat daar door de volkomenheid van ons wezen meer en meer bevorderd wordt.⁷⁸ | [131]

Maar ook bijna die zelfde regels van wijsheid, door ondervinding, kennis en kunst bijeengebragt, welke ons kunnen leeren opmerken, dat wij met naauwkeurigheid denken, en de waarheid onzer kennis levendig gevoelen, zullen ons ook kunnen besturen in het beoordeelen van de waarde en de geloofwaardigheid der berigten, welke ons door anderen worden medegedeeld. Een geoefend verstand, gewoon om met omzigtigheid de waarheid te zoeken, zal de voorschriften, welke tot dat einde in eene gezonde kritiek worden opgegeven, in derzelve innerlijke deugd en waarde kunnen beoordeelen. [132]

Om dus alles in korte en beknopte woorden zamen te voegen, *moeten wij*

⁷⁷Niet alles, wat wij niet weten, ligt buiten den kring van ons kenvermogen; maar wat van die ons onbekende dingen binnen den kring van ons kenvermogen ligt, wordt meestal als bij toeval ontdekt, omdat wij te voren niet eens het bestaan van die dingen konden vermoeden. Hoe veel men, bij voorbeeld, sedert NEWTON zijne voortreffelijke *optica* geschreven had, in de natuurkunde, aan de eigenschappen van het licht had gewerkt, vermoedde echter niemand deszelfs verwonderlijke polarisatie; het toeval deed dezelve kennen. Wij hebben echter reeds kundigheden genoeg verzameld, om in vele gevallen te oordeelen, wat ons niet mogelijk is te weten. Dit derhalve te willen zoeken, zou eene groote dwaasheid zijn.

⁷⁸Zoo wel als het onze plicht is, om ons ligchaam in gezondheid (zoo veel in ons is) te bewaren, zoo is het ook onze plicht, de gezondheid van onze ziel te verzorgen; welke verzorging wij, indien onze zinnen en hersens wel gesteld zijn, in ons vermogen hebben. Om in korte woorden te zeggen, waarin de gezondheid van dezelve bestaat, behoef ik slechts het woord *zelfkennis* te noemen. Men zie, wat ik, *noot 62, bladz. 104*, van dezelve gezegd heb. In deze zelfkennis, welke in eene oplettende en onbevooroordeelde studie van zich zelve bestaat, en het groote en voornamelijk doel is, tot hetwelk alle wijsgeerige studie moet strekken, zal men alle hulpmiddelen vinden, door welke wij onze zedelijke en verstandelijke krachten kunnen aankweken en onbelemmerd doen werken, zorg dragen, dat de eene kracht de andere niet hindere; opdat wij in ons denken ongehinderd en regelmatig voortgaan, zonder, door eene te groote ingespannenheid, in onze krachten verzwakt, of door zedelijke oorzaken in de vrije werking van onze vermogens gehinderd te worden. Het zou niet moeilijk vallen te bewijzen: dat eene geregelde oefening onzer geestvermogens, ingerigt naar derzelve innerlijke gesteldheid, een betrachten van de lessen, die de zedelijkheid onzer daden regelen, de gezondheid van ons ligchaam bevorderen; gelijk de gezondheid van ons ligchaam op de ontwikkeling onzer geestvermogens den grootsten invloed heeft.

trachten onze ziel in zulk een gelukkigen toestand en staat van gezondheid te brengen, dat zij met eene levendige bewustheid gevoelt, dat hare wetenschap met de ware gesteldheid der voorwerpen overeenstemt. Hierin, en in geen aangeleerd wijsgeerig stelsel, dat men uit vooringenomenheid aankleeft, bestaat de praktische beoefening eener ware en voor de Maatschappij wezenlijk nuttige wijsbegeerte.

Men kan uit deze korte schets van velerlei in het verschiet bevattende zaken, thans onnoodig te bijzonderen, gereedelijk nagaan: hoe de hulpmiddelen van ons kenvermogen het gewrocht der kunst, de uitwerking van des menschen eigen denkkracht zijn, bestuurd door rede en ware kennis. Gelijik de mensch werktuigen heeft uitgedacht, om de krachten der natuur te wijzigen, en om uit te voeren, wat zijne natuurlijke ligchaamskrachten niet vermogen, zoo heeft hij ook werktuigen bedacht, om den werkring van zijn denkvermogen te vergrooten. Waarschijnlijk zullen des menschen natuurlijke ligchaams- en verstandskrachten door alle eeuwen heen, wel denzelfden graad van sterkte hebben gehad; maar de hulpmiddelen, welke zijn verstand, van tijd tot tijd, bedacht heeft, om die krachten kunstmatig te versterken, zijn door lengte van eeuwen vermenigvuldigd, en derzelver rijkdom blijft nog dagelijks aangroeijen.⁷⁹ [133]

Al die hulpmiddelen van ons kenvermogen (want zoo noem ik, in het vervolg, alle kunstige middelen, waardoor wij onze zintuigen, ons verstand en oordeel besturen of versterken) zouden ons evenwel van weinig dienst zijn, indien onze ziel | nog met geene andere hoedanigheden begaafd ware, die de werkingen van verstand en oordeel ongemeen bevorderen: men noemt deze hoedanigheden *aandacht*, *geheugen*, *voorstellingskracht* en *verbeeldingskracht*. Elk dezer hoedanigheden der ziel kunnen, even als de zintuigen, het verstand en het oordeel, door kunst geoeffend en versterkt worden. [134]

De *aandacht* is die voortreffelijke eigenschap van ons denkvermogen, waardoor wij, zoo dikwijls wij het verkiezen, onze gedachten bij een zeker voorwerp, dat op onze zinnen werkt, of op een gedeelte van hetzelfde, bepalen. Zij is derhalve eene werkelijke kracht van ons denkvermogen.

⁷⁹Dat wil zeggen: men heeft door de werking van zijn eigen verstand te bestuderen, de beste manieren ontdekt, om het doelmatig en onbelemmerd te doen werken, en hulpmiddelen uitgedacht, om het in die werking te ondersteunen: de woorden onzer taal, het schrift, de teekens, waardoor wij onze denkbeelden voorstellen, zijn die kunstmiddelen; die dingen zijn zoo veele werktuigen, door middel van welke ons verstand, zoo ver het kan, in de kern der dingen indringt, even zoo, als onze handen de werktuigen gebruiken, om uit te voeren, wat wij zonder dezelve niet zouden vermogen.

Om den lezer duidelijk te doen verstaan wat de aandacht eigenlijk is, moeten wij hem doen opmerken, dat de uitwendige voorwerpen, naar vastgestelde physische en physiologische wetten, onze verschillende zintuigen aandoen, en ons, als het ware, van hunne nabijheid berigt geven.⁸⁰ Bij die werking der voorwerpen op | de zintuigen, is de ziel geheel lijdelijk; wanneer wij, bij voorbeeld, op een helderen dag, onze oogen naar een open veld wenden, dan kunnen wij het niet beletten, dat al de voorwerpen, die in het bereik van ons gezigt vallen, op het netvlies onzer oogen, met eene onbegrijpelijke snelheid, afgetekend, en even snel aan ons kenvermogen worden overgebracht; bij die werking is de ziel in een lijdelijken toestand; maar zoodra | eene of andere oorzaak, om het even welke, ons op een of ander dezer menigvuldige voorwerpen opmerkzaam maakt, dan verandert zij van een lijdelijken in een werkzamen toestand. Men noemt die werking der ziel *aandacht, oplettendheid, opmerkzaamheid*. Het voorwerp, dat de aandacht heeft opgewekt, blijft op het zintuig, en door hetzelfde op het kenvermogen werken; maar het kenvermogen werkt nu wederkeerig op het voorwerp, om het aandachtig en van alle kanten te beschouwen, zonder dat de werking der overige voorwerpen, die in ons bereik zijn, die werking der ziel eenigszins hinderen. Bijna in alle beschaaftde talen bestaan woorden, om dien tweederlei toestand der ziel aan te duiden; zoo hebben wij, bij voorbeeld, ten opzichte van het gezigt, de woorden

⁸⁰Om dit te verstaan, en in te zien de wijze, hoe zulks geschiedt, moet men met de anatomie van onze zintuigen bekend zijn; weten, hoe het licht in de verschillende voorwerpen van ons oog gebroken wordt, en de beelden der voorwerpen op het netvlies worden afgetekend, even als de beelden in eene *camera obscura*; weten, hoe het geluid van een geluidgevend lichaam door de lucht (en ook zelfs de vaste lichamen) wordt voortgeplant en tot het zintuig des gehoors overgebracht; hoe de uitvloeiselen der lichamen op de reukzenuwen en derzelver bestanddeelen op den smaak werken enz. Die werkingen hebben, als werkingen der algemeene natuurwetten, te allen tijde en in alle omstandigheden, bij dezelfde wijze plaats; maken, in gelijke omstandigheden, op onze zintuigen, en, door middel van deze, op ons kenvermogen denzelfden indruk. Het is eene voortreffelijke inrigting van de natuur van ons wezen, dat onze ziel die indrukken geheel lijdelijk ontvangt, zoo als de beelden der voorwerpen op den grond van de *camera obscura* worden afgeteekend, zonder dat die indrukken de werking van de overige zielskrachten hinderen. Ik vestig, op mijne kamer studerende, mijne aandacht op een bepaald onderwerp, dat ik met ernst van alle kanten overweeg; indien ik mijne aandacht door eene geregelde oefening tot mijnen wil verkregen heb, en over dezelve volkomen meester ben, dan hinderen mij de gewone zaken, die ik zie of hoor, niet meer; ik zie alle voorwerpen, zonder dezelve te bekijken, hoor alles, zonder er naar te luisteren, en, na eenige uren in eene levendige aandacht op mijn onderwerp te hebben doorgebracht, ben ik vergeten, dat ik de klok, die op mijne kamer staat, heb hooren slaan, en ga op dezelve zien, hoe laat het is.

zien en bezien, bekijken of beschouwen; van het gehoor, hooren en luisteren; van het gevoel, voelen en betasten; van den smaak smaken en proeven, van den reuk, rieken en ruiken of ruiken en snuffelen.*

De ondervinding leert ons: dat niet alle menschen de geschiktheid hebben, om hunne aandacht, met gemak en ongedwongenheid, aanhoudend gaande te houden; hetwelk nogtans een voornaam hoofdvereischte is in iemand, die zich op een of ander vak van studie wil toeleggen. De ondervinding heeft mij geleerd: dat vele jonge lieden, en dikwijls zoodanigen onder hen, die, naar het uitwendige te oordeelen, eene groote | mate levendigheid van geest bezitten,⁸¹ [137] aan eene ongelukkige verstrooiing van gedachten onderhevig zijn, welke verstrooiing, het tegenovergestelde van de ongedwongen aandacht zijnde, de grootste vijandin is van alle verstandsoefening. Men kan de oorzaak van deze verstandskwaal gemakkelijk opspeuren, en de hulpmiddelen vinden, om dezelve te genezen; gelijk wij hierna breeder zullen opgeven. Men kan zeggen, dat bijna alle verstands- en oordeelskracht in de aandacht bestaan. Aan de beoefening van de aandacht moeten de kinderen, trapswijze en met voorzigtigheid, worden gewoon gemaakt; men late in den beginne bijna alles aan de natuur over, en roepe de kunst alleen in, om de natuur te helpen. Het is in de natuur van ons wezen eene zonderlinge verordening, dat datgene, wat ons vreemd is, alleen onze aandacht wekt. Er zijn er zelfs, die zulks als een gebrek willen hebben | aangemerkt; maar ik beschouw dit als eene wijze [138] inrigting; want indien alles onze aandacht even zeer trok, zouden de krachten van ons verstand onder den zwaren last van de menigerlei voorwerpen, die ons te gelijk aandoen, bezwijken. Een eigenlijk gebrek is het, wanneer het herdenken aan de zinnelijke geneugten onze aandacht stoort, en wij, door in dezelve te veel toe te geven, een pijnlijk gevoel gewaar worden, wanneer wij onze aandacht op iets willen vestigen. Dit gebrek brengt de natuur niet in ons; maar wij hebben er de oorzaak van te wijten aan de onkunde der genen, die onze eerste opvoeding verzorgden, die, of onze aandacht in den beginne te veel overspanden, of in onze overdrevene speelziekte en aanleg tot onbe-

⁸¹Ik heb voorbeelden gezien van jonge lieden, welke zulk eene schijnbare vlugheid van geest bezaten, dat onkundigen hen als wonderen beschouwden, en toch geene de minste geschiktheid hadden, om over eenige zaak grondig na te denken, en die eindigden met slechts zeer middelmatige verstanden te worden. Het ontbrak die jonge lieden aan geen werkzamen geest; maar onvoorzigtige ouders of leermeesters hadden hen aan onregelmatigheid in hunne werkzaamheden gewoon gemaakt, hen, in de vroegere jeugd, met eene al te groote menigte van oppervlakkige kundigheden overladen, nadenken en verstand onderdrukt, door alleen op het geheugen der woorden te werken.

stendigheid van karakter (het best in de spelen der kinderen op te merken) te veel toegaven. Zedelijke beweegredenen kunnen in ons alleen de zucht tot meerdere kennis doen geboren worden, en ons doen besluiten, om ons aan eene oefening, die, zoo als elke oefening, moeite kost, gewoon te maken. Het is in den opvoeder eene kunst, om de aandacht te leiden, en in hem, die zich oefent, om zich dezelve gemakkelijk te maken. Zoo zijn dan ook hier wederom wetenschap en kunst te zamen vereenigd.

Het *geheugen* is die voortreffelijke gave van het verstand, waardoor het zich voorledene en afwezige dingen herinnert. Hoe gemakkelijker | men zulks [139] in het oogenblik, wanneer het ons te pas komt, doen kan, zoo veel te sterker is ons geheugen. Daar wij naderhand meer opzettelijk over de aankweeking van ons geheugen zullen spreken, zullen wij nu slechts aanmerken: dat het geheugen der dingen, hoogstwaarschijnlijk, door de inspanning van onze aandacht geboren wordt; of wij drukken ons mogelijk duidelijker uit, wanneer wij zeggen: de voorraadkamer van onze kennis wordt door de aandacht bijeen gehouden. Elke zaak, die een kind eens met aandacht en deelneming beschouwd heeft, elke gebeurtenis in zijn jeugdig leven, die aan hetzelfde wezenlijke genoegens of groote smart heeft veroorzaakt, blijven in deszelfs volgenden leeftijd steeds levendig voor den geest. Wij maken ons ook het geheugen der dingen gemakkelijk, door dezelve, meermalen en bij herhaling, aandachtig te beschouwen; dit is, onder anderen, blijkbaar in het van buiten leeren, in het verkrijgen van de plaatselijke kennis van eene groote stad, waar men zich eenigen tijd ophoudt, in het onthouden van de namen van zeer vele menschen, die men slechts eenige malen gezien heeft. Men maakt een onderscheid tusschen het geheugen van woorden en het geheugen van zaken. Een geheugen van woorden, hoezeer noodzakelijk, geeft weinig baat, indien er het geheugen der zaken niet bijkomt; door welk laatste ik versta de voorstelling eener afwezige zaak in derzelve verband met het andere, en welke werking van het | geheugen het naaste grenst aan de voorstellingskracht. [140]

De *voorstellingskracht* is die hoogere en meer aangekweekte graad van herinnering, waardoor wij ons eenige zaak, in al derzelve wezenlijke deelen, ja zelfs eenen samenhang van vele wezenlijke kundigheden, zonder dat wij daartoe uitwendige teekens of ander hulpmiddelen gebruiken, levendig kunnen voorstellen. Zoo kan ik mij, bij voorbeeld, eene geheele rij van meetkunstige figuren, in al derzelve deelen en onderlingen samenhang, voorstellen, zonder eene geteekende figuur voor mij te hebben: die gemakkelijker mijn voorstellingskracht, een gevolg van eene geoefende aandacht en aangekweekt geheugen, als ook van de studie van het verband der zaken, maakt, dat ik

mijne lessen met het uiterste gemak kan geven, en dezelve, door eene groote verscheidenheid van opmerkingen en toepassingen, duidelijker en aangenaamer kan maken, dan ik, met de kennis van dezelfde dingen, bij eene mindere oefening in staat zou zijn.⁸² |

[141]

De *verbeeldingskracht* grenst het naaste aan de voorstellingskracht en het herinneringsvermogen; zij is ook, ten aanzien van de stof, op welke zij werkt, en niet ten opzichte van haar innerlijk vermogen, van dezelve onderscheiden. Gelijk de voorstellingskracht het vermogen is, om de ware gesteldheid en den samenhang der dingen zich gemakkelijk en levendig te kunnen voorstellen, zoo is de verbeeldingskracht ook wel het vermogen, om zich zulke voorstellingen te kunnen maken; maar er komen bij eene vergelijking, zamenvoeging van dezelve, het scheppen van nieuwe denkbeelden, die | ons den weg tot nieuwe kundigheden kunnen openen. Zij is vooral het hulpmiddel ter uitvinding van alle kunstmiddelen en het daarstellen van alle kunstgewrochten; zij is dus de bron van alle genie, die zoo wel elken kunstenaar, als elken gelukkigen beoefenaar der wetenschappen, vormt.

[142]

Doch al die krachten van ons verstand, onze aandacht, geheugen, voorstellingskracht, verbeeldingskracht, welke alle menschen, in een meer of minderen graad, bij de eerste ontwikkeling hunner verstandelijke vermogens, in hunne magt hebben, kunnen door kunst en oefening worden aangekweekt. De regels van de kunst worden, zullen zij deugen, uit de natuur ontleend; de voorwerpen, op welke die krachten haar vermogen uitoefenen, bestaan insgelijks in

⁸²Er zijn voorbeelden van menschen, die van nature eene grote mate van voorstellingskracht bezitten. Ik heb in mijne jeugd een gewoon ongeleerd mensch gekend, die eene geheele preek, die hij zondags gehoord had, woordelijk opschreef, en heb mij door de proef overtuigd, dat er geen woord aan ontbrak; deze proef is niet eens, maar verscheiden malen genomen. Weinig jaren geleden, was er in *Engeland* een gewoon arbeider, die, terwijl hij werkte, twee getallen, elk van twintig en meer cijfers, uit het hoofd vermenigvuldigde. Verscheiden oude lieden, die ik in mijne jeugd gekend heb, hebben mij van den Rotterdamschen wiskunstenaar, DIRK KRUIK, die voor tachtig jaar nog in wezen was, en zich in zijn volwassen leeftijd, door een zeker gedwongen toeval, op de wiskunde moest toeleggen, verhaald, dat hij zulk eene onbegrijpelijke vaardigheid in het gewone rekenen verkregen had, dat, wanneer men tegen den wand een groot aantal getallen (honderd en meer), elk van twintig en meer cijfers, onder elkander had geschreven, hij in een oogenblik de som van die getallen uitschreef, zonder dat een gewoon mensch, die langen tijd noodig had, om die getallen op te tellen, immer eene fout ontdekte. Gewoonlijk zou men deze gave geheugen noemen; zij is inderdaad de hoogste trap van hetzelfde, waaraan men geschikter den naam van *voorstellingskracht* geven kan. Intusschen ziet men uit hetgeen in den tekst gezegd wordt, dat het geheugen en de voorstellingskracht, door oefening en kunst, tot een hoogen graad van volkomenheid kunnen gebracht worden.

de natuur, in het natuurlijke verband der dingen. Het eerste hulpmiddel onzer kennis wekt* de natuur in ons door de wetten, die zij aan de werking der zintuigen heeft voorgeschreven, en brengt de krachten van onze geest, als of zij dezelve uit eene sluimering opwekte, in volle werking; niet zoo, als het eene ligchaam aan het andere zijne beweegkracht mededeelt; maar om dezelve in eene vrije en onbelemmerde werking te stellen, en het gevoel van zijne eigene zelfstandigheid meer en meer te verhoogen. Zoo leert de studie van zich zelve en van de natuur ons onze krachten besturen, en, zoo veel mogelijk, van alle belemmerende banden bevrijden; zoo leeren wij ons zelve overtuigen, | dat wij de waarheid kennen, en worden alzoo met de inrigting der geheele natuur, en door dezelve steeds nader met den Oorsprong van ons bestaan, met het Opperwezen, den Schepper en Onderhouder der natuur, bekend; zoo naderen wij Hem, als eene kromme lijn, die, na verscheidene slingeringen en bogten te zijn doorgelopen, tot in alle eeuwigheid tot hare asymptoot nadert, zonder haar immer te kunnen bereiken.⁸³ [143]

Wij hebben, waarde lezer! in deze weinige bladzijden u onderhouden over een onderwerp, dat uwer aandacht wel waardig is, over u zelve: zoo wij, door al te afgetrokken te redeneren, geene voor u, in allen opzichte, onverstaaubare taal gesproken hebben, dan zullen wij u nu in het ware standpunt hebben overgebracht, om het belangrijke tafereel van het verband en den Zusammenhang der menschelijke wetenschappen, op uw gemak en zonder groote vermoeijenissen, te overzien. Vrees hier nu niet voor de groote menigte van voorwerpen, die zich in den eersten opslag voor uw oog vertoonen! Slechts eenige ogenblikken geduld, en gij zult ze alle in éénheid van beginselen, in één eenvoudig geheel zien zamenkomen.

De studie der natuur, die de grond van al | onze wezenlijke kennis is, is op de waarneming en de dagelijksche ondervinding gegrond. Zij verschaft ons den voorraad der natuurlijke wetenschappen. Gelijk de hulpmiddelen onzer kennis en de krachten van ons kenvermogen door regels uit den aard der dingen, na eene vooraf verkregene wetenschap, gehaald worden, zoo is ook de waarneming in de natuur op regels gegrond, en alzoo bestaat er dus ook eene kunst, om waar te nemen, zoo als er eene bestaat, om onze vermogens te ontwikkelen en te versterken. Na lang in het schijnbaar verwarde van de menigvuldigheid der verschijnselen te hebben rondgedwaald, bespeurde men eindelijk algemeene gronden en hulpmiddelen, om al dit schijnbaar verwarde

⁸³Wat asymptoten zijn? Ja, lezer! dat zijn al zeer eenvoudige dingen! *Het zijn rechte lijnen!*

te ontwarren, en om eene volgorde van studie te ontwerpen, het best geschikt zijnde, om op de gemakkelijkste wijze en in den kortsten tijd, met den schat van wetenschap en kunst, door den arbeid van vroegere eeuwen tot nu toe aangebragt, bekend te worden, en om zich die algemeene kundigheden eigen te maken, door welke men in staat gesteld wordt, om tot de vermeerdering van den schat van kennis het zijne toe te brengen.

Die orde van studie is in den samenhang en het verband der natuurlijke en zedelijke wetenschappen gegrond; want even zoo als in deze een natuurlijke samenhang bestaat, eene opklimming van het eenvoudige tot het meer verhevene bespeurd wordt, en een onderling verband, waar|door de eene wetenschap de andere helpt en ondersteunt, en er dus een algemeene grondslag is, op welken zij allen rusten; zoo bestaat er insgelijks in de orde van studie, die men volgen moet, een noodzakelijke samenhang; en deze is de samenhang en het verband der wetenschappen zelve. En nu gevoelt men, uit alles, wat wij, in dit Hoofdstuk, tot hiertoe gezegd hebben: dat het verband der wetenschappen de noodige kundigheden bevat, om de regels der kunsten te ontwerpen, door welke men zich zelve, en anderen, op de regelmatigste wijze, met den schat der verkregene kennis kan bekend maken; en dat men, om dat einde te bereiken, op twee hoofdzaken te letten heeft: vooreerst, hoe men de krachten van zijn eigen kenvermogen op de beste en spaarzaamste wijze behoort te leeren gebruiken; en ten anderen, hoe men zich, langs den besten en kortsten weg, met den tegenwoordigen staat van wetenschap kan bekend maken. [145]

De volgorde der wetenschappen, welke, wegens derzelve onderlingen invloed op elkander, de natuurlijkste is, is, dat men de natuurlijke wetenschappen in den eersten, en de zedelijke in den tweeden rang plaatst. De natuurlijke hebben betrekking tot de verschijnselen der stoffelijke of zichtbare wereld; de zedelijke tot alle kundigheden, welke in het verband der dingen, buiten de stoffelijke wereld liggen, en waarvan wij de eerste beginselen uit het licht onzer inwendige rede | kennen. De volgorde, die wij hier aannemen, is gegrond daarop: vooreerst, dat de studie der natuurlijke wetenschappen in velerlei opzigten gemakkelijker valt, dan die der zedelijke; want in de eerste heeft men de voorwerpen zijner beschouwing voor oogen, daar men in de laatste met afgetrokkene begrippen te doen heeft, die men zich door zijne verbeeldingskracht moet voorstellen; ten anderen, is, gelijk wij, in het vorige Hoofdstuk, reeds hebben doen opmerken, de leerwijze in beide algemeene vakken van wetenschappen dezelfde, of behoorde ten minste dezelfde te zijn, van, namelijk, op geene onderstellingen, maar op wezenlijke daadzaken, de [146]

studies van allerlei wetenschappen te bouwen; en eindelijk leert ook, in de derde paats, de ondervinding: dat die jonge beoefenaars der wetenschappen, die zich vooraf met eenig goed gevolg, en vooral naar eene regelmatige leerwijze, in de natuurlijke wetenschappen hebben geoefend, met veel meer vrucht de zedelijke wetenschappen beoefenen;⁸⁴ want door de beoefening der natuurlijke wetenschappen worden de verstandskrachten, waarvan wij zoo [147] even breedvoerig gesproken hebben, op eene regelmatige wijze geoefend, en bekwaam gemaakt, om de afgetrok|kene begrippen der zedelijke wetenschap [148] pen beter te vatten, zich dezelve duidelijker voor te stellen, en even daar door grondiger, en in korter tijd, met dezelve bekend te worden.

Bijaldien de studie der natuurlijke wetenschappen, anders de natuurlijke wijsbegeerte, op vaste gronden zal steunen, dat is, zullen de kundigheden, welke ons die studie verschaft, waar zijn, en met de wezenlijke gesteldheid der dingen overeenkomen, dan moet zij, in de voornaamste plaats, alleen op de waarnemingen der natuurverschijnselen berusten.

De waarneming is, in het algemeen genomen, de aandachtige beschouwing

⁸⁴Dit mogen mijn geëerde collega's, die met het onderwijs in de filosofische wetenschappen, inzonderheid de *logica* en *metaphysica* belast zijn, getuigen! Waarom hooren vele studenten de logica, bij voorbeeld, met zoo veel weerzin? De reden is duidelijk. Men heeft te weinig aan de wetenschappelijke studien gedaan, of liever te weinig met nadenken en oordeel gewerkt; men is, door eene verkeerde gewoonte, te zeer in het denkbeeld gebragt, dat alle wetenschap slechts in het bloote kennen der woorden en zaken bestaat; onze wetenschap hebben wij te veel door van buiten leeren, zonder genoegzaam nadenken, verkregen, om ons, in de logische en metaphysische lessen, zoo in eens aan nadenken over afgetrokken begrippen gewoon te maken. De logica, geloof ik, kan nimmer met vrucht worden geleerd, zonder dat men, door eene voorafgaande methodische studie der wetenschappen, zich aan aandacht, nadenken en overwegen eenigszins heeft gewoon gemaakt; zoo min als men met vrucht de algemeene rekenkunst en meetkunst kan leeren, indien men vooraf, onder eene goede leiding, niet praktisch heeft leeren rekenen en meten. Naar mijn inzien behoorde de cursus in de logica tot de laatste studiejaren te worden uitgesteld. Men zou dan die lessen met vrucht bijwonen. En, wanneer men wel nadenkt, dan zal men zien: dat een grondig onderwijs in de spraakkunst, benevens eene verstandige beoefening der talen, als ook eene geregelde studie der reken- en meetkunst, beiden reeds eene praktische beoefening der logica zijn; wel te verstaan, indien het onderwijs in die vakken gegeven wordt, zoo als het behoort, de beoefening van dezelve met orde plaats heeft, en met een goed oordeel bestuurd wordt; hoedanige regels bovendien in de beoefening van alle vakken van studie behoorden te worden in acht genomen. Indien men, van den beginne af aan, zoo onderwezen ware geworden, en met zulk eene orde en methode had gestudeerd, dan zou de studie van de logica de laatste hand van beschaving aan al onze studien leggen, en met zoo veel weerzin niet worden gevolgd; men zou gevoelen, dat zij ons den voorraad onzer kennis in eene geregelde orde en een goeden zamenhang leert brengen.

van de voorwerpen der natuur, en van de onderscheidene hoedanigheden, eigenschappen, en verschijnselen, die wij in dezelve ontwaren. Wij ontwaren: dat alle stoffelijke zelfstandigheden eene zekere uitgebreidheid hebben, welke in het eene voorwerp grooter is, dan in het andere. Wij ondervinden, dat die stoffelijke zelfstandigheden ondoordringbaar zijn, dat elke van dezelve zijne eigene plaats in de ruimte beslaat, zoodat het ene ligchaam niet zijn kan in de plaats van het andere. Weldra leert ons de ondervinding het onderscheid tusschen vaste en vloeibare lichamen opmerken; onder de vaste lichamen, het verschil tusschen harde en zachte, buigbare en veerkrachtige enz. Wat wij eindelijk als eene algemeene eigenschap | van alle soorten van lichamen opmerken, is derzelve traagheid of werkeloosheid, zijnde de hoedanigheid van dezelve, waardoor zij uit zich zelve hunnen toestand van rust of beweging, en ook van hunne innerlijke gesteldheid niet veranderen, en dus, zonder vreemde oorzaken, welke buiten dezelve gelegen zijn, onophoudelijk in denzelven toestand zouden blijven.⁸⁵ |

Dit alles valt nog onder elks bereik, slechts oplettendheid en volstrekt geene kunst worden hiertoe gevorderd. Maar nu nopen of behoefte of nieuwsgierigheid tot dieper nadenken. Men ziet, dat geen rustend ligchaam zonder eene zekere kracht in beweging wordt gebracht, of geen bewogen ligchaam van beweging verandert, zonder eene van buiten komende oorzaak. Vele din-

⁸⁵Het is niet slechts de staat van rust of beweging, welchen een ligchaam uit zich zelve niet kan veranderen, maar ook deszelfs inwendige gesteldheid en samenstel blijven onveranderd. De verandering, welke de lichamen ondergaan, zijn aan scheikundige (natuurkundige) werkingen toe te schrijven. Het ijzer zou in het luchtledige nooit roesten. Voorwerpen, die door de aanraking met de dampkrings-lucht welhaast van vorm en inwendige gesteldheid veranderen, blijven, indien zij van dezelve worden afgesloten, en in aanraking gebragt met zulke zelfstandigheden, die op dezelve niet werken, eeuwen lang gaaf en onveranderd. Hoe dieper men in de natuur- en scheikunde indringt, hoe meer men in de natuurlijke historie en geologie vordert, en daadzaken in het oog krijgt, die zulks bevestigen; des te meer wordt men overtuigd: *dat de stof uit zich zelve en op zich zelve niet werkt*, maar volstrekt werkeloos is. Het is wel waar, de magnetische kracht ligt in den zeilsteen, de scheikundige aantrekkingen in de verschillende soorten van bestanddeelen, *maar dit zijn geene werkingen van de stof, maar werkingen van de krachten, welke de Schepper in de bestanddeelen van de stof gelegd heeft*; die krachten werken niet eer, voor dat de gelegenheid tot werken zich aanbiedt. Indien er, bij voorbeeld, een enkel ligchaam in het heelal bestond, welks deelen met aantrekkingskracht begaafd waren, dan zou dit ligchaam door de onderlinge aantrekking eene bolronde gedaante aannemen: maar deszelfs aantrekkend vermogen zou niet verder zichtbaar zijn; het zou rusten, of eenparig bewegen; ten zij er een tweede ligchaam op eens ontstond, insgelijks met aantrekking begaafd; alsdan zou de aantrekking van het eerste ligchaam op het tweede en wederkeerig werken.

gen ontdekt men als bij toeval, waarvan men zich geene reden weet te geven. Waarom kan men een vat langs een hellend vlak gemakkelijker naar boven krijgen, dan wanneer men het verticaal ligten wil? Waarom is een klomp goud zwaarder, dan een stuk hout van dezelfde uitgebreidheid? Waarom drijven lichtere lichamen op het water, en zinken zwaardere op den grond? Waarom is de beweging van een langen slinger trager, dan die van een korteren? Waarom laten sommige vaste lichamen de lichtstralen door, en andere niet? Waarom wordt het licht, van de lucht in het water overgaande, gebroken? Waarom werkt de magneetsteen op het ijzer, dat het naar zich | trekt? [151] En waarom trekt de magneetnaald naar het noorden? Zie daar duizende vragen, tot welke de aandachtige beschouwing aanleiding geeft, en waarvan men, voor drie eeuwen, nauwelijks de geringste zou hebben kunnen beantwoorden. Zoo veel bemerkt men toch: *dat de natuur in gelijke gevallen gelijke verschijnselen voortbrengt, en dat er in alles eene vaste orde bestaat.* Hetzelfde zaad brengt dezelfde plant voort; de werking van dezelfde ligchamelijke zelfstandigheden brengt, in gelijke omstandigheden, hetzelfde verschijnsel te weeg; dezelfde graad van koude verandert het water in een vast ligchaam; dezelfde graad van hitte doet de metalen smelten; de omloop des hemels, de afwisseling der jaargetijden gaan bestendig in dezelfde regelmaat voort. Wat is de reden van dit alles? Wij oordelen, en onze inwendige rede noodzaakt ons zoo te oordelen: *dat er krachten in de stoffelijke zelfstandigheden bestaan, welke werking op andere zelfstandigheden, in gelijke gevallen, dezelfde verschijnselen oplevert; en dat er gevolgelyk vaste en onveranderlyke wetten moeten aanwezig zijn, volgens welke die krachten werken.*⁸⁶ Welke zijn die krachten? Welke | zijn die wetten? Zie daar vragen, welke beantwoording [152] uit de studie der natuur alleen kan gehaald worden; vragen, met welke beantwoording men reeds zeer ver gevorderd is; doch om welke beantwoording te verstaan, wij den weg moeten volgen, dien de vroegere natuuronderzoekers met goed gevolg hebben ingeslagen; proeven, namelijk, en waarnemingen.

Waar te nemen en proeven te doen, ten einde zulke diep verborgene dingen in de natuur, als de natuurkrachten en derzelver wetten zijn, op te speuren,

⁸⁶Begunstigt die stelling de leer der *vires et facultates occultae* niet, die men eertijds zo zeer gipste? zoo ja, welke zwargheid steekt daar in? Hoe die krachten bestaan en in de stof werken is ons onbekend; doch de wetten te kennen, hoe zij werken, zie daar, wat binnen de kring van ons kenvermogen ligt! De scholastieken hadden *vires et facultates occultae* van hun eigen maaksel; wij hebben ze in de natuur waargenomen; de scholastieken verklaarden alles naar hunne begrippen; wij raadplegen de natuur, en zoeken de wetten te ontdekken, hoe de krachten werken, die wij in de natuur waarnemen.

is geen dagelijksch werk, geen oppervlakkig beschouwen der natuur meer; het wordt nu kunst, welke uit de kennis van hetgeen men reeds weet kan en moet gevonden worden.⁸⁷ | Wanneer men de geschiedenis van de studie der natuur nagaat, en ook over den aard en de gesteldheid der dingen nadenkt, die wij hier aan ons nader onderzoek zullen onderwerpen, dan zal men niet lang behoeven te zoeken, om uit de vinden, welke de eerste en algemeene hulpmiddelen dezer kunst zijn. [153]

*Men heeft hier overal met uitgebreidheid, maat en getal te doen; zonder dezelve kan men nergens eenen voetstap voortgaan. Zult gij de digtheden der lichamen met elkander vergelijken, na u overtuigd te hebben, dat dezelve, onder eene gelijke uitgebreidheid, aan derzelve gewigten evenredig zijn,*⁸⁸ dan moet gij de getallen kennen, en een klaar denkbeeld van verhoudingen hebben, zonder welke gij geene vergelijking kunt maken. Maar gij moet nog meer! gij moet de figuur of de gedaante der lichamen kennen, welker digtheid of soortonderscheidenlijk gewigt gij wilt vergelijken, om uit die figuur of gedaante tot derzelve lichamelijke uitgebreidheid of *volumen* te besluiten. Wat baat het u, indien men u zegt, dat de snelheid van een vallend | ligchaam in dezelfde reden van den tijd toeneemt, en dat de hoogten, door welke de zware lichamen in het luchtledige vallen, evenredig zijn aan de tweede magten der getallen, die de tijden, welke zij in het vallen zijn onderweg geweest, voorstellen. Gij zult dit kunnen van buiten leeren, ja zelfs met bevalligheid voordragen;⁸⁹ maar wat de woorden beteekenen, waarin eigenlijk het [154]

⁸⁷De beroemde SENEBIER heeft over de kunst van waarnemen en proeven doen eene uitmuntende verhandeling, in drie deelen, geschreven, onder den titel: *Essai de l'art d'observer et de faire des expériences*. Ik bezit er de tweede uitgave, te Geneve in 1802 uitgekomen, van, en wenschte dit waarlijk wijsgeerig werk in handen van allen, die zich op de natuurkundige studien toeleggen.

⁸⁸Hetgeen waar is, indien men aanneemt: dat de bestanddeelen van alle zelfstandigheden, welke dan ook, voor het overige, de krachten van derzelve scheikundige verwantschappen mogen zijn, dezelfde uitgebreidheid en dezelfde aantrekking tot het middelpunt der aarde hebben.

⁸⁹Er zijn al zonderlinge verschijnselen onder de menschen! Ik heb in mijne jongelingsjaren een oud man gekend, die voor zeer kundig doorging, en heb dien man, voor een klein gezelschap van vrienden, eenige lessen hooren geven uit den EUCLIDES door WARIUS, letterlijk, zoo als de demonstratien in WARIUS staan; dit werk ging goed, zonder dat er iets aan haperde, behalve de onduidelijkheid van den schrijver; en echter (welk een zonderling verschijnsel!) overtuigde ik mij, door verscheidene proeven, dat de goede man letterlijk van de meetkunst niets begreep, en zelfs onvatbaar was, om het innerlijke van de zaak duidelijk in te zien. Het was alles geheugenwerk. Men moest zeggen: dat de man uit vele schrijvers in velerlei vakken geheele uitgebreide fragmenten van buiten kende, zonder iets

schoone en regelmatige van die eenvoudige wet bestaat, zult gij, zonder de studie der getallen en evenredigheden, nooit verstaan. Men spreekt u van de zamenstelling en ontbinding der krachten, van derzelver moment; men zegt u, dat een ligchaam, dat op het water | drijft, zoo veel water verplaatst, als [155] welks gewigt aan het gewigt van het drijvende ligchaam gelijk is, of dat een zwaarder ligchaam, in het water gewogen zijnde, zoo veel gewigt schijnt te verliezen, als het gewigt van de hoeveelheid water bedraagt, welke door dit ligchaam verplaatst wordt; men moge u de proeven, die ter bevestiging van deze waarheden strekken,⁹⁰ | doen zien; het zal, zoo gij met de getallen en [156] de meetkunstige figuren niet eenigermate bekend zijt, bij dit zien blijven; gij zult het ware van de zaak niet begrijpen, en slechts eene oppervlakkige kennis hebben verkregen, welke u daarom van generlei nut of gebruik zal zijn,

grondig te verstaan; de uitgebreide kennis in alle zaken, welke men hem toeschreef, was slechts bij hem eene kennis van woorden en klanken.

⁹⁰De proeven en waarnemingen dienen in de natuurkunde tot twee einden: 1°. om te bevestigen, wat men door redenering uit een aangenomen beginsel heeft afgeleid; 2°. of om uit dezelve een algemeen regel of eene natuurwet af te leiden. Beide manieren zijn even nuttig als noodzakelijk. Van de laatste manier bediende zich KEPLER, toen hij, uit de waarnemingen van TYCHO BRAHÉ, bewees: dat de planeten in ellipsen bewogen worden, in één van welke brandpunten de zon geplaatst is; toen hij bewees: dat de doorgelopenen perken evenredig zijn aan de tijden, en dat de vierkanten der omloopstijden in reden zijn, als de kuben der groote assen. Van de eerste manier bediende zich naderhand NEWTON, toen hij zocht, welke de wet van aantrekking zouden zijn, indien men eene planeet in den omtrek eener ellips liet bewegen, in een van welke brandpunten het aantrekkende ligchaam geplaatst was; want, toen hij gevonden had, dat de aantrekking, in dit geval, moest werken in de regte reden der massa's, en in de omgekeerde vierkante der afstanden, bewees hij: dat, wanneer men die wet van aantrekking als eene onderstelling aannam, uit dezelve de wetten van KEPLER, die uit de waarnemingen waren afgeleid, noodwendig moesten volgen. Beide manieren zijn derhalve even nuttig, omdat zij zeer geschikte hulpmiddelen zijn, om de waarheid te ontdekken; *om welke reden dan ook geene van dezelve mogen worden verwaarloosd.* Er zijn zelfs gevallen, in welke de eene dezer manieren van werken boven de andere te verkiezen is. Men zou te vergeefs door proeven willen bewijzen: dat de aantrekking van al de deelen eener planeet tot een zeker punt werkt, even als of al de deelen van derzelver massa in een enkel meetkundig punt vereenigd waren; want die uitkomst kan men alleen uit de redeneering opmaken: aan den anderen kant, zou men, *a priori*, niet kunnen vinden, welke overeenstemming er tusschen den warmtegraad en de uitzetting van den waterdamp bestaat, indien men niet, uit eene menigte proeven, tot eene empirische formule wist te geraken, uit welke die overeenstemming blijkbaar voor oogen ligt. Men ziet dus: hoe verkeerd het zoude zijn, om aan eene dezer twee manieren de voorkeur boven de andere te willen geven; want het zijn eigenlijk twee hulpmiddelen, die meestal moeten zamenwerken, om de waarheid te ontdekken en van dezelve volkomen zeker te zijn.

omdat gij met den waren zin der dingen, die men u heeft voorgehouden, onbekend zijt gebleven. Het zou mij niet mogelijk zijn, eene zaak uit de natuur- of scheikunde op te noemen, in welke de kennis der getallen, evenredigheden en de eigenschappen der meetkunstige figuren den wezenlijken grondslag niet uitmaken.

Doch wij hebben hier slechts gesproken van | het verstaan der woorden, [157] in welke de wetten en werkingen der natuur worden voorgesteld, en nog niet eens van de beoefening der natuurkunde. Gesteld, dat men al eens toegeve aan degenen, die de natuurkunde alleen uit proeven willen leeren kennen, en dat men zulks ook zoo populair mogelijk wete voor te dragen, dan zullen toch, zonder de kennis der getallen en der meetkundige uitgebreidheden, uit die proeven geene wezenlijke gevolgen kunnen getrokken worden; zoodat, wanneer men de reken- en meetkundige kennis (zoo als vele onbedrevenen dit wel zouden wenschen) uit de studie der natuur zou willen verbannen, gezegde proeven tot niets zouden baten, en het even goed zoude zijn, of men dezelve al of niet zag uitvoeren.

De natuurlijke wijsbegeerte bestaat thans, gelijk men weet, uit zeer veel verschillende vakken. Geen dezer kan men opnoemen, in hetwelk proeven en waarnemingen en het onderling vergelijken van dezelve niet den eenigen en voornamen grondslag van wezenlijke kennis uitmaken: deze proeven en waarnemingen kunnen niet doelmatig ingerigt en geregeld bestuurd, noch uit dezelve algemeene gevolgen worden getrokken, zonder een meerdere of mindere kennis der getallen en uitgebreidheden. Besluiten wij derhalve: *dat de leer der getallen en uitgebreidheden de sleutel is van de studie der natuur.*

| *Alle verschijnselen in de natuur hebben,* dit leert ons de rede, en de dagelijksche ondervinding heeft het meer en meer bevestigd, *hunne bijzondere oorzaken.* Die oorzaken noemen wij in het algemeen *krachten.* Kracht (ten minste in een natuurkundigen zin genomen) is een eenvoudig begrip, hetwelk wij ons, even min als onze ziel, onder een zinnelijken vorm, zoo als, bij voorbeeld, eenen driehoek of eenen cirkel, kunnen voorstellen. Het schijnt wel, als of wij door de woorden, zwaartekracht, aantrekkingskracht, uitzettende kracht, veerkracht, magneetkracht, elektrische kracht, scheikundige verwantschap enz. onderscheidene soorten van krachten aanduiden; maar wie ter zake slechts een weinig kundig is geworden, zal al dadelijk bevinden: dat die verschillende woorden niet zoo vele verschillende soorten van krachten aanduiden; maar wel, dat door dezelve worden te kennen gegeven de bestanddeelen der verschillende zelfstandigheden, in welke krachten huisvesten, wel-

[158]

ker werking, in bijzondere omstandigheden opgewekt, naar buiten zichtbaar wordt. *Kracht is derhalve kracht, of het eene terugstootende of aantrekkende kracht is*; en meer kunnen wij er niet van zeggen. Er zijn geene verschillende soorten van krachten, zoo als er verschillende soorten van driehoeken zijn; maar elke kracht heeft, wanneer zij werkt, een zekeren graad van vermogen of intensiteit, welk vermogen gekend wordt door de uitwerking, welke die kracht teweeg brengt. De uitwerking | eener kracht kan op tweederlei [159] wijze plaats hebben: 1^o. kan zij bestaan in eene drukking, spanning of persing: zoo drukt het gewigt van een ligchaam, dat op den grond staat, den grond, en dit gewigt is de som van al de krachten, waarmede elk deeltje van dit ligchaam naar het middelpunt van de aarde gedreven wordt; zoo drukt eene veer tegen een beletsel enz. 2^o. kan eene kracht een vrij ligchaam door een medegedeelden schok in beweging brengen, en dan beoordelen wij het vermogen der bewegende kracht uit de snelheid, welke zij aan dit ligchaam heeft gegeven, en uit de grootte van hetzelfde.⁹¹ Nu leert ons de rede: *dat de uitwerkselen aan de oorzaken evenredig zijn: om die reden kunnen wij de vermogens der werkende krachten in de natuur, door middel van derzelver uitwerkselen, onderling | met elkander vergelijken, derzelver juiste evenredig- [160] hedi op verhouding ons door getallen zoo duidelijk en bepaald voorstellen, als wij, in de meetkunst, de uitgebreidheid van twee figuren met elkander door middel van getallen vergelijken.* Dit beginsel opent voor ons eene rijke bron van duidelijke kennis; want, daar wij op die wijze de vermogens der krachten onderling met elkander kunnen vergelijken, is het ons tevens mogelijk geworden, de wetten, volgens welke zij werken, te leeren kennen; als, bij voorbeeld, dat eene planeet tot de zon wordt aangetrokken in de omgekeerde vierkante reden der afstanden.

Uit alles, wat wij hiertoe beredeneerden, zal de lezer gereedelijk hebben kunnen opmaken, dat men, naarmate men in de studie der natuurlijke wetenschappen meer vorderingen maakte, men ook in dezelve voornaame hoofdpunten ontdekte, die weldra als algemeene grondslagen van wezenlijke

⁹¹*Een gewigt is zelf eene drukking.* Het gewigt van een ligchaam is de som van de aantrekkende vermogens van elk van deszelfs deelen tot het middelpunt der aarde. De snelheid van een ligchaam is de weg, dien het in eene tijdséénheid, bij voorbeeld eene sekonde, is doorgelopen. Indien een ligchaam A in eene sekonde 3 ellen, en een ander ligchaam B in eene sekonde 5 ellen is doorgelopen, dan zegt men: de snelheid van A staat tot de snelheid van B in reden, als 3 tot 5. Laat nu het ligchaam A twee pond, en het ligchaam B 3 pond wegen, dan zullen de vermogens der krachten, welke die twee lichamen in beweging hebben gebragt, tot elkander in reden staan als 6 tot 18, of als 2 tot 3.

kennis, en onmisbare hulpmiddelen, om dezelve te verkrijgen, werden erkend; hulpmiddelen, door welke, wanneer men dezelve in zijne magt heeft, de zoo velerlei verschillende vakken van de studie der natuur zeer gemakkelijk beoefend worden, omdat zij door ééne volstrekte éénheid van leerwijze met elkander verbonden zijn; *hulpmiddelen derhalve, die men door eene voorafgaande studie moet hebben leeren kennen en behandelen, om, met zulke kunst-werktuigen gewapend, de natuurlijke gesteldheid der dingen zoo veel gemakkelijker te kunnen nagaan, en steeds dieper in de kennis der natuur in te dringen.* [161]

Deze algemeene grondslagen zijn: 1^o. de uiterlijke vorm van de uitgebreidheid der natuurlijke lichamen, dat is van de uitgebreide plaatsen, die zij in de onbegrensde ruimte beslaan, derzelve afstanden en onderlinge ligging, 2^o. De krachten, die wij in de bestanddeelen der lichamen, overal, als oorzaken der beweging, van de afwisseling van alle verschijnselen, alsmede van de gedaanteverwisselingen der natuurlijke zelfstandigheden, door de ondervinding, als altijd aanwezig en bestendig werkzaam, hebben leeren opmerken.

Het menschelijke verstand heeft het vermogen, om de zamengestelde begrippen der dingen, die het door eene aandachtige beschouwing reeds in eene zekere mate van volkomenheid heeft leren kennen, in derzelve bestanddeelen te analyseren, en elke van dezelve afzonderlijk te beschouwen. Het verstand merkt op: dat de uitgebreidheid, of de plaats, die een ligchaam beslaat, geheel wat anders is, dan de stof, uit welke het is samengesteld, en dat plaats en stof wederom geheel wat anders zijn, dan de natuurkrachten, welke in de bestanddeelen van dit ligchaam gelegd zijn. *Zie daar twee hoofdzaken: uitgebreidheid en kracht, die de mensch zich als afgetrokkenene begrippen voorstelt, | en tot twee onderscheidene voorwerpen van zijne beschouwing maakt.* Hij [162] ontwerpt zich door die aftrekking alzoo twee grondwetenschappen, de leer der uitgebreidheden, en die van de uitwerking der krachten, in gegevene en bepaalde omstandigheden; grondwetenschappen, doorgaans onder den naam van *meetkunst* en *werktuigkunde* bekend, die uit de begrippen van uitgebreidheid en kracht, door eigen nadenken, verkregen worden.

Maar met deze wetenschappen zijn wij nog niet tot de eerste hulpmiddelen van het zelfsonderzoek afgedaald. *Er bestaat nog een andere schat van kennis, die als een hulpmiddel tot de studie der meet- en werktuigkunde dienen moet; de leer der getallen namelijk,* zonder welke men, in het onderzoek naar de eigenschappen van de vormen der uitgebreidheid en de uitwerkingen der krachten, geene vorderingen van eenig belang zou kunnen maken. Rang-

schikken wij nu onze denkbeelden in derzelver natuurlijke en aan elkander ondergeschikte volgorde, dan verkrijgen wij, als hulpmiddelen van de studie der natuur:

1°. *De getallenleer, bevattende de gewone tel- of cijferkunst, en de algemeene rekenkunst, in al derzelver onderscheidene deelen.*

2°. *De leer der uitgebreidheden, doorgaans meetkunst, in het Latijn en Grieksch geometria, genoemd.*⁹² [163]

3°. *De leer der krachten, bestaande in twee hoofddeelen: in de evenwichtsleer (statica) en de bewegingsleer (dynamica).*

4°. *De kunst van het waarnemen.*

Wij bemerken overal, waar wij onze oogen wenden, hoeveelheden van gelijksoortige dingen. Het zijn verzamelingen van dingen van dezelfde soort. Wij gevoelen, omdat onze rede het ons leert, dat de hoeveelheden van die gelijksoortige dingen tot in het oneindige kunnen vermeerderd worden, en dat er in de volgorde der hoeveelheden geene twee dezelfde zijn. Hoe zullen wij die hoeveelheden onderscheiden? Hiertoe behooren woorden en teekens; de namen, die wij aan de opklimmende volgorde der hoeveelheden geven, noemen wij getallen, en die volgorde der hoeveelheden bij derzelver namen op te noemen, tellen.⁹³ Wie zal het zand aan de oevers der zeestranden tellen, en zoo veel woorden smeden, als noodig zijn, om al de hoeveelheden, van twee af tot de hoeveelheid van al die zandkorrels, te noemen? Dit zou buiten het vermogen van de menschelijke voorstellingskracht vallen; hier moet dus de kunst te hulp komen. Wij zien in de geschiedenis der wetenschappen de behoefte die kunst zoeken. In den ruwen en onbeschaafden staat, heeft men wel een denkbeeld van hoeveelheid en van onderscheid tusschen meer en minder; [164]

⁹² *Geometria* beteekent eigenlijk niets meer dan *landmeetkunst*. Wij zeggen *meetkunst*, dat is kunst om te meten, gelijk wij zeggen *telkunst*, dat is kunst om te tellen, *schilderkunst*, dat is kunst om te schilderen enz. Ik weet niet, dat er in het Grieksch of Latijn een woord bestaat, dat de kracht en beteekenis van ons woord *meetkunst* evenaart (ten zij men zelf een nieuw woord wilde smeden, waartoe men in doode talen geene vrijheid heeft). Om dat woord *meetkunst* in het Latijn om te zetten, zou ik moeten zeggen: *est ars extensum extenso ejusdem generis demetiendi, atque dijudicandi, seu investigandi quomodo magnitudo cujuslibet extensi, tum a magnitudine cum a mutua positione ejus limitum pendeat*. Want *landmeten* is het woord niet, waardoor het denkbeeld van de zaak wordt uitgedrukt; het *landmeten* is slechts eene toepassing van de *meetkunst*, maar de *meetkunst* zelve niet.

⁹³ *Quantitas* en *numerus* drukken in het Latijn onze woorden *hoeveelheid* en *getal* zeer goed uit, en ons woord *tellen* komt met *numerare* volmaakt overeen.

maar geene behoefte, om zich dit onderscheid duidelijk voor te stellen.⁹⁴ De toene[mende beschaving doet echter de behoefte geboren worden; de handel [165] vooral, daar men in denzelven onophoudelijk met tellen en het vergelijken der koopwaren te doen heeft, wordt een sterk drangmiddel, om zich op het tellen toe te leggen; men zoekt hulpmiddelen, om zich de inspanning, die het telkens vereischt, gemakkelijk te maken, en zoo wordt de telkunst geboren, en zoo worden hare kunstmiddelen telkens verbeterd en eenvoudiger gemaakt.

De Arabieren, zegt men, vonden ons tientallig stelsel van tellen; althans de Mauren hebben in *Spanje* dit stelsel in *Europa* verspreid. Niet meer dan tien teekens worden er vereischt, om alle getallen, hoe groot zij ook zijn mogen, te schrijven, en in regelmatige namen op te noemen. Wij gebruiken dit getallenschrift, en bemerken er, wegens de gewoonte, die wij er van verkregen hebben, het schoone niet van; intusschen is er naauwelijks iets te bedenken, dat, hetzij men op het nut let, dat dit kunstig stelsel aan andere wetenschappen heeft aangebragt, hetzij men acht geeft op de langdurigheid der pogingen, om in de plaats van het onregelmatige iets regelmatigers te vinden, aan het menschelijke genie grooter eer aandoet.⁹⁵ | [166]

Door die volkomenheid en hoogste eenvoudigheid in het getallenstelsel te brengen, zijn de rekenkunstige hoofdbewerkingen hoogst eenvoudig en gemakkelijk, en nog gemakkelijker zijn dezelfde door NEPER gemaakt, toen hij zijne telkunstige staafjes en linialen had uitgevonden.

Bij het onophoudelijk behandelen der getallen (want dus zal ik, het algemeene gebruik volgende, in het vervolg de hoeveelheden noemen), leerde men meer en meer derzelve fraaije eigenschappen kennen, met welke reeds de oude wijsgeeren eenigermate bekend waren, en die men, in vervolg van tijd, en vooral in de laatste halve eeuw, al meer en meer leerde kennen.⁹⁶

⁹⁴De reizigers, die de eilanden bezocht hebben, verhalen ons: dat er volken bestaan, die in hunne talen slechts tot tien tellen. De Grieken en Romeinen hadden eene zeer moeilijke en onregelmatige manier van hunne getallen te schrijven. Zie DELAMBRE, *Histoire de l'astronomie ancienne*, Tom. II, Livre III, en LA FAILLE, *Rekenkunsten*.

⁹⁵Wanneer de mensch door de dagelijksche aanschouwing aan iets gewoon is geworden, maakt het zijne opmerkzaamheid niet meer gaande; het moet iets vreemds, iets ongewoons zijn, dat hij zijner aandacht waardig keurt. Hij bewondert de verschijnselen der elektriciteit, zoo hij dezelve voor het eerst ziet; maar het vuur, dat hij dagelijksch aan zijnen haard ziet branden, wekt zijne verwondering niet, ofschoon hij even min van dit verschijnsel, als van de elektriciteit, de gronden kent. Zoo ook gebruikt men dagelijksch het getalstelsel, zonder de schoonheid van hetzelfde te bemerken, of door het vernuftige van de uitvinding getroffen te worden.

⁹⁶Men raadplege de uitmuntende geschriften van LE GENDRE, *Théorie des nombres*, en

Geen wonder, dat sommige verstanden, die zich in het beschouwen van het schoone en regelmatige verlustigden, eene bijzondere opgewektheid gevoelden, om zich op de studie der getallen afzonderlijk toe te leggen, onder welke men, in de laatst afgeloopene eeuwen, zeer veel mannen van naam en verdiensten kan opnoemen. [167]

Bij het gedurig nadenken over de getallen en het naspeuren van derzelver eigenschappen, bespeurde men al vroeg: dat men over derzelver onderlinge afhankelijkheid in het algemeen kan redeneren, zonder op de waarde der getallen te letten, waarvan men zich in de redenering bedient.⁹⁷ Uit dit denkbeeld ontstond al dadelijk eene geheele nieuwe manier van beschouwen, zoo ingewikkeld en samengesteld, dat men, zonder bijzondere hulpmiddelen te baat te nemen, daarmede niet veel kon vorderen. DIOPHANTUS van *Alexandrië* gaf het eerste denkbeeld, hoe die hulpmiddelen konden worden ingerigt; maar het voorbeeld, dat hij gegeven had, bleef tot op het einde der XV eeuw onvruchtbaar. Toen | bedacht men nieuwe en geschikter hulpmiddelen, die men, van tijd tot tijd, verbeterde en doelmatiger inrigtte. Men bragt eene geheele nieuwe kunst tot stand, bekend onder den naam van *algebra* of *algemeene rekenkunst*, aan welke men, sedert NEWTON's leeftijd, nog veel grooter graad van volkomenheid heeft weten te geven. [168]

Men kan namelijk getallen uit andere getallen, volgens de vier hoofdbewerkingen der gewone telkunst (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en deelen), of bewerkingen, die van dezelve afhangen, als magtsverheffen, worteltrekken enz. zamenstellen, en zulks kan op oneindig veel wijzen plaats hebben;⁹⁸ maar indien wij die wijze van zamenstelling in de woorden onzer gewone taal zouden willen uitschrijven, en, om in het denken en redeneren over dezelve zeker te gaan, in die zelfde woorden alles opteekenen, wat wij gedacht of geoordeeld hebben, zou ons dit, in de meeste gevallen, wegens de omslagtigheid, welke daaraan zou verknocht zijn, ondoenlijk worden; maar men heeft bedacht, om de getallen, waarover men in het afgetrokkene redeneert, door de gewone letters van ons alphabeth, of ook wel door andere

GAUSS, *Disquisitiones arithmeticae*.

⁹⁷Wanneer ik, bij voorbeeld, het getal 13 met het getal 11 vermenigvuldig, dan vinde ik voor het produkt 143: dit is eene gewone wiskunstige bewerking; maar ik kan mij zekere twee getallen voorstellen, en denken, dat deze op zulk eene wijze met elkander vermenigvuldigd zijn, en dat dit produkt een zeker getal zal geven, dat van de twee gedachte getallen afhangt; dit noemt men dan over de getallen in het afgetrokkene te redeneren, zonder daarin derzelver waarde in aanmerking te nemen.

⁹⁸Zie, onder anderen, mijne *Allereerste gronden der stelkunst*, I Afd. I Hoofdstk.

teekens (die met onze gewone cijfers niets gemeens hebben) | voor te stellen, [169]
 en voor de wijze, op welke zij gedacht worden, met elkander vereenigd zijn,
 of van elkander afhangen, bijzondere teekens aan te nemen, die slechts wei-
 nige in getal zijn;⁹⁹ en op deze wijze is het ons gelukt, om niet met woorden,
 maar in zichtbare en eenvoudige teekens, in een beknopt bestek, duidelijk voor
 oogen te stellen, en op die wijze in eenen opslag over te zien, hetgeen, wan-
 neer men het in woorden uitdrukte, moeijelijk te overzien en te omvatten zou
 zijn. Men heeft aan die teekenspraak de naam van *getallenschrift* gegeven, en
 aan de wijze, op welke de onderlinge afhankelijkheid der gedachte getallen in
 dit kunstig getschrift wordt voorgesteld, den naam van *getallenvormen*.¹⁰⁰

Wanneer wij dit getallenschrift hebben leeren verstaan en schrijven, dan
 valt niets gemakkelijker, dan de getallenvormen nader te bestuderen, in eene
 geregelde volgorde in verschillende | soorten te klassificeren, en zich een denk- [170]
 beeld te maken van vergelijkingen, welke eigenlijk niets anders zijn, dan de
 voorstelling van hetzelfde getal, onder twee verschillende vormen; dan kan
 men, geholpen door de regels der gezonde rede (niets anders zijnde, dan die
 algemeene kundigheden, welke zoo klaarblijkelijk zijn, dat niemand dezelve
 kan in twijfel trekken), ligtelijk de verschillende transformatien, herleidingen
 en ontwikkelingen, waarvoor de getallenvormen vatbaar zijn, leeren kennen;
 omdat zij in die vormen zelve liggen opgesloten, en, met behulp van die trans-
 formatien, uit elke vergelijking al die gevolgen afleiden, die in de bijzondere
 gesteldheid van dezelve liggen opgesloten.

Wie eenig gevoel voor het schoone en verhevene heeft, en in deze zaken
 eene goede onderrichting verkrijgt, moet opgetogen staan over de eenvoudig-
 heid der regels, zoo wel als over de uitkomsten, welke uit de ontwikkeling der
 getallenvormen en de oplossing der vergelijkingen verkregen worden.¹⁰¹ Men
 vindt er overal symmetrie, eenvoudigheid en onverbrekelijken samenhang van
 onbetwistbare waarheden. | [171]

Maar dit is niet alles! die verhevene kunst leert ons ten naauwkeurigste,
 en door onfeilbare kenmerken, het ware van het valsche, het zekere van het

⁹⁹Namelijk: +, - × := > < en √.

¹⁰⁰Dit getallenschrift is eene soort van *pasigraphie*. Welke natie met hetzelfde is bekend
 geworden, en hiertoe worden slechts eenige weinige uren vereischt, leest, wat wij over de
 samenstelling der getallen gedacht hebben, in zijne eigene taal, even zoo als elke natie,
 welke taal zij spreke, weet wat ik bedoel, wanneer ik het jaartal 1826 schrijf.

¹⁰¹De deskundige denke slechts aan de formule van NEWTON, om een tweeledigen vorm
 tot de tweede magt te verheffen; aan de reeksten, door welke de logarithmen, de sinussen
 en cosinussen worden voorgesteld.

onzekere, het bepaalde van het onbepaalde, het bekende van het onbekende onderscheiden. Zij brengt ons telkens op nieuwe hulpmiddelen, waardoor men beter en gemakkelijker kan uitvoeren, hetgeen men te voren langs veel omslagtiger wegen vinden moest;¹⁰² en is bovendien bijzonder geschikt, om de grenzen van ons kenvermogen te bepalen.¹⁰³

Die algemeene getallenleer heeft, sinds LEIBNITZ en NEWTON de differentiaal- en integraalrekening hebben uitgevonden, een verbazenden aanwas verkregen. Tot op het einde van de zeventiende eeuw had men zich alleenlijk bij de beschouwing van de getalvormen en de oplossing der vergelijkingen bepaald; maar in verscheidene gevallen werd men door velerlei zwarigheden weerhouden, welke in de moeilijkheid der uitvoering gelegen waren. Wanneer men namelijk eenen getalvorm in een veranderlijken toestand beschouwde, in welke verhouding stond dan de verandering, die hij ondergaan had, met de verandering van deszelfs bestanddeelen? Zie daar eene vraag, met welke oplossing men in de belangrijkste onderzoekingen gedurig te doen had, en die men slechts, in eenvoudige gevallen, door de gewone en tot nu toe bekende hulpmiddelen kon bepalen. LEIBNITZ bedacht, of laat ik liever zeggen, ontdekte, in de algemeene overeenstemming der getalvormen, eene algemeene handelwijze, om, met slechts twee nieuwe tekens, uit te voeren, wat te voren onuitvoerlijk was. Sedert zijnen leeftijd hebben de eerste wiskundigen van EUROPA dit verhevener vak der algemeene getallenleer met zulk een gewenscht gevolg aangekweekt, dat men van al die schoone zaken, die zij gevonden hebben, slechts eene oppervlakkige kennis behoeft te bezitten, om verwonderd te staan over het vermogen van den menschelijken geest, die zulke schoone zaken, uit de diepverborgene schuilhoeken, door middel van de kunst, heeft weten aan het licht te brengen. |

Uit dit weinige, dat wij hier van de getallenleer in het algemeen gezegd hebben, zal men ten klaarste kunnen bespeuren, dat zij, vooral thans, nu zij tot zulk eene hoogte en zulk eenen trap van volkomenheid is opgeklommen, in de ware beoefening eener zuivere, ongekunstelde en natuurlijke redeneer-

¹⁰²Men denke, bij voorbeeld, aan de uitvinding der logaritmen, waardoor men in staat is gesteld geworden, berekeningen uit te voeren, die vóór twee eeuwen onuitvoerlijk waren.

¹⁰³De grenzen liggen in de studie der algemeene rekenkunst ons telkens klaar voor oogen. Wij leeren daar, dat wij wel duizende, in zich zelve mogelijke en bestaanbare, dingen kunnen denken, waarvan de uitvoering nog onmogelijk is. Men vroeg eens aan den beroemden EULER, welk getal zal het geven, indien met 2 met 2 vermenigvuldigt, het produkt 4 met 4, het produkt 16 met 16 enz., en daarmee tot 25 keeren voortgaat? dit laatste produkt bestaat; maar niemand is in staat het uit te schrijven, veel minder om het te berekenen.

kunde bestaat; zoodat zij, uit dien hoofde, meer dan eenige andere studie, geschikt is, om ons aan een naauwkeurig denken en bedaard overwegen, zoo noodzakelijk, indien wij de waarheid zoeken, gewoon te maken; eene hebbelijkheid, welke ongetwijfeld het voornaamste vereischte is, indien men met goed gevolg eenig ander vak van studie wenscht te beoefenen.¹⁰⁴ Wie zou hier ook aan kunnen twijfelen? *De leer der getallen is het levende beeld der zuivere rede.* Zij bevat, in een enkel eenvoudig beginsel, dat een getal grooter en kleiner kan worden, en uit andere getallen is* zamengesteld, eene oneindige verscheidenheid van zaken, die geen eindig verstand alle kan doorgronden. Zich geheel alleen bij het begrip van hoeveelheid bepalende, vindt ons verstand, in de beschouwing van haar onderwerp, de geschiktste en eenvoudigste stof, om uit eigene overdenking wetenschap | te verkrijgen, en uit de reeds bekende waarheden andere onbekende te vinden. Hare beoefening is bovendien een uitmuntend en allergeschiktst middel, om onze aandacht, onze voorstellings- en verbeeldingskracht (hoedanigheden, die in de verstandskultuur zulke groote vereischten zijn) te oefenen en te versterken; terwijl zij ons tevens de geschiktste middelen aan de hand geeft, om onze denkbeelden van alle duistere nevels te zuiveren, en dezelve in eene natuurlijke en samenhangende volgorde te rangschikken.¹⁰⁵ |

[174]

[175]

¹⁰⁴Ten minste, wanneer men in de beginselen van die kunst doelmatig, en zoo als het behoort, geoefend, en door eene verkeerde leiding niet in zoo verre bedorven is, dat men eenen weerzin tegen dezelve heeft opgevat.

¹⁰⁵Zijne aandacht te oefenen, en dezelve op de proef te stellen, door met een zekeren graad van ingespannenheid op eenige zaak bepaaldelijk te denken, zonder zich door verstrooiing van gedachten van dezelve te laten afleiden, is eene noodzakelijke oefening van ons kenvermogen, welke door geene zaak gemakkelijker en zekerder wordt in het werk gesteld, dan door eene matige en geregelde oefening van de werkregels der gewone telkunst. Dan, hoezeer zulks bij alle deskundigen eene erkende waarheid is, wordt echter die noodzakelijke oefening op velen onzer lagere scholen al te zeer verzuimd. Vóór de verbetering van het lager onderwijs (op hetwelk wij anders in alle opzigten mogen roemen), in mijne jeugd, kenden de schoolonderwijzers de regels, maar geene wiskundige gronden; zij volgden hunne *vernieuwde cijfering* van BARTJENS; maar hunne scholieren leerden de regels vlug en met gemak uitvoeren; thans plaagt men de kinderen al te vroeg met redeneringen, die zij niet verstaan of volgen kunnen, en op vele scholen leeren zij gebrekkig en met fouten cijferen. Toen ik, in de zomer van den jare 1814, de kadetten, die aan de artillerie- en genieschool te *Delft* gekomen waren, examineerde, ondervond ik, tot mijne groote verwondering, dat de grootste helft van dezelve de vier eerste grondregels, niet dan met de uiterste moeite, en met het maken van vele fouten, uitvoerde; er waren zelfs onder dezelve, die de pythagorische tafel niet kenden; en dit waren toch alle jongelingen uit de fatsoenlijke klasse, van 14 jaren en daar boven; en dat intusschen dit gebrek niet aan de jongelingen, maar aan hunne vroegere onderwijzers te wijten was, bleek daaruit,

Indien dus de beoefening der getallenleer geene andere, dan die voordeelen, aanbragt, dan zou zij om die reden ten sterkste verdienen te worden aangeprezen; maar deze zijn hare eenige voordeelen niet! hare beoefening wordt des te noodzakelijker, daar zij de ware sleutel is van de beoefening van de leer der uitgebreidheden. |

[176]

Gelijk in de dagelijksche zamenleving, en vooral in den tegenwoordigen toestand van beschaving, *tellen* eene onophoudelijke behoefte is, zoo is ook *meten* en *wegen* eene dagelijksche bezigheid. Wat meten is, weet elk uit het dagelijksche gebruik. Het is de uitgebreidheid, die men meten wil, met eene uitgebreidheid van dezelfde soort te vergelijken; dat is, dezelve, op de eene of andere wijze, in deelen, die alle aan de maat, waarmede men meet, gelijk zijn, te verdeelen, en het aantal dezer gelijke deelen te tellen; en zoo is ook wegen niets anders, dan, door een kunstig werktuig, welks zamenstelling op de gronden van de evenwigtsleer (*statica*) berust, te bepalen, hoe veelmaal een gegeven gewigt, een pond, bij voorbeeld, in het gewigt van het ligchaam, dat men weegt, begrepen is.

Wanneer wij in de studie der natuur, de eigenschappen en hoedanigheden der natuurlijke zelfstandigheden willen nagaan, dan komen, in de eerste en voornaamste plaats, derzelve uitgebreidheid en uitwendige gedaante in aanmerking, en wij worden, in de loop dezer studien, onophoudelijk genoodzaakt, die uitgebreidheden en derzelve grootte met elkander te vergelijken; dat is, met andere woorden, dezelve te meten. Dit meten nu gaat niet altijd zoo gemakkelijk, als een winkelier, bij voorbeeld, de lengte van een stuk linnen met de lengte van eene el vergelijkt; hier doen zich voor den onbedrevenen groote zwarigheden op. Wanneer wij, bij voorbeeld, de gedaante en grootte van onzen aardbol willen kennen, of een klaar denkbeeld verkrijgen van de inrigting van ons planeetstelsel, dan moeten wij afstanden en lichamen kunnen meten, die voor ons ontoegankelijk zijn, en die wij niet

[177]

dat, onder mijn opzigt, dit gebrek spoedig hersteld was. Hetzelfde verschijnsel heb ik, in 1821-1823, alhier te *Leyden* aan de Latijnsche scholen ondervonden. Aldaar was ik telkens in de noodzakelijkheid, om den *novitii* de tafel te leeren, en te leeren vermenigvuldigen en deelen. Herstelde men slechts aan onze Latijnsche scholen dit gebrek, men zou vele andere zaken kunnen overstappen; maar men begint aldaar met de meetkunst, wanneer men nog niet cijferen kan; in den tijd van vijf, zes jaren wordt niets gedaan, om het vorige gebrek te herstellen. Is het dus te verwonderen, dat vele studenten aan de Akademien weinig nut van de wiskundige kollegien trekken? Intusschen blijft dit verkeerde bij velen op den duur stand grijpen, en zijn de verkeerde manieren, die te voren niet bestonden, niettegenstaande dezelfde meermalen zijn aangewezen, blijven bestaan. Zie *wiskundige lessen, eerste cursus*, en de *Voorrede voor den 3en druk van de allereerste gronden der cijferkunst*.

omvatten noch behandelen kunnen: doch wat de winkelier doet, als hij zijn stuk linnen meet, bevat het algemene grondbeginsel van de kunst, om te meten, wat niet onmiddellijk kan gemeten worden.¹⁰⁶ Hoe diep men in de kunst gaat, het doel is overal, om uitgebreidheden van dezelfde soort, afstanden met afstanden, rigtingen met rigtingen, vlakken met vlakken, en lichamelijke uitgebreidheden met lichamelijke uitgebreid|heden te vergelijken, dat [178] is derzelver verhouding met de uiterste naauwkeurigheid te bepalen.¹⁰⁷

Uit dit weinige zal men nu gereedelijk kunnen opmaken: dat de hoeveelheden of getallen der evenmatige deelen in de uitgebreidheden van dezelfde soort, die men met elkander vergelijkt, den waren grondslag uitmaken van alle duidelijke en naauwkeurige kennis, die wij van dezelve kunnen verkrijgen. Indien wij immers twee uitgebreidheden van dezelfde soort onderling vergelijken, dan zijn dezelve, of even groot, of eene van dezelve is grooter dan de andere; maar de woorden *grooter* en *kleiner* drukken wel algemeene, [179] maar echter zeer onbepaalde denkbeelden uit.¹⁰⁸ |

Indien ik twee rechte lijnen A en B beschouw, dan zie ik ligtelijk, dat, bij voorbeeld, A grooter is dan B, maar niet, hoe veel maal zij eigenlijk grooter is. Dit denkbeeld wordt eerst duidelijk, wanneer het mij, bij een nader onderzoek, is gebleken, dat eene zekere derde lijn C, bij voorbeeld, dertig malen in A en negentien malen in B bevat is.

¹⁰⁶Zoo meet men, bij voorbeeld, de lichamelijke inhoud van eenen bol niet onmiddellijk, maar de kunst leert ons eenen regel, om uit de lengte van de middellijn door eene ligte berekening den inhoud te vinden. Het moet ongetwijfeld den onbedrevenen verwondering baren, dat wij ontoegankelijke afstanden met de uiterste naauwkeurigheid kunnen afmeten, de uitgebreidheden en de massa's der planeten bepalen, de omstandigheden van eene zons- of maansverduistering, met de uiterste naauwkeurigheid, jaren vooruit berekenen, en door kunst meer andere dingen daarstellen, die boven het begrip van den onkundigen gaan. Maar de middelen, door welke de kundigheden, welke tot die verwonderlijke dingen leiden, worden verkregen, liggen in de studie der meetkunstige figuren; die studie nu steunt op geen ander beginsel, dan dat, waarvan de winkelier zich bedient, wanneer hij zijne winkelwaren meet of weegt.

¹⁰⁷In alle soorten van uitgebreidheden, kan men gelijke, of even groote, aan elkander volmaakt aansluitende, deelen denken; in de lengte-uitgebreidheden gelijke lijnen, in de vlakken gelijke vierkanten, en in de lichamelijke uitgebreidheden gelijke kuben, die alle volkomenlijk aan elkander sluiten.

¹⁰⁸Indien eene lijn A honderd voeten, en eene lijn B tachtig voeten lang is, dan zegt men: A is grooter dan B. Is de lijn C tweehonderd voeten lang, en de lijn D tien voeten, dan zegt men ook: de lijn C is grooter dan de lijn D; nogtans ziet elk: dat, alhoewel hier hetzelfde woord wordt gebruikt, het grooter zijn van A, in vergelijking van B, geheel wat anders is, dan het grooter zijn van C, met betrekking tot D.

Hierin ligt het eenvoudige begrip van *verhouding*, dat meest algemeen *reden* (ratio) genaamd wordt, en dat velen met zoo veel omslag en onduidelijkheid (doorgaans het gevolg, wanneer men te geleerd wil zijn), verklaren.¹⁰⁹ Hierin | bestaat het eenvoudige denkbeeld van *evenredigheid*: niets anders [180] zijnde dan de *gelijkheid van redens*; | en welk gronddenkbeeld, als het ware, [181] de ziel en het leven der meetkunst is; gelijk ook in de natuurkunde niets

¹⁰⁹Het is EUCLIDES te verschoonen, dat hij eene onduidelijke, en voor den eerst beginnende onverstaanbare, en ik moet er met reden bijvoegen, onvolledige, bepaling van de evenredigheid gegeven heeft, en op dezelve, in zijn vijfde boek der Beginselen, eene theorie heeft gevestigd, die naauwelijks te volgen is: hij wilde zich zelve in strengheid gelijk blijven; maar hem ontbreken alle hulpmiddelen, die wij in onze magt hebben, om strengheid met duidelijkheid te vereenigen. Maar thans is het bijna onvergeeflijk, dat men de leer der evenredigheden, het beginsel van alle hoogere kennis, met een *barbarismus* van ongeschikte woorden en onderscheidingen verdonkert, ja zelfs geheele commentariën schrijft, om het duistere nog donkerder te maken, en alzo de pligt van eenen wijsgeer te buiten gaat, om zich, zoo veel mogelijk, naar het taalgebruik te schikken, en zijne denkbeelden in derzelve eenvoudigste bestanddeelen te ontleden. Wat is toch, bij voorbeeld, de arithmetische reden en evenredigheid? Moet niet zulk eene nuttelooze onderscheiding, die eigenlijk in de natuur der dingen niet bestaat, de jonge beoefenaren der wetenschappen in de war brengen? Zal men, door de zoogenaamde arithmetische reden (die in het verschil van twee gelijksoortige grootheden bestaat) en evenredigheden, een denkbeeld van de overeenstemming van twee gelijkslagige grootheden verkrijgen? Wanneer ik zeg: 2 is de arithmetische reden van A en B, dan kan A zoo wel 1000 en B 998 deelen, als A 4 en B 2 deelen bevatten, en dus laat die zoogenaamde arithmetische reden de verhouding of overeenstemming der gelijkslagige grootheden, waarmede men, in de zamenleving, de beoefening der kunsten en de studie der natuur, alleen en gedurig te doen heeft, onbepaald. Welk nut doen zij derhalve? Men wijze mij slechts eenig gedeelte der meetkunst en derzelve veelvuldige toepassingen aan, in welke de arithmetische redens, als grondbeginssel, op het verkrijgen van andere kundigheden worden toegepast! Dit kan men niet. Waarom dan de jonge kweekelingen bij een nuttelooze ding opgehouden, en in zeker opzigt in de war gebragt, door hun een begrip, dat hoogst eenvoudig is, als verdeelbaar voor te stellen?

Door het moeilijke, dat men met reden in de theorie van EUCLIDES over de evenredigheden aantrof, afgeschrikt, sloeg men, het principe van bederfelijke bekortingen volgende, die, sedert vele jaren, tot groot nadeel der wiskundige studien zijn ingevoerd, een anderen weg in: men bepaalde zich namelijk bij de evenredigheden der getallen, zonder aan te wijzen, waaruit die evenredigheden ontstonden, en men maakte alzo van die verhevene theorie een droog en dor geraamte, en van derzelve toepassing in de betoogen der meetkunstige stellingen eene smakelooze redenering, die zich meer bij de klanken der woorden, dan bij het intuïtiefelijk inzien van de zaak bepaalde. Nogtans blijven velen nog bij die verkeerde beginselen, en worden zij in kleine geschriften van den dag telkens op nieuw opgedischt. Maar wat zal men zeggen? Men heeft het in zijne jeugd zoo geleerd; men heeft zelf nooit nagedacht, en gevoelt geenen lust en geene opgewektheid, om zijne denkbeelden over eenige zaak tot meerder duidelijkheid te brengen.

grondigs kan worden verstaan, indien men de gronden en de eigenschappen der evenredigheden en derzelver zamenstellingen zich niet opzettelijk heeft eigen gemaakt.

Op de evenredigheid, en bij gevolg ook op de getallen, berust ook in de meetkunst de theorie der gelijkvormigheid, die eigenlijk in de gelijkheid der rigtingen en de juiste evenredigheid der afstanden bestaat; een denkbeeld, met hetwelk de teekenaars, schilders, beeldhouwers en alle verdere beoefenaars der beeldende kunsten behoorden bekend te zijn, om de regels hunner kunst zoo veel te zekerder en zoo veel gemakkelijker te kunnen uitvoeren.

En nu hebben wij slechts de onmisbaarheid der getallen in de allereerste beginselen van de studie der uitgebreidheden aangewezen: maar wanneer men de gesteldheid der figuren in al | derzelver bijzonderheden wil onderzoeken, dan heeft men niet slechts met de getallen te doen, die de juiste verhoudingen van de grenzen en inhouden der figuren voorstellen, maar ook alle regels en de fijnste kunstgrepen der algemeene rekenkunst moeten ons behulpzaam zijn, om in dit onderzoek gelukkiglijk te slagen. Hier is het, dat de eigenlijke kunstmatige beoefening der meetkunst begint, en men voor het eerst het nuttige gebruik van de studie der algemeene getalleer door het gebruik leert kennen. [182]

Wij zijn, wegens de verkeerde en duistere denkbeelden, die er bij sommigen aangaande die toepassing heerschen, verplicht: de ware denkbeelden, die men aan de zaak geven moet, wat meer omstandig uit elkander te zetten; opdat men regt zou begrijpen, waarin eigenlijk de studie van de meetkunst bestaat.

Gelijk wij, bij de beschouwing van een stoffelijk ligchaam, deszelfs uitgebreidheid afscheiden van de stof, uit welke zamenvoeging en ophooping van deelen het bestaat, zoo onderscheiden wij in die uitgebreidheid (in die plaats, welke het natuurlijke ligchaam beslaat) grenzen, welke den vorm of de gedaante van hetzelfde bepalen, en plaatsen, alwaar de deelen, die wij in die uitgebreidheid denken kunnen, onmiddellijk aan elkander sluiten; en zoo verkrijgen wij, door aftrekking, de zuivere denkbeelden van platte en gebo|gen vlakken, van regte en kromme lijnen, van afstanden en rigtingen.¹¹⁰ [183]

¹¹⁰Onlangs viel mij een onzer schoolboeken in de hand: aldaar las ik, tot mijne groote verwondering, en wel voor de eerste maal in mijn leven: dat er meetkunstige en natuurkundige punten, meetkunstige en natuurkundige lijnen, en zoo ook dan meetkunstige en natuurkundige vlakken zijn; en dit moet dan nog een eenvoudig leerboek heeten! Wanneer men met zulke hooge en onbegrijpelijke geleerdheid begint, wat moet er dan van de aankomende jonge lieden worden? Is het dan zoo moeilijk, om den eerstbeginnenden een klaar

Zoodra wij door zulke aftrekkingen een klaar denkbeeld van punten, lijnen, vlakken en lichamen hebben verkregen, kunnen wij, uit deze hoofdelementen van alle uitgebreidheid en derzelve figuur, eene oneindigheid van verschillende figuren daarstellen, even zoo als wij, in de algemeene rekenkunst, uit een of meer algemeen gedachte getallen, eene oneindigheid van getalvormen zamenstellen, om derzelve eigenschappen nader te leeren kennen. Weldra ontdekken wij: dat de eenvoudigste figuren in de meer zamengestelde telkens op nieuw voorkomen, en oordelen teregt: dat, wanneer men de gesteldheden en eigenschappen¹¹¹ van die eenvoudige figuren heeft leeren kennen, die kennis zal kunnen dienen, om de eigenschappen der zamengestelde figuren uit te vinden; en dit vermoeden wordt ook, bij elken voetstap, dien men voortgaat, bevestigd. De kennis van de eigenschappen der evenwijdige lijnen en parallelogrammen brengt ons tot het theorema van PYTHAGORAS, en tot de theorie der gelijkvormigheid; en zoo komt men door de theorie der regelmatige veelhoeken tot de kwadratuur van den cirkel, en zoo dienen eindelijk de eigenschappen der vlakke figuren tot eenen grondslag,

[184]

[185]

denkbeeld van een vlak, eene lijn en een punt te geven? Ik geloof neen! De ondervinding heeft het mij anders geleerd. Men zorge slechts, dat men zelf de zaken goed versta, en in zijne verklaringen zich van eenvoudige en gepaste woorden bediene, die bij het algemeen bekend, en in het aangenomen taalgebruik gegrond zijn.

¹¹¹*Eigenschap* en *hoedanigheid* zijn twee woorden, met welker betekenis men dikwijls in de war is. Eigenschap van een ding noem ik zulk eene gesteldheid van hetzelfde, welke in de natur van dit ding zoo noodzakelijk gegrond is, dat men die eigenschap uit het grondbegrip zelve kan afleiden, en overtuigend inzien: dat dezelve in het wezen der zaak zoo noodzakelijk gegrond is, dat die eigenschap zoo is, als wij dezelve zien, en niet anders zijn kan. Wij kunnen ons eene stoffelijke zelfstandigheid als ondoordringbaar en geheel werkeloos voorstellen, en uit dit grondbegrip opmaken, dat het eene eigenschap van zulk een ligchaam zijn moet, dat het altijd in zijnen staat van rust, beweging enz. moet blijven volharden; maar de natuurkrachten, die wij in de bestanddeelen van dit ligchaam, bij de ervaring, opmerken, zijn geene eigenschappen van dit stoffelijk ligchaam, omdat wij die krachten uit het grondbegrip niet kunnen afleiden, gelijk men uit het eenvoudige begrip van den cirkel al deszelfs eigenschappen leert kennen. Men kan dan die krachten, die de Schepper in de stof heeft gelegd, medegedeelde hoedanigheden noemen. Uit het denkbeeld van aantrekkingskacht kan even min de wet, dat zij in de omgekeerde vierkante reden der afstanden werkt, worden afgeleid; dit kan alleen door de ondervinding en de waarnemingen geleerd worden; die wet is dus geene eigenschap van de aantrekking, zoo min als de aantrekking eene eigenschap van de stof is; maar indien men de aantrekking als eene hoedanigheid of kracht, die in de stof gelegd is, waargenomen, en de wet heeft leeren kennen, hoe zij werkt, dan is het eene noodzakelijke eigenschap van de wet, volgens welke die kracht werkt, dat eene planeet eene ellips om de zon beschrijft, en het middelpunt van het aantrekkende ligchaam één van de brandpunten van dezelve zelf is enz.

om die der ligchamelijke te leeren vinden.

In de studie der meetkunst gaat men, even als in die der algemeene rekenkunst, onophoudelijk van het bekende tot het onbekende. Er wordt slechts vereischt, dat men de voornaamste eigenschappen der eenvoudigste figuren grondig heeft bestudeerd (en wanneer men in goede orde werkt, is dit spoedig afgeloopen), om, onder de leiding van een bekwaam leeraar, in de studie der meetkunstige figuren, dat is, in de kunst, om in de ruimte en den tijd te lezen, groote vorderingen te maken.

Hiertoe dienen twee hulpmiddelen, die in het wezen der uitgebreidheden en derzelver verschillende vormen gegrond zijn, 1^o. de bijzondere gelegenheid, of liever de gedaante der figuur, welke men altijd met aandacht moet overwegen, om na te gaan, of men niet door het trekken van | lijnen, of het vergelijken van de figuur met eene andere, zamenvoegingen van bekende eigenschappen kan ontdekken, uit welke nieuwe, en ons te voren onbekende, waarheden aan den dag komen. Dit was de handelwijze, welke de ouden alleen volgden, omdat zij in hunnen leeftijd geen ander hulpmiddel hadden; en zij is ook indedaad, ik zal niet zeggen, de natuurlijkste, maar de eenige eigenlijk gezegde meetkunstige (omdat zij in de bijzondere gesteldheid van elke figuur gegrond is), die door sommigen al te weinig wordt geraadpleegd; daar de ondervinding toch leert: dat men veeltijds uit de bijzondere gesteldheid van de figuur eigenschappen ontdekt, of regels, om iets uit te voeren, leert, die men langs andere wegen veel bezwaarlijker vinden zou. Echter is dit eigenlijk meetkunstige hulpmiddel niet genoeg, om verder te komen, en eene behoefte te vervullen, die men dan eerst gevoelt, wanneer men de meetkunst op de studie der natuur wil toepassen; want de eigenschappen van sommige figuren, die wij overwegen, zijn dikwijls zoo diep verborgen, dat wij dezelve, bij geene mogelijkheid, uit de bloote beschouwing van de figuur kunnen vinden.¹¹² Hier moet men derhalve, daar het eerste en natuurlijkste hulpmiddel te kort schiet, | naar een ander, krachtiger en algemeener middel zoeken, [186]
Dit ander hulpmiddel is 2^o. de algemeene rekenkunst, sedert den leeftijd van CARTESIUS als zoodanig aangewend, en na dien tijd met het gelukkigste gevolg in algemeen gebruik gebragt. In alle meetkunstige figuren, namelijk, onderscheidt men ééne of meer van de drie hoofdsoorten der uitgebreidheden, in alle gevallen, altijd afstanden en rigtingen van lijnen. Men onderstelt eene lengtemaat (bij voorbeeld den meter), met welke alle afstanden, dat [187]

¹¹²Neem eens, bij voorbeeld, de zoo fraaije en regelmatige reeks, waardoor de verhouding van eenen boog tot zijne sinus bepaald wordt.

is, alle rechte en kromme lijnen worden gemeten; de deelen van den omtrek des cirkels, die met eenen straal, gelijk aan de éénheid van de lengtemaat, wordt beschreven, dienen tot eene betrekkelijke maat van de rigtingen der lijnen, of van de hoeken, die zij met elkander maken;¹¹³ het vierkant, op de éénheid van de lengtemaat beschreven, wordt als de maat der oppervlakken, en de kubus, die diezelfde éénheid van de lengtemaat tot ribbe heeft, wordt als de maat der ligchamelijke uitgebreidheden aangenomen. Men kan zich voorstellen: dat alle rechte en kromme lijnen, alle platte en gebogene vlakken, alle ligchamelijke uitgebreidheden in getallen van die maten zijn uitgedrukt, zoo als ook alle hoeken of de bogen, die zij meten, door getallen, de waarde van derzelve goniometrische | lijnen voorstellende, worden voorgesteld. Die [188] getallen nu, op de algemeenste wijze, door letters aangeduid, worden genomen in de plaats der uitgebreidheden, die zij voorstellen; en nu bestaat er in de figuur, hoedanig deze ook moge zijn zamengesteld, altijd al het noodige, om de getallen, waardoor derzelve grenzen en uitgebreidheid, en al derzelve bekende eigenschappen, in vergelijkingen kunnen worden voorgesteld; en zoo wordt dus alles, wat wij van de figuur weten, de geheele gesteldheid van dezelve, in het getallenschrift, dat ons de algemeene rekenkunst heeft leeren kennen, uitgedrukt, en men heeft, door die kunstgreep, het onderzoek van de verdere eigenschappen der figuur in het onderzoek van een stelsel van twee of meer vergelijkingen veranderd, en de regels der algemeene rekenkunst komen nu te hulp, om uit die vergelijkingen alles af te leiden, wat de kunst in staat is, om uit dezelve te vinden.¹¹⁴ | [189]

Dit tweede hulpmiddel is steeds bekend geweest onder den naam van *toepassing der algebra op de meetkunst*. Men heeft, van tijd tot tijd, vele bedenkingen op hetzelfde gemaakt, en gemeend, dat de uitkomsten der stelkundige

¹¹³Ik bedoel hier de goniometrie, en ook, zoo men wil, de platte en bolvormige driehoeksmeting.

¹¹⁴Zoodra men uit eene figuur alle vergelijkingen heeft opgeschreven, die uit de gegeven omstandigheden van dezelve voortvloeijen, dan heeft men het meetkundige problema, dat men zich voorstelde, in een rekenkundig veranderd*, en nu moeten al de bekende regels der algemeene rekenkunst worden te hulp geroepen, welke dienen kunnen, om uit die vergelijkingen al de gevolgen te trekken, die dezelve, in verband en zamenhang, noodwendig medebrengen. Dan, wat is dit anders, dan over de figuur zelve te redeneren? Het stelkundige getallenschrift dient slechts, om onze zwakke voorstellingskracht de ondersteunen, de regels der getallenleer, om de wettigheid van onze sluitredenen te verzekeren; en wat is dit nu indedaad anders, dan door kunstmiddelen in de figuur te lezen, wanneer de zaken, die men overweegt, te zwaar zijn, om dezelve op eene natuurlijke wijze, dat is, zonder kunst, na te gaan.

oplossingen en beschouwingen niet altijd met de gesteldheid der figuur, welke langs dien weg onderzocht werd, overeen kwamen; even als of hetgeen, dat in de samenhang van vergelijkingen ligt opgesloten, iets anders zou kunnen zijn, dan dat uit den samenhang er dingen volgt, welke door gezegde vergelijkingen naauwkeurig zijn voorgesteld: doch de vorderingen, die men in de kunst gemaakt heeft, hebben aan die bedenkingen al hare kracht benomen, en bewezen, dat zij gegrond waren in de onkunde dergenen, die dezelve hadden in het midden gebragt.¹¹⁵

Dat de vormen van de uitkomsten van deze | twee manieren van beschouwen [190] aanmerkelijk verschillen, is in de manier van beschouwen zelve gegrond; want in de eerste manier worden de grenzen en de uitgebreidheid der figuur alleenlijk in derzelve geheele uitgestrektheid beschouwd, zonder op derzelve verhouding acht te geven; in de tweede let men tevens op de verhouding der uitgebreidheden; geen wonder, dat, in eenvoudige gevallen, de uitkomsten der stelkunstige analysis veel zamengestelder schijnen te zijn, dan de constructien, die men uit de zuivere meetkunstige beschouwing afleidt.¹¹⁶ Maar zulks is daarom geen bewijs, dat de meetkunstige wijze beter is dan de analytische: de meetkunstige wijze van beschouwen is, gelijk wij zoo even zeiden, zeer begrensd in het gebruik, de analytische daarentegen heeft geene andere moeilijkheden, dan die, aan welke, voor als nog, in sommige gevallen, de algemeene getallenleer onderhevig is gebleven. De meeste en schoonste meetkunstige waarheden, die men, sedert den leeftijd van CARTESIUS, heeft leeren kennen, zijn door de analytische manier verkregen; terwijl de meesten van dezelve uit geene meetkunstige beschouwing immer zouden te vinden zijn; hetwelk derhalve de algemeenschap en de meerdere kracht | van de nieuwe [191] manier van beschouwen ten duidelijkste bewijst. Intusschen zou het zeer verkeerd zijn, de meetkunstige manier te laten varen, of dezelve eenigszins minder te achten, dan de analytische; want indien men beide manieren op eene gepaste wijze vereenigt, zal doorgaans het onderzoek gemakkelijker vallen, en de vorm der uitkomsten veel eenvoudiger zijn.

Uit het weinige, dat wij van de studie der meetkunst hebben gezegd, zal het den onbedrevensten lezer zelve klaarlijk zijn gebleken: dat er geene meetkunst zonder de getallenleer kan bestaan, en dat elk derhalve, die in de behandeling der getallen en getalenvormen eenige bedrevenheid heeft ver-

¹¹⁵Men zie, wat ik doorgaans ter opheldering van die gewigtige waarheid gezegd heb, in mijne *Proeve over de positieve en negatieve grootheden*.

¹¹⁶Hoe schijnbaar groot echter dit onderscheid is, zal altijd bij de proef blijken: dat, in den grond der zake, de uitkomsten toch altijd overeenstemmen.

kregen, wanneer hij de studie der meetkunst begint, in dezelve reeds halver weg is.¹¹⁷ |

[192]

Bijaldien de beoefening der getallenleer veel aanlokkelijks heeft, niet minder worden wij door de schoonheid en voortreffelijkheid van de eigenschappen der meetkunstige figuren verrast. Op wiens gemoed maken dezelve geenen indruk? Wie daarbij niets gevoelde, zou ook voor niets anders gevoelig zijn! Maar ook is de studie van de meetkunst, even als die der rekenkunst, een uitmuntend middel, om al onze verstandskrachten op eene aangename wijze te oefenen, en om ons met alle redekunstige hulpmiddelen bekend te maken, die ons van de waarheid kunnen verzekeren, en het onderscheid tusschen eene ware en valsche overtuiging op de duidelijkste wijze leeren opmerken.

Gelijk nu de algemeene getallenleer de sleutel der meetkunst is, zoo is deze laatste, op hare beurt, de sleutel van de *theorie van de uitwerking der krachten*, dat is van de onderscheidene deelen | der *werktuigkunde*.¹¹⁸ Wij hebben

[193]

¹¹⁷Het is om die reden, dat ik altijd van oordeel ben geweest: *dat de beoefening der gewone telkunst en algemeene rekenkunst de studie der meetkunst moest voorafgaan*. Onze voornaamste wiskundigen, en onder dezen, die bij ondervinding weten, wat onderwijzen is, staan met mij in hetzelfde gevoelen; een gevoelen, dat de grondige kennis van den Zusammenhang tusschen reken- en meetkunst ons noopt te omhelzen, en welks gegrondheid der ondervinding, die hier in allen gevalle de beste leermeesteresse is, in alle opzigten bevestigt. Is dit waar (gelijk ik mij daarvan door velerlei proeven overtuigd heb), hoe verkeerd is dan niet de manier, die men aan sommige Latijnsche scholen volgt, van aan de jonge lieden, die de tafel van PYTHAGORAS nog niet kennen, met demonstratiën uit STEENSTRA bezig te houden; daar men meent, zich al wel te hebben uitgesloofd, wanneer men in de figuur, die bij dien schrijver voorkomt, andere letters stelle*, en den leerling de geheele demonstratie met die veranderde letters laat uitschrijven. Welken indruk moet zo'n leerwijze maken op jonge lieden, die de natuur met gezonde verstandsgaven begiftigd heeft? Maar laat ik over die *cronique scandaleuse* zwijgen! Ik spreek in het publiek; mogelijk zou een of ander vreemdeling, die dit las, ons bespotten!!

¹¹⁸Werktuigkunde, *mechanica*, zoo wordt die theorie van de werking der krachten doorgaans genoemd. Anderen zeggen, om eene duidelijker onderscheiding te maken, *mechanica rationalis*. Deze studie is zeer onderscheiden van de eigenlijke kennis der verschillende werktuigen, welke de menschen van vroeger tijd af aan bedacht hebben, en welke de hedendaagsche industrie zoo zeer vermenigvuldigd heeft, dat de kennis van die alle thans eene geheel afzonderlijke studie uitmaakt; gelijk men uit de schriften van LEUPOLD, DECESSART, MONGE LANZ, BORGNIS, CHRISTIAN, NICHOLSON, en anderen zien kan. De theorie van de werking der krachten is eigenlijk eene algemeene toepassing der meetkunst; daarom noemen de Franschen de wiskundigen, die zich op die studie bepaaldelijk toeleggen, *géomètres*, zoo wel als zij ook die naam geven aan hen, die zich meer bepaaldelijk met de kultuur der algemeene getallenleer en meetkunst onledig houden. Een mechanicus is eigenlijk iemand, die zich met de studie en uitvoering van werktuigen, die tot onderscheidene einden dienen, bezig houdt, dezelve verbetert of nieuwe uitvindt. *De theorie*

boven reeds gezegd: dat wij de krachten slechts in derzelve uitwerking kennen; vooreerst door de drukking, die zij te weeg brengen, en, ten anderen, door | de beweging, die zij veroorzaken; de drukkingen worden met gewigten vergeleken, en de beweging uit de ruimte, in eene gegevene tijdseenheid doorgelopen, bepaald. [194]

Gelijk men in de meetkunst de uitgebreidheid in het afgetrokkene beschouwt, dezelve analyseert, en verschillende vormen van uitgebreidheden bedenkt, zoo wordt, in de theorie der krachten, kracht als eene oorzaak aangenomen, die uitwerkselen te weeg brengt, welke aan de vermogens dezer krachten altijd evenredig zijn. Onderscheidene krachten kunnen, in gegevene rigtingen, op een stoffelijk ligchaam met bepaalde en onderling vergelijkbare vermogens werken; dit ligchaam kan vast of vloeibaar zijn. Wat is nu de uitwerking, welke al die krachten, te zamen genomen, op dit ligchaam zullen uitoefenen? Zie daar het algemeene vraagstuk, dat in de werktuigkunde, in alle voorkomende omstandigheden, moet worden opgelost.

Daar nu de uitwerking der zamenwerkende krachten in twee hoofdgevallen kan begrepen worden: 1^o, of dat die krachten elkanders uitwerking vernietigen; 2^o, of dat zij tot de uitwerking van eene enkele kracht worden gebragt; zoo zijn er ook in de beschouwing van de theorie der krachten twee hoofdgevallen, die men tot twee onderscheidene hoofddeelen in de studie der werktuigkunde kan brengen. Vooreerst de *evenwigtsleer*, en ten anderen, | de *bewegingsleer*, doorgaans *statica* en *dynamica* genoemd. [195]

Het ligchaam, op hetwelk de krachten werken, is vast of vloeibaar, het bezit onderstelde of wezenlijke physische hoedanigheden, welke als bijzondere natuurkrachten in hetzelfde werkzaam zijn, en dus de krachten, die op het ligchaam werken, wijzigen; de gevolgen, welke uit den zamenhang van al die omstandigheden kunnen ontstaan, te bepalen, dit alles behoort tot het onderwerp der werktuigkunde.

Krachten worden op eens aan een ligchaam medegedeeld, of krachten zijn in een rustend of bewegend ligchaam onophoudelijk, volgens zekere wetten, werkzaam; hoedanig de uitwerking van die verschillende gevallen moet zijn?

van de werking der krachten is intusschen de grondslag der kennis van de werking en het vermogen der uitgedachte werktuigen, gelijk zij de grondslag van de geheele sterrekunde is. In eene grondige studie der werktuigen loopen alle voornamkundigheden zamen, die uit de leer van de werking der krachten zijn afgeleid, om, te zamen genomen met de praktische kundigheden, die men uit de behandeling en zamenstelling van het werktuig, dat men beschouwt, verkrijgt, hetzelfde in zijne werking en zijn vermogen volkomen te leeren kennen.

dit ook, benevens vele andere gevallen en omstandigheden, behoort tot de studie van de theorie van de uitwerking der krachten.

Aangezien de uitwerking der krachten, of door gewigten, of uit de snelheden der bewogene lichamen, wordt gekend, welke in derzelve hoegrootheid door getallen of rechte lijnen kunnen worden voorgesteld, zoo ziet men klaar: *dat dit geheele vak van studie slechts eene toepassing is van de meet- en algemeene rekenkunst*, welke dienen moet, om de wetenschap an de uitwerking der krachten tot algemeene regels en beginselen te | brengen. Alzoo is, bij [196] voorbeeld, het parallelogram der krachten het algemeene beginsel, door hetwelk, hetzij door eene meetkunstige constructie, hetzij door eene dadelijke berekening, gegevene krachten tot ééne enkele kracht worden zamengesteld; en omgekeerd, eene gegevene kracht in andere krachten, naar welgevallen, verdeeld; en zijn op hunnen beurt de regels, door welke die samenstellingen en ontbindingen der krachten volvoerd worden, de gronden, uit welke de algemeene voorwaarden van het evenwigt, de theorie der zwaartepunten, de verschijnselen der gelijkmatige en versnellende bewegingen, de omwentelende beweging der vrije lichamen, de drukking en weerstand der vloeistoffen enz., worden afgeleid. *Alles is derhalve in dit vak van studie reken- en meetkunst*, en derhalve eene doorgaande beoefening van dezelve: slechts twee nieuwe denkbeelden, de denkbeelden van tijd en kracht, zijn er bijgekomen; en wordt derhalve dit gewichtig gedeelte der natuurlijke wetenschappen des te gemakkelijker aangeleerd, naar mate men in de leer der getallen en uitgebreidheden eene meerdere ervarenheid heeft verkregen. Zoo zeer behoeft de leer van de uitwerking der krachten de hulp van reken- en meetkunst, dat deze laatste, in de laatst afgeloopene eeuw, door EULER, D'ALEMBERT, CLAIRAUT, LA GRANGE en LA PLACE, om anderen niet te noemen, meer en meer zijn aangekweekt geworden, toen men ondervond, dat de reeds bekende kunstgrepen | niet [197] toereikend genoeg waren, om de belangrijkste hoofdzaken der theoretische werktuigkunde te behandelen.¹¹⁹

Wie mijner lezers, ook zelfs diegenen onder hen, die te voren van al die zaken slechts een duister denkbeeld had, ziet niet uit de beknopte opgave van den eigenlijken aard en het doel der reken, meet en werktuigbouwkunde, hoe zeer zij in de opgegevene volgorde, wegens de hulp, die zij elkander bewijzen, behooren te worden gerangschikt en aangeleerd? hoe zeer zij samenhangen

¹¹⁹Bij voorbeeld, het probleem van de drie lichamen, of algemeener, om de storingen der planeten uit de algemeene wet der zwaarte- of aantrekkingskracht te bepalen. Het uitmuntende werk van LA PLACE, *mécanique céleste*, draagt daar de blijken van.

en onafscheidelijk met elkander verknocht zijn? *Hoeveelheid, uitgebreidheid, kracht*; zie daar drie hoofdbegrippen, uit welke des menschen geest, door zijne eigene denkkraft, een stelsel van nuttige waarheden heeft opgedolven, die hem in al zijne overige studien en bedrijven de meeste hulp moeten aanbieden. Het zijn die voorbereidende studien, welke, hoezeer zij, wegens de oneindigheid van zaken, die in de beschouwing van dezelve voorkomen, door geen menschelijk geheugen schijnen omvat te kunnen worden, nogtans in derzelve beginselen zoo eenvoudig, zoo volstrekt één zijn, dat de eene, als het ware, tot | model van de andere verstrekken kan, en wij, door derzelve beoefening, onze ruwe denkbeelden tot duidelijkheid, en onze oordeelskracht tot rijpheid leeren brengen. [198]

Maar, *zijn de grondslagen dezer studien geene loutere onderstellingen, die in de natuur niet bestaan? en bijaldien dit zoo zijn mogt, is dan alle wetenschap, die zij ons hebben aangebragt, niet ijdel en hersenschimmig?*¹²⁰ *Bestaan er punten, lijnen en vlakken in de natuur?* Alles komt hier aan op de betekenis van het woord *bestaan*, en het daarmede verknochte woord *zelfstandigheid, voorwerp* enz. Zegt men, *dat in de natuur alleen bestaat, wat stoffelijk is*, of vindt men goed, om aan dat alleen, wat stoffelijk is, een wezenlijk bestaan toe te schrijven, dan bestaan de getallen, de meetkunstige figuren, de krachten niet; ook niet ons denkvermogen. Maar de krachten worden uit derzelve uitwerkselen gekend; de gedaante van een ligchaam is wat anders, dan de stof, waaruit het is zamengesteld, hoeveelheid van gelijksoortige dingen wat anders, dan die dingen | zelve. De denkbeelden dezer dingen liggen ons klaar voor den geest, en zijn in den samenhang der natuurlijke zaken ten klaarblijkelijkste aanwezig; zij zijn er dus, en zij, die aan derzelve bestaan zouden willen twijfelen, zijn dagelijks in de noodzakelijkheid, om zich van dezelve te bedienen; zij liggen hun zoo duidelijk voor oogen, als aan elk ander. Men zoek dan een ander woord, om het aanwezen dezer dingen uit te drukken. Noemt men zelfstandigheid, wat uit en door zich zelve bestaat, dan is er slechts ééne zelfstandigheid; noemt men zelfstandigheid ook dat gene, wat eene oorzaak van wording heeft, dan zijn alle natuurlijke lichamen zelfstandigheden. De inwendige rede leert ons: dat wij niet denken kunnen, dat er eens een tijd was, in welken de ruimte en de duurzaamheid niet bestonden; maar wij kunnen wel denken, dat er eens [199]

¹²⁰Zoo denken velen, welke in alles zonderling willen zijn, en zijn er, die leeren, dat er onder alle menschelijke kundigheden geene onzekerder zijn, dan de wiskundige! Men moet de jonge lieden voor zulke verderfelijke leerstelsels waarschuwen, die geschikt zijn, om hun hoofd in de war te brengen.

de wereld niet was: de denkwijze van alle menschen is aangaande dit punt zoo eenstemmig, dat zelfs de woorden onzer talen er naar ingerigt zijn. Men denke de geheele schepping weg, de ruimte blijft bestaan. In dezelve kunnen wij uitgebreide plaatsen, en de grenzen van dezelve, denken, alle vormen in dezelve aannemen, geen getallen van gelijksoortige dingen in de schepping, maar getallen van evenmatige deelen, kunnen in die uitgebreidheid worden gedacht. Een menschelijk verstand, alleen in die ruimte aanwezig zijnde, zou een werkelozen stofklomp kunnen denken, krachten, die op dezelfde werken, wetten die deze | krachten regelen enz.; dit zou hij kunnen; maar die stof, die krachten en die wetten daar te stellen, zou hij niet kunnen. Dit alles zou hij dus, buiten het bestaan van de schepping, uit de rede weten: indien derhalve al die voorwerpen zijner gedachten hersenschimmen en inbeeldingen zijn, die geene wezenlijkheid hebben en in welke geene waarheid is, dan is de rede, welke hem die leert, insgelijks eene hersenschim, en dan zouden wij allen wel zeer ongelukkig zijn, door ons inwendig gevoel zoo deerlijk bedrogen te worden, dat het ons hersenschimmen voor waarheid leeren zou.¹²¹ De lucht bestaat niet op | dezelfde wijze als een blok marmer, het licht niet op dezelfde wijze als het water; zoo bestaat de uitgestrektheid niet op dezelfde wijze als het ligchaam, hetwelk die uitgebreide plaats noodig heeft, om er in te bestaan; bestaat dan die uitgebreidheid niet, omdat derzelver wijze van bestaan verschillend is van de wijze, op welke de stof bestaat? Ik kan mij immers die uitgebreidheid zinnelijk voorstellen. Indien ik de helft van dit blad papier zwart maak, en de anderen helft wit laat, dan is er natuurlijk eene afscheiding tusschen het zwarte en witte gedeelte; bestaat nu die afscheiding

¹²¹Dan wil men, dat de uitwendige zinnen ons zouden bedriegen; dan zou het onze inwendige rede zijn, die ons hersenschimmen voor waarheid zou diets maken; zoo wij door zulke onzekerheden geslingerd moeten worden, vooral zoo onze inwendige rede ons zou bedriegen, welken grond kunnen dan die hoogdravende wijsgeeren hebben, die ons zulke leerstellingen als waarheden zouden willen opdringen? Welke bewijzen brengen zij ons mede, dat zij boven andere menschen begunstigd zouden zijn met het voorrecht, dat hunne rede hun de waarheid heeft leeren kennen? Dit kunnen zij niet, en daarom staan de twistende partijen slechts gelijk. Er is een ander, alles afdoend, zedelijk bewijs, dat de buitensporigheid van zulke verontrustende leerstellingen in eens te keer gaat; namelijk dit: dat het volmaakte Wezen, aan wien wij ons bestaan en onze heerlijke verstands- en gemoedsgaven verschuldigd zijn, die in ons het licht der redebeginselen gelegd heeft, ons geene hulpmiddelen ter kennis kan hebben medegedeeld, die ons bedriegen; omdat bij hem alleen de zuivere waarheid en het licht bestaan. Het is wel waar, ons kenvermogen strekt zich slechts tot zekere grenzen uit; maar wat toch binnen den kring van hetzelfde ligt, kunnen wij zeker en naauwkeurig weten, en hebben de middelen in onze magt, om ons te overtuigen, dat onze wetenschap met de waarheid der dingen overeenstemt.

niet, omdat er tusschen het zwarte en witte gedeelte niets kan geplaatst worden? Zo ook, indien ik een ijzeren kogel in eenen emmer water leg, dan is er eene afscheiding tusschen het water en het ijzer, en die afscheiding is het oppervlak van den kogel; bestaat nu die afscheiding niet, omdat tusschen het water en den kogel niet eens het geringste ligchaampje kan geplaatst worden? Maar wij hebben ons misschien reeds te lang bij die nuttelooze haarkloverijen opgehouden. |

[202]

De beoefening van reken- meet- en werktuigkunde verplaatst ons, zoo lang wij van dezelve in de studie der natuur nog geen gebruik maken, in het gebied der mogelijke dingen. Wij scheppen, naar ons welgevallen, de getallenvormen en derzelve vergelijkingen, de vormen der uitgebreidheden, de zamenvoegingen der krachten, en onderzoeken, welke de eigenschappen van al die dingen zijn. Voor een onnoemelijk aantal menschen, met eene sterker denkkracht dan wij begaafd, zou eene eeuwigheid niet toereiken, om alle mogelijke vormen van getallen en uitgebreidheden, alle mogelijke zamenvoegingen van krachten, alle wetten, hoe zij zouden kunnen werken, in derzelve gevolgen te doorgronden, en dan nog zouden zij in de uitvoering van het grooter aantal zaken te kort schieten.¹²² Het oneindige Wezen, de Schepper en Onderhouder van alles, moet, zal Het onbegrensd volmaakt zijn (en die volmaaktheid is uit de werken der schepping blijkbaar), al dit mogelijke in deszelfs gevolgen volkomen inzien, en het al volkomen geheel van die kennis in zijn oneindig verstand voorstellen. Tegen over het mogelijke staat het onmogelijke, of tegenstrijdige; aan het mogelijke kan hij, die er de magt toe heeft, een dadelijk bestaan geven; maar het onmogelijke of tegenstrijdige kan | nooit verwezenlijkt worden. Nu zien wij de schepping bestaan, die schepping is eene daad van het Opperwezen; deze daad kan op het tegenstrijdige niet gegrond zijn, maar wel op de mogelijkheid der dingen; derzelve orde en regelmatigheid wijzen ons natuurlijk op een plan, waarnaar dezelve zijn ingerigt. *Dit plan moet genomen zijn uit de velerlei mogelijke dingen, die er in de rede bestaan.* Welk is nu dit plan? Dit kunnen wij niet meer leeren kennen, op dezelfde wijze, als wij de eigenschappen der getallenvormen en meetkunstige figuren, uit derzelve wezen, door eigen nadenken, afleiden; maar wel door de natuur te bestuderen. Dit kunnen wij thans; want de reken- en meetkunstige kennis, die wij hebben verkregen, is het hulpmiddel of werktuig, waarmede wij de natuur kunnen en moeten onderzoeken; de taal van het geopende boek, dat zij ons voorhoudt. In één woord; om met die hulpmiddelen de natuur te leeren

[203]

¹²²Zie wat wij hiervan reeds op bladz. 171 in noot 103, gezegd hebben.

kennen, moeten wij haar raadplegen, dat is, haar, in al de bijzonderheden van derzelver verschijnselen, waarnemen.

Een voorbeeld zal dit ophelderen. Worden de planeten door de zon aangetrokken? zoo ja, volgens welke wet werkt die aantrekking? Welke ook die wet zijn moge, eene eenvoudige meetkunstige beschouwing leert ons, dat de perken, die de planeet om de zon beschrijft, aan de tijden, in welke zij beschreven worden, volmaakt evenredig zijn. Dit had nu KEPLER, uit de | [204] waarnemingen, als eene wezenlijk bestaande daadzaak doen kennen; en zie daar reeds veel waarschijnlijkheid, dat er wezenlijk zulk eene aantrekking bestaat. Maar is nu die aantrekkende kracht, op alle afstanden, even groot? zoo niet, in welke reden werkt zij? Hier moet men mogelijke onderstellingen aannemen; nadat men die alle doorgelopen heeft, vindt men: dat, wanneer die wet in de regte reden der massa, en de omgekeerde vierkante reden van de afstanden werkt, in dit geval alleen, en in geen ander, de planeten om de zon ellipsen moeten beschrijven, één van welker brandpunten in het middelpunt van de zon geplaatst is; zie daar nog eene waarschijnlijkheid te meer. Maar deze wordt nog grooter, wanneer het blijkt, dat uit diezelfde wet noodzakelijk moet volgen, dat de vierkanten der omloopstijden als de kuben der afstanden zijn; welke wet KEPLER insgelijks uit de waarnemingen had afgeleid. Die waarschijnlijkheid verandert eindelijk in eene volkomende zekerheid, wanneer nadere onderzoekingen ons leeren: dat de ebbe en vloed der zee, de gedaante der planeten, derzelver storingen, het teruggaan van de nachteveningen, het zwenken van de as der aarde, alle uit dezelfde wet, volkomen en natuurlijk, kunnen verklaard worden.

Dit bijgebragte voorbeeld, waarde lezer! zal u een echt denkbeeld kunnen geven van de ware manier, om de natuur te raadplegen, ten einde uit te vinden, waar hare werkende krachten huisvesten, en volgens welke regels of [205] wetten dezelve werken. Gij zult er uit zien: hoe naauwkeurig dit raadplegen in overeenstemming van al de verschijnselen moet plaats hebben, om in ons de volkomene overtuiging te doen ontstaan, dat de gevolgen, die wij uit onze waarnemingen hebben afgeleid, in alles met de waarheid, dat is met de natuur zelve, overeenkomen. Wie dit duidelijk mogt hebben ingezien, zal nu niet langer vragen: waartoe al dat afgetrokken beschouwen der getallenvormen en der meetkunstige figuren? waartoe al dat onophoudelijk onderzoeken van de uitwerkingen van onderstelde werkende krachten, moet strekken? waarom de wiskundigen onophoudelijk bezig zijn met de beschouwing van onderwerpen, die den onkundigen als afgetrokken moeten toeschijnen, en met de studie der natuur niets gemeens te hebben? Immers zou, zonder de kundigheden,

door de studie van de afgetrokkene kundigheden aangebragt, *Kepler* uit de waarnemingen zijner voorgangeren niets hebben kunnen besluiten; en nog veel minder *NEWTON* zijn vermoeden, dat de zwaartekracht de oorzaak van de bewegingen des hemels zou kunnen zijn, aan den zamenloop der dagelijksche verschijnselen en verzamelde waarnemingen hebben kunnen toetsen.

Het blijkt uit dit alles, *dat men niet eer met vrucht tot de studie der natuur, dat is, tot de eigenlijke natuurkunde zal kunnen overgaan, voor|dat* [206]
*men zich ten minste met de eerste en voornaamste hoofdgronden van de leer der getallen, der uitgebreidheden en der werkende krachten heeft bekend gemaakt.*¹²³ | [207]

123. Er heeft, sedert eenige jaren, bij sommige menschen een denkbeeld geheerscht, dat aan de algemeene bevordering der wetenschappen en kunsten geen gering nadeel heeft toegebragt; omdat de menschen, over het algemeen, meer geneigd zijn, het verkeerde, dan het nuttige en het goede te volgen; te weten: *dat de natuurkunde alleen door proeven zou moeten geleerd worden*: dit verkeerde denkbeeld heeft bij sommigen zoo zeer den overhand genomen, dat, wanneer men in een physisch gezelschap een of ander onderwerp uit de natuurkunde behandelt, hetzelfde, hoe belangrijk het anders zou mogen zijn, door velen met minder deelneming wordt aangehoord, indien de voordragt niet met eene menigte proeven vergezeld gaat; om het even, of deze al of niet te pas komen. Het is dus, als of men zulk een gezelschap, dat tot opklaring en uitbreiding van kennis zou moeten strekken, beschouwt als een toneel, alwaar men zich met de *physique amusante* gaat vermaken. De proeven alleen, vooral indien zij vreemd zijn, trekken de aandacht; maar het schijnt, als of de redeneeringen over dezelve, en de gevolgen, die er uit worden afgeleid, der aandacht minder waardig zijn. *Intusschen bestaat de natuurkunde niet in de proeven, maar de proeven zijn het hulpmiddel tot de natuurkundige kennis*. Wat helpt het u toch, dat gij de gemakkelijkste proeven van de elektriciteit ziet, het ijzer in het zuurstofgas ziet verbranden, dat men u de uitwerkingen van de polarisatie van het licht en van het elektro-magnetismus vertoont, en de proeven, daartoe dienende, u alleen vermaken, om dat ze nieuw zijn, indien gij uit dezelve die nuttige kundigheden niet opzamelt, die voor de maatschappij zoo belangrijk zijn, en in welke de natuurkunde eigenlijk bestaat? *Zie duizendmaal die proeven, en duizendmaal zult gij uit het zien alleen niets wezenlijks geleerd hebben!*

Die verkeerde denkwijze is voornamelijk gegrond in de zeer geringe kennis, welke thans menschen van middelmatigen en meergevorderden ouderdom van de reken- en meetkunst hebben. Men is onbedreven in de eerste gronden der evenredigheden, onbedrevener nog in de onontbeerlijke kunsttermen, die uit de eerste beginselen der reken- en meetkunst ontleend zijn: indien een spreker* in een natuurkundig gezelschap proeven zal verklaren, en zulks naar behooren doen, dan spreekt hij voor de meesten zijner toehoorders eene

De studie der natuur bestaat uit vele verschillende hoofdvakken en onderdeelen van dezelve, | welke alle tot de volledige kennis van het geheel [208]

taal, die zij niet verstaan. Is het dus te verwonderen, dat de aandacht ophoudt? want wie kan aandachtig eene vreemde taal blijven aanhooren? Het is dus voor het belang van de wetenschappen te wenschen: dat, althans bij het opkomende geslacht, de oorzaak van dit verkeerde worde weggenomen!

De natuurkunde bestaat in de studie van de wetten en werkingen der natuurkrachten. Deze kunnen uit proeven en waarnemingen, als daadzaken der natuur, door behulp van reken- en meetkunst alleen worden afgeleid; zoodat eigenlijk, zonder de medewerkende hulp dezer kunsten, de proeven een dood ligchaam zonder ziel zijn. Wanneer door proeven, bij voorbeeld, de theorie van het parallelogram der krachten op ontwijfelbare gronden gevestigd is, dan kan men dit beginsel doen dienen, om uit hetzelfde de theorie van al de eenvoudige werktuigen te verklaren, welke dan van achteren, door beproevingen, kunnen bevestigd worden. Indien men aanneemt, dat eene kracht op een ligchaam, hetzij het in rust of in beweging is, altijd met hetzelfde vermogen werkt, dan zal men, uit dit denkbeeld alleen, de wetten van de eenparig versnellende beweging kunnen leeren kennen; doch de proeven van het kunstig ingerichte werktuig van ATWOOD zullen ons overtuigend doen zien: dat de zwaartekracht eene standvastige kracht is, die, zonder ophouden, zoo wel op een bewogen, als op een rustend ligchaam, met hetzelfde vermogen werkt. Zie daar wat de eigenlijk ware leerwijze is, van welke NEWTON, in zijne *Principia*, het treffendste voorbeeld heeft gegeven!

Men zal dus de natuurkundige voorlezingen in onze physische gezelschappen, met vrucht en ten genoegte van een kundig spreker, kunnen aanhooren, wanneer men zich de moeite geeft, om ten minste met de evenredigheden en derzelve vormen en met de eerste gronden der meetkunst bekend te worden (hetgeen, indien men een kundig leidsman heeft, weinig tijds zou vereischen); men zou dan van eene natuurkundige les meer nut trekken, dan van duizend andere, in welke men alleen proeven ziet.

Er bestaat geen andere weg. Hoe zult gij immer verstaan, wat het zeggen wil, dat de aantrekking werkt in de rechte reden van de massa's, en in de omgekeerde vierkante reden van de afstanden, indien gij geen duidelijk begrip hebt verkregen van de massa's, van de rechte reden, van de omgekeerde reden en van een vierkant? Geen half uur aandacht zoudt gij behoeven aan te wenden, om de betekenis dezer woorden even zoo grondig te vatten, als ik ze zelf vat! en gij zoudt dan niet slechts weten, dat er eene aantrekking bestaat, maar gij zoudt ook (dat hier het voornaamste is) het schoone van de wet gevoelen, aan welke de Schepper der natuur die kracht onderworpen heeft.

Men zegge nu niet: *dat zulks in een gezelschap van bejaarde menschen niet gaan zou;* want dan zou ik hier eenvoudig op antwoorden: dat de voorbeelden van de industriescholen in *Engeland* en *Frankrijk*, alwaar onbeschaafde en ongeletterde menschen met vrucht in meet- en werktuigkunde onderwezen worden, het tegendeel bewijzen. Men late slechts de verkeerde denkbeelden, die men van eene zaak opgevat heeft, varen, men volge den natuurlijken loop der dingen: dan gaat alles. *De mensch, die wil, kan alles, wat anderen kunnen!*

behooren. *Elk dezer vakken brengt ons kundig|heden aan, die de kundighe-* [209]
den uit andere vakken toelichten, en voor de belangen der maatschappij, der
industrie en nuttige kunsten alle even onmisbaar, alle even nuttig zijn.

Bepaalt men zich tot de beschouwing van het uitgestrekte wereldgebouw, dan wordt dit gedeelte van de studie der natuur *sterrekunde* genoemd. Deze studie, die men beter *kosmographie* of wereldbeschrijving zou kunnen noemen, is voor onze natuurlijke en zedelijke behoeften zoo nuttig en belangrijk, dat iemand, die eene eenigszins beschaafde opvoeding genoten heeft, in de voornaamste zaken van dezelve niet geheel onbedreven behoorde te zijn. Hoe veel achting verdienen niet eene wetenschap, en de kunsten, die ons tot derzelfer verkrijging hebben in staat gesteld, zonder welke wij, noch van de grootte, noch van de ware gedaante der aarde, iets grondigs zouden weten; zonder welke de aardrijksbeschrijving en zeevaart ten uiterste gebrekkig zouden zijn, en wij al die voordelen der natuurkennis, in handel | en industrie [210] zouden moeten ontberen, die ons, in zulk eene groote mate, uit het oosten en westen steeds toevloeijen.

Dalen wij nu uit den hemel op onze aarde neer, tot welke wij eene naauwe betrekking hebben! Aldaar verbijstert ons eene bijna onnoemelijke menigvuldigheid van voorwerpen, die van elkander in verscheidenheid van gedaante, van inwendige structuur, van aard en hoedanigheden, verschillen, en toch in zoo veel opzigten met elkander verwant zijn; eene verscheidenheid van voorwerpen, die al te zamen in eene onafgebrokene volgorde van wezens opklimmen en afdalen. Die keten te leeren kennen, dat is, de natuurlijke voortbrengselen, die hare schalmen uitmaken, naar zekere regels, of uit den uitwendigen vorm, of uit andere hoedanigheden, ontleend, in hoofdgedachten en soorten te rangschikken, en door nadere kennis die regels zelve te vereenvoudigen, is dit gedeelte van de studie der natuur, welke het best onder den naam van *natuurlijke historie* bekend is. Dit gedeelte van de studie der natuur is ten hoogste belangrijk, omdat hetzelve ons de bouwstoffen oplevert tot eene nadere en meer opzettelijke studie van de voorwerpen, welke men in het dieren- planten- en mineraalrijk aantreft, en dienen moet, om de natuur meer in derzelfer geheelen zamenhang te leeren kennen. Alhoewel er nu, in den eersten opslag, weinig of geene wiskundige kennis schijnt vereischt te worden, om al de | verschillende voorwerpen in de natuur op te [211] zoeken, te klassificeren, en voor dezelve een geschikten nomenklatuur te ontwerpen, zoo worden echter tot dit werk een scherpzinnig oordeel en reeds veel verkregene kennis vereischt, welke men buiten eene wiskundige studie niet zoo ligtelijk zal verkrijgen; maar ook heeft HAUY, in zijne voortreffelijke

minéralogie, door zijn voorbeeld bewezen, dat men, zonder eene aanmerkelijke mate van meetkunstige kennis, in dit gedeelte der natuurlijke historie, wat den natuurlijke vorm der mineralen aangaat, weinig vorderingen zal maken.

Leert de natuurlijke historie ons de verschillende voorwerpen uit de drie natuurrijken kennen; heeft de ondervinding ons verscheidene zelfstandige vloeistoffen leeren opmerken, die, als het ware, door de geheele natuur, of ten minste om en in onzen aardbol* zijn verspreid, als de warmtestof, het licht, de elektriciteit, het magnetismus, de verschillende vloeibare zelfstandigheden, als water enz., de onderscheidene veerkrachtige vloeistoffen, als de dampkringslucht en andere gazsoorten; heeft men opgemerkt, dat de vaste lichamen onderscheidene hoedanigheden, als hardheid, zagtheid, weekheid, veerkracht, verschillende graden van sterkte in den samenhang van derzelver deelen, bezitten; een bijzonder algemeen vak van de studie der natuur bepaalt zich bij het onderzoek van de | algemeene werktuigelijke hoedanigheden [212] van die alle, waarvan de leer der getallen, der uitgebreidheden en krachten de eenige grondslag is. Men noemt dit gedeelte van de studie der natuur *physica*.

Heeft men opgemerkt, dat vaste en vloeibare lichamen, in elkanders nabijheid, of onmiddellijke aanraking gebragt, op elkander werken, ontbindingen van lichamen en zamenstellingen van andere voortbrengen; men is door die opmerkingen en door langdurige beproevingen eindelijk gekomen tot de regels, om de natuurlijke zelfstandigheden in derzelver grondstoffen te ontleden; men heeft kunstbewerkingen, welke hiertoe vereischt worden, tot regels gebragt; men onderzoekt, verbetert en vereenvoudigt die regels dagelijks; een grooten schat van wetenschap, die met de natuur overeenstemt, heeft de verzameling van die kunstgrepen voortgebragt. Men noemt dit gedeelte van de studie der natuur *scheikunde*.

Scheikunde en *physica*, twee verschillende vakken van de natuurkunde, en die toch, hoe schijnbaar verschillend in strekking, hetzelfde doel hebben, om namelijk de wetten en werkingen der natuur te leeren kennen, leiden ons wederom tot andere, en niet minder nuttige, studien van bijzondere vakken der natuurkennis: nemen wij, bij voorbeeld, de *meteorologie* en de | *geologie*, twee vakken der natuurkunde die slechts in hunne geboorte zijn.¹²⁴ De [213]

¹²⁴Twee bijzondere vakken der natuurkunde, welke ten allernaauwsten met elkander verbonden zijn, en slechts, door het vermenigvuldigen van waarnemingen en het verzamelen van berigten, door lengte van tijd, tot eene volkomene wetenschap kunnen gebragt worden; in welk geval alleen wij eenige gegronde gissingen zullen kunnen maken aangaande

meteorologie, die tot doel heeft, de oorzaken van de verschijnselen, die wij in onzen dampkring zien plaats hebben, zoo wel algemeene, als bijzondere, te leeren kennen; de *geologie*, bedoelende, om uit de tegenwoordige gesteldheid van het oppervlak van onze aarde, alsmede uit de verschijnselen, die wij, van tijd tot tijd, zien plaats hebben, te besluiten, wat onze aarde in vroegere tijd eens was, en wat zij eens zou kunnen worden.

Al die vakken, en nog vele andere, aan welke men, wegens derzelver belangrijkheid, verschillende namen geven kan, en ook gegeven heeft, behooren tot de studie der natuur. *Dadelijke waarnemingen en proeven, benevens een ernstig nadenken en vergelijken van dezelve, zijn de eenige weg, door welke men de natuur kan leeren kennen, en hare wetten en werkingen tot ons oogmerk gebruiken.* [214]

Men bedient zich van de woorden *waarnemingen en proeven*. *Waarnemen* betekent meer de verschijnselen der natuur, gewone en buitengewone, met betrekking tot de plaats, den tijd en de omstandigheden, aandachtig na te gaan en naauwkeurig op te teekenen. *Proeven te doen* beteekent eigenlijk waar te nemen, welke verschijnselen er, in vooraf bedachte en kunstig daar-gestelde zamenvoegingen van omstandigheden, zullen plaats hebben; hetzij om de bijzonderheden der verschijnselen gemakkelijker te kunnen nagaan, en tot de naauwkeuriger kennis van eenige natuurwet te geraken; hetzij om over de wezenlijkheid van eenig opgevat vermoeden te oordeelen.

Alzoo is men, door eene lange reeks van waarnemingen op de zon, de maan, de planeten en de vaste sterren, tot de ware kennis van het wereldstelsel gekomen. Zoo heeft men, tegen het midden der vorigen eeuw, door geodetische en astronomische waarnemingen, onder den evenachtscirkel, in *Peru*, onder den poolcirkel, in *Lapland*, en in *Frankrijk* zelfs, in het werk gesteld, leeren kennen, dat de aarde wezenlijk, zoo als uit de leer van NEWTON volgen moest, eene platronde gedaante heeft; zoo heeft men, door vele waarnemingen op de lengte van den sekondeslinger, op verschillende breedten in het | werk gesteld, het vermogen van de zwaartekracht op het oppervlak van onze aarde leeren kennen, en heeft men uit dezelve tevens eene nieuwe bevestiging der waarheid van de platronde gedaante der aarde verkregen. Door waarnemingen heeft men de verbazende snelheid van het licht, en de snelheid waarmee het geluid wordt voortgeplant,¹²⁵ leeren kennen. Het is door waar-

de veranderingen, welke het oppervlak onzer aarde in vroegere tijden ondergaan heeft; gissingen, in welke men niet met te veel omzigtigheid kan te werk gaan.

¹²⁵Men zie de allezins uitmuntende *proefnemingen aangaande de snelheid van het geluid*, door den Hoogleeraar G. MOLL, en den zeer geleerden heer A. VAN BEEK.

nemingen, dat men ontwijfelbaar heeft weten te bevestigen, dat de ebbe en de vloed der zee, wezenlijk, door de aantrekking van de zon en de maan, te zamen vereenigd, op de waterdelen van den oceaan, worden veroorzaakt, en is men dan ook indedaad, door de uitkomsten dezer waarnemingen, van het dadelijke bestaan dezer aantrekking zoo zeker, als men innig overtuigd is, dat in elken driehoek de grootste zijde tegen over den grootsten hoek staat.¹²⁶

Leeren de waarnemingen, hetzij toevallige, hetzij die, welke tot een zeker doel zijn ingerigt,¹²⁷ ons vele nuttige zaken, als bruikbare bouwstoffen tot de studie der natuur, kennen; deze, alleen op zich zelve genomen, zouden in alles aan de behoeften onzer naspeuringen niet voldoen. Opzettelijk ingerigte proeven en beproevingen moeten ons in staat stellen, om de verschijnselen, welke de natuur ons, in haren gewonen loop, slechts zeldzaam aanbiedt, op ons gemak en bij herhaling, waar te nemen. Tot dezelve worden vele kunstig ingerigte werktuigen vereischt, welker samenstelling meestal op reeds verkregene kundigheden berust, en die veel naauwkeurigheid in de uitvoering vereischen. [216]

Het was door het bewerkstelligen van kunstig uitgedachte en wel bestuurde proeven, dat NEWTON, door zijne glazen prisma's, bewees: dat een lichtstraal uit onderscheidene lichtstralen bestaat, die, door derzelver verschillende graad van breking, de verschillende kleuren voortbrengen, en eene grondige verklaring van de verschijnselen van den regenboog wist te geven. Wanneer men de geschiedenis van de electriciteit, vooral sedert het midden der vorige eeuw, nagaat, dan zal men uit dezelve leeren kennen: hoe vlijt en vernuft in het vervaardigen van geschikte kunstwerktuigen hebben gewedijverd, om de uitwerkingen van die verwonderlijke vloeistof, die hare geheimen voor ons schijnt te willen verbergen, in hare bijzonderheden na te speuren. Wie onzer zal zonder deelneming de inrigting der verschillende toestellen en proefnemingen nagaan, door welke PRIESTLEY, en naderhand LAVOISIER, de onderscheidene luchtsoorten wisten voort te brengen, en ons derzelver bijzondere eigenschappen en hoedanigheden te vertoonen? Wie zal over de verschillende proefnemingen van LAVOISIER niet zijn opgetogen, door welke hij middagklaar bewees: dat de lucht en het water, zoo als men tot hiertoe geleerd had, geene hoofdstoffen, maar inderdaad zamengestelde zelfstandigheden zijn; door welke belangrijke ontdekking een geheel nieuw licht [217]

¹²⁶Men zie LA PLACE, *Mécanique céleste*, Livre II, chap. III.

¹²⁷En tot deze waarnemingen behooren ook de berigten van alle land- en zeereizigers, die hunne reizen meer opzettelijk met een wetenschappelijk doel hebben ondernomen.

over onnoemelijk veel verschijnselen der natuur is verspreid geworden?

Er bestaan in de natuur zeer vele verschijnselen, welke, omdat zij niet zoo gedurig voorvallen, of omdat er een zamenloop van vele omstandigheden bij dezelve moet plaats hebben, die of zeer zeldzaam zijn, of door eene kunstige zamenvoeging moeten verkregen worden, lang verborgen blijven: en met reden; want, daar alles in de natuur, ten opzichte van onze kennis, problematiek is, kunnen wij, *a priori*, niet nagaan, onder welken zamenloop van omstandigheden wij een voor ons nieuw en vreemd verschijnsel zullen aantreffen. Om die reden zijn de ontdekkingen der verschijnselen, die tot eene diepere [218] en grondiger kennis van de natuur aanleiding geven, meestal toevallig. Wij hebben reeds in het vorige hoofdstuk, *bladz.* 74, opgemerkt: hoe toevallig de verrekijkers werden ontdekt. Welligt niet zoo geheel toevallig kwam EVANGELISTA TORRICELLI, de leerling en ambtsopvolger van den beroemden GALILAEUS,¹²⁸ tot de uitvinding van den barometer. Wien onzer landgenooten is het onbewust, hoe toevallig onze beroemde MUSSCHENBROEK, in den jare 1746, de werking van de Leydsche fles ontdekte? Wij weten allen, hoe naderhand ALOYSIUS GALVANI het bestaan der dierlijke elektriciteit bij toeval ontdekte. De proeven van MALUS over de polarisatie van het licht, en van OERSTED over het elektro-magnetismus, die nog versch in elks geheugen liggen, | kunnen almede getuigen: hoe toevallig onvermoede natuurverschijnselen aan het licht [219] komen.

Wanneer men al die toevallige ontdekkingen in derzelver gevolgen beschouwt, dan moet men verbaasd staan over den invloed, welken elke van dezelve op de snelle bevordering van de studie der natuur gehad heeft. Bedenk eens, waarde lezer! in welken staat de natuur- en sterrekunde, en de met dezelve aanverwante wetenschappen, zonder de ontdekking der verrekijkers en der optische en andere werktuigen, die op dezelve gegrond zijn, zich thans nog zouden bevinden. Zekerlijk zouden wij in die vakken nog twee eeuwen ten achteren zijn! Welk eene onnoemelijke reeks van kundigheden

¹²⁸GALILAEUS had namelijk reeds opgemerkt, dat het water in de zuigpompen slechts tot eene hoogte van twee en dertig voeten, of daaromtrent, kan worden opgepompt; maar zie hier, hoe vermogend de invloed der veronderstelde leerstellingen is! De groote man, die de wetten der vallende lichamen ontdekt had, meende, dat dit verschijnsel moest worden toegeschreven aan eenen afkeer, dien de natuur van het *vacuum* of ledige heeft. TORRICELLI kwam toevallig op de gedachte, of niet het kwikzilver, dat veertienmaal zwaarder dan het water is, een dergelijk verschijnsel zou opleveren. En zie daar, den barometer ontdekt, welke in eens het belagchelijke van den stelling, dat de natuur eenen afkeer van het *vacuum* heeft, in het oog deed loopen.

heeft de uitvinding van den barometer niet aangebragt! Tot hoeveel kunstige proeftuigen heeft hij geene aanleiding gegeven! Door denzelfen hebben wij niet slechts de werktuigelijke eigenschappen van onzen dampkring, maar ook deszelfs geheele massa leeren kennen. Door dit werktuig zijn wij in staat, om de hoogte der bergen te meten, en het oppervlak van den grond met het middelbare waterpas der zee te vergelijken; door hetzelfde weten wij, dat de zon en de maan in den dampkring, even zoo als in de zee, eene dagelijkse ebbe en vloed te weeg brengen; en indien wij dit werktuig niet bezaten, zou de uitwerking van de straalbreking in onzen dampkring, tot groot na-
deel van de naauwkeurigheid der sterrekundige waarnemingen, thans | nog [220]
zeer onvolledig bekend zijn. Zonder de ontdekking van de Leydsche fles en de elektrische batterijen, welke uit dezelve worden zamengesteld, zou men niet in de mogelijkheid zijn geweest, om de elektrische vloeistof in zulk eene groote menigte te verzamelen en op te hoopen, als noodig was, om, door alles afdoende proeven, de overeenkomst, of, om naauwkeuriger te spreken, de identiteit van den bliksem en de elektriciteit ontegenzeggenlijk te bewijzen. Wij weten allen, welke gunstige gevolgen de ontdekking van de galvanische kolom op de verdere uitbreiding der natuur- en scheikunde heeft gehad. Ik zou geen einde vinden, indien ik mij in verdere bijzonderheden, hoezeer alle even belangrijk, wilde inlaten: men vindt overal een onafscheidbaar verband tusschen alle vakken der natuurlijke wetenschappen.

*De waarnemingen en proeven zijn dus eigenlijk de verzameling van daadzaken uit de natuur; van verschijnselen en gewrochten, die ons alleen tot derzelve middelloorzaken kunnen en moeten opleiden; daadzaken echter, die door rijp overleg, door zamenstelling van kunstige werktuigen, en een vernuftig bijeenbrengen van zamenloopende omstandigheden (dikwijls echter na vele vergeefsche beproevingen) moeten verkregen worden. Maar, bedenk eens! Waartoe zouden, in de meeste gevallen, die verzamelde daadzaken kunnen dienen, indien de leer der getallen, der uitgebreidheden en | krachten ons de [221]
hulpmiddelen niet aan de hand gaf, om dezelve onderling te vergelijken, ten einde uit zulk een vergelijken en naarstig beoordelen de wetten van de werkingen der natuur te ontdekken.* De geleerde en doorwrochte berigtschriften der hedendaagsche natuuronderzoekers, die getracht hebben, om min of meer uitgebreide reeksen van proeven en waarnemingen in ééne algemeene empirische formule voor te stellen, en de natuur, om zoo te spreken, te pijnigen, om haar hare geheimen te ontweldigen,¹²⁹ mogen getuigen, met hoe veel kunst

¹²⁹Men denke hier, bij voorbeeld, aan de schriften van BOSSUT, BUAT, PRONY en an-

en echt genie de fijnste kunstgrepen van de leer der getallen, uitgebreidheden en krachten, en dikwijls oneindig vele berekeningen en beproevingen hebben moeten dienen, om de bouwstoffen, door waarnemers bijeengebragt, tot een samenhangend geheel te brengen, en ons, in het gebied van de wetenschap der natuurlijke dingen, telkens verder vooruit te brengen. Met moet eenigermate in de geheimen der kunst zijn ingewijd, om vatbaar te kunnen zijn voor de gevoelens, welke de reuzenarbeid van zoo veel genien, als hierin met vrucht werkzaam zijn geweest, ons | moet inboezemen. *Wij bewonderen de ze-* [222]
ven wonderen der oudheid, wegens het bijna onwaarschijnlijke der uitvoering; doch onze bewondering klimt hooger, wanneer wij met de wetenschappelijke voortbrengselen van de hedendaagsche eeuw volledig bekend worden.

Wij hebben, tot dus verre, geachte lezer! in eene kort beredeneerde schets, u de studie der getallen, uitgebreidheden en krachten, als den eersten en eenigen grondslag van de studie der natuur, leeren kennen. Wij hebben u doen opmerken: dat die studien ons brengen tot de wetenschap van alle mogelijke en bestaanbare dingen in de vormen der lichamen, de samenstelling der krachten enz., en ons bekend maakt met de echte kenmerken, door welke ons verstand in de studie der natuur het wezenlijke van het onderstelde, uit de vergelijking der proeven en waarnemingen, kan leeren onderkennen. Wij hebben u, zoo wij meenen, overtuigend aangewezen: dat de kennis van de wetten en werkingen der natuur alleen uit menigvuldige waarnemingen en proeven kan worden verkregen; doch dat dezelve ons weinig zouden baten, indien de leer der getallen, uitgebreidheden en krachten ons niet alle regels en fijne kunstgrepen aan de hand gaf, waardoor men uit dezelve tot de kennis van de eigenlijke wetten en werkingen der natuur kan geraken. Zoo eindigen wij dus in de studie der natuur met hetgeen, waarmede wij | begonnen zijn, [223]
 met reken- meet- en werktuigkunde.

Welk een samenhangend verband hebt gij, waarde lezer! niet in alles moeten opmerken! De werktuigkunde of de leer der krachten ontleent haar licht uit de meetkunst, gelijk deze uit de getallenleer hare hulpmiddelen schept; de waarnemingen en proeven worden door de regels, die ons deze wetenschappen geleerd hebben, bestuurd, en deze laatste worden door dezelfde regels verwerkt. Welk eene éénheid van samenhang en onverbreekbare verknochtheid tusschen al de onderscheidene deelen, die tot de ware kennis van het

deren. Ook mag ik niet voorbij, melding te maken van de fraaije verhandeling over het *aardsche magnetismus*, door onzen beroemde wiskunstenaar, den geleerden Heer O.S. BANGMA, ofschoon dit laatste stuk, in zeker opzigt, van de aangehaalde verschilt.

geheel moeten medewerken! Het verwerken der waarnemingen heeft de studie der wiskunde bevorderd, en de vorderingen, in deze gemaakt, hebben de middelen aan de hand gegeven, om gemakkelijker en naauwkeuriger waar te nemen.

Maar ook, indien men dit alles van nabij beschouwt, welk eene éénheid en eenvoudigheid van leerwijze, die een gevolg van die algemeene verband is; hoe weinig algemeene beginselen zijn slechts noodig, om uit dezelve dien onmetelijken schat van wetenschap te halen! Wanneer men met de leer der getallen en uitgebreidheden eenigermate is bekend geworden, en zijne verstandskrachten, door derzelver beoefening, aan eene onbelemmerde werking heeft gewoon gemaakt, | zijne aandacht in bedwang gebragt, zijn oordeel opgescherpt, en zijn verstand aan het gebied der rede heeft leeren onderwerpen; dan vordert een nieuw vak van studie in de natuurkunde geene inspanning van nieuwe kracht; even zoo gemakkelijk, als ik mijne beginselen der meetkunst, als bij herinnering, lees, even zoo gemakkelijk lees en bestudeer ik eenen schrijver, die mij de theorie der optische werktuigen verklaart, of die mij de regels der perspectief betoogt; want het bestaat alles uit toepassing van kundigheden, die mij bekend zijn: zoo ik in de leer der getallen en uitgebreidheden bedreven ben, leer ik den schat der kundigheden, door aller vlijt bijeengebragt, zoo gemakkelijk, als ik een gewoon boek lees, indien ik slechts de taal versta, waarin het geschreven is.¹³⁰ | [224]

¹³⁰Sommige onbedrevenen leggen aan de wiskunde te last: *dat de uitkomsten van hare redeneeringen met de natuur niet altijd overeenstemmen*, en gaan zelfs hierin zoo ver, *dat zij alle wiskunde uit de studie der natuur zouden willen verbannen hebben, en alles op waarnemingen gronden*. In het laatste zijn wij het volkomen met hen eens, maar in het eerste oordeelen zijn verkeerd. De wiskunde bedriegt niet (indien wij namelijk geene fouten begaan, want dan bedriegen wij ons zelve), *maar het zijn de natuurkundige onderstellingen, die wij in onze wiskundige beschouwingen aannemen, en die niet volkomen met de natuur overeenstemmen, die ons bedriegen*. Is dit niet nuttig? verdient daarom de wiskunde als bedriegelijk en gevaarlijk te worden veroordeeld? Het is, integendeel, eene van hare voortreffelijke hoedanigheden, daar zij ons de ongegrondheid onzer opgevatte vermoedens op de zekerste wijze aantoonst. Gij zoudt immers in de wetten der waterloopkunde, in de theorie van den weerstand der vloeistoffen, nog even zoo onbedreven zijn, als voor twee eeuwen, indien de wiskunde u niet geleerd had, dat uwe meeningen, die u in het eerst als zeer waarschijnlijk voorkwamen, niet met de ware gesteldheid der zaken overeenkomen. en, in ernst gesproken, *welk nut zoudt gij uit al uwe proeven en waarnemingen trekken, indien reken- en meetkunst u niet wisten te geleiden, om uit dezelve tot de ware gesteldheid der dingen te besluiten*. De waarnemingen dienen slechts als gegevens, uit welke de wiskunde de ware gesteldheid der dingen in de natuur moet leeren afleiden: *zij is in alles het begin en het einde*.

Maar hebben nu de zedelijke wetenschappen met de natuurlijke ook zulk een onafscheidelijk verband, als wij gezien hebben, dat er tusschen de natuurlijke bestaat? De beantwoording van deze vraag maakt het laatste gedeelte van dit Hoofdstuk uit.

Door de zedelijke wetenschappen, in het algemeen genomen, versta ik al die kundigheden, welke ons met onzen toestand en onze betrekking in deze wereld bekend maken, alsmede met de verplichtingen, welke daaruit, jegens God, onze medemenschen en ons zelve, ontstaan. *Tot het verkrijgen van deze wetenschappen worden wij vatbaar gemaakt door het licht der rede, dat ons bestraalt; door hetwelk wij ook, zoo als boven gebleken is, in het bezit der natuurlijke wetenschappen gesteld worden.*

Mijn oogmerk is niet in diepzinnige metaphy|sische¹³¹ bespiegelingen in [226]

¹³¹Ik ben, tot beter verstand van hetgeen in den tekst volgen zal, verplicht, om kortelijk mijn gevoelen over hetgeen men filosofie, metaphysica enz. noemt, te uiten; Men vrage: wat is wijsbegeerte? De een zal antwoorden: *het is de begeerte naar wijsheid*; de ander: *het is de kennis van goddelijke en menschelijke zaken*; een derde: *de wijsbegeerte leert ons de uitwerkselen uit de oorzaken en de oorzaken uit de uitwerkselen kennen*. Vraagt gij, wat metaphysica of overnatuurkunde is? men zal u veel meer verschillende antwoorden geven. Deze zal zeggen: *het is de wetenschap der geesten*; een ander: *zij is de wetenschap van hetgeen in alle wezens algemeen is*; een derde zal zeggen: *dat zij de wetenschap der wetenschappen is*; een vierde: *dat zij bestaat in de kennis der eerste oorzaken*; een vijfde: *dat zij de ontologie (wezenskunde), psychologie (zielkunde), theologia naturalis (de natuurlijke godgeleerdheid), de cosmologie (wereldbeschouwing) bevat*; een zesde zal zeggen: *dat zij de kennis is van het mogelijke, in zoo verre het mogelijk is*; een ander zal wederom zeggen: *de metaphysica is de wetenschap van het volstreckte en het onvoorwaardelijke*; een ander wederom: *het is de wetenschap der beginsels enz.* Het is hier: *tot capita tot sensus!* Wat zou men nu uit al die gevoelens moeten opmaken? Een spotter zou zeggen: dat wijsbegeerte wijsbegeerte, en metaphysica metaphysica is! althans blijkt het, dat deze woorden bij allen niet dezelfde beteekenis hebben.

De wijsgeeren evenwel, van PLATO en ARISTOTELES tot KANT ingesloten, zijn toch geene droomers of dwazen geweest. Zij gevoelden eene behoefte aan hoogere kennis; voornamelijk om uit dezelve leefregels ter bevordering van algemeen geluk op te maken. Zij noemden deze regels regels van wijsheid; want de wijsheid is, de beste middelen ter verkrijging van de beste einden te gebruiken. Al die wijsgeeren namen zekere grondstellingen aan, op welke zij hun leerstelsel bouwden; doch zij begonnen doorgaans, waar zij hadden moeten eindigen; die grondstellingen waren onbewezen gronden, op welke zij voortredeneerden; gronden, welke, omdat zij niet bewezen waren, konden tegengesproken, ten minsten in twijfel worden getrokken; van hier dat het grondbeginsel, bij den eenen aangenomen, door den anderen verworpen werd. Men kan al die verschillende soorten van wijsgeeren in vier klassen verdeelen; 1°. de *empirico-dogmatici*, als, bij voorbeeld, ARISTOTELES, die hunne leerstellingen grondden op den indruk, welchen de zinnelijke voorwerpen op ons maken; 2°. de *dogmatici rationales*, als, bij voorbeeld, PLATO, die al hunne leerstellingen op de

rede grondden; 3°. de *sceptici* of *pyrronisten*, die, daar zij het verschil der wijsgeerige gevoelens niet konden overeenbrengen, tot grondregel aannamen, dat men aan alles moest twijfelen; ja zelfs, dat dit hun grondbeginsel even twijfelachtig was; 4°. de *eclectici*, als, bij voorbeeld, CÍCERO, die uit de stelsels van alle andere wijsgeeren verzamelden, wat zij oordeelden het aannemelijkste te zijn.

De twee eerste soorten van wijsgeeren bouwden, zoo als wij daar even zeiden, op onbewezene onderstellingen, die zij meenden, dat onbetwistbaar zeker waren; doch daar zij in die gronden niet overeenkwamen, verschilden natuurlijk hunne leerstelsels. Gelijk men eertijds in de natuurkunde een natuurverschijnsel uit een onbewezen beginsel verklaarde, zoo handelde men ook in de psychologie, theologie en ethica. Die uit den indruk der zinnelijke voorwerpen alleen voortredeneerden, verloren uit het oog, dat de beginsels, op welke zij bouwden, aan de kritiek van onbetwijfelbare natuurkundige waarheden hadden behooren onderworpen te zijn. Wie, bij voorbeeld, leerde, dat het water eene grondstof is, zou uit zijne rede hebben kunnen weten, dat dit beginsel wel waarheid konde zijn, maar echter niet zeker was. Die alleen de rede tot grondslag aannamen, begrepen niet, dat zij, zonder de natuur der dingen in de stoffelijke en zedelijke wereld te raadplegen, gevaar liepen van een wijsgeerigen roman zamen te stellen. Het verschil onder de *dogmatici* bewees intusschen, dat men van de waarheid niet zeker was, *omdat de waarheid maar één kan zijn*. De *sceptici*, in plaats van de waarheid te zoeken, maakten er zich korter af: *men moet*, dit was hun grondbeginsel, *aan alles twijfelen*: dat men aan de meeste leerstellingen der dogmatici moest twijfelen, was een gevolg van derzelver tegenstrijdigheid; maar aan alles te twijfelen, kan, wijl de gezonde rede zulks tegenspreekt, geen beginsel zijn; omdat het beginsel eener wetenschap, of een axioma, of eene bewezene waarheid behoort te zijn. Men bouwde derhalve te veel op den indruk der zintuigen, zonder de rede te raadplegen, of te veel op de rede, zonder de gevolgen der redenering, door de ondervinding, aan de gesteldheid der dingen te toetsen; allen zondigden daarin: dat zij onbewezene leerstellingen als hoofdgronden van hun wijsgeerig leerstelsel aannamen. Gelijk men in de natuurkunde (zoo als in de twee laatste eeuwen bewezen is) grovelijk dwaalde, zoo dwaalde men in alle andere deelen der wijsbegeerte; omdat men niet de studie der natuur, maar opgeraapte gronden tot beginsels aannam. Intusschen schulde onder al dat dwalen veel waarheid, en, zoo men de tijden in aanmerking neemt, in welke die groote wijsgeeren leefden, moeten wij hen bewonderen; zij leverden de eerste proeven, en door de dwaling leert men eindelijk de waarheid kennen.

Wat is dan nu eigenlijk filosofie? Ik kan wel zeggen wat dezelve, naar mijne gedachten, behoorde te zijn; maar de verschillende gevoelens kan ik onmogelijk overeenbrengen: *de filosofie, zou ik zeggen, bestaat in de kennis van de regels: hoe wij ons kenvermogen in de studie der natuurlijke en zedelijke dingen moeten besturen, om zeker te zijn, dat de kennis, die wij uit dezelve verkrijgen, met de ware gesteldheid der dingen, zoo ver wij die kennis kunnen leeren kennen, overeenkomt*. Wat zoudt gij dan, vraagt men, metaphysica en logica noemen? *Metaphysica, de leer der algemeene redebeginselen, in derzelver verband en zamenhang genomen; de logica, de kunst om zich van zijne denkbeelden en redeneringen, over meer of min ingewikkelde dingen, zulk eene volledige rekenschap te geven, dat wij gevoelen, dat dezelve waar zijn*. Maar waar blijven dan de deelen der metaphysica, die sommigen psychologie, theologia naturalis, cosmologie enz. noemen? *Deze beschouw ik als afzonderlijke deelen der wijsbegeerte, als bijzondere wetenschappen, die uit geene*

te dringen; deze zouden ons hier van weinig nut zijn; maar ik zal | kortelijk [227]
 aanwijzen: hoe de kritiek onzer rede, uit de natuurlijke wetenschappen, ons [228]
 tot de | zekerheid van de zedelijke kan opleiden. Ik meen in staat te zijn [229]
 aan te toonen: *dat de zekerheid | en meerdere volkomenheid onzer zedelijke [229]*
wetenschappen met die der natuurlijke hand aan hand ge|paard gaan. Kan [230]
 ik hier in slagen, dan zal het verband tusschen de natuurlijke en de zedelijke

willekeurige onderstellingen, maar uit de rede en de ondervinding beide, volgens de regels eener gezonde kritiek, moeten worden opgemaakt; naar welke manier van filosoferen onze verkregene wetenschap zeker zal zijn, en wij behoed zullen blijven voor de dwaasheid, om den grensmaal van ons kenvermogen te willen overschrijden.

Moet men dan, vraagt men mij verder, in dit uw stelsel met de metaphysica en logica beginnen? Dit zou even zoo goed zijn, als of ik aan een kind van acht of negen jaren demonstratiën voorhield over de eigenschappen der getallen, zonder dat het had leeren tellen, of de eerste regels der telkunst praktisch uitvoeren: of dat ik aan iemand de *principia* van NEWTON, of de *mécanique céleste* van LA PLACE, wilde voorlezen en verklaren, die noch reken- noch meetkunst geleerd had. Al onze studien, van de grammatica af, tot de verhevenste ingesloten, berusten op redebeginselen, dat is, op metaphysica; van hier, bij voorbeeld, de Fransche spreekwijze *métaphysique du calcul* enz. Van hier hebben alle studien in dien zin hunne metaphysica, zijnde die gronden, welke zoo klaarblijkelijk zijn, dat niemand van gezond oordeel aan dezelve kan twijfelen. Al die studien berusten ook op logica; wat is de studie der talen anders, dan eene praktische metaphysica en logica? Is de studie van de leer der getallen, der uitgebreidheden en krachten, (niet in de resultaten, maar in de kunstmatige uitvoering, om die resultaten te verkrijgen) wel iets anders, dan eene onophoudelijke oefening in de logica? Men leert een kind van vijf jaar, bij voorbeeld, op het klavier spelen; naderhand, wanneer zijn oordeel rijper wordt, leert men het de gronden van de compositie; worden deszelfs oordeel en kennis nog rijper, de physische gronden, op welke de toonkunst berust. Men oefent een kind in de behandeling van het teekenen, en begint niet met de perspectief, of met eene wijsgeerige verhandeling over het teekenen en schilderen; dit laatste moet het einde zijn. Zoo moet men, mijns oordeels, met de studie van die wetenschappen beginnen, die de beginselen bevatten, op welke een geregeld zamenstel van metaphysica en logica verstaanbaar, of liever met deelneming, kan worden beoefend; deze twee wetenschappen behoorden dan niet eer systematisch geleerd te worden, voor dat men reeds praktisch aan de beoedening van derzelve regels was gewoon geworden; deze studie zou dan aangename uren opleveren, en de laatste hand van beschaving aan onze verkregene kundigheden leggen.

Maar mag ik nu zoo willekeurig de betekenis der woorden veranderen, en in de wijsgeerige studie-vakken eene andere verdeling voorstellen? Ik kan niet zien, waarom ik daartoe minder recht zou hebben, dan een ander! Door de keuze van geschikter woorden, het naauwkeurig bepalen van derzelve gebruik, het oplettend analyseren der eerste beginselen, het rangschikken van alle dingen in derzelve natuurlijke volgorde, worden de wijsgeerige wetenschappen vereenvoudigd, verbeterd, uitgebreid, en meer onder het bereik van middelmatige verstanden gebragt. De eenvoudigheid is ook in dezen het kenmerk der waarheid.

| wetenschappen klaar voor oogen liggen, en wij zullen de taak, die wij ons [231]
in dit Hoofdstuk hadden voorgesteld, gelukkig hebben volbragt.

Wij hebben reeds te voren doen opmerken: dat zelfs de onbeschaafde
natiën het bestaan van God en de onsterfelijkheid der ziel erkennen, en tot die
erkenntenis door het inwendige gevoel hunner rede gebragt worden. Die kennis
leeren zij vooral uit de aandachtige aanschouwing der na|tuur en die kennis [232]
is ongetwijfeld de voornaamste grondslag van alle zedelijke wetenschappen.

Maar zal men nu, door eene meer naauwkeurige kennis van de natuur,
hare krachten en hare werkingen, krachtiger van deze twee grondwaarheden,
dan zonder dezelve, overtuigd worden? *Zal niet welligt de studie der natuur
aanleiding tot ongodistische en verderfelijke leerstellingen kunnen geven, en
zou het derhalve voor de rust der maatschappij niet wenschelijker zijn, dat
de studie der natuur min algemeen beoefend werd?* Of men, door grooter
vorderingen in de natuurkunde te maken, sterker van deze grondwaarheden
zou overtuigd worden, durf ik zoo zeer niet bepalen; maar men zal echter
uit dezelve meer gronden verkrijgen, en de denkbeelden, die onbeschaafde
mensen zich van het Opperwezen vormen, zullen door dezelve meer en
meer worden opgehelderd. Wat de laatste vraag aangaat, op dezelve moet
ik antwoorden, dat, wanneer men de schriften der materialisten, fatalisten
en anderen, welke de gronden, die wij, van nature, voor het bestaan van
het Opperwezen en de onsterfelijkheid der ziel menen te hebben, getracht
hebben omver te werpen, naauwkeurig onderzoekt, het zal blijken: *dat de
leerstellingen, welke die geschriften bevatten, slechts in schijn uit de studie
der natuur ontleend zijn.* Alle berusten op onbewezene onderstellingen, en
loopen derhalve regelregt in tegen den algemeene[n] grondregel, welke in de [233]
natuurkunde is aangenomen, *om namelijk uit daadzaken en uit geene on-
derstellingen te redeneren,* en het zal blijken: dat die schrijvers tot geene
eigenlijke natuuronderzoekers behoren. Men zou zulke wezens in de wereld
hebben gehad, al had er geene natuurkunde bestaan: nu zeg ik; *dat de studie
der natuur de eenige ware en krachtige hulpmiddelen in zich bevat, om de
onkundigen van de dwalingen dezer zoogenaamde wijsgeeren te overtuigen;
zoodat, indien de studie der natuur al eene aanleiding tot zulke dwalingen
had kunnen geven, zij zelve alleen de krachtigse behoedmiddelen tegen dezelve
in zich bevat.* Zien wij kortelijk: wat wij, uit de natuurkundige studien, ten
aanzien van het bestaan van God en onzen ziel kunnen leeren.

Wanneer wij in de beginselen van de leer der getallen, uitgebreidheden en
krachten zijn ingeleid, dan gevoelen wij al terstond: dat de geheele beoefe-
ning der natuurkunde in de oplossing van de vraag bestaat: *hoe is de natuur*

samengesteld? hoe worden in dezelve de verschijnselen gewerkt? Deze vraag is reeds op eene ingewikkelde onderstelling gegrond: dat de natuur anders zou kunnen zijn ingerigt, dan wij dezelve zien; en de beantwoording der vraag, die wij ons hier voorstellen, kan uit de studie der natuur, zoo als wij dezelve boven omschreven hebben, alleen worden opgelost. Die studie leert ons nu: 1^o. dat de stof, op zich zelve genomen, volstrekt | werkeloos is, en [234] dus van de rust niet in de beweging kan gebragt worden, zonder dat eene vreemde kracht derzelve toestand verandert; 2^o. dat er in de zware lichamen eene aantrekking van de deelen bestaat, door welke zij tot een ligchaam, onder eene bepaalde figuur, worden vereenigd; 3^o. dat het uit de scheikunde blijkt dat in de deeltjes der eerste grondstoffen (die wij grondstoffen blijven noemen, zoo lang de kunst dezelve nog niet heeft kunnen ontleden) bijzondere krachten van aantrekking huisvesten, die wij, ter onderscheiding van de algemeene aantrekking, verwantschap noemen, door welke in de natuur, hetzij door de menschelijke kunst, hetzij door den zamenloop der natuurlijke verschijnselen, alle zamenstellingen en ontbindingen van nieuwe voortbrengselen geboren worden; 4^o. wij zien uit het zaad, dat gezaaid wordt, telken jare, planten van denzelfden vorm, dezelfde eigenschappen en hoedanigheden, van dezelfde voedende of genezende kracht, of tot hetzelfde nuttige oogmerk dienende, te voorschijn komen; 5^o. zoo ook zien wij: dat, in het dierenrijk, dieren van dezelfde soort huns gelijken voortbrengen enz. Dit alles wordt veroorzaakt door krachten, die in de bestanddeelen der lichamen gelegd zijn. Alhoewel wij nu, door een vlijtig onderzoek, de omstandigheden, in welke die krachten werkzaam bevonden worden, nagaan, en in vele gevallen derzelve maat kunnen bepalen, weten wij echter niet, hoe zij in die bestanddeelen zijn geko|men; maar dit weten wij (indien wij onze zuivere redebeginselen [235] raadplegen), dat zij even zoo min een noodzakelijk gevolg van het wezen der stof zijn, als de stof zelve noodzakelijk bestaat;¹³² en de ondervinding leert ons, dat die krachten, volgens zekere wetten, en naar een vast bepaald ver-

¹³² *De ruimte en de tijd, of de duurzaamheid, hebben een noodzakelijk bestaan; er is eene tegenstrijdigheid in de gedachte, dat eens de ruimte en duurzaamheid niet bestonden: de ruimte, waarin de wereld bestaat, is zonder grenzen, en de duurzaamheid zonder begin en einde. Wanneer MOZES zegt: in den beginne schiep God hemel en aarde, is de meening niet: dat toen de duurzaamheid begon; maar wel het eerste tijdpunt van een oneindig voortlopend tijdvak, in hetwelk de verschijnselen en de gebeurtenissen der wereld elkander begonnen op te volgen. De stof bestaat niet zoo noodzakelijk, als de ruimte, want de rede leert mij: dat ik, zonder tegenstrijdigheid, eene ruimte en duurzaamheid denken kan, in welke geene schepping bestaat; het bestaan van de ruimte en duurzaamheid alleen maakt de wording van de wereld mogelijk.*

mogen, dat, in gelijke omstandigheden, noch sterker noch zwakker bevonden wordt, bestendig werken; dat er derhalve wetten bestaan, welke dezelve regelen; wetten, die even min een noodzakelijk gevolg van het denkbeeld van kracht zijn, als de kracht uit het denkbeeld van stof volgt.¹³³ Dit alles is voor ons eene volkomene en zekere wetenschap; wij vinden niets tegenstrijdigs in dezelve, maar ook niets noodzakelijk zamenhangends. [236]

Wij weten, door de ervaring, uit de studie der natuur, meer. *Het eene verschijnsel volgt, | door middel van die bestaande en vastgestelde wetten, uit het andere;* wij kunnen vast bepalen, wat er zal gebeuren, indien wij eenige zelfstandigheden vermengen; jaren en eeuwen vooruit weten wij den stand des hemels, voor een gegeven oogenblik, met de uiterste naauwkeurigheid te bepalen; en zoo wij nog veel dieper in de kennis der natuur waren ingedrongen, indien wij een alles omvattend verstand bezaten, dat duizende dingen, op eens, in derzelve geheele verband en zamenhang kon overzien, zouden wij uit den staat der zamenhangende verschijnselen van het tegenwoordige oogenblik tot de volgende volgreeds van dezelve kunnen besluiten, en alzo de verschijnselen der natuur uit de krachten en de wetten, die dezelve beheersen, bepalen. *Maar op zulk eene wijze kan het bestaan niet worden verklaard;* geen natuurverschijnsel kan dezelve hebben voortgebracht, omdat de stof eer dan de verschijnselen moet bestaan. Veel minder kan zij uit zich [237]

¹³³ *Eigenschap van een ding* noem ik elke hoedanigheid van hetzelfde, welke in de bepaling of het wezen van dit ding gegrond is: zoo zijn alle waarheden, die uit de getalenvormen en meetkundige figuren worden afgeleid, eigenschappen van hetzelfde, omdat zij in derzelve innerlijke gesteldheid zoo noodzakelijk gegrond zijn, dat ons verstand dezelve, zonder vreemde hulp, kan ontdekken; en inzien, dat dezelve onmogelijk anders kunnen zijn. De werkeloosheid van de stof, waarvan de ondervinding ons meer en meer overtuigt, eens, voor een oogenblik, als eene noodzakelijke eigenschap van dezelve aannemende, zoo zijn de natuurkrachten, welke wij in derzelve verschillende bestanddeelen opmerken, geene noodzakelijke eigenschappen, omdat dezelve uit het denkbeeld van werkeloze stof niet volgen, zoo als uit de bepaling van den cirkel volgt, dat alle hoeken, op denzelfden boog staande, even groot zijn; nog veel minder zijn de wetten, volgens welke die krachten werken, eene eigenschap van de krachten, omdat zij in de natuurkunde door proeven moeten worden bepaald, en bij geene mogelijkheid uit het denkbeeld van stof en kracht kunnen worden afgeleid. *Wat nu niet noodzakelijk zoo is, als wij het bevinden te zijn, noemen wij toevallig*, en wat in eene zaak toevallig is, is er door een ander aangebragt, en niet door de zaak zelve er in gekomen. Wat nu in deze en in de vorige noot gezegd is, zijn algemeene redebeginselen, welke ons het licht der rede zoo klaar voorhoudt, dat alle menschen, geleterde en ongeletterde, de waarheid van dezelve moeten erkennen; het zouden alleen zulke verdorvene verstanden moeten zijn, die, door eene nietige en smakeloze sophisterij bedorven, zouden willen pogen, die algemeene behoeften omver te werpen.

zelve zijn geworden, want wat werkeloos is, en aan den invloed van vreemde krachten onderworpen, kan uit zich zelve niet werken, en dus niets tot zijn eigen bestaan toebrengen. De krachten, die wij in de bestanddeelen der stof waarnemen, zijn geene eigenschappen van dezelve, want wij kunnen ons stof voorstellen, in welke, bij voorbeeld, geene zwaarte bestaat; die krachten zijn dus hoedanigheden, die door eene vreemde oorzaak in de stof gebragt zijn, even zoo als men aan een houten kubus eene roode kleur kan ge|ven. De wet- [238] ten, welke die krachten beheerden, zijn geene gevolgen of eigenschappen van dezelve; want deze kunnen, zoo als uit de werktuigkunde bekend is, op verscheidene manieren gedacht worden. De thans plaats hebbende verschijnselen in de natuur kunnen uit de stof, de krachten en de wetten, volgens welke deze werken, worden verklaard, zoo als men elke eigenschap van den cirkel uit den cirkel zelve afleidt; en dit noemt men *de natuur door de natuur te verklaren*: maar noch de stof, noch de natuurkrachten, noch derzelve werkingswetten, zijn uit de natuur verklaarbaar; de stof volgt niet uit het bestaan van de ruimte; de kracht niet uit het bestaan van de stof, noch de wijze, waaerop in de natuur de krachten werken, uit de krachten zelve; geene van die alle zijn, toen zij werden, het gevolg van een voorafgaand natuurverschijnsel geweest. *Stof, kracht en wetten hebben derhalve haren oorsprong buiten de natuur; dat is, in iets, dat de natuur zelve niet is; in iets, derhalve, dat eerder dan de natuur geweest is.*

Wanneer wij derhalve de natuur in hare wetten en werkingen beschouwen, dan leert ons de eenvoudige rede: *dat zij uit zich zelve haar aanwezen niet heeft kunnen verkrijgen, maar eenmaal, om het even wanneer, haar aanzijn en voortdurend bestaan aan een Wezen, buiten haar, verschuldigd is.* | [239]

Wanneer een kunstenaar een werktuig heeft gemaakt, dat in al deszelfs deelen aan het voorgestelde oogmerk voldoet, in hetwelk eene gemakkelijke beweging met eene stevigheid der deelen vereenigd is, dan worden wij gedrongen, om de kunde en behendigheid van den kunstenaar te bewonderen; doch hem was de stof, uit welke hij zijn werktuig maakte, gegeven; door de studie der natuur was hij met de wetten en werkingen der natuurkrachten bekend geworden; door eene kunstige inrigting der onderscheidene deelen, wist hij de werkende krachten zoo te wijzigen en te verdeelen, dat hij door zijn werktuig het voorgestelde vermogen wist te verkrijgen.¹³⁴ Maar het Wezen, aan Hetwelk de wereld hare wording verschuldigd is, moest de stof daarstellen,

¹³⁴Men denke alleen, om uit vele slechts een te noemen, aan de thans zoo algemeen ingevoerd wordende stoomtuigen.

de krachten, die in derzelve bestanddeelen gelegd zijn, voortbrengen, en de wetten, volgens welke de krachten zouden werken, regelen: zoo wij dus de kennis en het verstand van eenen werktuigkunstenaar uit de volkomenheid van zijn werktuig beoordeelen, *zoo noodzaakt ons de rede, aan den Schep- per der natuur, die een heelal, uit ontelbare wereldstelsels bestaande, heeft daargesteld, een oneindig verstand, eene diepe wijsheid | en eene voor ons* [240] *onbegrijpelijke magt toe te schrijven.*

Maar gaan wij nog een stap verder! Leeren wij niet uit de studie der natuur, dat overal, waar wij het tot nog toe hebben kunnen nagaan, met de verspilling van de minste kracht, in den kortsten tijd, in de natuur, de groot- ste uitwerkselen woreden daargesteld?¹³⁵ Leeren wij niet uit de dagelijksche en jaarlijksche verschijnselen, die wij op en in de nabijheid onzer aarde zien plaats hebben, hoe, door de vastgestelde natuurwetten, alles zijn geregelde loop heeft? hoe de stoffelijke lichamen door de natuurkrachten gesloopt, mar ook wederom, door de werking van diezelfde krachten, uit die slooping andere lichamen geboren worden; hoe eindelijk de natuurkrachten, in gelijke omstandigheden, met hetzelfde vermogen werken, zonder immer zwakker of sterker bevonden te worden? Nergens hapert, of vertraagt, of verzwakt iets, maar alles gaat met eene onafgebrokene werkzaamheid zijn gang; wat wij ook vermogen, geen menschelijk vermogen kan te weeg brengen, dat de natuur ergens in de werking harer krachten zou worden gehinderd. *Is dit alles geen bewijs eener diepe wijsheid, en een blijk van des Scheppers uitgedrukten wil,* [241] *dat hij alles wil in stand houden.*

Het is waar, wij zien, van tijd tot tijd, veranderingen op onze aarde voor- vallen, die nu en dan plaatselijke en schrikbarende verwoestingen veroorza- ken. Uit de geologie meent men te kunnen opmaken, dat, in vroeger eeuwen, die veranderingen al zeer uitgestrekt en geweldig moeten geweest zijn; doch alles, wat men, tot nu toe, uit dezelve zou kunnen afleiden, zijn gissingen, die op al te weinig gegevens gegrond zijn, om dezelve als zeer waarschijnlijk aan te nemen.¹³⁶ Vraagt men, waarom zulke geweldige omkeeringen plaats

¹³⁵Men ziet, onder anderen: *Les oeuvres de MAUPERTUIS, Tom. IV: Accord des différens loix de la nature*, en vooral LA GRANGE, *Mécanique analytique, II Part, Sect. III.*

¹³⁶Ik zie geene reden tot zulke algemeene verwoestingen. Eene langzame verandering kan immers in langdurige eeuwen te weeg brengen, wat eene plaatselijke in eens zou kunnen doen. De geschiedenis van de geologie leert ons, dat gronden zinken en eilanden uit de zee worden opgeheven: zoo dit van tijd tot tijd plaats had, welke reden zou er dan zijn, om uit die onderstelling niet te kunnen verklaren, dat voor vele duizende jaren zee was, waar nu land bestaat? Ik weet wel, dat die verklaring niet overeenkomt met den platten

hebben? Ik voor mij beschouw dezelve, als in de orde en inrigting der natuur geground, en zie geene reden, | waarom ik zoude toegeven aan de verbeeldingskracht dergenen, die verwoesting en vernietiging vreezen; omdat ik, in de geheele natuur, wel onophoudelijke herscheppingen, maar geene eigenlijke vernietiging der bestaande grondstoffen, zie plaats hebben. Hoe veel wij van het galvanismus, de elektriciteit, de magneetstof, van de lucht, het water en van de eigenschappen der verschillende gazsoorten, alsmede van de scheikundige werkingen reeds weten, en volkomen inzien, dat de werkende krachten van al die zelfstandigehden in de verschijnselen van onzen dampkring, en zelfs binnen in de korst onzer aarde (zoo als uit de vulkanen blijkt) een zeer grooten invloed hebben, zoo hebben wij echter nog al te weinig vergelijkende meteorologische waarnemingen, en nog veel minder geologische berigten, bij elkaar verzameld,¹³⁷ om er be|sluiten uit op te maken: welligt zouden wij te veel aan onze verbeelding toegeven, en gevaar loopen, den gewrochten van dezelve voor waarheid te doen aannemen. Wij weten uit de werktuigkunde, dat de zwaartekracht, alle ontwikkelde gazsoorten (behalve de imponderabele vloeistoffen)¹³⁸ binnen den werkring van de aantrekking van de aarde moet houden, en dat al verder de omwentelingsas van de aarde, ten opzichte van derzelve vaste deelen, bestendig op dezelfde plaats moet blijven (want de teruggang der nachteveningen en de nutatie bewegen de as met het geheele

letterlijken zin van MOZES' berigt over den zondvloed; maar ik moet vragen: of men dit alles zoo moet verstaan, als het algemeen gewoon is zulks op te vatten? Ik geloof neen!

¹³⁷Men doet wel veel meteorologische waarnemingen, maar zij zijn alle plaatselijk, en daarom zijn zij tot nu toe van weinig nut. Het ware te wenschen, dat de beschaafde gouvernementen zich onderling vereenigden, om, door onderscheidene linien en op merkwaardige punten van dezelve, overeenstemmende meteorologische waarnemingen te doen in het werk stellen; dezelve door een genootschap van geleerden onderling te laten vergelijken; wij zouden, in korte jaren, aangaande dit gewichtig punt, vooral met betrekking tot den zamenhang der plaatselijke verschijnselen, veel weten. Wat de geologie aangaat: deze (dit is klaar) moet door het vermenigvuldigen der reizen volmaakt worden. Doch wat valt hier nog te doen! Wie zal ons toegang tot de inwendige deelen van *Azië*, *Afrika*, *Amerika*, en *Australië* geven? Vele reizigers, als HUMBOLD en REINWARDT, zullen tot dit einde nog moeten meewerken.

¹³⁸*Imponderabele vloeistoffen*. Dat wil zeggen, welker deelen geen aantrekking tot het middelpunt der aarde schijnen te hebben; bij voorbeeld het *licht*. Men weet, dat er eene aantrekking is, die op een verren afstand werkt; deze noemt men de astronomische aantrekking; vele zelfstandigheden, als het licht, de warmtestof, schijnen door dezelve niet te worden aangedaan; men weet ook niet, of de verschillende grondstoffen dezelfde astronomische aantrekking hebben. Er is ook eene aantrekking, die slechts op een oneindig kleinen afstand werkt; van dien aard is de aantrekking van het oppervlak van eene doorschijnende middelstof op het licht, benevens al de scheikundige aantrekkingen.

ligchaam), dat de schuinschheid der ecliptica wel verandert, maar noodzakelijk tusschen gren|zen besloten ligt, waardoor reeds gissingen van vroegere geologen vervallen.¹³⁹ De zeldzaamheid van zulke algemeene verwoestingen, als, bij voorbeeld, de verschrikkelijke aardbeving te *Lissabon* (1 November 1756) zijn geschapen, om schrik en afgrijzen in te boezemen, maar wie zal durven beslissen, dat deze niet in de orde der natuur gegrond zijn? Het onverwachte en algemeene onheil verbaast; maar het is ook in de orde der natuur, dat wij moeten sterven; doch indien zulks op de gewone wijze, en door geene algemeene katastrofe gebeurt, beklagen wij ons niet, omdat wij weten, dat het in de orde der natuur gegrond is. [244]

Klimmen wij thans hemelwaarts! daar zien wij, in de bewegingen van ons planeetstelsel, duidelijker dan hier op aarde, orde en standvastigheid heerschen; daar kunnen wij, door de regels der kunst ondersteund, ons overtuigen: dat, wanneer de wet der aantrekking slechts eenigszins van de omgekeerde reden der vierkanten van de afstanden afweek, de eenvoudigheid, zoo wel als de onwrikbaarheid, in dit oord der schepping zou ophouden te bestaan.¹⁴⁰ | Volgens de bestaande wet zijn de storingen door de onderlinge aantrekking veroorzaakt en (die men eertijds als onregelmatigheden aanzag) aan onveranderlijke tijdkringen verbonden; de groote assen der elliptische loopbanen blijven standvastig; de veranderlijkheid van de hellingen der assen zijn tusschen vaste limieten van grootste en kleinste, die periodiek afwisselen, besloten: alles draagt hier het kenmerk van bestendigheid in de afwisseling der verschijnselen. Nog in de vorige eeuw meende men, dat de velerlei kometen zouden kunnen bestemd zijn, om de vertragingen, in de beweging der planeten veroorzaakt, te herstellen; anderen vreesden, dat zij derzelve beweging aanmerkelijk zouden kunnen storen; doch deze vrees is sedert weggenomen; ten minste is uit het vergelijken der waarnemingen tot hier toe gebleken, dat die storingen niet merkbaar zijn. Alles wijst ons derhalve, in dit uitgebreide oord der schepping, op bestendigheid en op eene inrigting, die de duurzaamheid ten doel schijnt gehad te hebben. Indien dit alles nu van de bestaande wet der aantrekking afhangt, en deze, zoo als wij boven hebben opgemerkt, noch van het bestaan van de stof, noch van de aantrekkende kracht, noch van eenige voorafgaande natuurlijke oorzaak kan afhangen, maar alleen kan verklaard worden, als te zijn de keus en de verordening van het Wezen, dat [245]

¹³⁹Als, bij voorbeeld, die meenen, dat eene der middellijnen van den evenachtscirkel weleer de omwentelingsas der aarde zou kunnen geweest zijn.

¹⁴⁰Men zie NEWTONI *Princ. Math. Phil. Nat. Sect. I.*

gewild heeft, dat de stof bestaan zou, en de werkende krachten in dezelve gelegd heeft; dan blijkt het | zonneklaar: *dat dit Wezen, in de verordening der wereld, die Het scheppen zou, met het verstandigste overleg en de diepste wijsheid is te werk gegaan*; daar Het uit alle mogelijke wetten die wet heeft gekozen en door zijne almacht voorgeschreven, welke alleen in staat was, ons planeetstelsel in die schoonheid, in die pracht en dien luister te behouden, welke het reeds bij het begin der schepping vertoonde. [246]

Wij hebben reeds, in het vorige Hoofdstuk, *bladz. 79*, en in *noot 47*, den lezer doen opmerken: hoe, behalve de onderlinge aantrekking der planeten, welke van het begin der schepping af aan onafgebroken blijft voortwerken, er eene oorspronkelijke kracht bij het begin der schepping (eene *vis primordialis*) is noodig geweest, om aan de lichamen van het planeetstelsel, op eenmaal en in eens, de zijdelingsche beweging te geven, waardoor de vereeniging van al die lichamen in eenen chaos voor altijd zou worden verhinderd, en hoe deze kracht, die slechts een enkel oogenblik heeft kunnen werken, welke moeite men ook aanwende, uit geen voorafgaand natuurverschijnsel, als oorzaak van dezelve, kan verklaard worden; omdat, welke onderstelling de verbeelding moge aannemen, om die oorspronkelijke kracht uit de natuur te verklaren, de regels eener gezonde werktuigkunde dezelve wederspreken; en derhalve als eene scheppingsdaad moet worden aangemerkt, als eene daad, welke bij de | wording van de steeds blijvende aantrekkingskracht op eenmaal werkte, en oogenblikkelijk, na de planeten in eene zijdelingse beweging te hebben gesteld, ophield verder op dezelve te werken. [247]

Nemen wij nu al deze dingen te zamen, en letten wij inzonderheid op de onveranderlijkheid der wetten, volgens welke alle natuurkrachten werken, dan zien wij, dat alles in het heelal, zonder eenige storing, hindernis, botsing, of wrijving, geregeld voortgaat, en eene strekking tot een voortdurend bestaan, en eene blijvende beweging heeft, zonder dat het eigenlijk immer noodig zal zijn, sommige deelen te vernieuwen, of de vertraging, in eenige beweging te weeg gebragt, te herstellen; zoodat het heelal het best kan vergeleken worden bij een kunstig uurwerk, dat, eenmaal opgewonden zijnde en in beweging gebragt, regelmatig blijft voortlopen, tot dat het is afgelopen; met dit onderscheid, dat de schepping, eenmaal daargesteld zijnde, in hare werkingen geregeld voortloopt, zonder immer herstelling van afgesletene deelen, of vernieuwing van krachten te behoeven. Deze verheven waarheden, die men uit de stelsels der oude wijsgeeren onmogelijk zou kunnen afleiden, leert ons de studie der natuur, welke ons, zoodra wij met de daadzaken, die zij ons leert kennen, zijn bekend geworden, over|tuigend doet zien: *dat er, buiten en* [248]

eerder dan de natuur, een Schepper bestond, en er eens eene schepping plaats had; eene waarheid, welke, hoe verder men in de studie der natuur voortgaat, en hoe meer geheimen men in dezelve ontdekt, meer en meer zal bevestigd worden. Wat zegt gij nu, die, in uwen overdreven ijver, den waarborg van de gronden der godsdienst in onkunde, domheid en blind geloof zoekt? Die wetenschappen, die studie der natuur, die, door verkeerde begrippen, die gij van dezelfde hebt, zoo gevaarlijk in uw oog zijn geworden, zijn het onwrikbare steunpunt van die groote waarheid, op welke, in de eerste en voornaamste plaats, de orde, de rust, de veiligheid in de maatschappij gevestigd zijn!

Hoe veel hooger is door de studie der natuur onze kennis van het Opperwezen niet geklommen! De indruk, welke de natuur op den onbeschaafden mensch maakt, leidt hem wel op tot het bestaan van het Opperwezen, doch zijne denkbeelden aangaande hetzelfde zijn nog ten uiterste zinnelijk en bekrompen, en kunnen ligtelijk door de sophisterij van zedeloze wezens in hem worden verzwakt, ja voor eenen tijd uitgedoofd; maar thans, nu wij het geluk genieten van zoo diep in de kennis der natuur te zijn ingedrongen, kan ons de overtuiging van het bestaan van God niet meer worden ontnomen; uit die hoogere kennis hebben wij geleerd: *dat | dit Wezen, in verstand, wijsheid en magt, boven onze denkbeelden en begrippen oneindig ver verheven is.* [249]

Maar ook hier zwijgt de natuur en schiet bij dieper nadenken onze rede te kort! Wij weten uit de natuur en rede niets meer, dan dat dit Wezen bestaat, en de hoogste magt en volmaaktheid zelve is. Vraagt gij: *hoe of waarom heeft Hij de wereld voortgebracht?* Ik moet u antwoorden, *door zijn wil en almacht: God sprak* (zou MOZES in zijnen stijl gezegd hebben), *er zij eene schepping, en alles bestond!* Dit verder te willen doorgronden zou dwaasheid zijn; geen draad van ARIADNE zou u uit dien doolhof redden, uw afgepijnigd verstand zou slechts eene kosmogonische fabel voortbrengen, in welke niets minder dan waarheid en samenhang zouden bestaan. De schepping is het eerste wonderwerk, in hetwelk zich onze gedachten verliezen.¹⁴¹ | En hoe zoudt gij ook den [250]

¹⁴¹ *Wonderwerk* noem ik alles, wat uit de wetten der natuur niet kan verklaard worden. Sommigen hebben op het gezegde in mijne, meermalen aangehaalde, *oratie de Deo etc.* pag. 20 voorkomende [alwaar men deze woorden leest: *rationis humanae officium est, persuasum esse, vires et leges e sola Dei voluntate prorsus pendere, et eam ob causam nulla est ratio, cur Deus omnipotens, si placeret, aliquamdiu naturae leges ab illarum institutione seducere non posset. Equidem historiae fidem et auctoritatem in dubium vocare malletm quam ut prodigiorum possibilitatem negarem*], aanmerkingen gemaakt. Ik weet, dat, in deze latere tijden, velen de wonderwerken, die in de gewijde schriften voorkomen, hebben willen wegredeneren; en ik wil gaarne gelooven, dat vele verschijnsels, die men als wonderwerken beschouwt, natuurlijk kunnen verklaard worden, mits zulk eene verklaring

Schepper en de wijze, hoe hij geschapen heeft, kunnen doorgron[den! Gij [251]
 kunt niet eens de millioenen zonnereelden tellen, en wat gij in de natuur
 onder uwe oogen en in uwe nabijheid ziet plaats hebben, of ziet gebeuren,
 kunt gij, met al de duidelijke kennis, die gij uit de studie der natuur verkren-
 gen hebt, niet verklaren, en het meeste daarvan zal u onbegrijpelijk blijven.
 Zeg mij eens, om uit duizenden van onverklaarbare | dingen slechts één te [252]
 noemen, hoe begrijpt gij, dat, op den klaren dag, het licht van alle pun-
 ten der verlichte voorwerpen, met eene onbegrijpelijke snelheid, in het ronde
 verspreid wordt, zonder dat de regtlijnige beweging, in die millioenen van

niet gedwongen zij en men den zin der woorden niet verdraaije. De vraag is hier: *zijn de wonderwerken mogelijk?* Indien de gewone loop der natuur noodzakelijk is, dan behoorden de wonderwerken tot de onmogelijkheden; maar aangezien de krachten en wetten der natuur (gelijk wij boven, *bladz. 236* gezien hebben) niet noodzakelijk zijn, maar in derzelfver wording en voortdurend bestaan van den wil des Scheppers afhangen, zoo is er geene tegenstrijdigheid in, aan te nemen, dat het Opperwezen, tot bijzondere oogmerken, die wetten, bij voorkomende gelegenheden, kunne wijzigen. Zal men zeggen: dit strijdt met Gods onveranderlijkheid; maar dan kan men hier op aanmerken, dat dan de schepping insgelijks onmogelijk is. Zal men zeggen: dit strijdt met de volmaaktheid der schepping; dan zal ik antwoorden: het kwaad en de wanorde, die de menschen, door hunnen onkunde en dwaasheid, stichten, is eene onvolmaaktheid in de zedelijke wereld, die een noodzakelijk gevolg van de zedelijke vrijheid van den mensch is. Stellen wij: dat de Godheid de oorzaken van dit zedelijk kwaad, door eene onmiddellijke openbaring, behelzende zedelijke en godsdienstige waarheden, die de menschen uit de natuur en de rede niet kunnen leeren, zal wegnemen, moeten er dan geene bewijzen bestaan, dat dit onderrigt van goddelijken oorsprong is? Dit is immers noodzakelijk; want anders zou elk bedrieger zijne leerstellingen als eene goddelijke ingeving kunnen aanprijzen, en er zouden geene gronden van geloof bestaan; de goddelijkheid derhalve van eene godsdienst en zedeleer kan alleen bevestigd worden door daden, verrigtingen en verschijnsels, welke van den gewonen loop der natuur afwijken, en om die reden buiten de menschelijke magt staan. Op welken grond nu kan men de wonderwerken van de insteller van onze kristelijke godsdienst tegenspreken? Wil men zulks op grond van derzelfver onmogelijkheid? Dan zijn de evangelisten en apostelen bedrogene of bedriegers geweest; in geen van beide gevallen verdienen zij eenig vertrouwen. Is de waarheid van de kristelijke godsdienst niet door den dood en de opstanding van KRISTUS bevestigd geworden? Wanneer iemand nu, die waarlijk gestorven is, uit den dooden opstaat, moet dit als een wonderwerk worden aangezien, omdat zulks van den gewonen loop der natuur afwijkt. Wie derhalve de mogelijkheid der wonderwerken ontkent, ontkent het goddelijke gezag der heilige schriften, en er is dan geene reden, om aan dezelve een meerder geloof te geven, dan, bij voorbeeld, aan de schriften van ARISTOTELES. Zal men zeggen, dat dit leerstelsel de deur openzet tot vele bedriegerijen, dan moet ik daartegen inbrengen, dat men de waarheid eener zaak alleen uit de beweegreden, dat men dezelve misbruiken kan, niet mag ontkennen; bovendien geeft ons de studie der natuur alle mogelijke middelen aan de hand, om ware van valsche wonderwerken te onderkennen.

rigtingen, ergens gehinderd of vertraagd wordt? Dat dit onverklaarbaar verschijnsel plaats heeft, leert intusschen de ondervinding.¹⁴² Dit verschijnsel, en zoo vele andere, kunt gij niet verklaren, en gij zoudt met uwe gedachten in het bovenzinnelijke willen indringen! Waarlijk die dingen liggen buiten den kring van ons denk- en kenvermogen!

Bevestigt ons de studie der natuur in de eerste en voornaamste waarheid, op welke alle deugd en zedelijkheid gegrond is, zij verschaft ons ook, in geene mindere mate, de hulpmiddelen, om ons van de onsterfelijkheid onzer ziel te overtuigen.

Indien wij aandachtig op ons zelve letten, dan is de eerste vraag, die zich aan onze weetgierigheid opziet, deze: *wat is toch dat iets in ons, waardoor wij denken, willen, begeeren enz. en al |de ledematen van ons ligchaam, aan onzen wil doen gehoorzamen?* [253] Uit de physiologie (de kennis van het samenstel van het menschelijke ligchaam) kunnen wij het werktuigelijke van ons ligchaam, inzonderheid van de zintuigen, nagaan, en beoordeelen: hoe, door velerlei scheikundige werkingen, dit ligchaam, gedurende deszelfs leven, in den staat van gezondheid kan blijven volharden; maar aangaande dat iets in ons, dat zich zelve en zijner daden bewust is, kunnen noch natuur, noch scheikunde, noch physiologie ons iets leeren; zelfs hebben de vorderingen, die GALL in de ontleedkunde der hersenen gemaakt heeft, dienaangaande geen het minste licht gegeven.

Wanneer wij echter de algemeene kundigheden, die wij uit de studie der natuur, als ontwijfelbare en van alle kanten bevestigde waarheden, verkregen hebben, vergelijken met de verschijnsels, die wij in ons, aangaande de vermogens van onze ziel, opmerken, dan kunnen wij uit die vergelijking ligtelijk besluiten: *dat onze ziel eene van de hoedanigheden der stoffelijke zelfstandigheden bezit.*

Een bewogen ligchaam kan, door eenen schok, aan een rustend ligchaam eene beweging mededeelen; doch die mededeeling is aan bepaalde wetten gebonden. De krachten, welke de Schepper in de natuur gelegd heeft, gehoorzamen aan de natuurwetten, even zoo lijdelijk, als de stof | aan de werking der grondkrachten lijdelijk onderworpen is; noch de stof, noch de grondkrachten, die er in de natuur bestaan, werken uit zich zelve, noch op zich zelve; de beweging, die er in de natuur plaats heeft, bepaalt de plaats, den tijd en de [254]

¹⁴²De nieuwere proeven in de natuurkunde bevestigen al meer en meer, dat met het toenemen onzer kundigheden ook tevens het aantal der voor ons onverklaarbare zaken vermenigvuldigt.

gelegenheid, waar en wanneer de grondkrachten naar de vastgestelde wetten op elkander werken; *en dus is alles, wat wij in de natuur waarnemen, het leven van dieren en planten niet uitgezonderd, geheel werktuigelijk.*

Wanneer wij intusschen aandachtig op ons zelve letten, dan kunnen wij ons door de ervaring van de volgende daadzaken overtuigen. 1°. Dat de werking der natuurkrachten, die de inwendige deelen van ons ligchaam in eene gedurige werking en beweging houden, als de omloop des bloeds, de ademhaling, de spijsvertering enz. in den volmaakt gezonden staat van het ligchaam, door de ziel niet worden gevoeld noch opgemerkt. 2°. Dat de wijze, op welke, door middel van de eigenschappen van het licht, van de veerkrachtige hoedanigheid der lucht, van de uitvloeisels en scheikundige eigenschappen der lichamen enz., de uitwendige vooverwerpen op onze zintuigen werken, en door dezelve aan onze ziel worden voorgesteld, door ons even zoo min worden opgemerkt, als wij, bij voorbeeld, gevoelen, dat bij de ademhaling het zuurstofgas van de ingeademde dampkringslucht ontbonden wordt. 3°. Dat wij (gelijk reeds boven *bladz.* 134, is aangemerkt) door de uitwendige voorwerpen wel lijdelijk worden aangedaan, doch echter in ons de kracht opmerken, om, indien wij willen, onze aandacht slechts bij één van dezelve naar onze keuze te bepalen, zonder dat, in een gezonden staat van ziel en ligchaam, de werking der andere vooverwerpen op onze zintuigen ons in die aandacht hinderlijk is. 4°. Dat wij de magt hebben, om ons ligchaam in alle rigtingen te bewegen, en door oefening tot alle soorten van behendig werk bekwaam te maken. 5°. Dat, wat onze ziel zelve aangaat, in welke wij gevoelen, dat al onze voorstellingen, onze gedachten en begeerten huisvesten, in welke wij eene kracht van oordeelen en een vermogen van kiezen en willen opmerken; deze van alles, wat wij in de natuur en in ons eigen zelve waarnemen, in bijzondere eigenschappen en hoedanigheden, hemelsbreed van die der stoffelijke zelfstandigheden en derzelve fijnste bestanddeelen is onderscheiden. Immers, met eene snelheid, oneindig grooter dan die van het licht, wenden wij (ook zelfs in een stikdonkeren nacht) onze gedachten naar afwezige voorwerpen, van het oosten tot het westen, van de zon tot den ring van SATURNUS, van dezen tot de nevelvlek van ORION, van onze aarde tot aan de uiterste grenzen der bekende schepping; ja zo ook snellen onze gedachten in het voorledene, van eeuw tot eeuw, tot aan, ja tot vóór het tijdpunt der | schepping, en verdiepen zij zich in de oneindigheid der onzekere en onbekende toekomst. [255]

Wat is nu eigenlijk deze ziel? Wanneer gij in de kennis der natuur geheel onbedreven zijt, en geene hechte wetenschappelijke gronden bezit, dan zal een materialist u door zijne drogredenen ligtelijk kunnen diets maken: dat zij [256]

stoffelijk is, en te gelijk met het ligchaam ophoudt te bestaan; en zal u alzoo de wreede dienst bewijzen, om uwe hoop en vertrouwen op de onsterfelijkheid, die in dagen van tegenspoed en rampen uw troost en uwe toevlugt zijn, weg te redeneren. Maar zien wij nader, wat de studie der natuur ons aangaande dit gewichtig punt kan leeren.

Wij zien onze ziel niet; maar hieruit kan men niet besluiten: dat zij onstoffelijk is, want wij zien ook de fijnste vloeistoffen niet, als bij voorbeeld, de warmtestof, de elektriciteit, het magnetismus; de zuurstof, de stikstof, de waterstof enz., onttrekken zich nog meer aan onze gewaarwordingen, en wij kennen slechts derzelve bestaan bij gevolgtrekking. Al deze zelfstandigheden hebben, ofschoon wij dezelve niet zien, eene uitgebreide plaats noodig, in welke zij bestaan, en waar hare grondkrachten, in dadelijke werking zijnde, worden waargenomen; zij hebben alle een bepaalden kring van werkzaamheid, buiten welken zich derzelve vermogen niet verder uitstrekt. Op eenen conductor wordt de | elektriciteit in eene zichtbare uitgestrektheid opgehoopt; de warmtestof door een geheel ligchaam verspreid; men kan de werking der magnetische vloeistoffen op elkander, in gemagnetiseerde staven huisvestende, door fraaije proeven zichtbaar maken; in eene hoeveelheid zuurstofgaz is de zuurstof gelijkelijk verdeeld, en met de warmtestof in eene scheikundige verbinding gebragt enz. [257]

Alle stoffelijke zelfstandigheden derhalve, die ons zijn bekend geworden, die wij door derzelve werking, onmiddellijke aanschouwing, of bij gevolgtrekking, hebben leeren kennen, zijn in derzelve verschijnselen geheel van de omstandigheden van tijd en plaats afhankelijk; en buiten dien zamenloop van verschillende omstandigheden is alles werkeloos.

Wanneer wij verder de anatomie en de physiologie van ons ligchaam hebben bestudeerd, dan kan onze ziel zich het zamenstel en de werkingen van al deszelfs deelen voorstellen, tot zelfs het zenuw- en hersengestel; *maar zij beschouwt dezelve als voorwerpen, die buiten haar eigen ik bestaan*, als deelen van het kunstig zamengestelde werktuig, waarvan zij zich bedient: immers, wat zich iets voorstelt, is natuurlijk onderscheiden van datgene, wat het zich voorstelt; doch op die wijze, als de ziel zich de onderscheidene deelen van het ligchaam voorstelt, kan zij zich zelve niet | voorstellen: *zij kent zich zelve door het bewustzijn van hare eigene werkzaamheid.* [258]

Wat dus het zamenstel van het ligchaam en de werking der zintuigen aangaat, dit alles kan de ziel zich des te duidelijker voorstellen naarmate zij door de studie der natuur in de kennis dezer dingen gevorderd is; doch met welk een vermogen zij zich inspanne en zich pijnige, om te ontdekken, waar

zij in het ligchaam huisvest, waar eigenlijk het punt bestaat, daar de zintuigen de indrukken der voorwerpen aan de voorstellingskracht overbrengen, en van waar zij, wederkeerig, door de kracht van hare aandacht, op de voorwerpen werkt; of om te ontdekken, hoe zij het ligchaam in beweging brengt, om te loopen, lasten te verplaatsen, te spreken, te schrijven, op een muzik-instrument te spelen, en die krachten, in alle graden van sterkte, tot het voorgestelde werktuigelijke doel te wijzigen; zij kan niets van al die geheimen ontdekken; noch scheikunde, noch ontleedkunde, kan haar dienaangaande eenig licht geven. Wij ondervinden, dat het gebeurt, omdat wij ons ligchaam willen bewegen; maar waar de punten van aanraking zijn, alwaar de kracht van onzen wil op de uiterste hefboomen van ons ligchaam begint te werken, van dit, en duizend andere zaken, die wij in ons opmerken, kunnen wij ons geen denkbeeld maken, dat eenigszins onder den vorm van figuur en plaats bevattelijk wordt. |

[259]

Eindelijk, de krachten der fijnste stoffelijke zelfstandigheden werken op de bestanddeelen van die zelfstandigheden, in welke zij huisvesten, zelve niet, noch ook niet op zich zelve; zij werken geheel en alleen naar buiten, en op de bestanddeelen van andere zelfstandigheden: *maar onze ziel werkt wederkeerig op zich zelve, beschouwt zich zelve, stelt zich al hare vermogens, werkingen, gemoedstoestanden, geneigdheden enz., duidelijk voor*, en wat meer is: *zij gevoelt, dat zij in hare werkingen des te vrijer en onbelemmerder kan te werk gaan, naarmate zij hare krachten kunstmatiger geoeffend heeft.*

Men ziet uit al die aangevoerde (hetwelk wij, indien het noodig ware, in meer bijzonderheden zouden kunnen uit een zetten): *dat de ziel, in haar wezen en hare werkzaamheid, geheel wat anders is dan het ligchaam.* Het ligchaam wordt door de natuurkrachten beheerd, zonder dat de ziel, die steeds voor het behoud van het ligchaam, als door een ingeschapen instinkt, werkzaam is, in die krachten iets kan veranderen; de ziel doet het echter aan haren wil gehoorzamen; doch op die wijze heeft zij echter het vermogen niet, om op de grondkrachten der natuur, welke haar ligchaam bij het dierlijke leven behouden, te werken, maar wel op haar ligchaam zelf, al is het, dat haar niets van deszelfs kunstig zamenstel bewust is. Niets treffen wij in de bestanddeelen der fijnste en subtielste zelfstandigheden aan, dat met derzelver verwonderlijke eigenschappen eenige de minste overeenkomst heeft. Het ijzer en de steen zijn beide stoffelijke zelfstandigheden, welke eenige algemeene hoedanigheden gemeen hebben, maar nogtans in andere zeer onderscheiden zijn. Niemand zal nu zeggen: dat ijzer steen is, of steen ijzer, en nogtans zijn er tusschen deze twee zelfstandigheden groote overeenkomsten. Maar

[260]

zeg mij nu eens! welke overeenkomst vindt gij tusschen de hoedanigheden en werkingen van de ziel, en die van de stof? Immers geene! Nu zijt gij, die de ziel als een stoffelijk wezen beschouwt, immers niet dwaas genoeg, om het ijzer voor steen aan te zien, en intusschen zoudt gij aan anderen willen doen gelooven, dat zij stoffelijk is! Waar dwaalt men niet heen, wanneer men de rede en ondervinding miskent!

De menschen blijven doorgaans, tot het uiterste toe, aan eens opgevatte dwalingen hangen; de kracht der dwaling heeft doorgaans sterker werking op hen, dan de klem der klaarblijkelijkste bewijzen. Hoe kan, zal iemand vragen, die zich door de leer van het materialismus heeft laten wegslepen, iets onstoffelijks bestaan? en zoo het bestaan kan, hoe kan het onstoffelijke op het stoffelijke werken? Maar nu moet ik op mijne beurt vragen: *of uwe onwetendheid aangaande de wijze, hoe iets bestaan kan, en hoe het op iets anders kan werken, eene genoegzame reden is, op dit bestaan en die werking te ontkennen, vooral, wanneer de duidelijkheid van beide langs andere wegen bevestigd wordt?* Wilt gij dan de mogelijkheid eener onstoffelijke zelfstandigheid ontkennen, omdat gij u dezelve (hetgeen ook onmogelijk zou zijn) niet onder den vorm van een stoffelijk wezen kunt voorstellen? Immers daar gij dat gene, wat in u denkt en gevoelt, onder zulk eenen vorm niet kunt voorstellen, en gij echter uit uwe eigene innerlijke gewaarwording weet, dat dat iets bestaat, dwingt u immers de rede, indien gij aan dezelve wilt gehoor geven, te erkennen: dat iets, hetgeen onder geen stoffelijken vorm voorkomt, ook geene de minste stoffelijke hoedanigheid kan bezitten; gevolgelijk, *dat onze ziel niet stoffelijk kan zijn*: en om nu het onderscheid tusschen de natuur der ziel en die der stof aan te duiden, gebruikt men het woord *onstoffelijk*. Gij vraagt: hoe iets onstoffelijks bestaan kan? Zijn niet de krachten, die gij in de bestanddeelen van de stof waarneemt, onstoffelijk? Is niet de Schepper, die noodzakelijk voor de schepping van de stof moest bestaan, onstoffelijk? Gij vraagt: hoe kan het onstoffelijke op het stoffelijke werken? maar zeg mij, werken de grondkrachten der bestanddeelen van een ligchaam niet op die van een ander? Gij begrijpt niet hoe! maar bestaat daarom die werking niet?

Maar wordt, vraagt men verder, onze ziel door de lijdingen en ongesteldheden van het ligchaam niet aangedaan? Zijn de verstandskrachten in de ijlhoofdigheid en dronkenschap niet belemmerd en verward? Is de ziel in een diepen slaap niet geheel werkeloos? en blijkt derhalve uit deze, en vele andere verschijnselen, niet, dat de ziel, door de lijdingen van het ligchaam aan gedaan, volkomen stoffelijk is? Er is geen twijfel aan, dat de ziel, in haren staat van vereeniging met het ligchaam, door de ongesteldheden van

het laatste verhinderd wordt, om van hetzelfde, als werktuig der bevatting en aanschouwing, gebruik te maken; maar daaruit volgt niet: dat hare inwendige vermogens niet in volle kracht zouden blijven bestaan. Wanneer ik, op een nevelachtigen dag, verhinderd word, om de voorwerpen, die in de verte liggen, te beschouwen, is daarom mijn gezigt niet even goed als te voren? of zoo ik, des nachtes, in eene duistere kamer geen het minste licht ontdek, is daarom het zintuig van mijn gezigt vernietigd? Wanneer een kunstenaar tot de uitvoering van zijne kunst werktuigen noodig heeft, dan werkt hij slecht, wanneer die werktuigen ontsteld zijn, of hij kan niets uitvoeren, indien hij van dezelve ontbloot is; maar daarom is zijn verkregen of aangeboren kunsttalent niet verzwakt noch vernietigd: wanneer de nevel opklaart, dan zien wij alles duidelijk; geef aan den kunstenaar zijn werktuig, hij zal even goed als te voren werken; houdt de ongesteldheid van het ligchaam op, de ziel heeft oogenblikkenlijk hare vorige werkzaamheid hernomen. De ziekten en gebreken van het ligchaam worden door de natuurlijke middelen genezen. [263] Onkunde, dwaling en vooroordeel zijn de ziekten der ziel; deze worden echter door zulke geneesmiddelen niet hersteld; de rede, de ondervinding, de aandacht, en, voeg er bij, de wil, om van die zwakheden genezen te worden, zijn de eenige onstoffelijke hulpmiddelen, welke alleenlijk ter genezing kunnen dienen. Kunnen wij ook wel zeggen, dat wij, bij ligchaams-ongesteldheden, in een diepen en gerusten slaap, de innerlijke bewustheid hebben verloren? Zijn er geene voorbeelden van menschen, die, wanneer zij uit eene ijle koorts komen, zich volkomen de verwarde beelden, die de ongesteldheid der zintuigen aan de ziel voorstelde, in alle bijzonderheden herinneren? Zijn alle bijzonderheden, die men van nachtwandelaars, en van de zoogenaamde *clairvoyant*, in de proeven op het zoogenaamde dierlijke magnetismus, verhaalt, alle verdichtsels?¹⁴³ Indien deze waar | zijn, dan zijn ziel en ligchaam, in die [264]

¹⁴³Er zijn voorbeelden van menschen (ik ken er zelf), die, zonder nog volmaakte nachtwandelaars te zijn, in hunnen droom, geheel zamenhangende dingen verhalen, welke echter bij hun ontwaken onbewust zijn, dat zij hebben gedroomd. Een mijner, sedert lang overledene, vrienden, die wegens zijne braafheid en waarheidsliefde alle geloof verdiende, heeft mij meer dan eens verhaald hoe, in zijnen akademietijd, zijn contubernaal in den droom opstond, en een goed gedeelte van zijn loopend studiewerk afwerkte, die, wanneer hij ontwaakte, van niets van dit alles bewust was. Wat de verschijnselen van het dierlijke magnetismus, door velen in twijfel getrokken, aangaat, deze zal ik hier, wat de bijzonderheden betreft, die men er van verhaalt, in het midden laten, omdat ik met die alle niet genoeg bekend ben; maar ik heb toch, in 1790, en naderhand in 1793 en 1794, daarvan bij aanhoudendheid proeven gezien, die mij verbaasden, en bij geene mogelijkheid een afgesproken bedrog konden zijn; ten minste heb ik mij, bij deze gelegenheid, van de

proeven, buiten de gewone zinnelijke aanschouwingen werkzaam, en bij het ontwaken herinnert men zich niets van het gebeurde. In een diepen en gerusten slaap werkt de ziel niet; bij het ontwaken schijnt de tijd van slaap haar toe een enkel ogenblik geduurd te hebben: is dit niet toe te schrijven aan den wil om werkeloos te blijven, omdat de ziel gevoelt, dat het ligchaam, tot herstel van deszelfs krachten, rust noodig heeft? en wordt zelfs die noodige rust niet gestoord, wanneer door zedelijke oorzaken, als bekommering, droefheid enz., de slaap verdreven, en aan het ligchaam de noodige rust ontnomen wordt?

De materialist, die alle boven bijgebragte redenen zou willen krachteloos maken, zou moeten beginnen met te bewijzen: *dat de stof denken kan*: maar dit zal hij nooit kunnen doen; want denken is uit en in zich zelve werkzaam te zijn, en aan stof kunnen wij geen ander denk|beeld hechten, dan van iets, dat uitgebreid, ondoordringbaar, werkeloos en volstrekt lijdelijk is: dan gesteld, dat de materialist het zoo ver konde brengen, dan zou hij bovendien nog moeten bewijzen; *dat de stof alleen denken kan*; met het volledige bewijs dezer twee punten zou hij zijn pleit hebben gewonnen. [265]

Maar waarom wil hij, dat de ziel stoffelijk is? Om hieruit te besluiten, dat zij met het ligchaam te gelijk wordt vernietigd? Zien wij, wat in zijn stelsel van die vernietiging worden zou! De materialist zal moeten erkennen, dat, zoo de ziel eene stoffelijke zelfstandigheid is, zij zekerlijk de fijnste en edelste is, die wij kennen. Ik zou hier kunnen vragen: of hij die zelfstandigheid voor een eenvoudig grondstoffelijk ligchaam, zoo als, bij voorbeeld, een metaal, of voor een zamengesteld ligchaam houdt? In het eerste geval, zou eene andere stoffelijke zelfstandigheid met de bestanddeelen der ziel kunnen worden vereenigd, en er zou een nieuw zamengesteld ligchaam ontstaan; of een tweede zelfstandigheid zou de bestanddeelen der ziel kunnen scheiden en tot andere lichamen vormen: de dadelijkheid daarvan moet hij door proeven bevestigen; want wij willen al onze wetenschap op dadelijke ondervindingen, en geenszins op willekeurige dogmatische onderstellingen, gegrond hebben. Maar gesteld, hij konde dit doen: wat was dan nog bewezen? eigenlijk niets! Ons ligchaam wordt | eindelijk door ziekte of ouderdom gesloopt; na die sloo- [266]
ping gaat het geringste bestanddeeltje van hetzelfde niet verloren; want, in de natuur, bestaat wel eene onophoudelijke verandering van stoffelijke individus, eene eindelooze opvolging van herscheppingen; maar hoe verder men in de kennis der natuur vordert, des te inniger wordt men overtuigd: dat, noch

mogelijkheid van den toestand van *clairvoyant* overtuigd.

de grondstoffen der gesloopte lichamen, noch de krachten, die in dezelve huisversten, worden vernietigd:¹⁴⁴ *zoo deze nu niet vernietigd wordt, hoe wilt gij, dat de verwonderlijke krachten uwer ziel, die gij in uwe onderstelling, als grondkrachten van dit stoffelijk wezen moet aannemen, zullen vernietigd worden?* Gij kunt alleen over de werkingen uwer ziel in den toestend van hare vereeniging met het ligchaam oordeelen; geen menschelijke ondervinding kan u zeggen: wat er, bij en na de slooping van het ligchaam, met haar (zij zij dan stoffelijk of onstoffelijk) gebeurt; omdat gij dit nu niet weet, geeft die onwetendheid u geene reden, om de onstoffelijkheid der ziel te loochenen. Indien de vernietiging der ziel bij den dood van het ligchaam zelfs eenigszins, in het gezonde verstand, waarschijnlijk mogt zijn, dan zou voorzeker geen schepsel in de natuur ongelukkiger zijn, dan de mensch, in wien, behalve [267] de zucht tot zelfsbehoud, nog is ingesloten een ernstig nadenken over zijnen toestand na dit leven, benevens een afgrijzen van de vernietiging.¹⁴⁵

Wij meenen, waarde lezer! genoeg gezegd te hebben, om u, zoo klaar als de dag, te overtuigen: *dat de studie der natuur, wel verre van de twee voornaamste grondwaarheden, op welke alle godsdienst, deugd, zedelijkheid en maatschappelijke orde berusten, omver te werpen of te verzwakken, dezelve integendeel in het helderste daglicht stelt**. Generlei misbruik kan het nut en de waarde dezer studie verminderen. *Het is door de vlijtige en wijsgeerige studie der natuur, dat ons geloof en vertrouwen op de grondwaarheden van de godsdiensten in eene zedelijke zekerheid veranderen; het is door de studie der natuur, dat wij de behoedmiddelen vinden tegen het ongeloof, dat bekrompen wezens ons gaarne zouden willen inscherpen, en tevens den grond, op welken het geloof aan de geopenbaarde godsdienst berusten moet.*

Den mensch is eene onwederstaanbare neiging | aangeboren, om zijnen [268] welstand en zijn geluk de bevorderen; men ziet hem al zijne bedrijven naar dit doel rigten;¹⁴⁶ hij is bovendien met verstand begaafd, om door rede en

¹⁴⁴ Wat ik hier aanvoer is geene willekeurige onderstelling; alle bekende proeven der scheikunde bewijzen dit; elke nieuwe ontdekking bevestigt het op nieuw.

¹⁴⁵ De zucht tot zelfbehoud (eigenlijk lichaamsbehoud) hebben wij met alle dieren gemeen; maar niets schijnt te bewijzen, dat de dieren over de toekomst nadenken.

¹⁴⁶ *Gierigheid of eigenbaat, vergaande eerezucht, onverzadelijke heerschzucht*, zie daar drie bronnen, waaruit alle kwaad in de zedelijke wereld geboren wordt. *Zij, die door deze driften beheerscht worden, dwalen in het voorwerp, waarin zij hun geluk stellen.* Mag men niet werkzaam zijn, om zijn bestaan te verzekeren, en zich de gemakken en de aangenaamheden des levens te verschaffen? Zeer zeker; maar wanneer die wensch zoo ver gedreven wordt, dat men niets ontziet, om dit doel te bereiken, dan keert men de orde van de maatschappij om, en vindt (al verkrijgt men wat men najaagt) onrust en ontevredenheid met zich zelve;

verkregene ondervinding te leeren kennen, door welke middelen zijn welstand en geluk kunnen worden bevorderd, en in het verkrijgen van welke zaken en hoedanigheden van ligchaam en geest het eigenlijk bestaat. Die aangeboren neiging is eene algemeene hoedanigheid, die de Schepper den mensch heeft ingeplant; hem verder aan eigen nadenken en eigenen ontwikkeling van verstandskrachten en kennis overlatende, heeft Hij hem de rede tot leidsvrouwe geschonken. Maar hoe velen zijn niet aan vadzigheid, zinnelijkheid (om niet te zeggen het dierlijke) zoo geheel overgegeven, dat zij alle verstandskultuur verwaarloozen, en daardoor in onkunde, dwalingen en vooroordeelen niet alleen diep verzonken liggen, maar ook, door de heerschappij der zinnelijke geneugten en verkeerd bestuurde gemoedsdriften, het geluk stellen in het bejagen van dingen, die de waarde van den mensch onteeren, en welke (stond het in derzelve magt) de orde der maatschappij zouden het onderste boven keeren. Zie daar de oorzaak van het zedelijke kwaad, hetwelk des menschen eigen werk is, en door den Schepper en Onderhouder der wereld niet onmiddellijk zou kunnen worden geweerd, zonder dat Hij den mensch zou doen ophouden vrij te werken, dat is te zeggen, den mensch doen ophouden mensch te zijn. *Kan dit zedelijk kwaad geweerd of ten minste verminderd worden? Zeer zeker!* De kwade gewoonten en hebbelikheden kunnen worden afgeleerd; de wetten kunnen in de maatschappij de uitwerkselen der zedeloosheid beteugelen; de staatshuishoudkunde kan inrigtingen daarstellen, om bedorven menschen in hun kwaad te stuiten en somtijds te verbeteren. *Zulke proeven* | bewijzen, dat pogingen, ter verbetering aangewend, niet geheel vruchteloos zijn: maar dan moet men weten, waarin het individuele geluk, waarin het maatschappelijke geluk bestaat; want dwaalt men in de kennis van de eindoogmerken, dan moet men ook in het aanwenden van de middelen dwalen. *Die kennis kan uit de eigene ondervinding, uit de studie van onze driften en neigingen, uit de levensgeschiedenis van bijzondere personen, en uit de daadzaken der geschiedenis, in derzelve oorzaken en gevolgen, worden*

in plaats van te genieten, wordt men de slaaf van zijne eigene bezittingen. Hetzelfde heeft plaats ten aanzien van al onze begeerten; deze zijn alle in de natuur van ons wezen als ingeplant; maar indien wij dezelve te ver drijven, dan ontaarden zij in schadelijke ondeugden. Hetzelfde kan gezegd worden van de vervulling der natuurlijke behoeften van ons ligchaam. De natuur is zoo ingerigt, dat de vervulling van die behoeften met een aangenaam gevoel gepaard gaat; maar wanneer wij dit aangename te veel of te aanhoudend willen genieten, dan verwoesten wij ons ligchaam, in plaats dat een matig genot hetzelfde zou sterken en in eene duurzame gezondheid bewaren. Driften en behoeften overheerschen* in al die gevallen het verstand, de rede, en, wat nog erger is, het geweten.

opgemaakt. Den geheelen samenhang der kundigheden, welke daartoe strekken, noemt men *zedelijke wetenschappen*; welke, indien zij zoo echt en zoo waar, als de natuurkundige, zullen zijn, ter bevordering van ons individueel en maatschappelijk geluk even zoo zeker zullen moeten medewerken, als de kennis der natuurverschijnselen in het ontwerpen van eenig werktuig eene zekere en bepaalde uitkomst doet verwachten.

Wij leven in de maatschappij; de ons aangeboren gezelligheid, de geheele aanleg van ons wezen, zijn daartoe ingerigt. Geheel alleen in de wereld, waren wij weerloos en ongelukkig.¹⁴⁷ | Gelukkig te zijn voor ons zelve, en, door [271] medewerking van anderen, de middelen te zien aanbrengen, welke tot dit geluk medewerken, zie daar wat individueel en maatschappelijk geluk is; beide zijn zoo onafscheidelijk aan elkander verknocht, dat het maatschappelijke geluk, zonder het individuele, noch dit laatste, zonder het eerste, kan plaats hebben. Doch zoo anderen tot ons geluk werkzaam zijn, zijn wij verplicht, wederkeerig, het onze ter bevordering van het welzijn van het algemeen bij te dragen; *want wij leven niet om te genieten, maar om werkzaam te zijn, en de genietingen als vruchten van onzen arbeid te verkrijgen*. Hieraan ontstaan pligten, door welker vervulling wij elkanders wederkeerig geluk bevorderen en, zoo veel van ons afhangt, bevestigen. Er zijn in de natuur goederen, die aan allen gemeen zijn; het licht, dat ons bestraalt, de lucht, die wij inademen, zijn niemands eigendom; maar het land, dat ik op een woest en onbewoond eiland heb gebouwd en in staat van vruchtbaarheid gebragt, is natuurlijk mijn eigendom geworden; mij dit te ontvreemden, zou het hoogste onrecht zijn; wat ik ook door eigen arbeid en vlijt, of door de erfenis van mijne ouders en voorouders heb verkregen, is mijn wettig eigendom; het is de vrucht hunner en mijner werkzaamheid: ik wensch, dat anderen mij die goederen ongestoord laten genieten; maar indien ik dit met vertrouwen wensch te verwachten, zoo moet ik ook van mijne zijde geneigd zijn, | anderen hunne [272] bezittingen ongemoeid en ongestoord te laten genieten. *Zie daar den grondslag der regtsbepalingen*. De arbeid van anderen verschaft mij, door ruiling, de voorwerpen, die tot mijn levensonderhoud en aangenaamheden strekken; ik moet goederen daarvoor in ruiling kunnen geven; zonder zelf werkzaam te zijn en te blijven, zouden die wederkeerige betrekkingen ophouden, en zou ik welhaast de wrange vruchten van mijn werkeloos leven ondervinden. *Zie*

¹⁴⁷Dit leert de ondervinding uit die ongelukkige wezens, die in hunnen kindschheid in eenzame bosschen afgedwaald, en tot jaren gekomen, alle menschelijke hoedanigheden verloren hadden.

daar de aanleidende oorzaak tot de beoefening der staatshuishoudkunde. De nadeelen van de dwaze en verkeerde handelingen der menschen moeten door gezag en magt worden te keer gegaan; tot dat einde gebiedt het algemeene belang, het daarstellen van staats- en regtswetten, een algemeen burgerlijk verdrag, bij hetwelk men zich aan de wetten onderwerpt, om door dezelve beschermd te worden, en magistraten, aan welke de magt wordt opgedragen, om die staats- en regtswetten te handhaven. *Zie daar den geheelen omtrek van een geregeld staatsgebouw.* Maar op welke gronden zullen nu staats- en regtswetten, en doelmatige huishoudelijk inrigtingen van staat, worden ontworpen? Op geheel willekeurige en gewaagde onderstellingen? maar dan zouden wij, gelijk de oude wijsgeeren in de studie der natuurkunde gewoon waren te doen, niets nuttigs ontwerpen. *Rede en ondervinding moeten ons hier leiden:* de studie der natuurlijke wijsbegeerte heeft, sedert NEWTON'S leeftijd, ons het ware model; verschaft, naar hetwelk wij de kultuur der zedelijke wetenschappen moeten inrigten, om dezelve van trap tot trap allengs tot eene volmaaktheid te brengen, die het individuele en maatschappelijke geluk meer overeenbrengen en op hechter grondslagen kan vestigen.

[273]

Maar indien wij nu de maatschappij in haren tegenwoordigen toestand beschouwen, hoe loopen dan niet de velerlei kundigheden, die wij uit de studie der natuur hebben verkregen, als in één punt te zamen, om het stelsel van zedelijke wetenschappen met de waarheid en doelmatigheid te doen overeenstemmen? *Eene weldoordachte staatshuishoudkunde is de band van het onderlinge vertrouwen tusschen den koning en zijne onderdanen, de grondzuil van rust en orde, de inwendige sterkte derhalve van het geheele staatsligchaam.* Hoe komt men aan zulk een gelukkig stelsel? *Door de studie der natuur, zoo wel van de verschijnselen in de stoffelijke, als in de zedelijke wereld!* Door de studie der natuurkundige wetenschappen worden de hulpmiddelen der volks-industrie vermeerderd en verbeterd, de nationale rijkdom vergroot, middelen van bestaan meer verkrijgbaar gemaakt, de aangenaamheden des levens vermeerderd, de nuttige kundigheden meer algemeen uitgebreid, de onmatige begeerlijkheden en de sterk werkende hartstogten beteugeld, de gebreken van de staats- en regtswetten opgemerkt en uit den weg geruimd enz.

[274]

Zoo geeft dan de studie der natuurkundige wetenschappen zoo wel het model, als de ware bouwstoffen, tot de zedelijke. Uit de natuurlijke worden wij het best van het bestaan van God en van de onsterfelijkheid der ziel overtuigd; uit dezelve putten wij alle kennis, die onze industrie verbetert; door dezelve wordt ons denkvermogen meer en meer gescherpt, om in die dingen, welke

geheel op zedelijke gronden berusten, ons oordeel met bedaardheid en zekerheid te besturen. Zie daar een onverbreekbaar verband tusschen de natuurlijke en zedelijke wetenschappen.

Dit verband zal in een ander punt van aanraking nog duidelijker blijken. Hoe vele zaken zijn, wegens onze onkunde en onzekerheid aangaande reeds gebeurde of toekomstige dingen, ons onbekend, in welke ons, in regtsbeoordelingen, of in staatsinrigtingen, de waarschijnlijkheid alleen leiden kan. Hier wordt een geheel nieuw vak van toegepast wiskundige studie geboren, dat geheel alleen op daadzaken, uit de natuurlijke en zedelijke wereld, gegrond is; een vak van studie, dat het menschelijke verstand eer aandoet, en uit hetwelk men zeer veel nuttige inrigtingen in de Maatschappij verkregen heeft.

Geene woorden worden in de zamenleving meer gebruikt, dan *waarschijnlijk* en *onwaarschijnlijk*; van geene verstaat men misschien minder de beteekenis; geene denkbeelden worden welligt meer naar | de dwalingen en opgeraapte beginselen gewijzigd, dan het denkbeeld van waarschijnlijk en onwaarschijnlijk. *Het waarschijnlijke kan intusschen, indien er genoeg gegevens zijn, of naauwkeurig, of ten minste bij nadering, worden bepaald:* naauwkeurig, wanneer wij al de mogelijke gevallen kennen, in welke eenige daadzaak of gebeurtenis al of niet kan hebben plaats gehad; en wij drukken dan den graad van waarschijnlijkheid uit door een gebroken, waarvan de teller alle mogelijke gevallen voorstelt, in welke de daadzaak kan hebben plaats gehad, en de noemer alle mogelijke gevallen, die voor en tegen zijn. Indien ik op deze wijze weten wil: hoe groot de waarschijnlijkheid zal zijn, dat ik met twee gewone dobbelsteen in eens acht oogen zal werpen? dan moet ik eerst weten, op hoe veel onderscheidene wijzen die twee dobbelsteen kunnen vallen; dit zal natuurlijk op *zes maal zes*, dat is, *zesendertig* onderscheidene manieren kunnen plaats hebben; want indien de eene dobbelsteen met één oog, bij voorbeeld, boven ligt, kan de andere op zes onderscheidene manieren vallen, en zoo ook insgelijks, indien twee oogen boven liggen enz. Het getal van acht oogen kan intusschen slechts op drie onderscheidene manieren vallen, namelijk: *twee en zes, drie en vijf en vier en vier*; de graad van waarschijnlijkheid wordt derhalve door *drie-zes-en-dertigste*,* dat is, door één-twaalfde voorgesteld. Wanneer ik uit de sterflijsten opmaak, hoe veel menschen van de tienduizend, bij | voorbeeld, die thans geboren worden, op het einde van elk volgend jaar nog in leven zijn, zoo als KARSEBOOM, SIMPSON, DEPARCIEUX, SÜSSMILCH, en anderen, gedaan hebben;¹⁴⁸ en bij herhaling van waarnemingen

¹⁴⁸En waarmede onze voortreffelijke wiskunstenaar, de Hooggeleerde Heer QUETELET,

blijkt, dat in die sterfelijkheid-tafelen, ondanks al het individueel onzekere, eene zekere bestendige wet wordt waargenomen; dan kan men, uit die daadzaken, voor de Maatschappij de nuttigste inrigtingen daarstellen, gelijk zulks te over bekend is.

Men ziet hier uit, van welk nut de theorie der waarschijnlijkheden is. Zij leert ons, in de eerste plaats, algemeene wetten in de natuurlijke en zedelijke wereld kennen, van welke wij in onze belangen en de staatshuishoudkundige inrigtingen het nuttigste gebruik kunnen maken. Zij leert ons oordeelen over zaken, welke, wegens de menigvuldige natuurlijke en zedelijke oorzaken, die tot het daarzijn van dezelve zamenloopen, *a priori* niet kunnen beoordeeld worden, en dit ons oordeel met wijsheid besturen; en hoe die overschoone theorie, die geheel door de getallenleer bestuurd, en tot gewigtige uitkomsten gebragt wordt, zoo wel in de natuurleer zelve, als in de regten en in de staatshuishoudkunde van het uiterste gewigt is, hebben DANIEL BERNOULLI, [277] CONDORCET EN LA PLACE op de uitmuntendste wijze aangetoond.

Zie daar, in het kort, den omtrek van de kaart van het uitgebreide rijk van wetenschap en kunst u voorgehouden; het verband en den zamenhang der verschillende deelen u aangetoond; een bekwamer hand had dit zeker volkomener gedaan; maar genoeg is er gezegd, om u, waarde lezer! te overtuigen: *dat alles in dezelve zamenhangt, alles in éénheid van doel en leerwijze overeenstemt*, zoo als in de natuur alles één is en volgens een onverbreekbaar verband zamenhangt.

zich thans op nieuw onledig houdt.