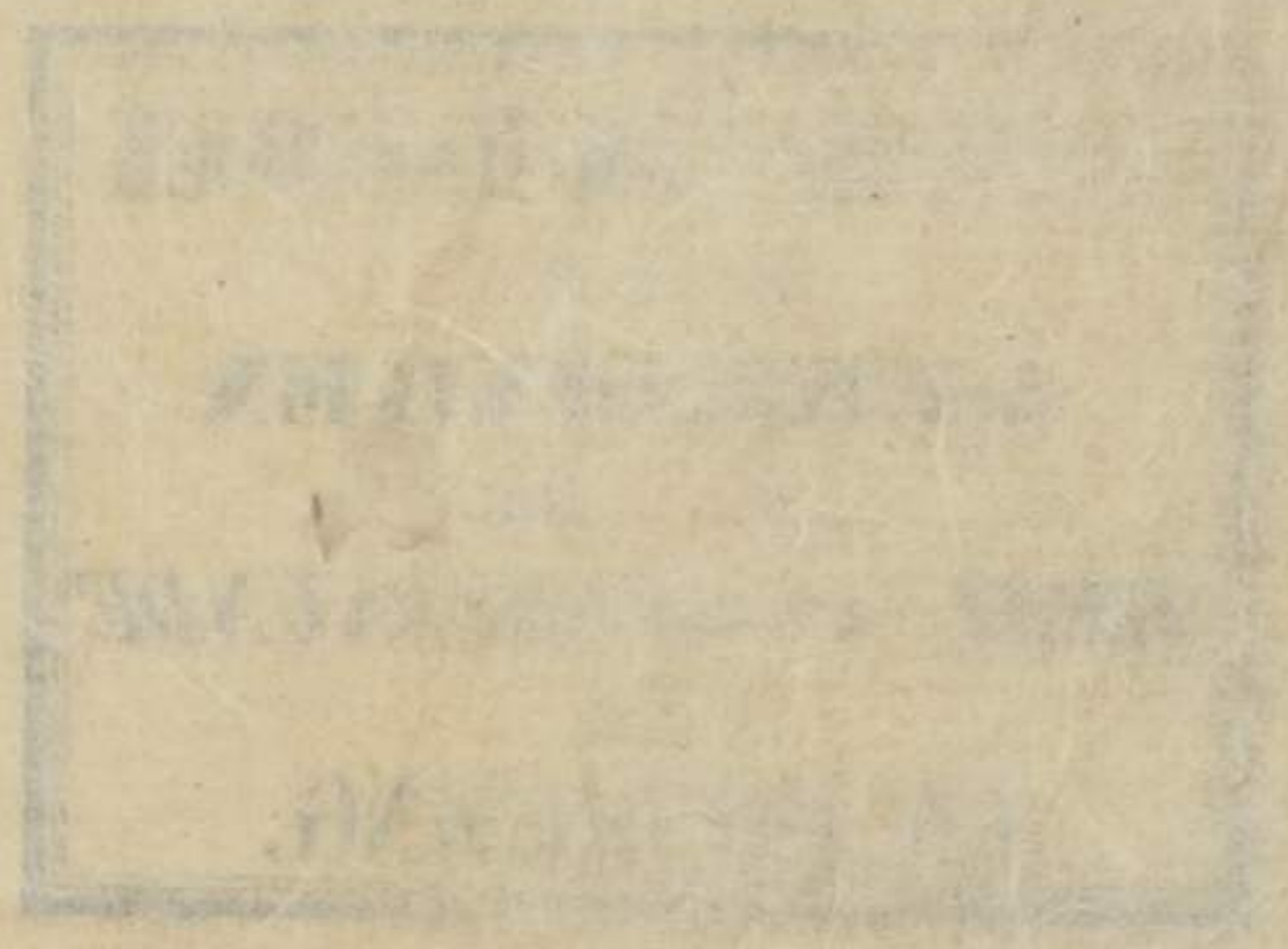




東洋圖書公司發行



野蠻入門

Handwritten notes and a small square stamp in the bottom right corner of the page.

NATUURKUNDIG HANDBOEK
VOOR
LEERLINGEN
IN DE
HEEL-EN GENEESKUNDE
VAN
J.N. ISFORDING.

安政四歲次丁巳仲夏翻刻

理學入門

福島

信夫古作藏梓



NATUURKUNDIG HANDBOEK.

NATUURKUNDIG HANDBOEK

VOOR

LEERLINGEN

IN DE

HEEL- EN GENEESKUNDE,

VAN

J. N. ISFORDING,

NAAR HET HOOGDUITSCH

DOOR

G. J. VAN EPEN,

Heel- en Kroedmeester, te Amsterdam.



AMSTERDAM,
Bij C. G. Sulpke.
1826.

文庫8
C1131



65- 1123

AAN

MIJNE OUDERS

ZIJ

DEZE VERTALING

ALS

EEN GERING BLIJK MIJNER KINDERLIJKE

DANKBAARHEID EN ERKENTENIS,

EERBIEDIG

OPGEDRAGEN.

VOORREDE.

Derzelde redenen, welke den schrijver van dit werkje be-
wogen hebben tot het samenstellen van een beknopt hand-
boek der Natuurkunde voor zijne leerlingen aan de Me-
dicinisch-Chirurgische Akademie te Wenen deden ook hij
mij den lust ontwakken; om hetzelfde in onze taal den knaa-
kelingen in de Genees- en Heerkunde, welke daaraan eene
gelijke behoefte hebben, aan te bieden.

Bij het onderwijs namelijk der eigenlijk Geneeskundige on-
derwerpen ondervond de schrijver gedurig het gemis van eenen
leidraad, waardoor hij telkens genoodzaakt werd, zijne lesjen door
Natuurkundige grondregels af te breken, en op te helderen; hetgeen
hem eindelijk het besluit heeft doen opvatten, om zijne Na-
tuurkundige begrippen met toepassing intonderheid op het
menschelijk ligchaam, tot een leerstellig geheel te verbinden
en aldus aan zijne toehoorders en het geneeskundig pub-
liek over te geven: dat gene echter, zegt hij, met zonder
behoefte van werktuigen of geschikte afbeeldingen niet
duidelijk genoeg kan worden voorgedragen, zal door het mon-
deling onderwijs moeten opgehelderd worden.

Dat de Natuurkunde eene schoone, aangename en nüt-
tige studie is, zal voorzeker door niemand in twijfel worden

getrokken, die met haren oord en strekking slechts eenigzins bekend is; en zij die de Genees- en Heelkunde metenschap, pelyk en op goede propaedeutische gronden vanleerden en intrefenen, zullen niet minder den nuttigen en noodzakelyken invloed erkennen, welke de Natuurkunde zoo veel op húnne kennis als op de dadelyke uitvoering van hún mogelijk en gewigtig beroep heeft: zonder haar immers, kunnen zij dikwerf, niet anders, dan in het duistere en onzekerere rondtasten.

Dat ik tot de vertaling van dit werkje overging, ligt niet hierin; dat mij aan goede, oorspronkelyke Natuurkundige merken gebrek hebben, verre van daar — mij berieten er vele, die zoo veel door schoonheid als volledigheid met de beste buitenlandsche kunnen medijneren, maar om dat hetzelve voor beginnende Genees- en Heelkundigen is ingerigt en zich bijzonder door deszelfs kortheid en taalrykheid gunstig aandevelt; ook tevens begreep ik dat zulk eene Handleiding, bij de thans algemeene oprigting van klinische scholen in ons vaderland, niet dan zeer welkom kon zijn, denijl men haar veelig als eene volstrekte behoefte te kan beschouwen.

Hier en daar zal men eene enkele noot aantreffen, die niet zoo zeer tot verbetering, dan wel tot opheldering moet verstrekken; overigens bin ik den letterlyken inhoud zoo veel mogelijk getrouw gebleven.

Dat het doel van mynen arbeid moge bereikt worden, is mijne eenigste mensch.

De vertaler.

INLEIDING.

S. 1. Onder het woord Natuur verstaat men in het algemeen al dat gene, wat zich door de zinnen laat waarnemen; of alles wat bestaat. De Natuur eener zaak echter, is de oorzaak van hare innerdige werkzaamheden van derzelver bestaan. De metenschap, welke zich met het onderzoek der oorzaken en werkingen van alle voorwerpen der Natuur bezig houdt, noemt men Natuurkunde.

Zoo lang zij hierbij in het algemeen stil staat, zonder zich uitsluitend met het onderzoek van bijzondere lichamen bezig te houden, blijft zij algemeene Natuurkunde. Dequals zij zich echter alleen tot de beschouwing van den aard en de werking van afzonderlyke voorwerpen der Natuur, dan heet zij bijzondere Natuurkunde.

S. 2. Voor zoo ver nu de Geneeskunde het mensche, lyke ligchaam uitsluitend als het voorwerp harer bespiegelingen maakt, is zij slechts een gedeelte der Natuurkunde. Daar hetzelve echter niet als bloote stof, niet alleen naar deszelfs hetrekkelijke stofvermenging kan beoordeeld worden, maar als ligchaam van eene eigene soort voorkomt, dat zynen bepaalden graad van

lenen heeft, dat een van inwendige vereischten afhankelijk geheel vormt, de uitwendige indrukken op eene bijzondere wijze opneemt en dezelve op eene hetzelve eigene manier tegenwerkt; zoo blijkt hieruit dat het op zich zelven alleen niet mag beschouwd, maar altijd in verband met de omringende Natuur, waarvan het een deel uitmaakt, moet beoordeeld worden. Trouwens om de betrekking te kunnen bepaalen, moanen het menschelijke ligchaam tot de uitwendige Natuur staat, en de werking te kennen, met welke het op deze terug werkt, moeten wij het in de volgende betrekkingen gadeslaan.

- 1^o In betrekking tot zich zelven;
- 2^o In betrekking tot de dingen buiten hetzelve;
- 3^o In betrekking tot de gansche wereld, tot het Heelal

Wij zullen in onze beschouwing deze drie verhoudingen volgen en daarom beginnen met de

Betrekking van den mensch tot zich zelven.

§. 3. Bij de beschouwing van den mensch naar zijnen innerlijken toestand, doet hij zich op tweederlei wijze aan ons voor; eensdeels namelijk als een hooger, redelijk wezen en anderdeels als een dierlijk bemerktafg meer. De verbinding der geestige en organische verrichtingen tot een geheel, en de wederkeerige werking derzelve op elkander, waardoor het leven wordt voortgebracht, de vat

derhalve de betrekking van den mensch tot zich zelven. Bij de beschouwing nu van den mensch naar zijnen geestigen aanleg, gebruikt de Geneesker de Wijshoegeerte; doordien hij name-lijk de gronden der verschillende gemoedsgesteldheden uit de Zielleer (psychologia), tracht te verklaren. — Als be-merktafg meer, verschijnt de mensch echter als een uit zeer verschillende werkingen bestaand geheel in het melkieder bij-sonder deel, iedere bijzondere verrigting van het geheel en het geheel van ieder bijzonder deel afhangt en bepaald wordt. Men onderzoekt voorts het bestendige en onde-standige in de verschijnselen en de wijze van deszelfs be-staan; en tennijl men de instandhouding van zijnen natuurlijken toestand, dat is, van dien, welke met zijne in-nerlijke gesteldheid en krachten het meest overeenstemt, tot het doel zijner nasporingen maakt, wendt men alle kennis en ervaring aan tot het edel oogmerk van zijn voortdurend bestaan. Hier verheft zich nu de Natuur, kinde van den mensch tot Geneeskunde en de Natuur, onderzoeker tot Arts.

§. 4. De Geneeskunde zelve bestaat in eene keere hoe-veelheid van noodzakelijke kundigheden, om het keere-lijke menschelijke ligchaam in den geronden staat terug te brengen. — Deze stelling vereischt, dat men met de Leven, Gehondheid en ziekte kij. — Onder Leven, zoo als wij het kinneeljk waarnemen, verstaat men elk verschijnsel, dat in de werking der uitwendige invloeden en in de medewerking der inwendige Natuur deszelfs grond heeft. Tot het begrip van Gehondheid of derwijl ongestoorde werking der dierlijke en geestige krachten, ko-

men mij door de Physiologie, welke zich onledig houdt met al de verschijnselen van het gezonde menschelijke ligchaam op te noemen en derzelver oorzaken te kennen te geven; door haar wordt derhalve de gezonde toestand of de normaliteit, te meten datgene, wat met de Natuur van het gezond, den werktuig gestel overeenstemt, bepaald. — Zij laat de Leer van het samenstel des menschelijken ligchaams, de Ontleedkunde, vooraf gaan; en gebruikt de Scheikunde, om ons met de verschillende bestanddeelen deszelven bekend te maken.

§. 5. Tot hiertoe blijft zij nog altijd zuivere Natuur-beschrijving van den mensch; zij verlaat echter nu het regte pad, waarop de Natuur in haren ongestoonden voortgang wandelt en toont de afwijkingen aan, die uit de onovereenkomstigheid der dierlijke krachten ontstaan; daardoor wordt zij tot Pathologie of de leer van den ziekelijken toestand des menschelijken ligchaams, welke nu het is, om ons in de Ätiologie met de oorzaken, in de Symptomatologie met de verschijnselen bekend te maken en door deze beide den grond te leggen tot de leer van de kennis der ziekten (Nosologie).

§. 6. Opdat de Geneeskunde zich echter tot haar meldend, dig doel van genezing verheft, is zij op middelen bedacht, om deken gestoonden toestand in deszelfs oorspronkelijke zuiverheid en regelmatigheid, namelijk tot gezondheid terug te brengen; daartoe geeft ons de Therapie, als de leer van de grondige kennis en genezing der ziekten, de algemeene aanwijzing, zij maakt ons in de Natura medica met de Geneesmiddelen en in

de Heerkunde met de handgrepen tot haar doer bekend.

1. Tot hiertoe echter gaat de kunst slechts aannijvingen aan de hand tot hare uitoefening, zij verschijnt als Theorie, die de toelichting der regelen voor elke handelmijde. Nu echter gaat zij tot de uitoefening en beproefing van hare grondstellingen over; zij opent Kliniken en leert daar aan het rijkdom der uitoefening der verkregen kundigheden tot het kennen en genezen van bijzondere ziekten vormen.

§. 8. Denijl nu de genezing daarin bestaat, dat die uitwendige verschijnselen op nieuw worden voortgebracht, welke het evenwicht der organische menkzaamheid herstellen; zoo zal hij alleen op den naam van Geneesheer kunnen aanspraak maken, welke de bepalingen kent, onder welke de uitwendige invloeden op het Organisme werken, en de metzelen met vast te stellen, naar welke hetzelve op deze terugmerkt. De Hygiene, als de leer over de invloeden der zoogenoemde des natuurlijke dingen sluit een gedeelte van dezelve in zich op.

§. 9. Volgens dit vermogen, uitwendige prikkels op te nemen en door dezelve bestuurd te worden, komt het menschelijke ligchaam ons als lijdelijk voor. Wanneer het echter op deze indrukken terugmerkt, en deszelfs eigen leven beschermt, vertoont het zich als werkzaam. De deoordeeling derer beide toestanden brengt den Arts tot de kennis der Natuur in het algemeen en tot de kennis der menschelijke Natuur in het bijzonder.

§. 10. De kennis der Natuur in het algemeen, of van alle natuurverschijnselen samen genomen, noemt men

Natuurleer (*Physica*), de toepassing der leer op het bemerk-
tuzige levende ligchaam, heet Natuurleer der levende lig-
chamen (*Physiologia*). De eerste (de *physica*) gebruikt
de *Arts*, om te onderzoeken, in welke betrekking de men-
sch met de uitwendige Natuur staat; de laatste (de *physi-*
ologia) verklaart de innwendige Natuur van den mensche,
en even als de Natuurkunde zich met het opsporen der
oorzaken van alle natuurverschijnselen bezig houdt, zoo
bemoeit zich de *physiologie* met het onderzoek der grondoor-
zaken van alle dierlijke verschijnselen. Daardoor wordt nu
de *Arts* in staat gesteld, om de hoeveelheid en de natuur
der van buiten op het menschelijke ligchaam werkende
invloeden met de kracht der dierlijke terugmerking te ver-
gelijken, en het noodwendige en schadelijke, het natuur-
lijke en niet natuurlijke van beide te bepalen.

S. 11. Het menschelijke ligchaam blijft daarom, zonder ken-
nis van de uitwendige Natuur, eeuwig onverklaarbaar en
de ontwikkeling der uitwendige oorzaken tot het voort-
brengen van ziekten, als ook de genezing derzelve door
het aanwenden van dingen uit de Natuur onmogelijk.
Zij legt derhalve, als het ware, den grondslag tot de genees-
kunde en voert ons tot de juiste beschouwing der menschelij-
ke Natuur, dewijl zij de herhaling van hare wetten in dezel-
ve kenbaar maakt. Eer dat men dus de betrekking van
den mensch tot zich kelven doorgronden kan, eer name-
lijk de eigenlijke beoefening der geneeskunde een aan-
vang neemt, moeten mij aantoonen hoe zich de men-
sch tot de dingen buiten hem, en tot de gansche me-

zeld verhoudt, en hoe deze op hem merken.

Betrekking van den mensch tot de dingen buiten hem.

S. 12. Beschouwen mij de voorwerpen der Natuur, zoo
als zij zich aan ons gezigt en ons verstand voordoen, dan
vindt mij alle door twee voornaame verschillenden van
elkander gescheiden, mij zien namelijk, doot dezelve of sle-
chts als massa's, als doode lichamen een plaats innemen,
derhalve in ruimte bestaan; of men bespeurt in dezelve ee-
ne lekere merking, een leven, dat zich door bewegingen
aan den dag legt en daardoor in den tijd kan maan-
nomen worden. Zoo verschijnt ons ook het menschelij-
ke Organismus of slechts als een plaatsvullend ligchaam,
gelijk in de Ontleedkunde, of als een levend, aan ge-
dirige veranderingen onderworpen ligchaam, gelijk
in de *physiologie*. Het staat derhalve met de uit-
wendige dingen ten opzichte van ruimte en tijd in twee
strijd, dewijl zij een wederkeerigen invloed op elkander heb-
ben en beide in den tijd hunne ruimte tecken te behouden.

S. 13. Als massa's beschouwen mij vooreerst de wijze,
maarop de lichamen de ruimte vullen, d. i. derzelver
gedaante. Deze wordt door de grootte en de gedaante
der ruimte, welke een ligchaam inneemt, bepaald.
Daar de vorm echter door lijnen en vlakken, welke de
grenzen der lichamen uitmaken, bepaald wordt, moet
uit het gebied der *geometrie*, of de leer van de gedaante en af-
meting van bestendige grootheden het hiertoe noodige over-
genomen en vooreerst aangetoond worden wat men door

lijnen en vlakken verstaat. Wij zullen ons slechts bij dat, gene bepalen, hetwelk volstrekt onontbeerlijk is bij de Ontleed-, Natuur- en Heelkunde.

S. 14. Door eene Lijn verstaat men de uitgestrekt, heid eener stip van de ene tot de andere (*).

(*). Door lijn verstaat men de vereeniging van twee punten.

Eene rechte lijn noemt men zulke, welke bijzondere deelen (stippen) alle in gelijke rigting naar eene en dezelve plaats liggen (*).

(*). Eene rechte lijn is zulke eene, welke gelijkelyk tusschen hare uiteinste punten begrepen is.

Eene kromme lijn is zoodanig eene waar de deelen niet in eene en dezelve rigting liggen; maar alsoo de bijzondere deelen tegen elkander in rigting afwijken (+).

(+). Eene kromme lijn, die van punt tot punt verandert. N^o.

Paralleel- of evenwijdige lijnen (+) zijn de zulke, welke in dezelve rigting naast elkander voortloopen, en nooit kunnen ineen komen, al verlengde men dezelve ook tot in het oneindige. Deze paralleellijnen kunnen alleen op platte vlakten getrokken worden; want de bepaling van eene platte vlakte is daarin gelegen, dat men in haar van het eene punt tot het andere rechte lijnen kan trekken, zoo dat alle punten dezer lijnen binnen de vlakten liggen. Is zulke eene vlakte binnen lijnen opgesloten, dan noemt men haar eene figuur; de lijnen, welke de grenzen derzelve uitmaken, worden de zijden der figuren genoemd.

(+). Evenwijdige lijnen zijn zulke welke, hoe ook verlengd

gd wordende, elkander nooit snijden of ontmoeten. Zamenkomende lijnen zijn zulke, die op eene platte vlakte ineen loopen. Over elkander loopende lijnen zoodanige, waar zich twee onderling rakende lijnen van elkander vermijden.

Eene diagonaallijn noemt men elke rechte lijn, welke van het eene hoekpunt naar het andere, schuins daartegen over, gestelde, getrokken wordt; zij is die, welke men in het algemeen de schuinsche hoeklijn noemt. Eene lood- of perpendiculaire lijn (*) is iedere rechte lijn, die eindelijk, chaam bij deszelfs voet uit de hoogte op een vlak beschrijft; zij stemt over een met de hoogte (+). Icke vlakte welke, waarop dezelve loodlijnig staat, heet een horizontaal-vlak, zij is het platte, waarop wij gaan en elke op hetzelve getrokken lijn is eene horizontale lijn.

(*) De schrijver bedoelt eene verticale lijn.

(+) Wanneer eene rechte lijn loodwinig op eene andere rechte lijn staat, dat zij evenveel ter eene als ter andere zijde keert, dan zegt men, die lijnen loodrecht op elkander te staan.

S. 15. Daar mij nu de lijnen en hare verschillende rigting hebben leeren kennen, zoo gaan mij thans tot de uit dezelve gevormd wordende figuren over.

Voegen zich twee rechte lijnen, die vlak liggen, zoo, danig tegen elkander, dat zij niet meer eene rechte uitmaken, dan ontstaat daardoor een hoek. De beide lijnen noemt men de benen, het vereenigingspunt het hoekpunt. De hoeken zoven eene rechte lijn, welke

ke een gemeenschappelijk been en een gemeenschappelijk hoek, punt hebben, noemt men mederdyjsche hoeken. Gelyk noemt men de hoeken, wanneer de neiging künner beenen gelyk is, of schoon zij verschillende lengte künnen hebben.

S. 16. De grootte des hoeks word door de maat bepaald; de meest gebrückelijke wijze daartoe is, dat men aar zijn hoekpunt het middelpunt van eenen cirkel legt, die in graden verdeeld is, en telt, hoe veel zulke graden tusschen de beenen vallen. Dit instrument noemt men een Transporteur of Hoekmeter. De 90ste graad teekent de richting eener loodlijn, de mederdyjsche hoeken zijn dan rechte hoeken. Alle hoeken die niet recht zijn, noemt men scheefhoeken. Vlakken, welke met de horizontaalvlakte eenen scheenen hoek maken, noemt men scheeve vlakken. Scheefhoeken, die kleiner zijn dan rechte, melker beenen altes niet roover van elkander vermijden zijn, als de beenen eenen rechten hoeks en dus ook minder graden houden, heeten scherpe hoeken; die grooter zijn dan een rechte, waarbij dus het tegensteel deel van de vorige plaats grijpt, noemt men stompe hoeken. Door de kennis van de gedaante en grootte des hoeks bepaalt men of de lichamen scherp, spits of stomp zijn.

S. 17. Zijn in eene figuur alle zijden en alle hoeken gelyk, dan zijn het regelmatige figuren. Zijn echter noch de zijden noch de hoeken gelyk, dan zijn het onregelmatige figuren. Gelyknoormig zijn de figuren, hoe zij allen de hoeken en zijden in derzelde

orde en richting liggen of manneer künne deelen derzelde ligging en verhouding hebben. Vlakke figuren, die door rechte lijnen worden ingesloten, heeten recht, lyrige figuren, s.v. De driehoeken, vierhoeken, veelhoeken.

Eene figuur, welke drie zijden heeft, noemt men een driehoek of triangel. De driehoeken zijn verschillende naar derzelver zijden en derzelver hoeken. Driehoeken, waar alle de zijden aan elkander gelyk zijn, noemt men gelykzijdige. Zijn evenwel slechts twee zijden of twee beenen gelyk, dan heet men zulke eenen gelykbeenigen. Is geene der zijden aan elkander gelyk, dan noemt men het een ongelykzijdige. Is in eenen driehoek een der hoeken een rechte, dan is het een reghoekige. Een driehoek, waarin een der hoeken een stompe is, noemt men een stomphoekige. Zijn alle drie de hoeken spits, dan is het een scherphoekige.

Onder vierhoek verstaat men eene figuur, die vier zijden heeft. Zijn de vier zijden even lang en de daaruit gevormde hoeken rechte, houdt ieder altoos 90 graden, dan is het een Quadraat. Zijn de hoeken alle rechte, alleen slechts de tegenover elkander gelege, re zijden gelyk, dan is het een langwerpig vierkant. Zijn de vier zijden aan elkander gelyk, de vier hoeken echter alle scheef, dan is het een ruit, zijn slechts de over elkander gelegene zijden gelyk, doch alle hoeken scheef, dan is het een langwerpige ruit.

Vierhoeken, waarin noch de hoeken noch de zijden gelijk zijn, noemt men ongelijkzijdige vierhoeken. Parallelogrammen zijn vierhoeken, waarin de tegen overelkander staande zijden evenwijdig loopen en aan elkander gelijk zijn. Alle figuren, die meer dan vier zijden hebben, noemt men veelhoeken (Polygone). Men noemt ze naar het aantal hunner zijden en hoeken, s. v. zeshoeken, die zes, zevenhoeken, welke zeven zijden hebben.

I. 18. Eene kromlijnige figuur, waarin alle punten van derselver grenzen even ver van een zeker middelpunt afstaan, noemt men een Cirkel (1). Hij ontstaat, zoo dikwijls eene lijn op een vlak, zich gestadig op denzelfden afstand om een punt beweegt, tot dat zij weder in derelve terugkeert.

(1) Cirkel is eene platte vlakte, besloten binnen eene in zich terugkeerende kromme lijn, wier punten alle even ver van een zeker punt, het middelpunt genaamd, afstaan.

Het punt waarom zich de cirkellijn beweegt, heet men het middelpunt, het centrum. De ronde lijn om dit punt is den omtrek van den cirkel, of deszelfs peripherie. Deze cirkel-omtrek is zoo wel bij groote als kleine cirkels in 360 graden gedeeld. Deze graden hebben nu naarmate, de cirkel groot of klein is, ook grootere of kleinere afstanden. Eene rechte lijn, die van den omtrek door het centrum tot de recht tegenoverstaande zijde des omtreks gaat, welke dus den

cirkel in twee gelijke helften deels, noemt men middellijn, doormeter, diameter. Onder halve doormeter of straal (Radius), verstaat men eene lijn, die uit het middelpunt tot den omtrek gaat; de tusschen twee halve doormeters begrepene vlakte noemt men uitsnede, cirkeldeel of sector.

Lijnen, die zonder door het middelpunt te gaan, van een gedeelte des omtreks tot een ander getrokken worden, noemt men peken. Het stuk tusschen deze pees en den boog van den omtrek heet afsnede cirkelstuk of segment. Lijnen, welke den omtrek des cirkels van buiten aanroeren, noemt men Tangenten of raaklijnen. Een langwerpig rond (Ellips) noemt men eenen in het lang getrokkenen cirkel-vorm. Hier is dus geen middelpunt en de overlangsche middellijn oventrept de dwarsse.

I. 19. Wij komen van de lijnen tot de vlakken en gaan van deze tot de lichamen over. De lichamen worden even als de figuren in regelmatige en onregelmatige verdeeld.

Regelmatigen zijn zulke, die door gelijkvormige vlakken worden ingesloten en melker hoeken alle aan elkander gelijk zijn. Dergelijken heet men vier, namelijk het Tetraëdrum, Octaëdrum, Dodecaëdrum en Icosaëdrum. Onregelmatige lichamen zijn dezulke, waarbij het tegendeel plaats heeft. Men heet echter bij ieder lichaam deszelfs grondvlakte, Rechting, Pinde of Spits en deszelfs als op te merken.

Grondvlakte noemt men deetgene, waarop het ligchaam naar de rigting zijner zwaarte het beste rust, of rusten kan. Meer dan eene dezer oppervlakten kunnen een ligchaam hebben. In het algemeen verstaat men er alleen diegene door, welke op de horizontaalvlakte rust. Onder as verstaat men die lijn, welke midden door het ligchaam heen gaat; hare lengte bepaalt de hoogte, hare rigting de ligging des ligchaams, haar einde het toppunt van hetzelve.

§. 20. Even als bij de vlakten door het samen komen van twee lijnen de hoek ontstond, zoo ontstaat bij de lichamen, die hoek als een ligchamelijke hoek, hij wordt wel uit meer dan twee lijnen gevormd, doch er kunnen niet meer dan twee in de vlakten liggen, en maar dese namen komen, daar is zijne vorming. Zoo is hij voorbeeld ieder hoek in een vertrek en ligchamelijke hoek.

Een prisma, hoekkuil of pilaar is elk ligchaam, welks uit, einde twee evenwijdige, gelijke en effene vlakten vormen, maar de zijden echter door even zoo vele vlakten, welke parallelogrammen uitmaken, ingesloten worden, als de grondvlakte zijnen heeft. Is de grondvlakte een driehoek, dan wordt het een driehoekige, zijn de grondvlakten evenwijdige vierhoeken (parallelogramme), dan is het geheel een parallelepipedum (1).

(1) Eene figuur dat in zes vierkanten ingesloten is, van hetwelk de twee overgestelde zijden, recht tegen over elkander staan en parallel of evenwijdig loopen.

Eene piramide is tulk een ligchaam, dat eene rechtlijnige figuur tot grondvlakte heeft, echter rondom door hooven, te driehoeken, als er zijden in de grondvlakte zijn, wordt

ingesloten, die naar boven alle met dorelken uiteinden in een punt samen komen. Is de grondvlakte een cirkel, dan noemt men de piramide eene kegel. Zij ontstaat, hoodra kich een halve cirkel om deszelfs halve middellijn als eene as draait, tot hij weder in zijne eerste ligging komt. De vlakte, welke hij bij deze rondraaijing beschrijft, wordt eene kogel of kolronde vlakte genoemd. Wordt een ligchaam door twee gelijke en evenwijdige cirkels, als grondvlakten en eene bolle zijvlakte omgeven, dan noemt men het een cilinder.

Twee schief liggende vlakten, die met dorelken grondvlakten te samen gevoegd worden, noemt men eene mig.

De teerling, cubus of Hexaedrum (2) is in zes gelijke vierkanten ingesloten.

(2) Eene figuur dat rechte hoeken en zes gelijke zijden heeft.

Het Tetraedrum is in vier gelijke en gelijkzijdige driehoeken ingesloten.

Het Octaedrum is in acht gelijke en gelijkzijdige driehoeken ingesloten, waarvan vier driehoeken, den ligchamelijken hoek maken.

Het Dodecaedrum is in twaalf regelmatige, gelijke vijfhoeken ingesloten, waarvan drie den ligchamelijken hoek vormen.

§ 21. Nadien mij nu de vormen kennen, waarin de lichamen de ruimte vullen, zoo blijft ons nog de bepaling der grootte en uitspreiding, naarmelke dit geschiedt, ter beschouwing over. De grootte of de geheele ruimte,

melke een ligchaam inneemt, noemt men deszelfs volūmen. De ligchamen echter kunnen bij gelijken vorm en gelijk volūmen, toch ten opzigte van hunne intensieve en extensive grootte van elkander verschillen. Endervintensieve grootte verstaat men deszelfs masse, dake ligs in de menging der stof, of de deelen, waaruit een ligchaam bestaat, namelijk in zijne diegtheid. De extensive grootte kijt op deszelfs volūmen, en dake is de maat van uitgebreidheid naar welke een ligchaam in de ruimte bestaat.

S. 22. De inhoud der intensieve grootte, of de maat der ligchamen, wordt door teerlingen bepaald, die men naar dertelver tijden en haren geheelen ligchamelijken inhoud benoemt. Dake maat noemt men de kubiek, kubiek-maat. Een kubiekduim is alhoor niets anders, dan eene teerling, welke gansche inhoud, of deszelfs middellijn in de lengte, breedte en dikte eenen duim bedraagt. Middelste geldt voor kubiekvoet, kubiekbroede enk., altijdmonds de gansche masse van de opgegevene maat in alle middellijnen daaronder begrepen.

S. 23. De extensive grootte, of de uitgebreidheid der ligchamen in ruimte,monds naar de lengtemaat bepaald. Men neemt als basis een voet aan, 10 voeten maken eene roede uit, het tiende gedeelte eens voets is een duim, en een tiende gedeelte eens duims eene lijn. — Dake deels men dan ook nog in tiē scrūpels. Bepaals men echter den inhoud der vlakten, dan rekent men met vierkante vlakten, waaronder men

de uitgebreidheid naar alle vier de rijden van een vlak, raet verstaat. Dus is een vierkante voet, de uitbreiding van een voet naar alle richtingen eens vierkants. Hetzelfde passe men toe op een vierkante duim, eene vierkante roede, enk.

S. 24. Het tweede kenmerk, waardoor de ligchamen zich van elkander onderscheiden, stellen rij in de verandering der betrekking tot andere ligchamen buiten derelve, zij treden namelijk in eene nieuwe ruimte en kunnen om die reden door beweging in den tijd naargene, men worden. — Wint beweging is niets anders, dan de merkbare verandering der betrekkingen tot eene tekerer ruimte, te in een bepaalden tijd (*). De ligchamen venanderen echter kunnen betrekkingen tot de ruimte of vrijwillig door eigene krachten, of zij worden van buiten daars, toe gedrongen. De eerste wijze is het gevolg der dynamische werking, dat is, van eigene in het ligchaam inwonende krachten; hier geschiedt als de beweging door haar zelve.

(* beweging is eene gedūrige plaats- of gedaanteverandering.

De tweede wijze van beweging is de merkttigelijke, zijmonds door uutwendige invloeden venoorraakt, veerde aan het ligchaam niet behoorende krachten storeren het in deszelfs rustigen toestand. — Dis is het uutmerksel van het eene ligchaam op het andere, het sterkere noodraakt het zwakkere tot beweging en overwint de eigene kracht, welke ieder ligchaam

heeft. — De eerste soort van beweging, namelijk, de dynamische, is met het meêren des lichaams op het naachste verbonden, bij gevolg houdt zij ook alleen met hetzelve op, waarom zij de permanente of bestendige, of naar derzelve ontstaan, de oorspronkelijke genoemd wordt. De laatste, of de van buiten veroorzaakte, merkt slechts op bepaalde tijden, slechts op enkele tijdstippen; van daar heet zij de voordijgaande, transitorische beweging. Beide, de permanente en transitorische, kunnen gelijkvormig, namelijk met dezelfde snelheid of ongelijkvormig, met ongelijke snelheden zich bewegen. Neemt hierbij de snelheid altijd toe, dan heet zij eene versnelde, neemt zij af, eene vertraagde beweging; merkt slechts eene kracht hierbij, dan is het eene eenvoudige; merken meerdere krachten, eene toemengestelde beweging. De voortgebrachte beweging staat dan met de ruimte en den tijd in gelijke betrekking. Door de ruimte wordt de richting bepaald, waarin de beweging geschiedt. De richting is namelijk die lijn, welke het homogene lichaam te doorloopen heeft, waardoor zij of recht of krom kan zijn. De snelheid echter berust op den duur des tijds, waarin de beweging plaats heeft. Beide te samen maken ons bekend met de grootte der beweging.

De richting als ook de snelheid van het homogene lichaam hangen intusschen van omstandigheden af, die zoowel op het lichaam zelf, als op de bewegende kracht invloed hebben. Men heeft derzelve als vaste bepa-

lingen, of als zoo vele bijzondere wetten aangenomen, haer met den naam van bewegings-wetten bestempeld en de volgende als de belangrijkste en algemeenste vastgesteld:

1°. Elk lichaam blijft in denzelfden toestand, ten zij eene kracht van buiten op hetzelve werke, die dezen toestand verandert. Onder kracht, verstaat men den werkelijken grond der merkzaamheid, of de oorzaak van datgene, wat beweging voortdriegt of verhinderen kan; in het laatste geval komt zij ons dan als wederstand voor. Werken twee krachten tegen elkander, dat de eene de werking der andere verhindert of vernietigt, dan noemt men derzelve tegengestelde krachten. Staun echter deze krachten in eene gelijkvormige en wederkeerige werking, zoo dat op geenerlei kant de kracht sterker werkt, dan volgt geene beweging; men zegt dan, de kracht staat in evenwigt. Is de eene of andere kracht door den invloed eener andere in hare werking gestoord, dan noemt men haar doode kracht. Men ziet echter van zelve, dat het woord doode kracht, niet nooddelijk in deszelfs betekenisse kan genomen worden, want doode kracht heeft men niet, en men verstaat hier onder slechts eenen gelonden staat der kracht; is de eene kracht evenwel sterker dan eene andere, dan noemt men haar eene beweging veroorzakende kracht.

2°. De richting en snelheid, waarmede zich een lichaam beweegt, hangen van de bewegkrachten af. Van daar kan men uit de grootte, de snelheid en de richting van het homogene lichaam op de sterkte der kracht en

de wijze der werking besluiten, zonder te nog te kennen, even als men in het tegenovergestelde liet de bekende kracht de werking bepalen kan. Ten opzichte van den verschillenden wederstand der organische deelen heeft deze met een belangrijken invloed op de kennis en inzonderheid op de geregelijke beoordeeling der wonden.

3°. Kracht en wederstand, of werking en tegenwerking zijn altijd aan elkander gelijk. Er wordt namelijk altijd zoo veel kracht gevorderd, als de wederstand groot is. Hoe sterker derhalve de wederstand der bijzondere deelen van het menschelijke ligchaam is, hoe vaster en harder zij zijn, des te sterker was of is het aangebrachte geweld, indien er beleediging is voortgebracht.

4°. Indien twee even sterke krachten te gelijken tijd en in eene tegengestelde rigting op elkander werken, dan blijft het ligchaam in rust, dewijl geen overmagt op hetzelve werkt. Zoo wordt b. v. het menschelijke ligchaam door de hooftengemene drukking der lucht toch niet gedrukt, vermits de lucht van binnen met gelijke kracht terug werkt.

5°. Indien twee ongelijke krachten te gelijken tijd in eene tegengestelde rigting op een ligchaam werken, dan volgt er eene beweging in de rigting van de grootere kracht, en wel met het verschil van beide krachten.

6°. Wordt een ligchaam aanhoudend door eene kracht naar een punt toe-, door eene andere echter van hetzelve afgedreven, dan beschrijft het ligchaam eene elliptische baan. De wegdrijvende kracht noemt men de middelpunt-schuivende (centrifugale), de toedrijvende,

de, de middelpunt-toekende (centripetale), het punt zelve het centrum of middelpunt.

7°. Indien twee krachten te gelijken tijd op een ligchaam werken, welke rigting een rekeren hoek insluit, dan beweegt zich het ligchaam noch naar de rigting der eene, noch naar de rigting der andere kracht, maar kiest tusschen beide eene schuins doorlopende rigting, of naar den kunst term, de diagonaal van een parallelogram, van hetwelke de rigting der krachten twee zijden uitmaakt.

8°. De lichamen bewegen zich het ligtst naar de rigting hunner as, bijv. de lange lichamen naar de werking van hunne overlangsehe doormeting, de breedemeter door de werking van ter zijden, de ronde door de werking op het middelpunt.

9°. Indien de lichamen in massa en digtheid gelijk zijn, dan hebben zij even sterke krachten tot beweging noodig.

10°. Twee lichamen, die in eenen denzelfden tijd eene gelijke ruimte doorloopen, zijn in snelheid gelijk. Dit drukt men door den stelregel uit: de snelheden staan tot elkander als de doorloopene ruimten.

11°. De snelheid en kracht van een bewegend ligchaam neemt met het vierkant der verrijding af, dat is, hoe verder zich een ligchaam van de voorwaak zijner beweging verrijdent, des te meer verliest het aan kracht. Deze wet is voor de beoordeeling der geschotene wonden van gemigt.

12°. Bij den val der lichamen nemen zij met de

grootte der ruimte, welke zij doorloopen in kracht en snelheid toe. Van daar kan zelfs een kleine steen, die van eene aanmerkelijke hoogte valt, een mensch dooden.

§ 25. Althoewel in deze metten het gemigtigste over de beweging begrepen is, zoo vormt toch de gansche leer derzelve eene bijzondere wetenschap, namelijk de Werktuigkunde (Mechanica) welke ons leert, hoe men met minst van kracht en tijd iets in beweging kan brengen, zij heeft hoofdzakelijk betrekking op de samenstelling der werktuigen en neemt de Statika of de leer van het evenwigt der vaste en vloeibare lichamen in haar gebied op. Beide deze leerstukken zijn echter slechts takken der Mathesis of van de leer der grootheden. Welker, toen men de levensverschijnselen naar werktuigelijke gronden verklaarde, waren deze leerstukken het eenige middel, tot verklaring van de dierlijke beweging; daar nu de metten der water-meegekunde (Hydrostatika) op de beweging des bloeds en der overige massa van de vochten des menschelijken ligchaams niet kunnen worden toegepast, denijl derzelve naar eigene, in de gansche waterloopkunde (Hydrodynamie) niet bekende metten zich bewegen, en door eigene, geene berekening toelaten de deltselen bepaald worden, zoo heeft de nieuwere Geneeskunde al deze verschijnselen aan het levensbeginsel onderworpen. Even als de Hydrostatika als leer van het evenwigt der vloeibare deelen den abts ten oprigte van de vochten-massa in het algemeen en van den Bloedsomloop in het bijzonder, als ook tot de kennis van eenige ziekelijke verschijnselen belangrijk is, zoo veronderstelt deze leer toch zoo vele mathema-

tische kennis, als noodig is om haar hier en het bijzonder nuttig toe te passen. Wij willen daarom slechts bij een enkel onderwerp der statika stilstaan, namelijk bij de leer van den hefboom, mijl derzelve theorie voor de instrument- en verbandleer, woonel als voor de verklaring van verscheidene physiologische verschijnselen zeer belangrijk is.

§ 26. In eenen mathematischen zin houdt men den hefboom voor eene rechte onbuigzame lijn; in het gewone spraakgebruik verstaat men er eene onbuigbare stang door, maar, van men zich bedient om zware lasten op te heffen. Men bemerkt aan zulk een werktuig hoofdzakelijk drie voornamelijk punten, namelijk een, waarop de oorszaak werkt, welke den hefboom beweegt, dit is de plaats der magt; het tweede, daar waar zich de medertand bevindt, welke overwonnen moet worden, dit is de plaats der lust; het derde punt is datgene, met de beide voorgaande punten tot steun dient, dit is het steunpunt. Liggende deze drie punten in eene en dezelfde lijn, dan is het een rechte hefboom, zijn deze drie punten in twee lijnen verdeeld, welke op de eene of andere plaats samenloopen, dan is het een kromme, gebrokene of hoekige hefboom.

§ 27. De orde, waarin de drie genoemde punten op elkander volgen, bepaalt de soort van hefboom. Is het rustpunt of de steunpunt tusschen de punten van magt en lust in, dan is het een hefboom van de eerste soort, of een truceur, mige. Deze nu kan gelijk of ongelijk zijn, al na dat zijne beide zijden gelijk zijn, of de eene arm nader of mijder bij het rustpunt zich bevindt. Tot deze soort van hefbomen behooren de tangen en scharen enz. Is echter

het rustpunt niet tusschen de punten van magt en last, maar aan het uiteinde van de twee laatste, en dus op de eene of andere zijde, dan is het een hefboom van de tweede soort, of een eenarmige. Hier kan de last in het midden of aan het einde zich bevinden en even zoo de magt. Is de last tusschen de magt en het rustpunt, dan is het een eenarmige hefboom van de eerste soort. Is de magt tusschen de last en het rustpunt, dan is het een eenarmige hefboom van de tweede soort. Onre armen en beenen, de reizen en de messen behooren alle tot den eenarmigen of den hefboom van de tweede soort.

§ 28. Om de kracht en de wijze van werking des hefbooms te beoordeelen, heeft men hoofdzakelijk te letten op den afstand en de verplaatsing der drie punten onderling, als ook op de richting, maar onder magt en last op elkander werken. De grootte en het werkingsvermogen, welke uit de vermindering der magt van het vaste punt ontstaan, noemt men het moment der kracht. Zijn magt en last, of de momenten van magt en last aan elkander gelijk, dan staat de hefboom in evenwigt. In dit geval kunnen de armen voor magt en last vermisfeld worden. Hoe verder de beide overige punten van het rustpunt vermisfeld liggen, des te meer mint de magt of last, al naar gelang der vermindering. Het enkelvoudige houdt dan het driedubbelde gemigt in evenwigt, zoodra het driemaal verder van het rustpunt vermisfeld is dan het drievoudige, even zoo hetenkele, het vierdubbelde, als het eerste vier malen verder af is. De hefboom verliest dan alleen bij zijne beweging zoo veel in snelheid als hij in magt mint. Hoe langer

de arm is op niens einde de last rust, des te meer vermindert de magt. Zijn de afstanden der magten van het rustpunt ongelijk, dan is de kracht aan den korteren arm zoo veel malen minder, als de lengte van den verder vermisfeldenden grooter is. Hier van daan dat, wanneer 10 ponden kracht 100 ponden last in beweging brengen, de eerste eene weg van 10 voeten aflegt, terwijl de laatste slechts eene weg van een voet doorloopt. Hoe regter de hoek is, onder welchen de last op den hefboom werkt, des te meer neemt de kracht toe; hoe scherper, des te meer verliest zij. Van daar dat de kaauwen en madenspier de meeste kracht aan het menschelijke ligchaam uiten, nijd kunnen punten van inplanting regte hoeken vormen; bij al de anderen is de kracht verdeeld, daar zij zich onder scherpe of stompe vasthechten.

§ 29. Bij de bewegelijke beenderen des menschelijken ligchaams, die als hefboomen moeten aangekien worden vormt het been de regte lijn, de plaats des gewrichts, waarin de beweging geschiedt, het rustpunt; de magt is daar, waar zich de pees (het einde der spier) aan het been vast hecht en de wederstand tegen deze plaats, of het andere einde der spier, is de plaats der last. Alhoewel de magt door hare vermindering van het rustpunt toeneemt, plaatst de natuur echter de magt altijd zoo na mogelijk, en onder scherpe hoeken aan het rustpunt, waardoor zij aan snelheid mint, wat haar aan kracht ontbreekt. Waren de pezen der spieren ver van de gewrichten vermisfeld, dan zou er veel kracht gespaard, doch de beweging der spieren daar en tegen zeer vertraagd worden, behalve dat

zij daardoor eene grootere uitgebreidheid zouden verkrijgen, en de schoonheid des lichaams veel zou moeten verliezen. Van daar dat de kracht, waarmede de spieren werken, gewoonlijk meer dan tien malen sterker is, dan de last, welke daardoor bemogen worden.

Over de natuurlijke eigenschappen der lichamen.

§ 30. Het is rust blijven der lichamen in de ruimte zoo veel, als de aan hun door beweging waargenomenen veranderingen, pleiten voor bijzondere eigenschappen der zelve, waardoor zij de invloeden van buiten wederstaan, of der zelve op eene hun eigene wijze volgen en daardoor in hun eigendommelijk en zelfstandig bestaan volhouden. Deze eigenschappen die men nu eens met den naam van algemeene, dan eens van natuurlijke of als grondkrachten der lichamen betempelt heeft, zijn geene op zich zelve bestaande krachten, die alleen bij uitsluiting aan eenige lichamen toekomen, maar zij worden in alle, door de uitwendige kinnen maar, neembare lichamen, of slechts enkel, of meerdere te gelijk waargenomen, weshalve men haar dan ook meest al den naam van natuurlijke eigenschappen der lichamen geeft.

§ 31. Toen mij (§ 12) de lichamen naar hunne hoofverscheidenheden beschouwden, namen mij der zelve als massa's in de ruimte of als beweging in den tijd

naar. Thun uunneken in de ruimte, welke door de lichamen in alle rigtingen, in de hoogte, lengte, breedte en diepte wordt aangevuld, bepaalt hunne eerste eigenschap, namelijk der zelve uitgebreidheid, en de grenken der zelve geven ons een denkbeeld van der zelve ge, daante. Bij deze twee eigenschappen voegt zich de ondoordringbaarheid, door welke de lichamen de een aangemeene plaats toodanig innemen, dat geen ander in der zelve te gelijker tijd kan bestaan. Deze eigenschap is met den graad van cohaesie (samenhang zijner deelen), welken ieder ligchaam bezit, vereenigd, maandoor de bijzondere deelen eens lichaams, zoo zeer tot een geheel verbonden zijn, dat zij aan uitwendig geweld in eenen meer of minderen graad tegenstand bieden. Daardoor ontstaant de verschillende graden van cohaesie, namelijk hard, meek, broos, vloeijend enz. Verneenkomstig met de cohaesie, doch geheel van der zelve onderscheiden, verschijnt de aanklevingskracht (adhaesionskracht) der lichamen; hier zijn ongelijksoortige of verdeelde lichamen door de kracht van aantrekking gedwongen, tot elkander te naderen en zich te vereenigen; in dit geval regt men, de lichamen hangen of kleven aan elkander. De adhaesie is daarin dus van de cohaesie onderscheiden, dat de eerste eene toenadering en verbinding van twee verschillende lichamen, de cohaesie echter de verbinding van gelijksoortige deelen eens lichaams uitmaakt. Bij de cohaesie zijn alle deelen, volgens hunnen aard, gelijk; daarom noemt men ze aggregaat-deelen, samen,

Stellende-deelen, ook homogene of gelijksoortige deelen. De Adhaesie neemt geheel verschillende, aan elkander vreemde, d. i. heterogene of ongelijksoortige deelen op. Trouwens de cohesie heeft eekere grenzen, buiten welke zij niet meer bestaan kan, want door vreemde krachten overwonnen, wordt de samenhang gestoord en daaruit ontstaat dan weder eene nieuwe eigenschap der lichamen, namelijk de deelbaarheid derzelve. De lichamen mederstaan nog, tans deze deelbaarheid op verschillende wijzen. Eenigen namelijk laten zich door uitwendig aangebragt geweld med in hunne betrekking tot de ruimte verkleinen, doch zitten zich, zodra de drukking ophoudt, weder tot hunne voormalige grootte uit; deze zijn de uithettende-veerkrachtige lichamen (expansiv-elastischen). Andere lichamen laten zich door aangemend geweld meer uittreten en vergrooten, trekken zich echter als dan van zelve weder tot hunne vorige grootte samen, deze noemt men de zich samentrekkende veerkrachtige lichamen (contractiv-elastischen). Men noemt het verlies van veerkracht in het dierlijke ligchaam Verlamming.

Daar echter alle lichamen de uitwendige in vloeden mederstreuen en bestendig in hunnen toestand en in hunne ruimte, nu eens met grooter, dan meder met minder kracht trachten te blijven; doet zich eene andere lichamelijke eigenschap voor ons op, namelijk de traagheid der lichamen. Deze wordt door de benegelijkheid, waardoor ieder ligchaam bij een genoegzaam aangebragt geweld uit zijne plaats naar

eene andere bemogen kan worden, vernietigd. Heeft men echter een ligchaam uit deszelfs plaats bemogen, en laait men het, zonder eenigen steun, aan zijne eigene zwaarte te over, dan ziet men dat het nala, en zich in eene loodlijnige rigting naar het middelpunt onder de bemegende eigenschap noemt men de zwaarte der lichamen, of de zwaartekracht. Zij is op de aantrekkingskracht onder aarde gegrond, en komt aan alle lichamen zonder uitzondering toe, de gas- of luchtsoorten, of de zoogenaamde uittretbare slechts uitgezonderd, maar onder men verkleinen verstaat, die zich in alle rigtingen bemegen. Boven dien heeft ieder vast ligchaam, behalve deze algemeene zwaarte, op zich zelven nog een punt, waarvan de zwaarte van zijn geheel schijnt samengepakt te zijn, dit punt noemt men het zwaartepunt. Ondersteunt men dit, dan rust de geansche last des lichaams vrij op hetzelve. De lijn, waarvan hier de zwaarte werkt, noemt men de rigtlijn van het zwaartepunt. Vals deze lijn op deszelfs grond vlakke, dan rust het ligchaam; daardoor verhoedt men den val deszelven en vindt deszelfs evenwigt door het opsporen derer lijn. Men moet evenwel deze zwaartekracht, welke alle lichamen hebben, en waardoor zij altijd genoodzaakt zijn om zich naar het middelpunt onder aarde te bemegen, niet met de soontelijke zwaarte of de zwaarte der lichamen, die van de digtheid of ijtheid (porositeit) derzelve aphant vermistelen. Alle lichamen namelijk, welke bestanddeelen digter en vastter zijn samengedrongen, die meendere massa en dus ook

meerdere digtheid-deritten, zijn zwaarder dan die, welke
grootere en meerdere tusschenruimten in zich bevatten,
of welke ijel zijn; van daar dat deze ook eene meerdere
samendrukbaarheid (compressibiliteit) hebben en voorts,
mindering van uitgebreidheid zonder verlies van hien,
nen samenhang verduur zijn.

§ 32. Beschouwt men nu het meren dezer zoogenoemd,
de natuurlijke eigenschappen der lichamen, zoekt men de
grondoorzaak derzelve te ontdekken, en tracht men de,
zelve in eene zekere aan bepaalde metten gebondene or,
de te brengen, danmonds men al aanstonds eene dub,
bele rigting, bij alle deze eigenschappen, genaau. Geni,
ge namelijk, kenmerken zich door een gedurig stre,
ven naar buiten, andere door een bepaald menken
naar binnen. Men houdt het er daarom voor, dat
haar maken niet bestaat in bijzondere, deze lichamen
alleen toebehoorende krachten; maar dat de lichame,
lijke eigenschappen het uitruksel zijn van de door hien,
ne massa veranderende werking der beide grondkrach,
ten der natuur, der uittrekking namelijk (expansion) en
de samentrekking (contraction). Zoo kan men reeds op
den laagsten trap der aardse vorming den hoogerem
invloed in het daarin der dingen erkennen. Onder
uittrekking (Expansion) verstaat men het streven naar
buiten; zij heeft overeenkomst met de centrifugale kra,
cht (§ 24. No. 6). Waar zij de overhand heeft, is hene,
ging, uitbreiding en vermeerderde aanvulling van ruim,
te hare uitrukselen. De samentrekking (Contraction)

stemt met de middelpunt-voerende kracht (§ 24. No. 6.) over,
en, hare werking bepaalt zich naar binnen en heeft hien,
ten verkleining van het volume schijnbare rust ten ge,
volge. De eerste beantwoordt daarom meer aan den tijd,
de laatste door de stof aan de ruimte. De ondoordringbaar,
heid, uittrekking en uitdrukkende weerkracht, komen door hien
streven naar buiten met de uittrekking overeen. De cohesie,
vorm, zwaarte en traagheid zijn met de samentrekking ver,
bonden. Geene derer krachten nogthans openbaart zich
in vrije werking, de eene is door de andere gebonden, de
eene met de andere in strijd. De cohesie houdt de uit,
trekking tegen, en deze de eerste, de traagheid strijdt te,
gen de bewegelijkheid en deze heft gene op. Enan deren
strijd der krachten zijn de lichamen hien mezen verschuldigd.
Werk de eene derzelve met overmaat, dan geschiedt het
altijd ten koste van geheel andere verhoudingen, ten
oprigte van ruimte en tijd. Ja, de gansche Natuurschijnt
op deren strijd der grondkrachten te rusten. Zij mijzen
de planeten in de hemelruimte kunnen banen aan, en
van het Heelal afdalende, vinden mij derelve op de aar,
de en in alle op haar aannemige lichamen en krachten,
zels met een oogopslag ook in ons zels en weder, in alle
verschijnselen en in de gansche reeks van dingen, in een
woord overal, doch onder de menigvuldigste vormen en
de verschillendste verschijnselen. Waar zij als bewegende
oorzaken werken, wordt de baan speervormig; waar zij
als vormend of gedaante-geneend werken, daar komt de
elliptische of kogelvorm te voorschijn.

Scheikundig werking der lichamen.

§ 33. Treden de krachten der lichamen, die wij onder den naam van algemeene eigenschappen leeden kennen, uit dezelve te voorschijn en merken de lichamen langs deren weg wederkeurig op elkander, dan wordts de vorm en het merken der lichamen veranderd, er ontstaan nieuwe schiedingen en verbindingen, en dat maakt ons bekend met scheikundige werking is. De kracht, waarmede de lichamen op elkander merken en malkander doordringen, wordts door de grootere of geringere verwantschap derzelve bepaald, verwantschap toch bestaat in de geneigtheid die twee lichamen tot elkander hebben, om onderling een geheel te vormen, hoe grooter nu deze is, des te inniger doordringen zij elkander, is zij minder, des te snakker zal hunne wederkeurige werking op elkander zijn. Is echter de inwerking van beide zijden zoo sterk, dat hunne verbinding zoo naauw wordts, dat zij een geheel vormen, waarbij ieder deeltje zijne eigene natuur verliest, dan noemt men dit eene menging. Zijn echter de bijzondere deelen der lichamen niet tot een gelijkvormig geheel verbonden, houdt ieder bijzonder deeltje nog zoo deszelfs natuur, dat men ze van elkander onderscheiden kan, dan is het een mengsel, eene vermenging. Mengt men een vast met een vloeijend lichaam, of omgekeerd, dan neemt het vaste den vorm van het vloeijende aan, en de menging noemt men eene oplossing; gene is dan in deze opgelost,

daarom noemt men het vloeijende, het oplossings-middel menstruum (1), het vaste echter het opgeloste. De vermenging der lichamen is aan geene grenzen gebonden, doordien geene doordringing, hinner kleinste deelen plaats heeft. Bij de menging alleen en inhoudelijkheid bij de oplossing is dit het geval niet; hier is de hoeveelheid, waaruit een oplossing bestaan kan, bepaald. Den hoogsten graad van opgeloste deelen, welke een vloeistof in zich op kan nemen, noemt men het punt van verzadiging, de oplossing zelve echter heet verzadigd. Boven diesen graad kan de vloeistof geene deelen meer in zich opgelost behouden, van daar dat het overtollige onopgelost op den bodem valt. De volkomenste oplossing bestaat slechts zoo lang, als zij niet door de grootere verwantschap van een ander lichaam, tot hare ontbinding gedwongen wordts. Het lichaam dat zulk eene ontbinding van twee voorhenen verbondene lichamen bemerkt, noemt men het schiedings-middel, de ontbinding zelve echter de scheiding. Men geraakt door haar, daar zij eene ontleding der lichamen is, tot naauwkeuriger kennis derzelve, en noemt zulk eene door de ontleding der bijzondere deelen bemerkstelligde ontleding, noemt de ontleding (Analisis) of den analitischen weg, welke onprijelbaarheid zich daardoor bemijst, dat men door de namenvoeging der bijzondere verbregene deelen, niet der het vorige lichaam kan duanstellen. Dit is dan de synthetische weg en de humbeling zelve de namenvoeging (Synthesis). Geschiedts dit bij vloeibare lichamen, dan noemt men het lichaam, dat de scheiding bemerkt,

het reagens, medermerkend middel; de gedaante echter, ma,
aronder het lich afscheidt, duwe het namelijk meestentijds
als vast, nu eens als poeder, dan eens als flokken enz. op
den bodem vals, heet nederplofsel, praecipitaat. Schei,
den lich echter dit eene oplossing, hetzij vrijwillig of kunst,
matig, vaste lichamen af, of gaan vloeibare in vaste lig,
chamen over, die in regelmatige figuren (§ 33.) aanschietsen,
dan verkrijgt men kristallen. De kunst merkt hierin
op eene chemische of dynamische wijze mede en noemt ha,
ren invloed de benoeding der kristallisatie.

(1) Vere benaming, welke maandelijks sateekend, is af,
komstig van de Alchemisten, die eene maand tot het be,
merkstelligen eener oplossing noodig hadden.

§ 34. Tot nu toe leerden wij voornamelijk twee wijzen
van merken kennen, waarvoor het verband der licha,
men gestoord werd, namelijk de mechanische, volgens wel,
ke de lichamen als massa's op elkander merken en de
chemische, welke in de stoffen waaruit de lichamen be,
staan, gegrond is; de eerste, namelijk de mechanische wij,
ze van merken, noemt men deswege ook de quantitatieve,
maarondermen al de deeltjes, welke de massa (§ 24.) vormen,
verstant; de laatste of de chemische, is de qualitatieve, die
op de stof en de uit haar voortkomende krachten betrek,
king heeft. Denijl de eerste zich geheel en al tot de ruim,
te bepalen, heeft ook hünne werking eene veranderinge plaas,
tsuiling ten gevolge. Dit openbaart zich ten opzig,
te van het menschelijke ligchaam in de gestoorde ligging
of in den verbrokenen samenhang der deelen, welke

de klage der mechanische beleedigingen bevat en de rickten
van den vorm in zich opneemt. De chemische werking, wel,
ke in de verandering van de menging der stoffen huren
grond heeft, wordt door de onttaurding der vochten, of door
de hoogenaamde afwijkingen in de menging gekend.

Er is echter nog eene derde, boven beide voorgaande
verkeene werking, de dynamische namelijk. Deze is niet
aan de massa, niet aan de stof en derhalve ook niet aan
de ruimte verbonden. Overeenkomstig met haren aard,
merkt zij naar eigene wetten, die zich als beweging in
den tijd openbaren en de mechanische en chemische wer,
king aan haar ondergeschikt maken.

Merrens wij ons echter met deze dynamische werkingen
nader kunnen bekend maken, willen wij eerst nog de groot,
ste massa's, die de ruimte onker Aarde vullen, als de
licht het water en de aarde op zich helve en in betrek,
king tot de Geneeskunde in overweging nemen.

De Lucht.

§ 35. Die bij uitstek fijne en doorschijnende stof, waarin onze aarde zich beweegt en die alle op haar te vinden lichamen omgeeft en doordringt, noemen wij Lucht, Aether, feer of Dampkring. Hij omgeeft onze aarde tot op de hoogte van 14 en 18 mijlen en is het middel waardoor de in het planeten-stelsel (§ 197) heerschende krachten op onze aarde werken. Hij geleidt de warmte en het licht tot ons, bevordert de werking der electriciteit en van het magnetisme en wordt de werkplaats van alle meteoren of lichtverschijnselen; zoo als van de wolken, de nevels, den dauw, den rijf, den regen-entz., die alle in de lucht gevormd worden. Dienyl men de verschillende eigenschappen, welke de lucht bezit, niet korter-bepalen noch duidelijker kan voorstellen, dan wanneer men hare meest gemene verschijnselen met de verklaring hunner oorzaken in verband brengt en dan vervolgens het niet van de aarde aannijst; zoo zullen wij ook deren meê bij onze tegenwoordige beschouwing volgen.

§ 36. Eene door inblazing met lucht opgepuffde varkensblaas laat zich wel door een van buiten aangebragt gemeld tot op een' zekeren graad samen drukken, doch mederstaat dan den druk, en zet zich, nadat de kracht ophoudt te werken, weder tot hare vorige grootte uit.

Een blaasbalg, welks pijp, die tot doorlating van de lucht bestemd is, verstopt wordt, biedt een' keer sterken tegenstand, hoedra men desselfs handvatfels samendrukt,

doch zet zich insgelijks weder van zelven uit. Zoo men de opening eener spuit dichtstopt, dan moge men den stamper derzelve door aansetting wel eenigzins verder brengen, doch eindelijk mederstaat hij alle magt en rijkt hij nagelatene drukking altijd eenigzins terug.

Alle deze en nog eene menigte andere proeven bewijzen, dat de lucht zich wel laat samendrukken en ook daardoor digter wordt, dat zij evenwel, aan de drukkende kracht meêstand biedende, waardoor zij tot hare vorige uitgebreidheid tracht terug te komen, expansive elasticiteit (§ 31) aan den dag legt. Op deze eigenschap der lucht zijn vele uitvindingen gegrond en eene menigte veleer onbegrijpelijke verschijnselen worden door haar verklaarbaar. De werking der windroeren, waar de samengeperste lucht met gemeld uitstroomt, en het voor haar zich bevindende ligchaam voortstuwt, behoort tot deze verklaring.

De uitvinding der Perspomp, door welke men water door de samengeperste lucht in de hoogte voert, rust op deze eigenschap der lucht.

§ 37. Eene blaas, welke slechts voor een gedeelte met lucht is opgepuffd, zet, over gloeyende kolen gehouden of op eene andere manier verwarmt, zoo sterk uit, dat hij eindelijk barst. De lucht wordt derhalve door de warmte meer uitgeret, zijder gemaaekt, rarifilirt en dus ook verduind, waardoor hare zwaarte tevens verminderd wordt.

Daar nu de lucht door de warmte verduind en hare zwaarte verminderd wordt, zoo spreekt het voor zelf, dat de verwarmde lucht, altoos door de koudere, dichtere en zwaare,

dere lucht verdrongen wordt. Van daar dat men eene kas
mer niet beter van frische lucht kan voorzien, dan door met
open deur en vensters een gestadig, vlammend vuur te onder-
houden. De koude lucht van buiten stroomt dan sterk naar
binnen, drukt de in de kamer aanmerkelijke verdunne lucht in
de hoogte, en terwijl de koudere lucht van onderen door deur
en vensters indringt, stroomt de warmere van boven uit.
Denijl nu de lucht door de warmte wordt uitgedrukt, zoo
is het ronneklaar, dat de aanwending van warme stoomin-
gen bij bruiken, die lucht bevatten, bij luchtgemellen
en in de trommelkucht de gemellen vergrooten, doordien
zij de lucht ijlder maken. Middelen echter, welke tot hun-
ne vervuiling de warmte tot zich trekken, gelijk de alkohol,
de Naphta, deselve moeten verkleinen.

Luchtballen, waarin de lucht door middel van onder
deselve aangestoken vuur verdunnd wordt, worden lichter
dan de gewone lucht, en om die reden door deselve gedra-
gen en tot opstijgen geschikt gemaakt. Dergelyke Luchtbal-
len zijn met den naam, van hunne uitvinders de Ge-
broeders Montgolfier, bestempeld.

Het verwarmen der kopglazen heeft euen zoo de verdin-
ning en uitdrijving der lucht ten doel en daardoor, ge-
lyk mij hier zullen, het vasthouden aan de huid ten ge-
volge.

§ 38. Door de uitvinding der luchtpomp, Artleas, is
men in staat gesteld, de lucht uit de bosen haard geplaat-
ste vatten uit te pompen en daardoor binnen deselve
eene luchtledige ruimte te veroorzaken. Dit physisch

soke instrument heeft tot de volgende proeven en ontdekkin-
gen, over de eigenschappen der lucht, aanleiding gegeven.

Wanneer men eene, tot op een zeer gering gedeelte van lucht
ontleedigde en zamengedrukte varkensblaas, in eene door
middel der luchtpomp, luchtledig gemaakte ruimte bren-
gt, dan ziet men dat de teruggeblevene kleine hoeveel-
heid lucht zich zoo zeer uitrekt, dat de blaas wederom tot
hare vorige grootte opimelt, en hierbij eene krucht aan
den dag legt, dat daardoor een gemigt, van verscheide,
ne ponden, gedurende hare uittrekking, wordt opgehouden.
De opgesloten lucht streeft derhalve naar uittrekking, zoodra de druk-
king van den uitwendigen dampkring verminderd is. Uit
deze verminderde drukking der uitwendige lucht, laten
zich, gelijk mij vervolgens hier zullen, vele verschijn-
selen in het menschelijke ligchaam verklaren.

§ 39. Wanneer men twee euen grootte en euen zwa-
re, glazen bollen, aan eene balans hangt en dan een
der bollen onder de pomp luchtledig maakt, dan vind-
men, dat deze veel lichter is, dan de met lucht gevulde bol,
dat zij echter beide weder euen zwaar worden, zoodra
men, door het openen der kraan van den luchtledigen
bol, aan de lucht weder den vrijen toegang verleent.
Dit zelfde ziet men, wanneer men een bol heet maakt,
de lucht althoo in deselve verdunnd en uit deselve
gedreven wordt.

Door deze proeven heeft men de zwaarte en de druk-
king der lucht bepaald, en door berekeningen gevon-
den, dat de lucht zich tot de zwaarte des waters ver,

houdt, als 1 tot 200, dat derhalve 200 maten lucht pas zoo veel wegen, als eene maat water.

Hierop is de longenproef van Plouquet, waardoor men milde bepalen, of een dood kind reeds bij de moeder gestorven, of levend geboren was, gegrond. Is het kind reeds in het moederlijke ligchaam gestorven en bijgevolg dood geboren, dan heeft het nog niet geademd, er is dus nog geene lucht in de cellen der longen gekomen, en deze in gewanden als vaste lichamen, derhalve innaarder zijnde dan water, zinken ook in hetzelve naar beneden. Is echter het kind levend geboren, dan dringt met den eersten adem togs zoo veel lucht in de longen, dat hare cellen geheel en al met dezelve worden opgevuld: zij hebben daardoor een meerdere uitgebreidheid dan het water en drijven als lichtere lichamen op hetzelve (*).

(*) Vrschoon de hier door onzen schrijver opgegevene proef van veel niet kan zijn, merke men dezelve evenwel nimmer als beslissend aan; dewijl er menigvuldige voorbeelden bestaan, dat er door verrotting en andere toevallige omstandigheden, vreemde aardige luchtsoorten in de longen zich hadden opgehoopt en het kind toch nimmer geademd had.

§ 40. Pompt men uit twee halve metalen kogels, welker randen allernauwkeurigst op elkander passen, de lucht uit, dan hangen dezelve zoo sterk samen, dat men haar met alle magt niet kan van een scheiden. Vierkante glazen fleschen, waaruit de lucht gepompt wordt, en bij gevolg luchtledig zijn, springen stuk, zoodra men dezelve

re aan de uitwendige lucht blootstelt. Deze verschijnselen toonen de geweldige drukking der lucht aan, die bij de eerste proef zoo sterk merkte, dat men de metalen kogels niet van elkander kon scheiden; in de laatste echter de fleschen verpletterde, dewijl derzelver inwendige, ledige ruimte geen tegenstand aan de uitwendige lucht kon bieden (*). Op deze zelfde drukking van den dampkring moet ook het vasthouden der kopglazen op de huid verklaard worden; want daar de lucht in het kopglas door de aangewende warmte, zeer verdund en ten deele uit hetzelve gedrongen is, zoo merkt de buitenlucht met grootere drukking op hetzelve in de huid onder het kopglas verheft zich ten stond tot eene blaas, omdat de onder de huid aanmerkelijke lucht naar uitdrukt, tuing. ~~trekt~~, en in het kopglas haar geen wederstand geboden wordt. De drukking der uitwendige lucht is echter zoo sterk, dat, wanneer men, gelijk nauwkeurige berekeningen bevestigen, aanneemt, dat de lucht op de vierkante vlakke van een voet (9 2 3) met een gewigt van 2048 pond drukt, dat dan de drukking der lucht op het menschelijke ligchaam 32,768 ponden bedraagt, omdat de gunstige oppervlakte van een mensch, bijkans zestien malen grooter is, dan de vierkante vlakke van een voet. Onder dezen verschrikkelijken last zou het menschelijke ligchaam moeten krimpjen, indien niet de in zijn ligchaam aanwezige lucht en de uittrekkende kracht der warmte, aan deze uitwendige drukking tegenstand boden.

(*) Dat ledig gepompte gemulde fleschen door de drukking der buitenlucht niet verbrijzeld worden, ligt al,

leen in hare bolle oppervlakte, die de lucht tot geen be-
paald punt van drukking verstrekt.

§ 41. Wanneer men een vat, dat met eene kraan voor-
zien is, opent, en het onder op den grond laat staan, vervol,
gens de kraan sluit, en hetzelve daarna op eene hoogte
brengt, dan wordt men genoodigd, dat de lucht uit het vat
mijkt, zoodra men de kraan opent. De lucht van hoogere
plaatsen, biedt dus aan de beneden op aarde verzamelde
geen tegenstand, demijl zij veel dunner, gevolgelyk mind-
der verkrachtig is dan de lagere, veel dichtere en zwaar-
dere lucht. Van dezen in de hoogere luchtlagen vermin-
derde drukking der lucht komt het, dat luchtledigers, zoodra
zij hoogere luchtstroken bereiken, of ook wel reizenden, die
hooge bergen bestegen, het bloed met zulk een geweld naar
de oppervlakte des lichaams drong, dat zij over aumberstijg-
heid, hartkloppingen en opzetting der aderen klaagden.
De vaten en het met hünner oogen waren opgekoopt
met bloed, zelys stroomde het uit mond en neus, en de
voor hünne longen te zeer verdünnde lucht liet hen nau-
auwelyks toe adem te halen.

Van nege deze verminderde drukking der lucht op hoo-
ge bergen, kookt en verdampt het water aldaar veel
lichter, dan op het vlakke land en in de dalen, alwaar
de drukking van den atmosfeer veel sterker is; om de-
zelfde reden verdampen daar de meeste vlacstoffen
van zelve. Het is ook daarom, dat menschen met zie-
kelijke longen zich veel ongesteldder bevinden op hoo-
ge bergen, dan in lagere, met eene dichtere, meer veer-

krachtige lucht, opgevulde plaatsen, demijl zij namelijk eene
te groote hoeveelheid van verdünnde lucht tot uitzetting hün-
ner longen noodig hebben; om deze reden bekomt hen de ver-
dikte, met dierlyke uitdampingen verwangelde, lucht in hoe-
stallen zoo goed, waarem men het vertoeuen in derzelve als ee-
ne bijzondere geneswijze aangeprezen, en deke met den naam
van bubolepsie bestempeld heeft.

Deze waarnemingen hebben ook aanleiding gegeven,
om uit den stand des Barometers de hoogte der bergen te
berekenen; want naardien de drukking van den damp,
kring met de toenemende hoogte gedurig afneemt, zoo
zal het dalen van den Barometer in gelijke maten toe-
nemen, als wij ons hooger-boven de oppervlakte van on-
ze aarde verheffen.

§ 42. Aan deze opgenoemde eigenschappen der lucht heb-
ben wij de uitvinding en het gebruik van den Barome-
ter te danken.

De verandering, welke aan dit werktuig, dat uit eene
drie voet hooge, luchtledige, tot op 28 te 29 duim met
knikkilver opgevulde glazen buis, bestaat, kunnen waar-
genomen worden, zijn gegrond op de meerdere of mindere zwaarte
en verkracht der lucht, welke een klimming of daling
van de in de glazen buis aanwezige knikkilver-tuif ten
gevolge heeft. De lucht drukt namelijk op het knikkil-
ver, dat aan het onderste einde der glazen buis aan ee-
ne grootere vlakte der lucht is blootgesteld. Neemt nu
de drukking der lucht toe, dan wordt ook het knikkilver
in de buis naar de hoogte gevoerd; vermindert de

drukking derzelve daarentegen, dan duals het knikrail, mer ook meder.

Tot de voornaamste oorzaken dezer vermeerderde of verminderde drukking van den dampkring, rekent men de oplossing en uittreiking van de in haar aanmerkelijke dampen. Door de warmte der lucht worden de in haar aanmerkelijke dampen opgelost, zij zelve worden zuiverder, zij mint aan veerkracht, waardoor hare kracht van drukking vermeerderd en het klimmen van den Barometer tevens veroorzaakt wordt. Wordt de lucht echter kouder, meer met dampen opgevuld, dan verliest zij van hare veerkracht, de drukking derzelve wordt derhalve verminderd, en het knikrail zinkt, de Barometer valt. Deze waarnemingen, en de bestendig gelijke uitkomsten, zijn de oorzaken, waarom men uit het klimmen des Barometers helder en goed, en uit het vallen derzelven donker en veranderlijk meer voorspeldt, denijl door de oplossing der dampen, de lucht helder en verknikkende, door de ophooping en uittreiking derzelve echter donkerder en mistiger wordt. Daar echter de hoogte, te der lucht, alsook het eigendommelijke gemigt en de knaart, te derzelve, veranderingen in den Barometer veroorzaken, die met de verandering van het meder in geene betrekking staan, zoo kan men niet altijd uit den veranderden stand des Barometers met genoegzame zekerheid op de te volgende veranderingen des meders besluiten, want, meer men deze omstandigheden niet gedurig mede in aanmerking neemt.

§ 43. Eene andere kerangrijke eigenschap der lucht

is de voortplanting van het geluid. De ontdekking, dat vreemde, van het geluidgevende ligchaam vernijderde, voormerpen, eene zekere trilling ondergaan, welke door de schutting der lucht, die door het geluid veroorzaakt wordt, steeds voort, gebracht; voorts het gevoel der bewegene lucht, dat zich aan onze ooren bij sterke klanken, in eene stotende en drukkende beweging mededeelt en eindelijk de waarneming, dat de lichamen in eene luchtledige ruimte geen krant van zich geuen; al deze verschijnselen stellen het buiten twijfel, dat de lucht het middel is, dat tot voortplanting dient van den klank en het geluid. Hoe echter de klank en het geluid en derzelver menigvuldige veranderingen zich vormen, hoe zij zich door vaste lichamen, als houten wanden en muren voortplanten, zijn vragen, welke beantwoording voor de toekomst hemaard zijn, die ons welligt het geluid als het voortbrengsel eener dynamische werking zal leeren kennen, denijl daartoe reeds vruchtbaare denkbeelden gekoesterd worden. Voor het tegenwoordige kennen wij echter het geluid niet, dan in verband met de lichamen, denijl er zonder derelue geen klank bestaat, en bovendien schijnen zij ook alleenlijk den lichamelijken zetel (Substrat) daar, van uit te maken.

De sterkte en snelheid, waarmede het geluid zich voortplant, hangt eensdeels van het geluidgevende ligchaam zelf, anderdeels van de gesteldheid des atmosfeers af. Hoe grooter namelijk de veerkracht des ligchaams, en hoe dunner en veerkrachtiger de lucht is, des te sneller plant zich ook het geluid voort. Vandaar dat

de voortplanting des geluids op hooge bergen en in warme landen veel sneller is, dan in lage en koude streken; of, schoon zich overigens alle toonen, hooge en lage, zachte en harde, met gelijke snelheid voortplanten. Men heeft verschillende proeven en berekeningen in het werk gesteld, om de snelheid te bepalen, waarmede het geluid zich binnen een' sekeren tijd voortplant, en daaruit eindelijk de juiste bepaling gemaakt, dat het geluid in eene secon, de 1073 votten voortsnel. Wanneer men derhalve het vuur van een afgeschoten kanon, of den bliksem des donders ziet, dan kan men den afstand van het geschut of van het onweder bepalen, indien men de seculden telt, die tusschen den bliksem en den donder verstreken zijn en dat getal dan met 1073 vermenigvuldigt. Hierbij moet men evenwel in aanmerking nemen, dat 24000 votten eene duitsche mijl uitmaken en dat men 4 polsslagen in eene seculde telt. Deze berekening omtrent de snelheid van de voortplanting des geluids, geldt echter alleen bij kalm stil weder, denijl tegen mindere de snelheid des geluids vertragen. Winden evenwel, die gelijke rigting hebben met het geluid, verhaasten deszelfs snelheid; zoo plant zich het geluid ook ligter beneden-, dan bovenwaarts voort. De regen en nevel, gelijk alle andere vochtige luchtverkevelingen het, ten nochtans de voortplanting des geluids geene hinderparten in den weg, integendeel, schijnen zij deselve door hunne overmaat van waterstof-gas te bevorderen, denijl alle toonen in zuiver *Hydrogenium* (§ 89.) scherper en doordringender worden. Door vaste lichamen, welke zich

tusschen het geluidgevend ligchaam en onze ooren bevinden, worde deselve niet vermak, doch niet in die mate, dat wij hetzelve niet hooren. Alhoewel het geluid naar verschillen, de kanten zich uitbreidt, volgens het toch altijd eene lynregterig, tong, deswege spreken vele Natuurkundige van geluidstralen, en daarom bepaalt ook de streek, waar het geluid van daan komt, de plaats van het geluidgevend ligchaam.

§ 11. Hoe meer men de geluidstralen in eene enge ruimte samen brengt, des te sterker wordt het geluid; hier, op grond van de uitvinding der spraak- en gehoorbuis en het rammenstel voor ons oor beantwoordt ook van deze versichte. Het geluid zelf is ten aanzien van deszelfs hoogte en laagte, naar de grootere of geringere weerkracht verschillende. Hoe weerkrachtiger een ligchaam is, des te meer heeft hetzelve het vermogen, om in deszelfs kleinste deelen te trillen. Tot voortbrenging van een regelmatig en waarneembaar geluid, moet het homogeen ligchaam ten minste 30 trillingen in eene minuut ondergaan. De trilling van het geluidgevend ligchaam deelt zich aan de lucht en door middel van deze aan het oor mede. Het verschil der toonen hangt daarom van het verschillende aantal der schommelingen af, welke door onderscheidene lichamen in denzelfden tijd worden volbragt. Of het geluid tegen weerkrachtige lichamen, door wordt het door deze terug gemorpen en veroorzaakt op kleine afstanden een *resonans*, een meergalm. 's echter het vreemde ligchaam ver van het geluidgevend ligchaam verwijderd, dan ontstaat naardoor de *Echo* of

merklank.

§ 45. Even zoo genigtig, als de eigenschap welke de lucht heeft, om het geluid voort te planten, is ook haar vermoegen, om reukende stoffen op te nemen en deelsve aan ons mede te deelen. Alleen die lichamen, welke verbrandbaar zijn, geven reuk aan zich af. Deze mededeeling der reukende stoffen geschiedt door zijne andere aetherische en reukende uitloeielen der lichamen, welke zich aan de lucht en door deze aan ons merklijk van den reuk mededeelen. Men kent de wetten, naar welke de opneming en mededeeling der reukdeelen geschiedt, nog niet nauwkeurig; intusschen schijnt de verspreiding der reukstoffen minder van de physische eigenschappen, dan wel van de chemische stofvermenging der lucht af te hangen; want men heeft opgemerkt, dat de zuurstof, de zwinere levenslucht (§ 50.) de mededeeling der reukstoffen belemmert, tennijl het waterstof-gas, of de ontvlambare lucht (§ 90.) dezelve begunstigt en daardoor als het ware de voerstof (het medium) voor dezelve wordt. De reukstoffen schijnen ook, even als het geluid, de rechte rigting in hunne verspreiding te volgen; want de reuk verhaast evenwel door geene vaste lichamen heen; gelijk het geluid, maar hechten zich aan andere lichamen vast, en worden dan eerst door deze weder uitgezonden, intusschen verliezen zij al meer en meer van de zeldere kracht, hoe verder zij zich van het reukende ligchaam verwijderen. Klare onttrikkeling wordt door wrijven, door

warmte en andere chemische bewerkingen begunstigt en derzelver sterkte door concentratie vermeerderd. Naar den indruk, die zij op ons reukmerklijk maken, verdeelt men dezelve in aangename en onaangename, en naar de aard, dooring des reukenden lichaams op onze smaak, in geestige, kruidige, zure, zoete, bittere, scherpe en stekende geuren. De invloed, welke de reukstoffen op het mensonlijke ligchaam hebben, is bekend, denijl vele bedruelend, vele opwekkend, vele doodend; andere, gelijk de ingeslotene moeraslucht, besmettend merken.

§ 46. Daar de lucht, gelijk wij uit het vooropgaande weten, niet op alle plaatsen even digt en veerkrachtig is, zoo moet het evennigt der luchtmasse daardoor noodzakelijk gestoord worden, en zij zich naar die plaats bewegen, waar haar door de naaste lichtbron den minsten tegenstand geboden wordt, waar derhalve hare drukking vermindert is. Deze beweging der luchtmasse, van de ene plaats naar de andere, noemen wij wind. Het verschil in de gedruige afwisseling der temperatuur moet als de voornaamste oorzaak dier verbreking van het evennigt der luchtmasse gehouden worden. Is de temperatuur in eenigerhande plaats verhoogd, dan is de lucht in haar verdund, de koudere en dichtere lucht stroomt dan naar deze plaats toe, drukt de warmere uit dezelve, en deze gaat, opwaarts klimmende, tot achtere plaats over, uit welke de koudere lucht van beneden instroomt, deswege ziet men dat de wolken dikensert naar een gansoh andere plaats trekken, waar bij ons de wind is;

hetzelfde ziet men, wanneer men tusschen de geopende deur
eener verwarmde en eener koude kamer eene brandende
kaars brengt, omlaag, naar de koudere lucht uit de koude
de kamer in de warme stroomt, waar de vlam der kaars
naar de verwarmde kamer; boven aan de deur, waar
de warme lucht in de koude kamer overgaat, wordt
de vlam der kaars naar de koude kamer gedreven.

§ 41. Hetzelfde ziet men bij de vorming der water-
rige luchtverschijnselen. Is namelijk de dampkring ver-
warmd, en dus ook meer verdind, dan is de lucht vloe-
ver, en de in haar aanwezige dampen zijn ganssch en
al in denzelfden opgelost, wij hebben dan schoon, helder
water, vermindert evenwel de warmte des dampkrings,
dan kunnen die dampen zich in geenen opgelosten staat
meer houden, zij veranderen zich tot wolken, nevels, da-
uw, rijp, of vullen als regen, sneeuw of hagel naar de
neder; niettemin moet men hierbij altijd den invloed
der electriciteit van de lucht mede in aanmerking gene-
men worden. In beide gevallen wordt aldus het even-
wicht der luchtmasse verbroken en daarom zijn de wind-
den altijd voorboden, of gevolgen eener meersveran-
dering. Hoe schielijker het evenwicht der luchtmasse ver-
broken wordt, des te heviger en sneller zijn ook de wind-
den. Ten einde de snelheid, waarmede zich de wind
binnen een' zekeren tijd beweegt, te bepalen, heeft
men eenige merkthigen uitgevonden, welke men ane-
mometer noemt. Door deze heeft men gevonden, dat
de gewone winden binnen eene seconde nauwne-

lijks 6 tot 8 voeten doorloopen. Winden echter, welke in ee-
ne seconde 30 en meerder voeten afleggen noemt men storm-
winden of orkanen.

§ 48. De winden krijgen ook, naar de plaats van waar
zij komen hunne benaming. Als hoofdwinden telt men
de Oosten-, Westen-, Noorden- en Zuidenwind. De
naam der overige winden, wordt bepaald naar de hiel-
king, die de plaats, waaruit de wind waait, tot de op-
genoemde hoofdplaatsen heeft, en welke voorstelling
men op het Kompas figuurlijk aanwijst. Evenwel onder-
scheidt deke winden zich weder door bijzondere eigenschap-
pen van elkander. De Oostenwind is in het noordelijk
gedeelte van Duitschland zeer koud, droog, seerp of snij-
dend; hij brengt de onaangename temperatuur der Sibe-
rische moestenijen en der Poolseke wouden, die hij door-
trekt, tot ons. De Zuidenwind is meestal warm, gelijk
het hete en ruidige Afrika, uit welke hij komt; en vocht,
tig gelijk de dampen der Middellandsche Zee en de Lombar-
dijse moerassen, over welke hij heen strijkt. De West-
tenwind brengt ons de koude temperatuur der heu-
veln die zij overtrekt, en der lage moerassige gronden van Holland,
waaruit zij komt. De noorden wind is gewoonlijk koud, en
daarbij droog, of vochtig; zij komt over de Oostzee, uit
Zweden, over de besneeuwde streken van Noorwegen en
Lapland tot ons.

§ 49. Wij zijn door de tot nu toe opgetelde eigen-
schappen der lucht, en door de over haar in het meent
gestelde proeven in staat gesteld, om over denzelfden

physische krachten, hare afwisselende weerkracht, zwaarte en dichtheid te verdeelen, nochtans is de leer derzelve daarmede op verre na nog niet gesloten, dewijl de beschouwing van de chemische eigenschappen derzelve ons nog overig blijft. Ook hier is de weg om uit de verschijnselen tot de verblaring te komen, weder de kortste en gemakkelijkste overgang.

Wanneer men eenen vogel, of eenig ander dier, onder eene glazen klok, of in een ander goed gesloten vat zet, dan ziet men, dat hij in het begin een zoo vrolijk en frisch is, als buiten het vat; spoedig echter wordts het dier stil, moede en mat, het vals eindelijk geheel in onmagt en sterft, indien men het vat niet opent en frische lucht binnen laet. Zoodra geschiedts dit eenmaal niet, of het dierke herhaals zich, ademt vrijer en begint op nieuw te leven. Brengt men echter, een ander frisch levend dierke onder het vat, zonder de lucht te vernieuwen, dan leeft het op verre na zoo lang niet als het eerste; want slechts eenige oogenblikken en het dier is den dood nabij.

De vlam eener kaars wordts onder eene glazen klok meldra flaauwer, eindelijk kleiner en gaat vervolgens geheel uit. Laat men, voor zij geheel uitgaat, frische lucht onder de klok, dan gaat het licht weder aan en brandts voort. Brengt men echter, zonder de lucht te vernieuwen, een nieuw licht in deze ruimte, dan brandts het slechts eenige oogenblikken uitermate mat en gaat geheel uit.

§ 50. Uit beide voorgaande proeven, blijkt ten duidelijste, dat de atmosfeer uit twee verschillende luchtsoorten moet zamengesteld zijn, waaraan de eene de ademhaling der dieren onderhoudts en tot verbranding der lichamen geschikt is, men noemt haar daarom levenslucht, oxigen, of zuurstof, oxygenium. Het andere bestanddeel houdt de verbranding der lichamen tegen en onderdrukt de ademhaling, deze noemt men stiklucht, stikstof-gas, azotium, dewijl zij eenen verdenfelijken invloed heeft op het leven.

§ 51. Volgens den chemischen weg laat zich het bestaan der stoffen het best door de volgende proef bewijzen.

Men neemt eene milkekuurige hoornvelde lereubige knik, doet dezelve in eene glazen retort, welke men verhit tot het knik kookt. Spoedig bemerkt men, dat het knikilver zijnen metaalglans verliest, vastor wordts eindelijk in een rood, schubachtig poeder, overgaat. En, derdoekt men nu na deze bewerking de lucht, welke in de retort tering gebreken is, dan vindt men haar volume (§ 21.) verminderd en tot onderhouding der vlam en tot de ademhaling ongeschikt. Hier heeft dus het reelpde plaats, wat bij het branden eener kaars en bij de ademhaling der dieren in eene ingeslotene lucht geschiedts, en hieruit leest men tenens de volkomene overeenkomst kennen, welke er tussehen de verbranding en de verrijting der ademhaling bestaat. De levenslucht namelijk wordts ventierd en de stikstof blijft tering. Brengt

men echter het verkregene roode knikkruiser-precipitaat in eene andere retort, welke men trapswijze al meer en meer verhit, dan verkrijgt het poeder eene hogere roodheid, stijgt eindelijk in dampen op, en gaat weder tot ruiner levendige knik over. De levenslucht heeft zich nu weder van het knikkruiser gescheiden; want, onderzoekt men nu de verkregene lucht, dan vindt men, dat de vlamm met meerdere helderheid in haar brandt, de dieren sneller en vrijer daarin ademen en vier tot vijf malen langer leven, dan in eene gelijke hoeveelheid dampkringlucht.

D. 52. Als deze proeven is het duidelijk, dat de deugzaamheid der lucht, en hare invloed op de ademhaling en het gansche dierlijke leven, van het behoortlike aandeel van levenslucht afhangt. Daar dit aandeel in levenslucht echter noch op alle plaatsen, noch te allen tijde gelijk is, zoo was het van het iuterste gemigt een merkstuijg uit te vinden, waardoor men, in eene zekere hoeveelheid van lucht, de aandelen van zuur- en stikstof kon bepalen. Zulke werktuigen heeft men den naam van deugmeters der lucht (Eudiometer) gegeven. Zij bestaan altyd uit lichamen, welke de lucht ontleben, en de in haar aanwezige zuurstof tot zich trekken.

D. 53. Daar het verbranden der lichamen slechts naar die mate plaats heeft, als er levenslucht in den dampkring bevat is, en de brandbare lichamen in siderruimten met stikstof aangevulde lucht bestendig worden uitgeblücht, zoo laat zich het aandeel der levenslucht naar

den grad der verbranding, of naar de hoeveelheid van lucht bepalen, welke een vlam verterst. Wanneer men derhalve in eene, voor eene zekere hoeveelheid van lucht berekende en goed geslotene glazen buis phosphor verbrandt, en na de uitdooving der buis het overgedruene der lucht meet, dan meet men, uit de vermindering der hoeveelheid, hoeveel zuurstof in haar begrepen was, en kan men op deze wijze hare deugzaamheid bepalen. Eene andere soort van Eudiometer is door Fristley uitgevonden; hij bestaat insgelijks uit eenen van boven gestotenen cilindere, welke aan buiten eene in graden afgedeelde schaal bezit. In den buis brengt men nu eene gelijke hoeveelheid dampkringlucht en salpetergas (stikstof). Het salpetergas verbindt zich met de in den dampkring aanwezige zuurstof. Het volume der ingeslotene lucht wordt derhalve vermindert, en de merkbare vermindering der luchtvoort bepaalt nu aan de schaal het aandeel zuurstof, dat in haar begrepen was. De eenvoudigste en het gemakkelijkst te verwaardigen Eudiometer is die, welke door de heeren Fischele en Morveau is opgegeven. Men neemt eenen sterken glazen cilindere, of eene glazen klok, stelt den buis in een met zoo veel water gevuld vat, dat deszelfs onderste rand geheel in het water, en de cilindere of klok, daardoor, zoo als men het noemt, gesloten zij. Nu brengt men in een linnen in den buis; deze heeft de eigenschap, de zuurstof uit den dampkring tot zich te trekken; naar mate nu, de onder de klok verzamelde luchtvoort vermindert, in dezelfde mate is er levenslucht in haar bevat.

D. 54. Dese twee gassoorten, te weten de levenslucht

en het stikgas zijn de meesten bestaandeelen van mijn dampkring, en zijn in denzelven in die verhouding aanmerkelijk, dat 100 deelen dampkring, uit 21 deelen koolzuur, 18 deelen stikstofgas bestaan. De verhouding van deze beide bestanddeelen des dampkrings blijft echter niet altoos en op alle plaatsen dezelfde; zoo vindt men b. v. op eene middelmatige hoogte meer zuurstof dan op zeer hoge bergen, iets meer op het land dan in de stad, meer over het water en in de nabijheid van zeer snel vlietende stroomen, dan op het land, meer bij nevelig dan bij droog weder, meer in den winter dan in den zomer, meer bij noorde- en noordooste winden. Maar deze twee gassoorten zijn niet de eenige welke in de Atmosfeer worden aangetroffen, want bij de immer voortdurende uitdamping, welke zich van onre aard in de lucht verheffen, (naarom men haar ook dampkring noemt) en bij de ontelbare veranderingen, die in haar plaats grijpen, moeten haar nog andere luchtsoorten medegedeeld worden, die, hoewel zij niet bestendig zijn, toch gemigtige veranderingen in deelve veroorzaken, en van daar, even zoo veelvuldige werkingen op het ligchaamelijke gestel der menschen te weeg brengen. De meest gemene en belangrijkste van deze den dampkring medegedeelde bestanddeelen zijn het koolzuur en het water.

§ 55. Wanneer men in een met gemene lucht gevulde vat, gloeiende kolen doet, dan bemerkt men, dat dat deselve zijn uitgedoopt, dat de teruggeblowne lucht, gelijk bij elke verbranding, haar aandeel aan levens,

licht verloren heeft en uit stikstof bestaat. Doch buiten dit, ontdekkt men nog een bestanddeel in deelve, hetwelk te voren niet in haar aanmerking was, en dat alleen bij de verbranding der kolen gevormd werd. Deze nu nieuw gevormde luchtsoort noemt men koolzuur, gas carbonicum, ook vaste lucht, of koolzuur-gas.

§ 56. Deze zelfde luchtsoort verkrijgt men ook, wanneer men op krijt of marmer water giet, dat met het een of ander zuur vermengd is; men noemt haar daarom ook krijtgas, krijtzuur. Zij ontvriest dan uit deze steensoorten met opbrengsel. Van de mineraalwateren, die onder den naam van zure bronnen bekend staan, maakt het koolzuur het hoofdbestanddeel uit; het veroorzaakt in de gisten de mijnen en in het gebottelde bier het schuimen; het ontwikkelt zich bij alle gistingen, en ontstaat ook hoofdzakelijk bij de ademhaling van dieren en menschen; het geeft ons gewoon drinkwater desheyls smaak, en het is ook alleen door het koolzuur-gas, dat de metalen in het water kunnen opgelost gehouden worden. (§ 80.)

§ 57. In desheyls gemene verbinding met de dampkring, gelucht, maakt het koolzuur slechts het honderste deel den, welke uit, en komt daarom bij het inademmen nauwelijks in aanmerking; op zich zelf alleen werkt het echter zeer schadelijk, en bedient voortaan de dampkring, dat dik, men onder honderd deelen zich hier tot vijf deelen koolzuur bevindt, maar door zij dan altijd voor het leven gevaarlijk wordt. Om deze reden is het te begrijpen, dat toegesloten plaatsen, waar in een kolen vuur brand,

de, als ook kelders, waar zich gestonde mijnen bevinden, of de verzameling van vele menschen in eene ingeslotene ruimte, altijd den ongelukkigsten en gevaarlijksten invloed op de gezondheid moeten hebben; en hier uit laat het zich verklaren, waarom men menschen in kamers, die met kolenstuur verwarmd werden, dood vond. De donkere kleur van hun bloed toont het gebrek aan zuurstof aan dat tot deszelfs roodwording vereischt wordt. Het doodt de prikkelbare spier, denijl het derzelver zuurstof bindt en merkeloos maakt; ook wordt het bloed door hetzelve donker rood geveerd, waarom de in koolstuur gestikte menschen er donker blaauw uitriem. Het eerste hulpmiddel voor zulke gestikte personen bestaat daarom in het inblazen van versche lucht in de longen, waarop de blaauwe kleur van hun gelaat spoedig veranderd en, wanneer er geen te langetijd met het aandringen van hulp verloopt, het leven terug keert. Men begrijpt nu ook, waarom de lichten in kelders, waar jonge, gestonde mijnen zijn, uitgaan; de dood van menschen, die zich in diepe bronnen of andere holen begaven, is insgelijks aan deze oorzaak toe te schrijven, en het met verstikking gepaarde angstgevoel in plaatsen, die met menschen zijn opgevoert, gronds zich even zeer op den overvloed van kolenstuur. Neemt men nu in aanmerking, dat een rijkheid dagelijks & koudkade, men veelve lucht noodig heeft, dan krijgen de geneesheeren waardoor gemigtige merken, om de zieken, kelen niet te veel op te stellen en voor de afwissel-

ling van frische lucht te zorgen.

§ 58. Daar het kolenstuur echter veel vmaarder is dan de gewone lucht, zoo maakt het altijd de onderste laag denk, ve uit; deswegen zijn vonden, maar het zich ophoudt, op den grond het gevaarlijkste en men kan daarom dikwurt, rego overeind staunde, in derelver vrij ademen, tenijl men bij het slikken terstond de doodelijke uitmerkselen gemaar mor, ds. De Mondgrot in Italië, waarin honden niet leven, de menschen in een opperigten stand echter ademen kunnen, is een in het oogloopend voorbeeld voor de eigenschappen van het kolenstuur.

§ 59. Vrouwen, hoe gevaarlijk het kolenstuur dij de in, ademing ook op de longen merke, heeft men hetzelve echter, van mege de daaraan toegeschrevene sedsprekende eigenschap, in vele gevallen, koemel uit- als innendig, als geneesmiddel aangemend. Het leggen van stuurdeeg op koudwurtige wonden, de ontwikkeling van kolenstuur, re/dampen uit krijt, marmereort, op kwaadaandige verknerisogen, het innendige gebruik van den tot gisting overgaanden moût drank met wijn dij rotkoortsen, het toe, dienen der Potio Riverii (een gift van kolenstuur-loog, hout, waarop het eene of andere stuur toegeuomen wordt) en eindelijk de algemeen bekende mineraalwater kuren, zijn meestal op de heilkunde merking des koolstuur gegrond.

§ 60. Betreft het kolenstuur, namen wij ook het water als een buitengewoon bestanddeel den lucht van, en melks wanneer wij ook thans door proeven zullen denijren. Wanneer men eene met gewone lucht ge,

vulde en geslotene flesch; uit eene warme plaats in een koude overbrengt, dan bespeurt men, hoe droog de fleschte voren ook was, aan derzelver innendige wanden water druppen. Dit nu ligtbaar gevonden water was, zo lang de lucht genoegzaam verwarmd bleef, in dezelve opgelost, de uitwendige, koudere lucht bekoelde de warmere, welke in de flesch was; deze kon nu het water niet meer in zich opgelost houden, het ging, tot eene driëvormige vloeistof over en liep langs de koudere wanden der flesch af.

De loogrouwen worden vlacidaar, zodra men dezelve van de lucht bloot stelt, een bewijs dat de lucht water aan dezelve mededeelt.

§ 61. Deze verschijnselen en nog eene menigte andere, bewijzen voldoende dat de lucht water in zich moet opgelost houden. De bepaling der hoeveelheid, van het in de lucht aanwezige water is echter zeer gemigtig, de wijl door het grooter of geringer aandeel van hetzelve, de veerkracht, kwaarte en temperatuur der lucht zeer veranderen en de verschijnselen aan den Thermometer (warmte-meter) en Barometer daardoor zeer gemigt, zig en vele riekelyke aandoeningen des menschelijken lichaams daardoor veroorzaakt worden.

Volgens de proeven van Faussure beloopt de grootste hoeveelheid water, die een kubiek voet (§ 22.) damp, kringlucht bij eene gemiddelde temperatuur in zich kan opgelost houden, 10 grainen. Om die reden is men reeds van oudsher op middelen bedacht geweest,

om de telkens plaats vindende vochtgesteldheid der lucht te kunnen bepalen, en men heeft tot dat einde een werktuig uitgevonden, dat men Hygrometer of vochtmeter noemt.

§ 62. Zulke een hygrometer bestaat uit lichamen, die zich naar het grooter of geringer aandeel van het in de lucht aanwezige water vergrooten of verkleinen. Dergelijke lichamen zijn uit het dieren- of uit het plantenrijk, en worden, op verschillende wijzen, uit zijden, hennep en of linnen snoeren en strikken vervaardigd. Alle deze lichamen trekken de vochtigheid der lucht tot zich, knullen derhalve bij meerdere vochtigheid der lucht op en worden dus daardoor ook dikker en korter. Bij een drooge lucht nemen zij echter in dikte af, en in lengte toe. Van daar, dat men zich op eene zeer eenvoudige wijze een Hygrometer kan vervaardigen, maar, neer men namelijk een snoer of ongeoliede snaar aan den wand ophangt, en dezelve van onderen met een klein gewigt voorziet. Is de lucht vochtig, dan klimt het gewigt in de hoogte, is zij droog, dan zakt het naar beneden. De gevoeligste en nauwkeurigste Hygrometer is die van den Heer Faussure; hij bestaat uit een goed uitgeloozd, van alle uitwendige vochtigheid beroofd menschenhaar, hetwelk zodanig is ingerigt, dat het door middel van eenen wijzer, enen in graden verdeelden doog, van het hoogste punt van droogte tot het hoogste punt van vochtigheid, doorloopt, en daardoor de gelatige gesteldheid der lucht, ten opzichte van derzelver meerdere droogte of vochtigheid, aanwijst.

§ 63. Eerschoon zij nu door de boven opgegevene proeven in staat gesteld zijn, de telkens plaats hebbende gesteldheid der lucht, ten aanzien van hare meerdere of mindere kwaa- te, en hare vermeerderde of verminderde drukking, door middel van den Barometer te bepalen; hare deugdzaam- heid met betrekking tot de ademhaling, door den Lidde- meter vast te stellen, en het grootere of geringere aandeel van het in haar vervatte water, door den stand des Hygro- meters op te geven; zoo weet men echter de volstrekte deug- d- en heilzaamheid der lucht niet altoos even juist te bepalen. Want zij ondergaet door den invloed der electriciteit, des lich- ts, van andere, deels chemische, deels dynamische invloeden, de menigvuldigste veranderingen, welke de ronderring- ste uitwerkselen voortdrijven. Zoo schijnt de lucht op som- mige plaatsen zekere insecten en dieren niet te duld- en; in Malta s. v. vindt men geene katten, op Kandia te Goida geene giftige slangen; in Ferland in het geheel geene vergiftige dieren. Op het jagthuis Linsiedl in Wurtemberg en in Slugsburg geene ratten en de op de kaap aankomende Europeanen zullen al wat ongedierte is verliezen. Behalve de bekende en gemene eigenschap- pen der lucht zijn er nog zeer vele schadelijke uitdampin- gen en gevaarlijke stoppen, welke de gezondheid even zoo zeer benadeelen, als hare opgegeven schadelijke eigenschap- pen. Men denke slechts aan de miasmatische (door riek- testoffen veroorzaakte) besmetting der lucht, of beschouwe het menschen der endemische (slechts in zekere oorden heerskende ziekten), als de Hospitaalvensterzieging, welke

voorzaak dikwerf geheel alleen in den dampkring huist; dan ziet men hoe veel er nog, over de leer der lucht, in die- pe duisternis gemikkelt is. Daar evenwel alle deze inv- mengselen geene wezenlijke bestanddeelen der lucht zijn, ma- ar alleen op zekere tijden en onder bijzondere omstandighe- den op sommige plaatsen zich ontwikkelen; zoo maken dezelve ook geen onderwerp voor de tegenwoordige beschou- wing uit.

§ 64. Om te voorkomen den schadelijken invloed der door- riektestoffen besmette lucht te matigen, hebben Smith, een Engelschman, en Quiton Morveau, een Franschman, zekere minerale berookingen voorgeslagen. Quiton Morveau uit verkiest hiertoe het overgezuurd koudzuur, dat hij uit het gemeene keikenkruit en bruinsteen, door het opgieten van kwavelzuur, ontwikkelt. Daar het koudzuur even- wel door deszelfs prikkelende eigenschap de longen belee- digt, meende men het meestal slechts tot beroeking van het linnen der lijdens en tot reiniging der lucht in ledi- ge kamers aan.

Smith ontwikkelt het salpeterzuur, door het gieten van zwavelzuur op salpeter. Dit kan, daar het bij de ademhaling in het geheel niet prikkelend werkt, op alle plaatsen ontwik- keld en aangewend worden, zij is daarom de in de tie- kenzalen meest gebruikelijke wijze. Al wat men overri- gens heeft uitgedacht tot verbetering der lucht, hetzij door hanstuchtige of sluyge speerijachtige berookingen, strekt slechts tot onendadige verwarming der lucht met reuk- stof en geenszins tot zuivering derzelve; het minste ech-

ter mag het nog toe menigvuldig in 't mang zijnde vensdam,
pen van wijn op kolen aangeraden worden, dewijl daar,
door koolzuur en waterstof en geenszins zuurstof ontstrik,
keld worden.

§ 65. Daar de lucht als het ware, het element is, waar,
in wij leven, doordien zij gelukkig, eensdeels door hare phij-
sische en ander deels door hare chemische eigenschappen
op de oppervlakte onzes lichaams, inzonderheid echter door
de ademhaling op de longen, en daardoor hoofdzakelijk
op de bloedmaking en roodwording deskelven meest, daar
voorts het aanruken des oxygeniüms zulk eenen gemigtigen
rol in het menschelijk ligchaam speelt, dat men het gan-
sche spiergestel aan hetzelfde te setel doet men strekken,
en de tot de voeding onontdierlijke verdikking der dier-
lijke sappen, inzonderheid van de eiwitstof en het vet,
van de verbinding met zuurstof afhangt, dan worden
men ontvuld, hoe belangrijk de kennis hiervan voor
den arts moet zijn, dewijl zonder haar in de phisiologie
het belangrijkste onverstaaubar en in de patologie een
groot gedeelte der etologie onverklaardbaar blijft. Zij
speelt in de Hygiene, Therapie en Kliniek zulk eenen
gemigtigen rol, dat de arts, zonder hare eigenschappen
te kennen, zich even zoo dikment verlaten als verrosch
riet, dewijl de invloed der lucht op het menschelijke lig-
chaam even zoo verschillend is, als hare gedurig ver-
schil- lende, zoowel eigene als toevallige, bestanddeelen. On-
delijk blijft de verkalking der metalen, die men nu hie-
re verbinding met levenslicht leijde noemt, even zoo

onverklaarbaar, als de vorming der zuren, die altijd door de toe-
treding van het Oxygenium tot de eene of andere basis ont-
staan, waarom men haar dan ook zuurstof noemt. Zoo b.v.
vormt zich uit de verbinding van Oxygenium met stik-
stof, sarpeterduur, en zoo kan eindelijk de werking van
vele geneesmiddelen, niet anders dan uit de binding of ont-
binding des oxygeniüms verklaard worden

Als Water.

§ 66. Als water, eene doorschijnende, ligt bewegelijke
vloeistof, die kleur, reuk noch smaak heeft, en zoo als wij
in het vervolg zien zullen, het tweede en grootste gedeelte
van onzen aardbol uitmaakt, verdient reeds van deken
kant, nog meer echter om deszelfs bijzondere eigenschap-
pen en deszelfs gemigtigen invloed op het menschelijk
ligchaam onze meeste aandacht.

§ 67. Daar men welter het water voor een onontleed,
baar, enkelvoudig of grondligchaam hield, was het onmo-
gelyk deszelfs oorspronkelijke vorming te verklaren. Sedert
men evenwel weet, dat het een samengesteld, uit twee lucht-
soorten, namelijk uit water en waterstof bestaand ligchaam
is, ja, daar men nu zelfs in staat is, door eene bepaalde
vermenging van deze twee luchtsoorten water te vormen;
van toen tot viny men ook aan, zich de vorming van hetzel-
ve op onze stonde te verklaren, en deszelfs oorsprong nu
eens als het gevolg van den invloed van twee onderschei-

dere hemel-lichaamen, dan meer als de door licht-electriciteit bewerkte verbinding van kool- en waterstof te beschouwen.

§ 68. Het water vormt in de natuur, tusschen de vaste en lichtvormige (gasvormige) lichamen het midden; want het bezit noch den weerstand der vaste, noch de ligte bewegelijkheid en doordringbaarheid der lichtvormige lichamen; intusschen is het wel met een zekeren graad van samenhang voorzien, maar door het deszelfs eigene zwaarte bewaart. Deszelfs weerkracht is evenwel zoo onbeduidend, dat het wel nog lang in truijfel werd getrokken. Deze middentoestand welke het water ten aankien van deszelfs zwaarte en dichtheid tot andere lichamen slijkt, heeft aanleiding gegeven, om het wel als een middel tot bepaling der zwaarte van alle overige lichamen te gebruiken, en de warmte-graad, waardij het water van een vloeibaren staat tot een vasten (in ijs) en van een druppelaren tot gas of wasser overgaat, is evendeer, daar het onder alle lichamen dien middel graad van warmte noodig heeft, het punt tot vergelijking voor de temperatuur van alle andere lichamen, deze door den warmtemeter of Thermometer gevonden, verdere deeling van de warmtegraden des waters zal ons duidelijk, kan voorkomen, zoodra wij de eigenschappen der warmte afgehandeld hebben.

§ 69. De bepaling der specifieke zwaarte der lichamen grondt zich op het bewezen grondbeginsel: dat een lichaam, bij deszelfs indompeling in water, zoo veel van zijn gewicht verliest, als het water, dat het uit zijne plaats drukt, zwaart,

te heeft, of het wel eenen zoo veel plaats beslaat als het wel, nu. Een kubiekvoet water weegt 64 ponden: wordt nu een lichaam, dat een kubiekvoet in zijne gansche uitgestrektheid beslaat, in het water gebracht, dan dringt het een kubiekvoet water en duist 64 ponden uit deszelfs plaats, juist zoo veel minder het lichaam in zwaarte en wordt daarom door het water gedragen. Is evenwel de kubiekvoet van een grooter lichaam zwaarder dan het water, bijv. 70 ponden, dan zinkt het in het water met 6 ponden, nijd hij zes ponden zwaarder is, dan het water. Is het ligter, bijv. 60 ponden, dan wordt het door het water gedragen, nijd het niets uit deszelfs plaats kan bewegen.

§ 70. Om nu de zwaarte eenes lichaams te bepalen, lotte men op het verlies dat dit ondergaat bij deszelfs dompeling in het water.

Men gebruikt hiertoe eene zoogenaamde waterweegkuil, die balans en brengt aan een kant der welve het te metene lichaam, aan de andere zijde bepaalt men het gewicht desers lichaams; nu dompelt men het lichaam in water, en aanstonds bemerkt men, dat het opgelegde gewicht de zwaarte van het in dat water zich bevindende lichaam verre overtreft, of dat het lichaam ligter word. Men bepaalt nu, hoe veel het welve ligter is gevonden, waardoor men de eigendommelijke zwaarte des lichaams gemaak word. Een stuk koper, dat in de vrije lucht negen loden weegt, verliest in het water bijkans een lood van deszelfs zwaarte; het door het koper uit zijne plaats gedrongene water, of de hoencelheid water, die eenen zoo veel ruimte inneet,

mt als dit stukje koper, weegt derhalve een lood en is daaron 9 malen ligter dan het koper. Men zegt dan, de eigendommelijke kuaarte des kopers is negenmaalen grooter dan de kuaarte des waters, of het koper verhouds zich tot het water als 9 tot 1. Op deze wijze gaat men te werk, om de eigendommelijke kuaarte van andere lichamen te vinden. Een stukje goud verliest $\frac{1}{8}$ van deszelfs kuaarte, het goud is dus 18 malen kuaarder dan het water, daardoor nu kan men ook de deugd van het goud bepalen; want verliest het meer dan $\frac{1}{8}$ van deszelfs kuaarte, dan is het of in het geheel geen goud, of met eene andere stof vermengd.

§ 11. Wil men de kuaarte van vloeistoffen berekenen, dan neemt men op, hoeveel een vast ligchaam in de te onderzoekene vloeistof, en hoeveel het in water van deszelfs kuaarte verliest; het verschil aan verlies van kuaarte bepaals het onderscheid van kuaarte des vloeibaren ligchaams. Wilde men b. v. weten, hoe de eigendommelijke kuaarte van den wijngeest zich tot die des waters verhouds, dan brengt men engens een vast ligchaam, dat kuaarder dan deze vloeistof is, vooneerst in water en dan in wijngeest. Nu vindt men dat het vaste ligchaam in het water 10, in den wijngeest echter bij de 9 drachmen van deszelfs gewicht verloren heeft, daaruit weet men dus, dat het water zich tot de kuaarte des wijngeests verhouds als 10 tot 9.

§ 12. Men heeft nog eene eenvoudigere methode om het gewicht van twee vloeistoffen te bepalen: zij bestaat daarin, dat men een ruim glazen vat, hetwelk van boven eenige eenigzins nauwere opening heeft, eerst met de eene

naderhand met de andere vloeistof aanvult, en naar dien men te voren het gewicht des vats onderzocht, nu het verschil in kuaarte van de twee gemengene vloeistoffen genaamd wordt en met elkander vergelijkt. De zoo genaamde *Areometer* of de gemone rinkschaal, waaraan men zich bedient om geestrijke dranken en koudoplossingen te onderzoeken, bestaat uit eenen met hagel gevuld, de glazen of metalen kogel, die met eene in graden verdeelde buis eindigt. Dit werktuig bepaals door zijn meer of minder diep intinken aan de buis, het verschil van kuaarte van twee vloeistoffen, doch de eigendommelijke kuaarte van ieder in het bijzonder niet.

§ 13. Trouwens ook eigendommelijk kuaardere lichamen dan het water drijven op hetzelve, wanneer men ze door buigen en uitstrekken sulk eene gedaante geeft, dat het gewicht der watervlakte, waarop zij drukken, grooter is dan hunne kuaarte. Een stukje lood van een drachma, tinkt tenstond naar den grond. Slaat men dit stukje lood echter tot eene dunne plaat uit, dan wordt het door het water gedragen; want nu be draags de watervlakte, waarop het drukt, meer aan kuaarte dan het lood zelf. Op deze wijze moet men het drijven van alle lichamen, die eigenlijk kuaarder zijn dan gewoon water, verklaren. Daarom drijft het ijs ook op het water, denijl het water bij bevricting bijna $\frac{1}{2}$ meer wordt uitgetrekt. Op gelijke wijze kunnen ook de vischen zich door middel van hunne blazen in de hoogte en naar de laagte begeven; wil de visch naar de hoogte, dan doet hij zijne blaas uit, ver groot zijne vlakte, wordt derhalve ligter dan de watermasse,

maanop hij drukt; wil hij naar den grond, dan trekt hij zijne blaas te ramen, zijn volumen wordt dus verminderd en hij drukt met eigendommelijk meerdere zwaarte op de water, ruimte, welke hij inneemt; daarom kunnen vele vischen, welke geene blaas hebben, zich niet van den grond des waters opheffen. —

Verdronken menschen en dieren komen, hoodra de verrotting begint, op de oppervlakte des waters, zij nemen door de in hún bij de verrotting ontwikkelde luchtvoorten in uitgebreidheid toe en worden derhalve lichter. Dese en meer andere verschijnselen gronden zich alle op de veranderinge, trekking tusschen den inhoud der vlakte van het ligchaam en den grooteren wederstand des waters.

§ 14. Men vindt echter lichamen, die op zich zelve reeds eigendommelijk lichter zijn dan het water, zoo als bijv. de luten, mate porceise, de lucht, alle geestrijke vlacistoffen en de olie in. Dese alle behoeven geene andere bemerking om door het water gedragen te worden; want daar het water deze in zwaarte overtreft, zoo kan het door dezelve niet verdronken worden, de lichamen zelve zinken dus niet. Daar nu de lucht veel lichter is dan het water, daar het dezelve 1024 keeren in zwaarte overtreft; moeten al de met lucht opgevulde, of door dezelve sterk uitgezette lichamen door het water gedragen worden. Hierop steunt het gebruik van den drijfgondel (scaphander) en de osjen- en varkensblaas bij het zwemmen; daar van daan kan men ook in het water gekonken of gestrande schepen weder vlos maken, wanneer men aan dezelveer grond grote met water

gevulde kisten vastmaakt, dezelve dan door een pompwerk, tlig van het water onttudigs en der lichte den ingang toe, laat. Dese kisten zijn nu veel lichter dan het water, en daar zij nu door hetzelve opgehoven worden, ligt en zij ook het schip (*). Daar porceise lichamen, olie en vet ook op het water drijven, zoo laat het zich verklaren, waarom zeer bolle, dikke en vette menschen lichter door het water gedragen worden, dan magere en stenige, en daarom de vatten de mis den priester Don Paola Moccia te Napels genomen proeven, voor den deskundigen niets wonderlijks; want ofschoon hij driehonderd Napolitaansche ponden woog, zoo was hij toch nog 30 ponden lichter, dan een even zoo groote hoeveelheid water, maanop hij drukt. Hij zakte daarom niet dieper in het water, dan tot op het midden der borst, en kon niet alleen in zee, maar ook in elk ander kalm water stil, staan, gaan en alle bezigheden als buiten hetzelve doen; ja, wanneer men hem bij de voeten onder water trok, kwam hij van zelve weder tot aan de borst boven hetzelve te voorschijn.

(*). Dit zijn s. v. de kameelen maarmede men diep gela, den schepen over Prampus brags.

§ 15. Eene andere, tot verklaring van vele dagelijksche verschijnselen noodzakelijke, en naar derzelveer niet gemigte eigenschap des waters is die, dat het aan alle lichamen, vette en olieachtige uitgenomen, aankleeft, dezelve vast maakt en in dezelve indringt en wanneer zij sterk met hetzelve vermengd zijn, zelfs in zich oplost; zij overnigs van húnner samenhang evenwel dezelve

slechts ditact en niet oplost. Deze eigenschap des waters gebruikt men tot vele bemerkingen, die veel kracht de hoeken. Men doet er steenklompen door springen, door dat men melgenhouten palen tusschen dezelve slaat en deze met water bevochtigt. Ijeren buizen, beenen of houten vaten barsten,loodramen erwtin of loonen in dezelve brengt en met water onergiet. Van deze methode bedient men zich in de ontleeckkunde, om dier geschedels door middel van erwtin in hunne naden van een te scheiden. De kwaanste lasten ligt men op, door eenen aan dezelve bevestigden konnepen strik, met water te bevochtigen; hij wordts dikker en korter, en door deze verkorting trekt hij het aan zich bevestigde lichaam in de hoogte.

§ 16. Daar mij nu de algemeene eigenschappen des waters hebben leeren kennen, willen mij het nog afzonderlijk in zijne drie hoofdvormen, maaronder het in de natuur voorkomt, namelijk als water in eenen druppelvormigen, vloeibaren staat, als damp- of lichtvormig lichaam, en eindelijk als ijs of vast lichaam onderzoeken.

§ 17. De gewoonlijkste temperatuur des waters, maar bij het in eenen vloeibaren, druppelvormigen staat verschijnt, is veertig tot vijftig graden naar Fahrenheit. In de zee staat komt het evenwel niet geheel zuiver in de natuur voor; want het regenwater zelf, als het zuiverste, dat mij kennen, houdt nog vreemde bestanddeelen in zich opgelost, die het in de lucht zijn medegedeelt. Ongetwijfeld echter moet het mel-, bron-, en rivierwater, nog meer in het oogloopen,

de verscheidenheden in zijne menging aan den dag leggen; daar het uit den grond, nuarduit het opwelt, of waarover het heenstroomt, altijd verscheidene zuren en zouten in zich opneemt. Dit verschil van de in het water opgeloste bestanddeelen, openbaart zich reeds in den smaak van het gewone drinkwater, van daar dan ook de verdeeling van hetzelfde in hard en zacht. Onder hard water, waartoe hemel- en bronwater behoort, verstaat men dat, hetzelfde eenen onaanneemlijken, ongelijken smaak heeft, dat in de aarden, welke het kolenzuur in hetzelfde oplost, als kalkaarde, kleiaarde, mergel en meer andere, zijnen grond heeft. Daar nu de hoekelheid derer in het water opgeloste aardsoorten verschillend kan zijn, zoo heeft men vastgesteld, dat in 128 greinen water 10 greinen daurnaan moeten opgelost zijn, wil het den naam van hard water dragen. Dit water lost de zepen niet gemakkelijk op en de peulvruchten koken in hetzelfde niet gaar.

Prokvens zacht water, waartoe het regen-, rivier- en moeraswater behoort, heeft eenen laffen, meer zotten smaak, de zepen lossen in hetzelfde gemakkelijk op, waarom het tot wasjohen bij voorkeur gebruikt wordts en tevens koken de peulvruchten ligt in hetzelfde gaar.

§ 18. 't Is echter het water zoo sterk met vreemde in hetzelfde opgeloste bestanddeelen vermengd, dat het in zijne menging van die eigenschappen, welke het gemeene drinkwater toekomen, geheel afwijkt, dan noemt men het mineerwater. Deze mineraalwaters ontrangen van de in hem meest overhand hebbende bestanddeelen hunne benaming. Daar van worden ze in zure, staal,

loogvoldige-, bittere-, vetriool-, cement-, smakel- en zout-, te wateren, tot welke laatste ook het zeewater behoort, verdel-
d; naar het verschil in kunnen warmtegraad onderscheid,
als men ze in warme en koude bronnen.

§ 79. Zoo onderscheiden nu deze in het water opge-
loste zelfstandigheden zijn, zoo verschillend is ook derzel-
ver invloed op het menschelijke ligchaam en hierop gron-
dend het gebruik der mineraalwateren en mineraal-
baden. In dit opzigt wordt dus het water een voor-
werp der *Materia medica*, en de arts moet, om zich
van hetzelve als geneesmiddel te kunnen bedienen, de
volledigste kennis van deszelfs mengingsbetrekking
hebben. Daar echter het water ook bestanddeelen in zich
opgelost, houdt welke bij de daaraan niet gewone menschen,
dikwijls gebreken, dikwijls afwijkingen of verstoppingen,
kolijken, tusschenpoosende koortsen, lutslagen, brogge,
zwellen, senerens algemeene opzwelling der klieren
en vele andere ziekelijke verschijnselen veroorzaken,
maaronder volgens nietweere maannemingen zelfs
het *cretinismus* (eene onderdrukking van alle hoogere
geestvermogens, met eene zeer overtreffende werking
van het klier- en waterwaatselsel) behoort; wordt ook
het water in dit opzigt een allergevigtiest voorwerp
van geneeskundig onderzoek: hier moet de Chemie
den arts de noodige middelen opperen om juiste
bepalingen te kunnen daarstellen. Ten einde over-
mel den pas beginnenden Geneesheer slechts eenig-
zins in staat te stellen, om zijne nieuwsgierde te kun-

nen bevredigen, zij het volgende tabellarische overzicht
bijgevoegd, hetgeen nochtans, tot nauwkeuriger bepaling
van de bestanddeelen des waters, eene fijnere chemische
ontleding behoekt. Behalve deze scheikundig in het
water opgeloste bestanddeelen, waardoor het meerma-
len tot drank en huishoudelijk gebruik ongeschikt wor-
dend, bederft het echter ook nog deels door meeking en
verrotting van bemerkwürdige, in hetzelve aanwezige
ligchamen, deels door het zoogenoemde stilstaan
of tot scheidt overgaan des waters. Dit vindt inson-
derheid plaats bij het stilstaand- en moeraswater, waar
de gedurende rust van hetzelve en de verrotting der
planten deze indrooging bevordert. Daar nu water
evenwel hoogst schadelijk voor de gezondheid is, zoo be-
hoort het in geval van nood tot de pligt van eenen
geneeskundigen, middelen aan de hand te geven, waar-
door het verbeterd of bruikbaar kan gemaakt worden.

§ 80. De manieren tot verbetering des waters zijn,
of alleen op zuivering deszelven door mechanische mid-
delen, of op onttrekking van aan hetzelve niet eige-
ne of byvoeging van bestanddeelen, welke het ver-
ren had, door chemische bewerking, eindelijk alleen
op verbetering van den smaak, door byvoeging van
vreemde stoffen. De mechanische zuivering vindt
alleen plaats bij troebel, morsig water, dit wordt bij her-
haling of door zuiver hand of handsteen, door tinnen,
dikwilt raamgenonnen vloecipapier, hadlam, ijle, on-
gebrande klei doorgekijgd, waartoe men zich in het groot

van bijzondere toestellen bedient. Veel water, waarin de merkwaardige stoffen zijn opgelost, worden door het herhaald gieten over goed uitgebrand kolenpoeder, dat op eene chemische wijze de in het water niet behoorende deelen tot zich neemt, gekuiverd. Eene andere, trouwens alre hewerking om bedorven water te kuiveren, bestaat daarin, dat men het eerst, door kalk er in op te lossen, tot kalkwater make, en dan de kalk neder door kuring-zuur neder ploffe; het uit de kalk los geworden koolstofzuur deels zich aan het water mede, waardoor het nu neder drinkbaar wordt. Is het water troebel, drabbig en bedorven tevens, dan vereenigt men de mechanische en chemische kuivering-methoden te samen, men filtreert het namelijk door een met koolpoeder gevuld doorsijpwerktuig. De smaak van het gekuiverde water verbeterd men door het bijgieten van zoo veel vitrioolzuur of wijnazijn, dat het zuurachtig wordt, of men mengt het met wijn of wijngeest. Door de overhaling wordt het water, mel is maar het meest gekuiverd, doch door het verlies aan kolenzuur, valgt achtig luf van smaak.

§ 81. Wordt het water der warmte blootgesteld en zoo sterk verhit, dat de in hetzelfde gehouden Rhenische miirische Thermometer tot 80 graden, de Fahrenheitse (5120) evenwel tot 212 graden steigt, dan begint het te koken, melz open verheft zich in dampen. Bij deren voortgietenen warmtegraad, maken zich de fijnere waterdeelen los, de gansche massa verwa-

sent, en er blijven alleen de grovere bestanddeelen, mel, ke in het water opgelost zijn, terug. Van deze verdamping, of veruieging des waters bedient men zich in de Geneeskunde tot vele doeleinden; deels namelijk tot verdikking, of bereiding der extracten uit plantensappen; deels tot onderzoeking van de in het gewone water opgeloste bestanddeelen, die onder den naam van parrenen steen terug blijven; deels tot bereiding van het zoogenoemde overgezuilde water (*Aqua destillata*), als een van reemde bestanddeelen gekuiverd water. Men vergeet evenwel niet bij de kuivering des waters door overhaling, dat dit, even als ieder aan de warmte blootgesteld water, uitermate smakeloos en luf wordt; want de smaak des waters hangt van het in hetzelfde aanwezige kolenzuur en de door hetzelfde in het water opgeloste aard-, roet- en metaalaandige bestanddeelen af. Daar nu het kolenzuur zich, voor dat het water kookt, loslaat, zoo spreekt het van zelf, dat het allen smaak verliest.

§ 82. Bij de verdamping neemt het water 657 maal meer in uitgebreidheid en veerkracht toe, en de, ze vermeerderen naar gelang de hitte sterker wordt. Daar echter, zoo als reeds bekend is, de lucht op alle lichamen, en dus ook op het water eene bepaalde drukking uitoefent; hangt de verdamping des waters insgelijks van eenen kekeren graad van drukking des Atmosfeers af, die men na den stand des Barometers op 28 duimen bepaalt. Van daar dat het ma,

ten, door de opgekruene drukking des dampkrings, op
hooge bergen veel sneller en in eene luchtledige
ruimte reeds bij 68 graden kookt. De kracht, maar
mede de waterdampen zich dan afschuden, overtreft
zelfs 435 malen de voortstuwingskracht des buskruides,
want de uitketting der bij ontbranding des buskruides
ontbondene lucht neemt slechts 122 malen in uitret-
ting toe, die des waters echter 654 malen.

Bij proeven over de veel sterkere kracht der wa-
terdampen in vergelijking met die van het buskruid,
heeft men gevonden, dat dampen uit 13 greinen wa-
ter een gerigt van vijf ponden tot vijftig voeten in
de hoogte werpen, dertien greinen ontstoken, buskruid echter
drijven een slechts 9 lood zwaren looden kogel ter
naauwernood zoo ver.

I 83. Behalve deze buitengewone kracht der wa-
terdampen, bezitten dezelve echter ook de eigenschap
eenen ongemeen hoogen graad van warmte aan
te nemen. In den zoogenaamden Papiniaan-
schere pot, een zeer naauwkeurig gesloten, uit gewoon
of geel koper vervaardigd cilindervormig vat, het
welk men slechts ter halverwege met water vult, kan
men bij eene trapswijze aangebragte hitte niet al-
leen de handste beenen en ijnoor volkomen reek
maken, maar zelfs in denzelven opgehungen lood
en tin smelten. Daar nu het tin eene hitte van
265 graden tot smelting behoeft, liet men den groo-
ten afstand tusschen de kracht van het kookende

water in een open vat, waarin de Pheumiiische
Thermometer slechts tot 20 graden stijgt en de opgeslo-
ten heete dampen in den papiniaanschen pot, maar
zelfs metalen in smelten.

I 84. Eene andere soort van verdamping, of beter ge-
regd, van uitwaseming des waters, is dezelve oplosbaarheid
in de dampkringslucht. Deze uitwaseming hangt van
de eigenschap des atmosfeers af, om waterdeelen in zich
op te nemen, of dezelve in zich opgelost te houden.
Hoe grooter de watervlakte hoe sterker de warmte van
den dampkring, en hoe onstuimiger dezelve is, des te
meer wordt de he oplossing bevorderd. De hoe-
veelheid van het in den dampkring opgeloste water is
nochtans op verschillende tijden en verschillende plaa-
tsen, en onder verschillende omstandigheden zeer on-
derscheiden, en gaat van een onbeduidend aandeel
in dezelve tot overvloediging, of dien graad, waarin
zich de dampen niet meer opgelost kunnen houden in
den dampkring, maar als dauw, nevel, regen enz. op
onze aarde nedervallen, of op hooge plaatsen door
de toppen der bergen aangetrokken worden en dan als
bron- of rivier-water te voorschijn komen. Alhoewel
nu de lucht bij ons zoo zeer niet met waterdampen opge-
vuld is, dat zij met de door saüsfire kunstmatig gene-
mene proeven overeenstemt; zoo is er toch altijd zoo
veel water in den dampkring opgelost, dat het met
het op onze aarde omloopende het evenwigt houdt.
Naar Halley's berekeningen masemt de Middell,

landsche zee alleen op eenen warmen zomerdag vijf duizend, twee honderd en tachtig millioenen tonnen water uit (een Ton bevat 2000 ponden), daar toch alle rivieren, welke in deselve uitloopen, hoogstens een duizend, acht honderd zenen en twintig millioenen tonnen water op eenen dag in deselve stortten.

§ 25. Deze gedurige omloop van het water op onze aarde in den dampkring en van deken weder in zee terug, brengt voor de zuivering des zeldens, en voor de vruchtbaarheid onzer vlande kulk een groot voordeel aan, dat zonder denkelven het planten- en dierlijk leven uitgebreid kon worden. Intuischen heeft de overmaat van de in de lucht opgeloste waterdampen altijd den ongunstigsten invloed op het menschelijke ligchaam, en men stelt, dat een land of eene plaats des te ongezonder, en de sterfte in het zeldens des te grooter zij, hoe vochtiger de dampkring is en des te meer, hoe meer de ontbinding van het water door de warmte begunstigd wordt, en het aandeel in waterstof dat der zuurstof in den dampkring overtreft. Tusschenpoekende koortsen, als ook ziekten uit overvloed van gal en lever gekwellen zijn daar menigvuldig. Volgens de waarnemingen van Grainger stond de sterfte onder de Engelsche armee in Vlaanderen altijd in gelijke evenredigheid met de graaden van den Hijgrometer.

Doch bij ons bereikt deze overvloediging met water, dampen geenen kulk een hoogen graad als in heete kli-

maten, maar deselve door de warmte van den dampkring ongemeen begunstigd wordt en de aan de kustplaatsen in poelen en moerassen waargenomen nadeligen invloed der waterdampen bepaalt zich bij ons alleen tot jaarlijksche epidemien en periodieke (op gekette tijden terugkomende) ziekten. In de West-Indiën evenwel veroorzaakt het eene geheele ontzanding der menschen soorten, waarvan de Albinos en Kakerlakken of de witte Mooren in het voeglopende voorbeelden opleveren. In dat klimaat is echter de lucht zoo vochtig, dat men, zoo als bijv. in Jamaica, het we niet drinkt, denijl het bestendig een overvloed van vochtigheid door de huid insluit.

§ 26. Naardien wij nu het water in zijnen drop- en luchtvormigen toestand kennen leenden, willen wij het zeldens ook in deszelfs vasten staat, namelijk als ijs, beschouwen. Even als de vermindende warmte, het water uitzet, en het in een luchtvormigen staat doet vervliegen, zoo ook beoordert de vermindende warmte de samenbinding van het zeldens, tot het tot een vast ligchaam, namelijk tot ijs, aanschieft. Bij de vorming van het ijs zijn hoofdzakelijk twee verschijnselen merkwaardig, namelijk de uitwaseming en de uitketting van het zeldens. Het uitwasemen van het ijs grijpt zoo zekere plaats, dat men het bevriezen verhinderen kan, zoo men het zeldens onderdrukt. Alhoewel deze uitwaseming van het ijs veel geringer is dan die van het water, zoo is zij toch altijd nog zoo sterk, dat hierdoor binnen 24 uren het vijfde gedeelte van het gemigt verloren gaat, en zij

wonds des te sterker, hoe meer de koude toeneemt. De
maarneming dat de scherpe randen en ijstoppen in de koude
de afnemen, dat de ijsklompjes dagelijks verminderen
en de sneeuw bij eene altijd gelijke koude ongemerkt
verdruyft, gronden zich alle op de uitwaseming van
het ijs.

§ 87. Het tweede verschijsel bij de vorming van
het ijs, namelijk de uitdrijving van het ijs, is, hoewel
dezelve slechts een achtste gedeelte te gelijk in ruimte
mint, nog zoo aanmerkelijk, dat het water bij het be-
vrieken de dikste vaten van een doot springen, of indien
bij de kracht der uitdrijving van het ijs mederstaan, zich het
ijs in het midden in de hoogte heft. Hierop grond
zich het barsten der vaten, maar in vloei stoppen be-
vrieken, het los worden der boomen en planten, de
wijl zich de aarde bij bevrieking in de hoogte heft,
de scheuren in de boomen bij het bevrieken hunner
sappen, het kraken van het ijs bij toenemende koude,
en eene menigte dagelijksche verschijselen zijn alle
van de uitdrijving des waters bij het bevrieken af te
leiden.

§ 88. De vaste staat van het water, of het ijs, ver-
schijnt bij ons slechts in den winter, het is evenwel aan
de Noord- en Zuidpools uiteinste einden bestendig aanwe-
zig, en vormt daar de vreeslijkste ijs klompjes, welke
zich in hemelhooge bergen verheffen en tot nu toe
de natuuronderzoekers verhinderen hunne reizen, ver-
der dan op 80° noordwaarts en 48° zuidwaarts

voort te zetten; maar om men nog nooit iets bepaalds ont-
dekt de meerdere poolstreken niet.

§ 89. Wij kennen nu de physische eigenschappen
des waters, wij zijn evenwel daarmede in onbekennis
niet verder, dan men eertijds was, toen men het water
voor een element of grondstof hield. Bij de beschouwing
van den dampkring leerden wij den koolen als een samen-
gesteld, uit levenslucht en stikstof bestaand ligchaam
kennen. Het eene bestanddeel van den koolen, na-
melijk de levenslucht, bevindt zich ook in het water,
slechter onderscheiden van den dampkring, levent het wa-
ter als tweede bestanddeel geene stikstof, maar waterstof
gas; alhoewel beide kolenzuur bevatten, maakt het
echter geen merklijk bestanddeel van den koolen uit.

§ 90. Om deere bestanddeelen des waters te verkrij-
gen, haalt men het ijs door eene groeiend gemaakt,
te ijzeren buis, wier waarte men naar te voren be-
paald. Het water wonds, terwijl het door de ijzeren
buis gaat, ontleedt, een gedeelte van het ijs deels
zich aan het ijzer mede, het andere gaat nevens ee-
nig ongeschield water in den ontvanger over. Om
deroekt men nu de ijzeren buis, dan vindt men haar
aan de inwendige oppervlakte der buis geheel
rood gevonden, geokijdeend en tot sinter veranderd.
Daar nu het ijzer altijd deere verandering ondergaat,
hoe dikwerf het aan de merking der koolstof bloot,
gesteld wonds, zoo kan men met recht aannemen, dat
het water koolstof aan het ijzer heeft afgegeven;

men kent nu tevens reeds een bestanddeel van het kool-
ne. Het in den ontvanger overgegaane waterke,
draagt minder in gewigt, dan het in den retort tot
deze proef geberigse. De in den retort verkrijge,
ne gassoort, heeft eenen bijzonderen reuk, dieigt
soo min tot de ademhaling, als tot onderhouding
der slamm, is ligter dan de dampkringslucht, daar
zij zich tot de zelve verhoudt als 1 tot 15, en ontbrandt
als bij de toetreding der vrije lucht van zelve, meshal-
ve men haar brandbaar gas noemt. Waterstofgas,
Hydrogenium heet zij, omdat het een meermalig deel
des waters uitmaakt. Rekenet men het gewigt dezer
verkrege gassoort, het in den ontvanger aanwe-
ge water, en de vermeerdering in kwarte der ijke,
ren buis te nemen, dan verkrijgt men juist het gewigt
van het tot deze proef gebruikte water.

§ 91. De boven opgegevene bewerking, om de be-
standdeelen des waters door ontleding te verkrijgen,
noemt men den analytischen weg, trouwens de hande-
ling zelve de Analisis des waters.

Men kan evenwel ook het betoog door het bestaan
dezer bestanddeelen, langs den synthetischen weg of
door samenstelling bereiken, wanneer men namelijk
15 deelen waterstof en 85 deelen zuurstof in een af-
geslotene ruimte verbrandt, dan verkrijgt men juist
100 deelen water. Het is derhalve soowel door Syn-
thesis als Analisis bekend, dat het water geen eenvoudige,
meer een uit zuurstof en waterstof te samen gesteld lig-

naam is, en de evenredigheid, waarin de bestanddeelen in
het zelve aanwezig zijn, is 100, dat 100 deelen water uit 85
deelen zuurstof en 15 deelen waterstof bestaan.

§ 92. Zoo dikwerf nu het water ontleed wordt, dat eens,
deels door de kunst, anderdeels vrijwillig, in de natuur
geschiedt, ontwikkelen zich deze twee gassoorten, en ge-
ven door de bijzondere ligtheid en brandbaarheid der wa-
terstof tot een menigte van aenbarende verschijnselen
aanleiding. De meeste zuivere luchtverschijnselen
hebben hierin kunnen grond, ook de slag van den don-
der moet uit de ontbranding der brandbare lucht afge-
leid worden; want een mengsel van brandbare lucht
en Hydrogenium vormt slaglicht; de hoogenaamde elek-
trische lampen bestaan uit de door de electriciteit ont-
stokene brandbare lucht. De donnelichten in moeras-
sige streken en op de kerkhoven ontstaan insgelijks
door het bij de verrotting van dierlijk en planten-
lichamen ontwikkelde waterstof gas. De van zelf ont-
branding van wet koren in schuren en de uit duiven,
mest ontstane vuurvlammen, komen hier ook uit voort.
Daarzoonts dit gas een keer voornaam bestanddeel der
sterke dranken uitmaakt, zoo kan men de uit der keel
van brandemijn drinkers dikwerf opstijgende vlammen
verklaren, en daardoor is het ook, dat lieden niet ziel,
den met het levende ligchaam verbranden; maar van
eens de Granin Jangari; die de gemoonte had zich met
kamfer brandemijn te maschen, een treurig voorbeeld
oplevende.

§ 93. Daar het waterstofgas 15 malen lichter dan de dampkring is, heeft men zich van hetzelfde bedient tot opvulling der luchtballen. Dit gas wordt hiertoe evenwel, door de opgegeven methode voor de ontleding des waters door eene ijzeren buis met zoo vele twarigheden verbonden is, door de oplossing van het ijzer met azuur, dijn zwavelzuur verkrijgen. Men rekent hierbij op 6 onsen zwavelzuur, 18 onsen water en 4 onsen ijzer, zijleel, waanuit men ten naaste bij een' kubiek voet brandbare lucht verkrijgt. De met deze luchtsoort opgevulde luchtballen noemt men *Aerostaten*, tot onderscheiding van derulke, die alleen door verdunning der lucht in de hoogte geheven en naar Montgolfier (S. 37) genoemd worden.

§ 94. Neemt men de physische eigenschappen des waters en het uit dezelfde geboren wordende nit in acht, dat men verder op de in het oog loopende verschijnselen, die het in de lucht veroorzaakt en kent men deszelfs gemigtigen invloed, die het als drank op het menschelijke ligchaam heeft, vermits het hier niet alleen als dorstlesgend middel, niet alleen naar zijne vochtverdunnende eigenschap, maar als een noodzakelijke voorwaarde tot de vernigting der voeding aangerien en aan hetzelfde zelfs eene vordende kracht moet toegeschreven worden; daar men daarenboven vele voorbeelden heeft, dat menschen uit verdriet in het leuen, waanmoedigheid of krankzinnigheid 2 4 dagen en nog langer, sloot alleen bij water

hün leuen hielden; dan was het voor den eerts een al, verblijngrijkst onderwerp. Want het is sijkans teker, dat de werking der meeste aetherische en geestige geneesmiddelen van de waterstof, die zij bevatten, afhangt, en dat volgens teker ontdekkingen en herhaalde in het werk gestelde proeven den massom en de sapperijkheid van de op waterige plaatsen groeiende plantten van de ontleding des waters afhangen, even als in het menschelijk ligchaam op de plaats der grootere stammen van water zich het meeste nit bevindt. Na men bespeurt over het algemeen, dat het eerste begin des organischen leuens overal daar zijn aanvang neemt, waar brand- en gistingvatbare stoffen, in het water opgelost, met den dampkring in wederkerige werking treden. Neemt men voorts de proeven van eenige scheikundigen in acht, welke planttenkaden in gedestilleerd water en in toegeslotene, aan de zon blootgestelde vaten ontkiemen en groeijen lieten, en dat men uit hün al die aandelen en overige bestanddeelen verkreeg, welke in de asch van in de open lucht groeiende plantten gevonden worden; dan ziet men, dat het water door de vegetatie tot stoffen van een' vaten aard is overgegaan, maanvan het alvorens niet het minste kenmerk oplevende. Doch over de uitwerkselen van het water en het waterstofgas als inwendig geneesmiddel, is men, behalve de stelling, dat het *Hydrogenium* met het reninstelsel overeenstemt, waarom gestrijke middelen inonderhuid het reninstelsel aan

doen, nog niet verder, dan tot de waarneming ge-
komen, doet de inademing des waterstoffs de stem en
gemeen verhoogt, en een' bijzonder verhoogden to-
stand der ziel; in overmaat echter loomheid, onmagt,
eene donker gele kleur der huid en zelfs den doot te-
meeg brengt.

Aarde.

§ 95. Bij de beschouwing onzer Aarde onderzoekt
men haar naar de eigenschappen, die zij als planeet,
of als ligchaam van eenen bijzonderen aard heeft,
als planeet stelt men haar in verband met de overri-
ge hemelligehamen, men bepaalt hare verhouding
tot de zon en de veranderingen, welke zij door hare
beweging om dezelve ondergaat, men gaat hare
gedaante en grootte na, en bepaalt hierop de ver-
deeling, welke op dezelve betrekking hebben. Als
ligchaam van een' bijzonderen aard, onderzoekt
men den inwendigen toestand derzelve, toont men
de verschillende afwijkingen aan en stelt men ha-
re bijzondere eigenschappen en krachten op.

Wij zullen haar in deze betrekking ten stonde volgen, en
komen daardoor in het gebied der Geographie of der Aard-
kunde, in het bijzonder.

§ 96. De naam van Aarde heeft eene dubbele beteekenis.
Aarde in den mineraal-scheikundigen zin is het een onroet,
brandbaar, vinnigstendig, smaak- en reukeloos, poeyerach-
tig of wrijfbaar, in het water weinig oplosbaar ligchaam,
waarvan men tot nu toe eenen soorten kent. In het gemeel-
ne spraakgebruik heeft aarde met regt slechts eene betee-
kenis, heeft altijd betrekking op den groei kracht en er te,

here landstreek en ten deren opzichte op de deugdzaamheid der aard, soont. Alarde in eenen astronomischen, natuurhistorischen en geographischen zin noemt men het wereldligchaam (de planeet), hetwelk mij beuonen en dat mij in een' natuur-geschiedkundigen zin beschouwen kunnen.

§ 97. Over den oorsprong onzer Alarde weten wy, in weenil van de scherpsinnigste gevoelens, die hier over heer-schen, nog even zoo weinig zekers, als over de kern of den innendigen toestand derzelve. Men nam dan het vuur, dan het water als moeder der Alarde aan, en al nadat men of het eerste of laatste gevoelen omhelsde, werd men of het Vul-, Kanische of het Neptunische stelsel toegedaan.

Het meest aangenomen en waarschijnlijkste gevoelen is dit, dat de Alarde uit het water kon ontstaan zijn.

§ 98. Even zoo vooronderstellend (hypothetisch) als de gevoelens over den oorsprong onzer Alarde zijn, is ook de kennis van de kern, of het middelpunt derzelve, want de grootste diepte, die men tot nu toe van de oppervlakte tot het middelpunt der Alarde bereikte, bedraagt ter nauwernood eene vierde mijl, en maakt alzoo slechts het $\frac{1}{6880}$ gedeelte van hare middellijn uit (§ 204). De opgaven van een onderaardsch of middelpuntvuur, eene waterkern, of van de in het hart der Alarde bedolvene metalen blijven dus voor alnog slechts bloote gissingen. Wy kunnen ons daarom in onze beschouwingen alleen met de oppervlakte der Alarde bezig houden, en hier ontwaren wij terstond, dat de stof onzer Alarde zich in twee hoofdvormen scheidt, namelijk in vast land (Alarde) en in eene vloeibare geduante (wa-

ter); daardoor treden nu duidelijk de twee grondkrachten der scheping (§ 32.) weder te voorschijn, in het vast land de con-, tractie, in het water meer de expansie.

§ 99. De verhouding tusschen water en vast land is eek, ter op onze Alarde zoo onevenredig, dat het laatste nauwelijks, lijks het vierde gedeelte, het water trouwens drie vierde gedeelte, ten van de geheele oppervlakte bedraagt. De omvang derhalve van al vast land is, houdt geene derde half millioenen kwadraat-mijlen; en blijft daarom, indien men de gansche oppervlakte op tien millioenen stels, voor de zee, waardoor het vast land geheel met water omgeven word, zeven millioenen over, en deswege is de reis rondsom de Alarde wel te water, te land evenwel niet mogelijk. De zee vormt de grootste massa van de met water overdekte aard, vlakte. Dese ureesfelijke waterkammen ontvangen het water deels van de in hun stroomende rivieren, deels van eigene in hun aanwezige bronnen. Op hunnen grond bevinden zich even als op de Alarde, ureesfelijke bergen, die, zoo zij boxen, het water uitkomen Hilan, den en Zandbanken vormen, of geduchte dalen, welke de diepte der zee, wel onbepaald, doch op vele plaatsen over de 2000 rademen diep maken.

De smaak van het zee water is koutachtig bitter, en het kan daarom zonder behoorlijke bemerking niet gedronken worden. De kleur van het zelve is groen of hemelblauw. Buiten de beneging, welke de zee door storm ondergaat, waardoor het dikwerf tot de grootste en geduchte golven word opgehoopt, vals er aan derelke ook nog

hoofdzakelyk den door den invloed der maan veroorzaakt
aanwas en terugtrekking der zee op te merken. Het mees-
ten der zee noemt men den Vloed, hier beneegt zich het wa-
ter naar het oosten diep in het land in; het terugtrekken
of vallen der zee is de Eb, hierbij vloeit het water te-
gen het westen af. Beide verschijnselen rijten zich
naauwkeurig naar den stand der Maan; zij zijn het sterkste
ten tijde van nieuwe en volle Maan en wanneer de
Maan dicht bij de Aarde is; zwakker evenwel omstrecks
het eerste en laatste kwartier en de Maan verder van de Aarde,
de vernijders is. In het vervolg zullen wij zien, dat
de Maan juist 24 uren 50 minuten noodig heeft, om
altijd weder in den meridiaan (S 219.) eener plaats te
komen. Juist deken tijd houden ook Eb en Vloed; zij
verschijnen namelijk naauwkeurig twee malen bin-
nen 24 uren 50 minuten; zoodat Eb en Vloed altijd
zes uren tusschen zich in hebben.

De overige op de Aarde aannemige kleinere watervlakten
zijn of meeren, waarin het water aan- en afvloeit,
of het zijn plasjen, waarin het wel aan- maar niet
afvloeit en dus geheel stil staas. De grootste dier plas-
jen is de Kaspische zee. Waar het land echter door
stroomend water doortrokken wordt, vormen zich
rivieren, wier rigting, grootte en snelheid verschil-
lende zijn.

S 100. Van droog land vindt men voornam-
lyk twee groote stukken, waarvan men het eene de
oude Wereld noemt en in drie werelddelen, name-

lyk in Europa, Asia en Afrika verdeelt. Amerika, als
het andere groote stuk, noemt men de nieuwe wereld.
Troinens er is zoo veel tegen het zuiden als tegen het
Noorden (S 221) en ook tegen het westen nog veel van de
Aarde onbekend.

S 101. Ondersooekt men enkele streken des vasten lan-
ds in de diepte, dan ontmaakt men, dat het zelve noch uit
puinhoopen of klompen, noch op alle plaatsen uit dezelfde
de massa, ja zelfs op eene en dezelfde plaats, op ver-
schillende diepte niet uit gelijke massa, maar laagrijke
uit de verschillendste aard- en steen-soorten bestaat.
Hierop steunt de mogelijkheid van bronnen; want was
het zelve een uit puin vermengd deel, als eenige ei-
landen, b. v. het Nemelvaartsiland (Ascension), dan
heeft het geene bronnen. Deze aard- of steensoorten liggen
nochtans altijd zoodanig, dat de gelijkaardige, onderling
verbonden, eene bepaalde streek innemen, en daardoor
eene bingketen vormen. Naar deze verschillende
aard- en steenbeddingen verdeelt men de oppervlak,
te den Aarde in drie hoofdrijen van bergen, name-
lyk ijz hoofdbergen, voorb bergen en middelbergen.

S 102. De hoofdbergen (ook wel Gunggebengten of
aderbergen genoemd) ontleenen kunnen naam van
den oorsprong der wereld; men gelooft namelijk, dat
zij zoo oud als onze Aarde zelve zijn, en geene zulke
grootte veranderingen ondergaan hebben, als de
overige bergen. Zij vormen altijd de hoogste aarde,
ruggen en bestaan uit geluchte rotmassa's, die mee-

st eene en dezelve steensoort, namelijk Graniet denat-
ten; deze graniet, welke een mengsel van andere keers-
te steensoorten is, vormt denexens de kalk het grootste en
uitgebreidste voortbrengsel der natuur. Dunne bruinen
zijn kaal en raken tos in de wolken, uit welke zij de
vochtigheid aantrekken. Op eene zekere hoogte derzel-
ve ontluikt geene plant meer, en men ziet hieruit,
dat de groeikracht aan zekere grenzen van hoogte
gebonden is. Binnen deze hoofdbergen metalen, dan
noemt men deze streken Ganggebirgen of aderbergen.

§ 103. Na de hoofd- of aderbergen volgen de Middel-
bergen; zij zijn lager dan de voorgaande, en ontlee-
nen hunnen naam van hunne ligging tusschen de hoof-
d- en vlotbergen. Grootendeels zijn zij met vrucht-
bare klei- of tinaande bedekt; hunne steensoorten be-
staan echter uit zand, leij, koraal- en marmersteen.
Deze bergen leveren de sprekendste bewijzen voor de op
de Aarde plaats gehad hebbende ommetelingen, en
de door hun veroorzaakte verandering des klimats en der
vruchtbaarheid, want men vindt in hun versteeningen
van dieren en planten, die thans in het geheel niet
meer worden aangetroffen, of zulken plaatsen, waar,
in men ze vindt, geheel vreemd en onnatuurlijk zijn,
s. v. de Ammons-horens en Mammuthsbeenderen. Plan-
ten, die alleen in de heetste aandstreken groeijen, vindt
men in Polen en Frankrijk in leistein (een steen, die
zich laat schilperen) afgedrukt. In Amerika en
het koude, gure Siberien, maer in noois een olifant

gerienmonds, vindt men olifantstanden; ja, het meeste en
beste elperdeen, dat in Europa vermenkt wordt, komt nog
tegenwoordig vande in het noordelijk Siberien opgegraven
olifantstanden. Al deze verschijnselen stellen het buiten
twijfel, dat er voormaals eene genigtige hervorming der
Aarde heeft plaats gehad en dat de tegenwoordige verdeel-
ling en ligging der streken en klimaten oorspronkelijk
zoo niet was als zij nu is.

§ 104. De laagste en jongste bergen na de hoofd- en
middelbergen zijn de vlot- en voorbergen. De eersten
(vlotbergen) vormen altijd verstrooide hoogten, en bestaan
grootendeels uit grove randsteen en lei, die in horizontale
lagen op elkander volgen. De laatste, of voorbergen,
bestaan uit kalk, en laagwijze over elkander liggende
mül of droog land (schoder). Deze mül vormt de tlin-
aarde, welke uit verrotte gewassen ontstaan is, zij bedek-
kt de Aarde bijna overal, en men heeft opgemerkt, dat
zij in twee eeuwen te naasten bij zes voeten heeft toege-
nomen. Tos deze voorbergen behooren nu alle afge-
schiedene hoogten, die men op vlakten aantreft; uit hun
ontspringen de warme baden en koudbronnen, ook le-
ven zij veel ijzer, koper en steenkolen op. De in deze
bergen zich bevindende ruilvormige, bladerige, steen-
en metaalachtige kristalshietingen verdragen de eerste
en ruwste poging van de rijk in de vegetatie slijver
vertoonde krachten.

§ 105. Onaanzienlijke, volkomen uitgebreide vlakten
treft men bij ons in Europa niet aan, hoewel Afrika,

Afrika en Amerika rijk aan de uitgestrekte vlakten zijn. De bergen evenwel steken des te meer uit, die, zoo zij een gansch land uitmaken, ook Aandruiggen genoemd worden. Deze aandruiggen, Landruiggen of bergketens zijn al, tijd de hoogste plaatsen des lands, en op elke zijde door de voor- en middelbergen roodanig ingesloten, dat men eerst de voor- en dan de middelbergen moet overstijgen, om tot hún te geraken. Zij ontstaan altijd uit een gemeenschappelijk hoofdpunt, dat de grootste hoogte der bergtoppen aanduidt en den oorsprong der meeste rivieren van een land is.

De merkwaardigste Bergketenen of Landruiggen in Europa zijn de volgende:

De Pijreneesche bergen (Pijreneën), welke Frankrijk van Spanje scheiden, en zich van de eene zijde tot de andere in de lengte van 200 mijlen uitstrekken.

De Alpen, die gaan door het noordelijk Italiën, Savoijen, Zwitserland en Tirol, bijkans op 200 mijlen in de lengte en 20 in de breedte, zij maken het hoogste gebergten van Europa uit, de Alpenrijnen zijn een tak derelde. De Rhijn, de Donau, de Po, de Rhone en meer dan duizend kleinere rivieren ontspringen op hún en aan de voeten dier bergen.

De Boheemsche bergen, die het gansche jaar met sneeuw bedekt zijn.

Het Thracische gebergte, dat zich door Hongarijen, Servië, Macedoniën en Griekenland uitbreidt. Het is zeer erts- en goudrijk.

S. 106. Eene andere, niet minder belangrijke soort van bergen zijn de hoogenaamde vuurspuimende bergen of Vulkanen. Deze bergen, welke meest eene kegelvormige gedaante hebben, worden deels door het door hún tijdnaards uitgespogene vuur, deels door de met hún in verband staande aardbevingen, waarvan de oorzaak altijd in dezelfde gegrond is, zeer vreesselijk. De opening, waaruit het vuur komt, en altijd den hoogsten top des bergs inneemt, noemt men den trechter of krater, en de door hem uitgemorpene massa Lava. Deze bestaat uit glasgelykende gesmolten steensoorten, en stort zich ten tijde der uitbarsting onder een vreesselijk geraas over den berg nijd in de vlakke uit. Gelukkig zijn deze vuurspuimende bergen thans zeldzamer, dan ze in ouden tijden waren. De Etna in Sicilië, en de Vesuvius bij Napels en de Hekla in Ysland, zijn de voornaamste Europesche Vulkanen.

Quar men uit een mengsel van kwanel, ijzer en steenkolen, het nulk men met water bevochtigt, kunstige Vulkanen kan voortbrengen; besluit men met regt, dat de oorzaak der vuurspuimende bergen in eene dergelijke vermenging gegrond zij

S 107. Wil men de hoogte der bergen bepalen, dan gaat men hierin op tweederlei manieren te werk; men merkt op of rekent namelijk de hoogte des Barometers welke door de zwakkere drukking der in de hogere streken aanmerkelijke lichtere lucht, in die mate afneemt als de bergen zich verheffen (S 41), of men gaat trigonometrisch (volgens de driehoeksmeting) te werk, waar

bij men zich van de oppervlakte der zee tot den top des te meten bergs eene loodrechte lijn denkt. De hoogte dezer gevondene lijn bepaalt dan de hoogte van den berg. Naar de re berekeningen vond men dat de Mont blanc in Europa en de Simborassa in Amerika de hoogste bergen der gansche Aarde zijn. De eerste verheft zich 14,556, de laatste 21,136 voeten boven de oppervlakte der zee.

§ 108. De bijzondere kennis van de in deze bergen versatte steenerts en aardsoorten behoort tot het gebied der Mineraalkunde. Wij vengenoegen ons met de oppervlakkige aanraking, om daardoor ten minste in staat te zijn, den aard der bergen van elke plaats te bepalen, en de hiervan voortvloeiende gevolgtrekkingen over klimaat, vegetatie en den invloed op het menschelijke ligchaam te kunnen opgeven. Want men weet, dat land, den onder volkomen deklipde hemelstreken dikwaant de in het oog loopende uerscheidenheden ten opzichte van de meersgesteldheid, vegetatie en lichamelijke gesteldheid der bewoners alen den dag leggen, en dat dit verschil meer malen slechts alleen in de onderscheidene ligging kunnen berggen moet gezocht worden. Van daar dat het van het grootste belang voor den arts is, den invloed die de ligging en de plaats en de gezondheid van derzilver grond hebben te leeren kennen, ten einde hiervan gevolgtrekkingen te maken, die met zijne wetenschap in verband staan.

§ 109. Hoe hooger een land boven de oppervlakte der zee ligt, des te kouder is daar de lucht, inzonderheid als het reuk tegen het noorden open of met sneeuw bedekt

is. — De meersgesteldheid is daar glim en ongestadig, want de waterdampen worden door de toppen der bergen sterk aangetrokken; het regent daarom veel meer in bergachtige dan in effene plaatsen, waarom men ook meer rivieren en bronnen in hün aantreft. De lucht is op hooge bergen veel fijner, zuiverder en veel krachtiger, en de temperatuur, ten gevolge van de ongestadige meersgesteldheid, zeer veranderlijk. Alle deze eigenschappen bepalen op bergachtige plaatsen eenen eigenen graad van het dier- en plantenleven. Alles draagt daar het kenmerk van sterkte en vastheid; de mens is daar energischer en krachtvol, de diersoorten sterker, schuimer, het bloemenrijk arm, echter des te krachtiger en geuriger. Het gewone geboomte verheft zich ter nauwernood tot kruipelgemas; maar de mastboomen, als: dennen, lorken- en zuurenboomen, trotseren het klimaat in hünnen groei. Hoe meer de bergen in hoogte toenemen, des te geringer is de groei der planten; men vindt vander naar boven slechts kleine struikjes en eindelijk de half kale klippen alleen met mos beaakt. De riekten zelfs dragen het karakter hetwelk de natuur hier het gansche land mededeelt; zij zijn meest van een snel verloopenden aard (bereiken spoedig den hoogsten graad) en behooren tot de klasse der hoogenaamde sternische aciden; de chronische daarentegen bepalen zich meer tot de lagere menkbringen des levens en openbaren zich in den vorm van krop, of als gerichts- en kliergermellen, derhalve in het lymphatische en klierstelsel.

§ 110. Over het algemeen echter zijn de bergen van het uitgebreidste nit. Hünne toppen trekken de rook,

tigheid der lucht aan, en worden hiendoor en door de op hún smeltende sneeuw de vooraankamers der bronnen, die op de voor- en middelbergen te voorschijn komen en de lager liggende vlakke landen toedroeyen. Gene menigte van onderscheidene merkingen des meders vallen ten voordeele van het vlakke land op de bergen voor. De vensokrik, kelykste onmeders ontladen zijn dikwerf zonder bliksem of donder op de bergspitsen; de aangrenzende landen zijn zij voormuren tegen koude, gure en ongezonde winden, byzonder als de bergen het land van de zee afscheiden, of zich noordwaarts uitstrekken. De voor- en middelbergen houden in hún binnenste de edelste metalen voor, borgen en dragen de schoonste bogchen en wouden op húnne ruggen. Daardoor dragen zij benevens het húnne hieldelyke voordeel, ook veel tot de ruïnering der lucht en verachting des klimaats; want de bladeren künge het slechte aandeel der lucht in, en geven het dan als levenslicht weder van zich af.

§ 111. Het vlakke land is over het algemeen vruchtbaarder en gezonder dan de ongezachte streken, des niettemin maken byzondere eigenaardigheden hier en gesingte uitsonderingen. — Is de grond moerasig, dan is het water slechts, de plaats ongezond en de endemische ziekten, die zich als tusschenpoorende koortsen voordoen geneigd. — Bedekken zand en steenen het land, dan is het meest gedrek aan water, de hitte in den zomer ondragelyk en ook ontstekingen en longgedreken door de in de lucht kmeruende zanddeeltjes zijn veel

nighuldig. Deslücks der vlakten is onderscheiden naar de plaatsen nis welke zij waais en de streken des vasten lands, die zij alvorens doortreks (§ 48). Vlakten, die zich langs hooge bergen of de zee uitbreiden, hebben veelvuldiger afwisseling van temperatuur en verandering des meders, dan dieper in het land liggende plaatsen. In het algemeen echter bepaals het klimaat en de hemelstreek (§ 230), waantoe een land behoort, deslücks eigenaardig, jaden en invloed op de gezondheid, en men kan diere ten gevolge in het afgetrokken des te minder iets bekens liggen, daarde gemoonte der bewoners kúnke in het oof, loopende uitsonderingen maakt, dat zij ongekrenkt in de ongezondste plaatsen kúnne leven.

Van de dynamische verschijnselen of de onweegbare stoffen.

§ 112. De voormenpen der natuurleer, die mij tot dus verre aphan dden vertoonben zich aan onze zinnen door eene bekere wijze van ruimterulling, door dichtheid, kwaante, cohaesie, met een moord door húnne lichamelijke eigenschappen. — Afgescheiden echter van de re eigen, schappen, op hún zelue niet verkrijgbaar, maar slechts in andere lichamen werkzaam, openbaren zich nu de dynamische (krachtuitende) verschijnselen. Door geene lichamelijke metten beperkt, noch aan de kwaante gehoortamende menschen, len dese krachten de ruimte overal en mij. Zij treden meest met alle andere, enige echter slechts bij uitsluiting

ting met bijzondere lichamen in verbinding, en worden dan eerst door hunne vereeniging met de lichamen voorwerpen der zinnelijke waarneming. Tot nu toe kent men vijf van deze dynamische krachten, namelijk: de warmte, het Licht, de Electriciteit, het Galvanismus en het Magnetis mus.

De Warmte.

§ 113. De leer der warmte en derzelver eigenschap, ben moeten den Geneeskundigen des te belangrijker zijn, daar zij op levende en levenloze lichamen den zelve invloed heeft, want zij werkt de eerste tot meerdere werkzaamheid op en verandert de laatste in hún innerlijk maaksel. Waar zij reeds heerscht leven en volheid, waar zij nijs, staat de Natuur stil en het leven houdt op. Zij staat, even als de onderscheidene tijtjden der menschen, als de neiging der natuur in onderscheidene jaargetijden en de graad van vruchtbaarheid in verscheiden warmte of koude hemelstrecken, tot op zekere grenzen met den bloei des levens en de vruchtbaarheid van den grond in eene gelijke betrekking.

§ 114. Hoe belangrijk het voordeel dezes onderwerps ook zij, deszelfs weten ligt evenwel tot diep neder, kongen, als deszelfs oorsak, want de warmte verschijnt in alle hare werkingen niet op zich zelve alleen, maar altijd in verbinding met de lucht of andere lichamen, en alle pogingen der Natuurkundigen, om de

bron derzelve te doorgronden, waren daarom tot nog toe onvoldoende. Voorheen nam men de beweging van de grond, deeltjes der lichamen voor de algemeene oorzaak der warmte aan, omdat men hare ontwikkeling en vermeendring, hoofdzakelijk door wrijving en beweging der lichamen begunstigt zag; deze stelling steunde voornamelijk op de waarneming, dat de warmtegraad der lichamen toenemt, wanneer men die tegen elkander wrijft: ja, dat zelfs door snel en aankoudend wrijven van twee stukken hout ontbranding derzelve plaats greep. Doch hiervan laten de verschijnselen der warmte zich even zoo min verklaren, als dat men de zon voor de eenige bron derzelve wil de houden; dan behalve de zon ontwikkelt onze planeet (even als het menschelijke ligchaam) in haar binnenste eene warmte, die men grondwarmte der aarde noemt. Door deze grondwarmte der aarde komt het, dat de koudste koude nooit dieper dan 80 duimen in de aarde dringt, en hiervan moet het verklaard worden, dat de hoogste sneeuwgehengten altijd het eerst op de aarde smelten; ook de op de grootste diepte der zee waargenomen warmte, kan al medegengens anders dan van de eigene warmte der aarde hare oorsprong hebben. Ondatlijk zien wij ook, dat honder wrijving, honder den invloed der zon, en honder de doorworke aarde medegedeelde warmte, zich deze in ieder ligchaam ontwikkelt, welks vorm door scheikundige inwerking veranderd wordt. Men kan daarom tot nog toe geene algemeene oorzaak der warmte opgeven, dewil men haar nu eens in eene zuivere werking der Natuur,

dan weder in mechanische en dikwerf alleen in chemische oorzaken haren grond niet hebben. Misfiekion gelukt het der toekomst, de tot nog toe veronderstelde afwisselende doordringing der electriche en magnetische kraacht duidelijker voor te stellen en ons daardoor eene voldoende theorie der warmte van de hand te geven.

§ 115. Zonder dus nog over den oorsprong der warmte het eens te zijn, neemt men derhalve als eene bijzondere zelfstandigheid aan, die men den naam van warmtestof (caloricum) geeft, en houdt dezelve, hoewel zij als eene zeer uitbreidbare vloeistof niet gelijk alle andere lichamen naar het middelpunt der klande streeft, aldoo geene kluante aan den dag legt, en ofschoon zij als dynamische werking van geene bepaalde inneming van ruimte verbonden en op zich zelve alleen niet verkrijgbaar is (§ 112), toch voor een ligchaam van eenen bijzonderen aard, en dezelve paals het zelve als eene ondoordringbare, zelfstandige, uitbreidbare vloeistof, welker kluante niet bekend is.

§ 116. Deze stof is met alle lichamen der natuur verbonden, want men heeft nog geen ligchaam gevonden dat niet heeft verkoeld kunnen worden, dat derhalve niet eenigen graad van warmtestof bevat welke men het zelve had kunnen ontnemen, en de hoogste graad van koude, dien wij op 54 graden (§ 121) bepalen, is alleenlijk in zoo der het minimum der warmte, als wij nog geen heviger koude kennen. Wij moeten derhalve als alle lichamen nog met eenen zekeren graad van warmte bedield voorstellen, hoe koud zij ook schijnen

mogen, en hoewel wij ook naar het gevoel te rekenen, geneigd zijn de koude voor iets merinlijks en met de lichamen op het naaimste verbonden te houden. Dit gevoel berust intusschen alleen op het onderscheid der warmte tusschen ons ligchaam en dat der uitwendige voorwerpen, van daar is ook het oordeel der menschen naar het verschil kinner gesteldheid, gewoonte en byzonderen innendigen toestand zoo onderscheidend, omdat datgene, wat den eenen koud voorkomt, door den ander niet vonds waargenomen en dat de een heet noemt, den anderen aangenaam is. Het gansche onderscheid der kluante van warmte en koude berust alleen op het plus of minus der warmte, en is, als gevoel genomen, niets anders, dan de genaarmording, welke de in- of uitgang der warmte in of uit ons ligchaam te weeg brengt. Geeft ons ligchaam aan een ander warmte af, dan komt ons dit koud voor, datgene echter, dat ons warmte mededeelt, noemen wij warm.

§ 117. De vermeerdering van warmte is echter niet de enige eigenschap, welke de mededeeling derer stof in het ligchaam veroorzaakt, zij kan bij hare mededeeling de lichamen uit, bij eenen hooger graad lost zij dezelve op, brengt ze tot branden of smelten, tot eenen vluggen staat of verandert ze in gas, dat is, in eenen lichtvormigen staat. De veranderingen, die door de warmte in de lichamen worden te weeg gebracht, gaan niet verschillende verschijnselen gepaard, maar door wij de lichamen als warme, heete, gloeiende, vlammeende en vurige onderscheiden, en den daarbij veranderden staat van vastheid der lichamen als vast, vloeibaar, drupbaar, week,

gelykmatig enz. leeren kennen.

§ 118. Ofschoon nu alle lichamen der Natuur warmte, stof bezitten, zoo is slechts loof bij alle niet even merkbaar. Men verdeelt haer daarom in merkbare of vrije warmte (*calor sensibilis, caloricum liberum*), die nu de lichamen ontwikkelt, zich met andere lichamen verbindt en in gebondene warmte (*calor latens, caloricum ligatum*), welke zoo met de lichamen vereenigd is, dat ons gevoel haer niet waarneemt.

De eigenschap der lichamen tot opreeming van warmte, stof, noemt men capaciteit (vatbaarheid) voor de warmte, stof, en de bepaalde hoeveelheid van vrije warmte, welke een lichaam toekomt, de soortelijke of eigenaardige warmte van hetzelfde.

§ 119. Het is de vrije, ontbondene warmtestof, die ons gevoel aandoot en welke verschillende graden meer, onder den algemeenen naam van temperatuur aanduidt, dat. Hieruit ziet men, dat de temperatuur van een lichaam niet van de hoeveelheid der in hetzelfde aanwezige warmtestof, maar van het ligter door, stroomen of de meerdere uitstraling der vrije warmtestof afhangt.

§ 120. Om nu evenwel de hoeveelheid of de graden der warmtestof, die een lichaam toekomt en de kracht, waarmede zij op een lichaam werkt, te bepalen, gebruikt men een warmtemeter (*Thermometer*), of warmtemeter (*Thermoskoop*). De uitvinding of vernieuwing des *Thermometers* heeft haren grond in de eigenschap der warmte, alle lichamen en

met de vloeibare het meest uit te zetten. De hiertoe bruikbare vloeistoffen, welke men warmteteekende (*thermoskopische*) lichamen noemt, worden in glazen buizen gevast en bepalen, daar zij bij vermeerdering van warmte door hunne uitzetting in de buis opklimmen, den aan de buis gemerkten graad van warmte. Wij kennen volgens de tot dus verre gebruijgde *thermoskopische* lichamen hoofdzakelijk drieërlei soorten van *Thermometers*: namelijk die, met lucht, gene, die met wijngeest en zilke die met kwik gevuld zijn. De hoogenaamde met lucht gevulde *Treblische thermometer* is niet meer in gebruik, omdat de verschillende, van de warmte onafhankelijke, drukking der lucht, den uitslag onzekker maakt. De algemeenste en bij ons meest in gebruik zijnde *Thermometers* zijn de *Fahrenheit'sche* en *Reaumur'sche*, waarvan de laatste met verdünder wijngeest, de eerste met kwikzilver is gevuld.

§ 121. Fahrenheit bepaalde aan deszelfs glazen buis, nadat hij dezelve met kwikzilver gevuld had, twee hoofdpunten: het eene, waar het kwikzilver tegen stond, als hij de buis in een mengsel van sneeuw en sal ammoniak bracht, noemde hij het kunstmatige vriespunt, het kwikzilver bepaalde het andere punt, als hij de buis in kokend water bracht, en dit noemde hij het kookpunt. Het punt, waarop het kwikzilver bij kunstig aangemonde koude kwam, teekende hij met 0; van hier klimt de warmte altijd 10 graden naar boven, zoo dat het kookpunt op 212 graden bepaald

is. De graden onder \circ wijzen de koude aan, waarom men deze ook de oortkennende (negatieve), gene de stetlige (positieve) graden noemt, en ze met het teken plus en minus uitdrukt. De afstand van \circ tot het kookpunt noemt men echter den fundamenteelen of waren afstand.

§ 122. Reaumur vulde de buis van zijnen Thermometer met mijngeest, mengende zoo veel water bij den helven, dat hij de hitte van kokend water verdragen kon, vermits kuisere mijngeest eerder kookt dan water. Volgens hem is het aan de buis met \circ geteekende punt die staat, waarin het water begint te bevroeren, weshalve men dit het natuurlijke vriespunt noemt; hier van daan is de thermometer bovenwaarts in 80 graden verdeeld, alwaar het water begint te koken. De graden onder \circ duiden tevens de graden der koude aan.

§ 123. Behalve den Drablischen, den Fahrenheit, sehen en Reaumursehen heeft men nog den Helsischen Thermometer, melks fundamentele afstand 300 en dien van De L'isle, welke in 150 graden is afgedaald. Doch deze twee laatste Thermometers zijn bij ons niet in gebruik. De Fahrenheit'sche is de beste van allen, omdat het knikzilver onder alle thermoscopische lichamen zich met deszelfs uitzetting het nauwkeurigste na de vermeerdering der warmte rigt, daarenboven ook spoediger de warmte en koude aanneemt en zich gemakkelijker dan alle

andere lichamen van de lucht laat kuiseren; denijl het al verder niet dan bij eene heel sterke hitte kookt en alleen bij eene buitengewone koude bevroert, en daarom ook heel geschikt is, om een grooter verschil van warmte van te duiden.

§ 124. Doch de gloeiende en smeltende hitte maakt niet door den Thermometer, maar door den vuurmeter, Pijpometer bepaalt. Deze bestaat uit metalen staven, die daar bij door de warmte worden uitgerekt, met een vangedragt teken de graden der hitte bepalen.

§ 125. De overgang der warmte nochtans van het eene lichaam in het andere is bij allen niet gelijk. Men onderscheidt te daarom naar de spoedigere of langzaamere mededeeling der warmte, in slecht of goede geleiders der hitte; behalve het ijs, dat zijne mededeelde warmtestof tot deszelfs smelting gebruikt, hebben alle lichamen der Natuur het vermogen, aan andere lichamen de warmtestof mede te deelen en zijn naar den grooteren of minderen graad en de langzaamere of spoedigere mededeeling van elkander onderscheiden. Stroo, hout, kolen, asch, nederen, wol en katoen houden de warmte bij zich en zijn derhalve slechten geleiders der hitte dan water, steenen en metalen, welke deselve gemakkelijk mededeelen en daarom goede warmtegeleiders zijn; men noemt hen van daar ook warme of warmhoudende lichamen.

§ 126. Op deze kennis van de meerdere of mindere geschiktheid tot leiding der warmtestof van de lichamen is eene menigte van nuttige en dagelyksche inrigtingen,

gen gegrond. Zulke lichamen, welke de warmtestof lang,zaam opnemen en ook afgeven, houden onze lichamen langer warm dan die, welke dezelve spoedig opnemen, doch ook even schielijk weder afgeven; daarom komen ons geen ook manieren voor dan deze, en mij bedienen ons om deze reden van wollen, haren en zijden kleedingstukken als slechte geleiders der warmte, doch vermijden alle aanraking van metalen vaten en instrumenten, die men aan het nuur blootstelt, met houten handvatfels, omdat het hout als een slechte geleider, de mededeeling der warmte aan onze hand belet. Hier, op grond van het gebruik der voornemstere en mindere deuren; want daarin de lucht eene slechte geleider der warmte is, ontwijkt de kamernarmte door haar minder, dan dat men in de dikste deuren en vensters voorkomt.

§ 122. In weerwil van dit verschil der betere en slechtere geleiders der warmte, heeft dezelve toch die eigenschap, dat hij zich met alle lichamen in het evenwicht stelt; dat is, dat hij van allen hielk eenen bepaalden graad van warmte mededeelt, dat geen thermometrisch verschil bij hen kan worden waargenomen. De warmere lichamen geven kunnen overvloed aan de koudere, het eene verliest dus en een ander neemt in temperatuur toe en de mededeeling duurt zoo lang tot zij allen op eenen gelijken graad van warmte gebracht zijn. Van daar tekenen de ons, die scheidene in eene kamer begrepene lichamen, alle, hoewel volgens het gevoel als naar den Thermometer, dezelve

graden van warmte, namelijk, zij zijn alle even warm.

§ 128. De warmtestof toch gaat van het eene lichaam in het andere zoo veel te schielijker over, als het onderscheid van dezelve temperatuur grooter is. Daarom gaat de vereeniging van zeer warme en zeer koude lichamen altijd met in het oog loopende verschijnselen gepaard, maantoe het fuisen, kruisen, schuimen en opwellen, of de buitengewone verhitting van alvorens koude, of de bekoeling van alvorens warme lichamen behoort; verschijnselen, die zich alle op de evenredige verdeeling der warmtestof gronden. De nadeelige gevolgen, die menten aankien van het menschelyk lichaam, na eene plotselinge verandering van temperatuur en de daar uit ontstane heette huiduitwaseming, niet geboren worden, moeten even zeer aan de werking van de grootere verscheidenheden in den warmtegraad worden toegeschreven. Men neemt daarom bij de aanmending van omslagen ook altijd in acht, dat men van de koude met tragsnijke verhoogde temperatuur tot de laaume en van deze tot de warme opklimt. Ook daarom vermijds men bij bijzondere bevrorene deelen, of volkomen verstijfde menschen de spoedige aanmending der warmte. Kunstenaars gebruiken den invloed van de spoedige verwisfeling der temperatuur tot harding en broosmaking der lichamen. Groegend ijzer, dat men in koud water steekt, wordt harder en breekbare, der gesmolten glas in water gedroppeld verkrijgt hielk eene hooge spanning en broosheid, dat het bij de minste aanraking springt; de hardste steenen eerst warm gemaakt en dan in koud water genorpen, springen in

slukken. Als deze verschijnselen zijn gegrond op de belette langzame bekoeling, en de daardoor snel en onregelmatig bemerkte kamentrekking van de byzondere deeltjes der lichamen. Denijl de lucht in den omtrek van verwarmde lichamen in hitte toeneemt, zoo belet zij ook de bekoeling derzelve, om deze reden trachten wij de heet gemaakt lichamen door blazen en toewaaijen met maagers gedurig nieuwe koelere windstromen toe te voeren, om aldus den overgang der warmtestof te begunstigen.

§ 129. Het laut zich nu, uit het tot dus verre over de warmtestof gezegde, verklaren, waarom gasvormige lichamen in eenen vasten staat overgaan, indien hen de warmtestof ontnomen wordt, en tevens liet men er uit, dat dan de warmtestof, waan zij gasvormig in opgelost waren, nu vrij moet worden, denijl zij dezelve voor hunnen vasten staat nu niet meer noodig hebben. Aldus verspreids zich warmte by de ademhaling over het geheele lichaam, wanneer de in den dampkring aanwezige lucht, stof uit de longen in het bloed overgaat. Hetzelfde grijpt plaats, als er uit het slagaderlijke bloed vaste deelen tot voeding overgaan. De warmtestof, zoo noodig tot hunnen vloeibaren staat, wordt, zodra zij tot vaste stof overgaat, vrij en het bloed altoos meer uitgeret; daardoor is de extensieve grootte van het bloed in de aderen, drie malen grooter dan in de slagaderen. Deze vrije warmtestof wordt evenwel neder gebonden, zodra vaste lichamen in vloeibare of luchtvoortige overgaan. Vele aandoeningen van koude, die met sneet of pisploeding

voorzigen, laten zich uit den overgang der aenlyke massen of dampen tot water ten deele verklaren. De ongestadige temperatuur by verandering des medens behoort hier insgelijks toe. Als de warmtestof in den dampkring vermindert, dan vershamelen zich de door dezelve opgeloste waterdampen tot druppelen; de warmtestof, waan in zij waren opgelost, wordt dus hier vrij, en wij nemen daarom meest over het vallen van den regen warme winden waar. Zoo liet men dikwerf juist in het tegenovergestelde de grootste regennolken tot verdeling overgaan, tenzijl zij de warmtestof des dampkrings tot hunne oplossing in dampen in zich opnemen, wij nemen dan ook altijd eenen kouderen dampkring waar.

§ 130. Juist op deze binding der warmtestof by den overgang van een vast lichaam tot een vloeibaar, is het voortbrengen van kunstige koude door oplossing der lichamen gegrond. De bekende omslagen van Schmucker, die uit een mengsel van water en azijn, waan in sal ammoniak en salpeter opgelost, bestaan, hebben insgelijks vermindering van koude ten doel. De sal ammoniak in het en het salpeter namelijk, ontreemen het water by derzelver oplossing de warmtestof; dit wordt derhalve kouder. De uiterlyke aanvenning van geestrijke omslagen van de Kumpje, der Skaptha en t. en, verooraken eerst een gevoel van warmte; zij onttrekken namelijk, tot derzelver versmelting, aan het deel, op het welk men hen aanwendt, warmtestof; het toestroomen derzelve veroorzaakt dus in den beginne een gevoel van warmte; zodra

ceken zijn deze lichamen niet verholpen, of de huid trakt
zich meer te ramen, het deel wordt kouder en ongevoeli
ger, het binnengaan der druppelen waarin licht bevat
is en op welke men de kapper's druppels gronds zich enkel
en alleen op de onttrekking der warmte tot. De in latere
tijden aangeprede warmending van koude omslagen op
het hoofd van aan Typhus liggende zieken en meer an
dere uitwendige geneeswijzen, moeten een zeer aan de
onttrekking en binding der warmte tot, als aan de ver
hooging of vermindering der plaatselijke merkbaarheid
toegeschreven worden.

§ 131. Een als de clande in haar inwendige buiten
den invloed der kon eigene warmte ontrikkels zoo vormt
en onderhouds het menschelijke ligehaam ook deszelfs eige
ne, met de uitwendige temperatuur in geene evenredig
heid staande warmte en daarom rijkt de dienlijke warm
te in de meeste gevallen van de, over de algemeene warm
te opgenoemde eigenschappen in zoo verre af, dat zij noch
door inwerking van buiten verhoogd, noch door aangebrag
te geleiders kan verandert worden, maar altijd op hare
gelijke hoogte blijft, die men naar Fahrenheit op 98 tot
98 graden stelt. Van daar dat de invloed der uitmen
dige warmte op het menschelijke ligehaam niet volgens
ruiver natuurlijke wetten verklaard kan worden, ver
mits of daardoor veroorzaakte merkbaarheid der levens
kracht hier de hoofdrol speelt, hoewel zeer vele verschijn
selen bewijzen dat de uitroesting der vloeibare en va
chts deelen, daardoor bevoerd, hare uitbreiding en

de merkbaarheid der huid door koude evenwel verminderd
wordt; daardoor trekt zich het bloed van de oppervlakte des
ligehaams terug en hoort inwendig op, maar uit overvloed
van bloed in de inwendige deelen en de gevaarlijkste ge
volgen ontstaan. Hoe sterk de warmte evenwel tot de
oprukking des levens mede werkt, bewijzen benevens vele
andere ervaringen de proef in welke men het schijnbaar
uitgeblisste levensbeginsel van een bevrorene kikvorschen
hart door onderdompeling in warm water weder opruikt.

Het licht.

§ 122. Onze kennis over den oorsprong en den aard
van het licht is in zeker opzicht nog wel zoo beperkt, als de
leer over de warmte; want, hoewel ons de algemeene oor
zaak der warmte even goed onbekend is, kunnen wij toch in en
kele gevallen de chemische, mechanische of dynamische eigenschappen,
onder welke zij zich aan den dag legt, opperven en deelen.
Trouwens van de grondoorzaak des lichts weten wij, behal
ve daar, waar zij met verhoogde warmte tot als vlam ver
schijnt, bijna niets met zekerheid. Men kon meende dat het
licht van de lichamen uitstroomde, maar om men deze leer
het stelsel der uitloeging (sistema emanationis) noemde. Ten
ter leet het licht zijn oorsprong nemen in de schudding der
ijne bouen - of hemellicht (aether), hierdoor vormde zich het
schuddingstelsel (sistema vibrationis). In latere tijden
hield men het licht dan eens slechts als eene wijziging van
de warmte, dan weder als eene bijzondere vloeistof of licht

voortbrengende stof, welke men *Photogenium* noemde. Doch al deze gevoelens omtrent de verklaring van de mijne, waaraan het licht ontstaat, hebben ons niet veel verder gebracht, dan mij voor 50 jaren waren. Het meest bevreemdende en met de ervaring het meest onvriendelike stelsel is de jongste stelling, dat de water en zuurstof de merkzame bestanddeelen des lichts uitmaken, en de elektroëlectriciteit als het opwekkende middel der natuurwerking moet worden aangezien. Dat de waterstof hierbij echter ontbarend, of de zuurstof bindend werke, daarvoor spreken de maanruimingen, dat het overgezuurd koutzuur in het licht tot gemeen, de roodte metaalkalken in hetzelfde donkerder licht rood bloed kwant, en zelfs menschen in zene hede met veel waterstof gedeelde licht donker gekleurd, ja zoo als de klooren geheld en al kwant worden en deze door zuurstof weder kunnen verbleken. De koogenoemde mitte klooren, *Albinos*, *Duindos* of *Lakkerlakken*, zijn onder den mensch het tegenovergestelde van den eizer, denijl de sneeuwmitheid hunner huid en haren, als ook het gebrek aan kwant mensstof in het oog, en de omtrent hare ademhaling in het merk gestelde proeven eene overruuring schijnen te bemijden; hoe ook is tot de verbranding en lichtgeving der lichamen als zij de verbinding der zuurstof nodig, op deze wijze worden, deren al zoo donkere lichamen in licht nae en de eene kleur gaat daerboor ligt tot eene andere over.

§ 133. Vele verschijnselen en ommekeer bewijzen, dat de lichtstof in verbinding treedt met andere lichamen, maar dat derzelver stoffelijke eigenschappen veranderd worden, men

kan aan dezelve dus geene bijzondere stoffelijke merkzaamheid ontkennen, hoewel hare onmeetbaarheid en dynamische eenheid strijdig zijn met derzelver lichamelijk bestaan, zoo men, als b. v. het overzuurde koutzuur in het zonlicht kwant maakt, om men hetzelfde dan ook met een bijzonder toestel gebruikt om de sterkte van het licht te bepalen, welk merkbaar men lichtmeter (photometer) noemt. De groene geestrijke uftreksels van kersen, rijgen en vlierbladen behouden vele maanden hunne kleur, zoolang zij donker staan; zoodra worden zij echter niet eenige minuten aan het zonlicht blootgesteld of zij verliezen dezelve. Oplossingen van kouten, kristalliseren in geslotene vaten niet; hetzelfde heeft plaats bij eene oplossing van kamfer, die in een met kwant papier bekleed vat, begrepen is; ook hier vindt men de de kristallen alleen aan de van het kwant bekleedsel bevrjide plaats. Bloed, dat in een niet gesloten, echter doorschijnend glas staat, wordt van de zijde waar het licht op schijnt, donker, op de andere, niet aan het licht blootgestelde, blijft het eerder rood.

Althoe in nog eene menigte andere verschijnselen steunen op de scheikundige inwerking der lichtstof, derhalve veronderstelt dezelve eene stoffelijke hoedanigheid (Materialiteit). Men is dus gerechtigd, om de lichtstof als een lichamen aan te nemen, en beschrijft haar als eene zott, ermate fijne in het gansche Aetheralmenbreidde, met de uitdrukkende kracht der natuur onvriendelike stof, die door alle lichamen tenendringt, dezelve verlicht en zichtbaar maakt.

§ 134. Proeven het licht is even als de warmte aan zekere netten gebonden, waardoor de kracht en de aard van deszelfs werking bepaald wordt. Even als wij namelijk bij de warmte zekere lichamen leerden kennen, welke eene meer of mindere verwantschap tot deze stof hadden, die van daar eene meer of mindere geschiktheid tot geleiding derzelve bezaten, zoo ook treft men ten aanzien van het licht lichamen aan, die eene bijzondere uitbaarheid voor hetzelfde bezitten, en deze noemt men lichtgevende; andere bezitten deze eigenschap in eenen veel minderen graad en worden daarom door middel van de eerste eerst zichtbaar, deze noemt men donkere. Men ontmoet voorts bij het licht lichamen, die hetzelfde wij en ongehinderd doorlaten, dits, als het ware, geleiders van hetzelfde zijn, deze noemt men doorschijnende; andere, welke het in zich opnemen en volgens den kunstterm opslorpen, deze zijn de ondoorshijnende. De overeenkomst tusschen de netten des lichts en der warmte blijkt verder daardoor, dat men door vermeerdering der warmte, licht (namelijk zuur, ulam,) en door concentrering des lichts met brand glazen en brandspiegels, warmte kan voortbrengen.

§ 135. Doch daar het licht op zich zelf niet is duur te stellen, omdat het in den dampkring reeds deszelfs vonsp, ronkelijke zuiverheid, onstoppelijkheid en hoedanigheid verliest en naderhand altijd slecht in verbinding met andere zelfstandigheden voorkomt; zoo kunnen wij deszelfs eigenschappen ook alleen naar zijne betrekking

omtrent andere lichamen beoordeelen. In dit opzigt hebben wij dus hoofdzakelijk deszelfs richting, snelheid en verhouding omtrent doorschijnende en ondoorschijnende lichamen, en het daardoor verskillend bepaalde innulsen, terugkaatsen en breken der lichtstralen te beschouwen.

§ 136. Het licht van een lichaam, of het vermogen om hetzelfde te zien, hangt van het uitstroomen zijner lichtstralen, die wij met onze oogen opvangen, af. Zoodra houdt de uitstrooming des lichts niet op, of de verlichting gaat te niet, en hier staat het licht beneden het geluid, hetwelk deszelfs werking over den eensten blank voortzet en zich daarna nog als naderkerke herhaalt. Jeder lichtstraal bestaat uit zeven kleuren; namelijk uit rood, oranje, lichtgeel, groen, lichtblauw, indigo blaauw en violet. Dat dit merkelyke zoo is, bewijst ons de proef; waarbij men door de reet van een blind in eene donkere kamer eene lichtstraal inlaat, en dezelve met eene glazen prisma (§ 80) opvangt, de lichtstraal wordt hiendoor verdeeld, en verschoont op den tegenovergestelden midden naad de opgenoemde zeven kleuren. Deze zeven kleuren verschoonen zich ook, als het licht in water, dampen gebroken wordt, waardoor wij, zoodra de zon achter ons is, den regenboog kunnen aanschouwen. De nieuwere natuuronderzoekers nemen deze verdeling van het licht, de ontleding in zijne polen; waarbij zij rood als de eene, uit kuisstof (§ 50) bestaande, violet als de andere vermatenstof bestaande pool aannemen, en algemeen de stralen der zon in die van de kleur, in die der warmte en die der ontkruising verdeelen.

Kunstenaars houden rood, geel en blaauw voor oorspronkelijke kleuren, om dat men uit eene menging van geel en rood het oranje geel, uit blaauw en geel het groen, door rood en blaauw het violet verkrijgt. Zwart bestaat in ontleding aan licht. Deze kleuren komen echter weder verschillend voor, al naar dat zij op of naast elkan, der volgen. Zoo vormt blaauw door rood bedekt zwart, van daar schijnt de licht blaauw te zijn, omdat het licht de ledige zwarte ruimte der verte vensult, zoo is het oog dikwerf blaauw, denijl het licht door den midden Gris op de zwarte vensstof valt, is deze bijnaas zwart, dan schijnt het graauw; volgt bruin na zwart, dan wordt het geel.

§ 137. Bij de beoordeeling van der kleur van een ligchaam, komt het daarop aan, welke van deze kleuren door hetzelve teruggekaatsd en welke door hetzelve opgeslorpt worden. Kaatsd het in het geheel geene lichtstralen terug, slorpt het derhalve al het licht op, dan doet het zich zwart voor; worden echter alle lichtstralen door hetzelve teruggekaatsd, dan vertoont het zich wit; want de menging der veuen kleuren stelt het wit daar, reden waarom ons het licht ook altijd al wit voorkomt.

§ 138. Opzchoon nu elke lichtstraal uit veuen kleuren bestaat, zoo is hij toch van eene oneindige fijnheid. Hier van kan men zich overtuigen, als men ziet, welke eene menigte van lichtstralen door de naaldsteek van een kwantensblad dringen, en welke eene groote uitge,

strektheid men door deze kleine opening over zien kan.

§ 139. Bij deze oneindige fijnheid der lichtstralen belitten dezelve tevens eene ongelooflijke snelheid, want het licht legt in den tijd van 8 minuten en 13 seconden op zijn minst eene ruimte van 13 millioenen mijlen, of in eene minuut bijnaas 2 millioenen mijlen af. Hoe verder het zich evenwel uitbreidt, hoe knakker het wordt, van daar hegt men, de sterkte des lichts staat met het kwaadrukt der vernijdering in eene omgekeerde rede. Daardoor leeren wij den afstand der voormerpen kennen, vermits wij uit de onduidelijkheid, en kleinheid waarmede ons een ligchaam voorkomt, deszelfs afstand bepaalen.

§ 140. Bij deze uitbreiding der lichtstralen volgen dezelve altijd eene rechte rigting, doch zoo, dat zij altyd weder van elkander staan, hoe verder zij zich van het voorwerp vernijderen. Dit van eenmijken der lichtstralen noemt men hunne uitbreiding (divergieren); het tegenovergestelde van dit vormt de samenkomst (convergeren) of het samenkomen der lichtstralen, en van deze beide onderscheiden is de beeking (inflexion) des lichts, nuar door men deszelfs opneming, of terugkaatsing verstaat, wanneer het dicht voorby een ligchaam herengaat; hetwelk veel over een komt heeft met de magnetische en elektrische aantrekking. Nuar de lichtstralen zich altyd weder van elkander vernijderen, hoe verder zij van het ligchaam geraken, zoo zijn zij van zelve bij hun uitbroomen het meest ineengedrongen en vormen dus eene kegel, welke punt op het ligchaam, derzelver grond of basis zich

op ons oog bevinds. hoe nader wij derhalve bij een ligch,
zaam zijn, hoe meer lichtdralen er in onze ogen vallen,
hoe meer wij ons van het voorniep vernijderen des te knok,
ker en uitgedreider deshelps stralen worden, des te min,
der vallen er dus op onze oogen, en hoe veel te onduide-
lijker kunnen wij het zien. Wij leeren hierin dus reeds
eene oorkaak van het duidelijk of onduidelijk zien kennen.

§ 141. De ruimte, waarin zich het licht beweegt, het
ligchaam, dat hetzelve doordringt, of de stof waarin het
schijnt, noemt men zijn middelstof (mediüm). Al naar,
dat nu dit mediüm onderscheiden is, even zoo verandert
de richting en sterkte des lichts, en dere verandering is
des te grooter, hoe meer de media waardoor het heen
dringt, onderling verschillen. Zoo nemen b. v. de
lichtstralen eene andere richting aan, wanneer zij door
de lucht, eene andere, wanneer zij door water en nog
eene andere, wanneer zij door glas of andere doorrij-
tige lichamen gaan. Een het algemeen kan men
vaststellen, dat het licht zoo veel meer van deshelps sterk-
te en rechte richting verliest, als het ligchaam, waardoor
het heen gaat, digter is. Vallen de lichtstralen echter
op volkomen donkere lichamen, dan worden zij van de-
ze teruggeworpen, en dere terugwerping geeft men den
naam van terugkaatsing (Reflexion) des lichts. De-
rige lichamen nochtans wijzen het licht zoo sterk in,
dat zij zelfs in het donkere nog voortgaan met lichten,
men noemt hen phosphorische lichamen, of lichtwijvers,
lichtsteenen, of lichtmagneten.

§ 142. Verstrooijen de donkere lichamen alleenlijk het
licht, zonder het regelmatig terug te kaatsen, dan zien
wij het ligchaam zelf; wijgen zij echter in het geheel
geen licht in, en hebben zij eene gladde, gepolijste op-
perflakte, dan werpen zij alle stralen volkomen en gere-
geld terug, deze lichamen noemt men spiegels. Men
vindt daarom even zoo vele soorten van spiegels, als
men soorten van volkomene terugstraling des lichts
heeft, b. v. water, metaal, glas en andere gepolijste vlak-
ten. De meest gewonen zijn de glazen; deze bestaan uit
een op hunne achterzijde gemaakt oventreksel van kwik,
silver, dat met een ander metaal vermengd is.

De leer naan welke wijze en regelen de terugstra-
ling des lichts geschiedt, met andere woorden over het
zien in den spiegel, noemt men katoptika; zij steunt
voornamelijk op den stelregel, dat de terugkaatsing der
lichtstralen in dezelfde richting geschiedt, in welke zij
invallen; van daar zegt men, de hoek van invalling
is met den hoek van terugkaatsing gelijk. Hierbij stelt
men zich de lichtstraal als eene op het vlakke zich in,
dringende rechte lijn voor; het punt waar hij op aan-
komt, noemt men het punt van invalling des lichts,
en eene op hetzelve loodrecht getrokken lijn is de lood-
lijn; de aldus tusschen deze beide lijnen gevormde hoek,
heet hoek van invalling, die hoek evenwel, die nu door
de teruggekaatste lichtstraal met de loodlijn gevormd wor-
dt, bepaalt den hoek van terugkaatsing; steeds evenwel
de gebroekene lichtstraal zich bouen het punt van inval,

ling tot aan de verlengde loodlijn dit, dan vormt zich de
hoek van breking.

§ 143. De kennis van deze verschillende terdighuigings-
en brekings lijnen, maakt een menigte van kunstige en natu-
urlijke verschijnselen verklaarbaar. De leer over het zien
door glazen, of de Dioptrica, de voorstelling van onregel-
matige gedaanten (Anomorphosen), of de anomorphoti-
sche afbeeldingen die in de terdighuiging van den cylin-
drischen spiegel gegrond zijn, behooren hiertoe; hiervoor
is het tenker te begrijpen, waarom het schijns in vallende
licht gemakkelijker en sterker, dan het loodrecht in vallende,
de, monds terdiggemaakt; en hieruit monds het ons duide-
lijk, waarom men in den water spiegel het beeld der op-
en ondergaande zon niet dan met moeite kan besohou-
men, daar toch het beeld van de middagzon aarons oog
geen hinder doet, hiervuit leert men, waarom dat loodrecht
vallende lichtstralen in grootere hoekelheid doordringen
en meer verwarmen, dan de schijns in vallende. Door
deze breking des lichts is het ook, dat een ligchaam, het,
welk op den bodem van een vat ligt, zichtbaar wordt,
als men er water bijgiet, waarom helder water ook min-
der diep en de in het rechte knemende ligchaam ondiep,
ter aan de eppenvlakte schijnen, dan zij werkelijk zijn;
zij is mijders de oordrak der zon- en maankringen,
als ook der lijsonnen en lijmanen, welke zich dan ver-
toonen, als het licht denzelve in de, in de hoogere lij-
chtstralen opgehoopte, waterdampen breekt, om deze
reden komt ons ook een in het water gestoken, recht lij,

chaam onder de eppenvlakte des waters gebroken of gebogen
voor, en door deze breking der lichtstralen alleen laast het
zich verklaren, dat wij het beeld der op- en ondergaan-
de zon zien, als de zon ook niet meer boven den hori-
zont.

§ 144. De lichtstralen evenwel worden inderzielverrig-
ting niet slechts alleen door het onderscheid van donker
medium naar anderd, maar het komt hier ook op den vorm
der vlakte, waar door het licht dringt, aan, geheel anders
is namelijk de breking, als het licht op holle, diepe, pedes,
om anders als het op verhevene, gemetste vlakten valt.
Om nu voor iedere soort van vlakten den verschillen-
den hoek van breking te bepalen, bedient men zich
van afgeronde, verhevene of uitgeholve eirkelvormige vlak-
ten van glas, die naar hare gedaante den naam van len-
zen verkregen hebben en waar van men voor namelijk
twee soorten vindt, te weten: holle of convexe, holle of con-
cave glazen, de convexe of holle lenzen zijn aan de ene
zijde gemetst en aan de andere eppen of ook bol; de concave
zijn of van beide zijden hol, of slechts van zene, van de
andere zijde echter vlak; is de holle zijde veel sterker gebo-
gen dan de holle, dan noemt men deze Menisken.

§ 145. Elke lichtstraal of elke lijn, welke midden door
de lens henen gaat, noemt men de as der lens, om dake
reden monds ook de door het middelpunt der kristal lens
gaande lijn, de as van het oog genaamd. Gaat het licht
door gemetste, convexe lenzen, dan versenigen zich de
lichtstralen achter de lens, en het voorwerp wordt ver-

groot, waanom men dese glazen dan ook vergrootglazen noemt; het punt waar de lichtstralen zich achter de lens vereenigen, noemt men het brandpunt (Focus) en den afstand van het reze van de lens de tusfchenruimte van het brandpunt. Gaat het licht door concave, holle glazen, dan worden de lichtstralen achter de lens uit elkander gedreven, het voorwerp wordt daardoor verkleind, waanom men hen verkleinglazen geeft geheten. De verrekijkers of perspectiefglazen zijn samengesteld uit convexe en concave glazen, waan door de lichtstralen zoo worden gebroken, dat het voorwerp digter en duidelijker voor het oog wordt gebracht. De venste en naar het voorwerp gekeerde convexe lens heet objectiefglas en de onmiddelijk bij het oog ligkende holle lens wordt oogglas genoemd. Behalve dese verrekijkers vindt men nog eene andere soort, te weten de hoogenaamde telescopen of achromatische luis, die welke benevens de glazen nog uit holle metalen spiegels bestaan, waan door het licht, door het terughuigen, tot het oogglas komt.

§ 146 Op dezelfde theorie, om het licht door glazen lenzen op te vangen en de voorwerpen onder eene anderen brekingshoek te vertoonen, gronds zich ook het toestel voor de hoogenaamde donkere kamer (Camera obscura), waan onder men eene donker gemakte ruimte verstant, waan slechts door eene zeer kleine opening licht kan insullen, de lichtstralen die door dese opening indringen, vallen op eenen tegenover staanden wand of een voorgehouden papier het beeld des voor-

werps en wel zoo veel te grooter, als de opening, waan het licht inkomt, verder van den wand is. Daar zich de lichtstralen echter bij het indringen in de donkere ruimte hoorder kruisen, dat de bovenste stralen beneden, de onderste bovenmaats, de rechter op de linker zijde en zoo omgekeerd geworpen worden, verschijnt het beeld verkeerd, doch altijd met deszelfs natuurlijke kleur. Breygt men een bol glas in de opening, waan door het licht dringt, dan worden de stralen geconcentreerd en het beeld dus des te duidelijker voorgesteld. Hetgeen hier in de Camera obscura door opvang van de lichtstralen van vrij in het licht staande voorwerpen geschiedt, dat grijpt in de Tooverlantaren door eenen holten spiegel plaats, die het licht eener lamp op beschildende glazen werpt, welke beeld door twee in dese huis getette convexe glazen vergroot, en op eenen donkeren wand wordt afgeschetst.

§ 147 Met dese door glazen en holle spiegels uit gevondene toestellen, stemt het maaksel van het menschelijk oog volkomen overeen; want in dit, even als in gene worden de lichtstralen naar de netten der breking gedrongen tot elkander te komen en eindelijk zich in een punt te vereenigen. (Over het maaksel des oogs raadplege men de ontdekkende.) Wyl nu de lichtstralen in hinnen richting altijd verder uit elkander gaan, hoe verder zij zich van het voorwerp verwijderen, zoo vallen nooit alle lichtstralen in het binnenste des oogs, maar slechts die, welke met de loodlijn eenen hoek van 48 graden maken. Dese nu dringen door het voorste gedeelte des

oogs, namelijk het horenvlies, komen dus uit de lucht, als een
keer door mediüm, in een digter, namelijk in de achter het
horenvlies versamelde, waterige vloeistof, zij worden daar,
door naar de as des oogs gebroken en vaangetrokken. De-
ze breking wordt nu in den doortogt door de van beide
zijden digte kristallens nog meer en zelfs zoo bevorderd
dat de lichtstralen zich in een punt (brandpunt, focüs)
versamelen. Zij spreiden zich echter weder uit, zoodra zij
tot het glasachtig lichchaam komen, om dat des zelfs voorste
vlakke, maar in de lens ligt, hol, zijne achterste evenwel
gemelpt is, en derhalve een meniscus voorstelt, doch voor,
namentlijk, om dat de stralen hier uit de lens in een veel
dunner mediüm komen. Dit divergeren of uit elkan-
der gaan der lichtstralen is tevens noodig, omdat het
beeld op het renuivlies (Retina) niet kan gebracht worden,
als door vengelijking van meedere van elkander vennis,
derde punten, hetgeen zoo niet zou zijn, als het brand-
punt der lens onmiddellijk op het renuivlies kwam.

Daar al de lichtstralen, nadat zij elkander in de
lens doorbráást hebben, achter dezelve weder van elkand-
er nijken, zoo wordt het beeld des voorwerps, even als
nij bij de Camera obscura zagen, omgekeerd op het renuiv-
vlies afgedrukt, en hoe verder dit van het brandpunt
der lens afstaat, des te grooter doet zich het beeld op het
zelve voor. Hiervan kan men zich volkomen over-
tuigen, als men de achterste vliezen van een oog tot
op het renuivlies wegsnijdt, de voormerpen, waarte-
gen men het oog houdt, worden alsdan op het half

doorrichtige renuivlies ligtbaar.

§ 148. Is de lens te ver van het renuivlies ver,
rijdend of te gemelpt, dan breken de stralen te ver voor
het renuivlies en er ontstaat kortzigtigheid. Doch is
de lens te vlak en het renuivlies te nabij, dan grijpt
er vertzigtigheid plaats. Beide gebreken ontstaan dik,
meer alleen uit eene te sterke of te meenige melring des
oogbols, in het eenste geval wordt de kortzigtigheid dan
door concave oogglazen verholpen, de uit te geringe mel-
ring ontstane vertzigtigheid, komt men door convexe oog-
glazen te hulp. Om deze reden zien jonge menschen
dikwijls van wegen de te groote holheid der oogen slecht,
doch krijgen met den ouderdom, als de vocht-massa en
de levenskracht verminderen, weder een beter gezigt.
Doch wijl het oog door de samentrekking of verslapping
der oogspieren meer of minder gemelpt kan worden, zoo
hangt de voor- of achterwaartswaering van de lens en
te gelijk het sterker of zwakker gezigt gedeeltelijk van on-
ren wil af.

§ 149. Was het gezegde hier mij, hoe belangrijk de
leer over het licht voor ieder geschapen mensch, doch
hoe onontbeerlijk zij inzonderheid voor den Geneesker
is; zonder haar toch blijft de oorzaak van het onderdare
maaksel des oogs, de verklaring van het zien, en eene
menigte gezigtkundige verschijnselen voor ultraponver,
klaarbaar. Behalve ook, dat het licht het edelste ele-
ment onder de zintuigen is, heeft het tevens den gemig-
tigsten invloed op het gansche menschelijke lichchaam,

Anderbare
漢子

alsmede op de geheele bemerktingde wereld. Het dringt door de huid heren, want de tegen het licht gekooidene hand, zoo ook de tegen de zon gekooidene oogen doen duidlijk de doorschijning of doordringing des lichts zien. Dat het hier altijd onttuend werkt, hoorden wij reeds boven (S 132). Bij vele dieren, onder anderen bij de polijpen, schijnt de gansche oppervlakte des lichaams vatbaarheid voor het licht te bezitten, daar men bij hún anders geen merkting vindt, dat het oog gelijkt. Voor, namelijk werkt het prikkelend op de zenuwen van het huidstelsel, en daardoor verknikkend op het gansche bemerktingde gestel. Somdere en donkere oorden menen, raken droevige en ernstige verbeeldingen, glinsterende heldere omtrekken stemmen het gemoed tot vrolijkheid en opperuijndheid. —

Om zich van den weldadigen invloed des lichts te overtuigen, behoeft men slechts de uitmerkselen te beschouwen, die het gebrek van hetzelve veroorzaakt. Planten die op donkere plaatsen groeijen, hebben niet dat frischte, bloeiende groen, maar altijd eene vermelkte gedaante, een donker koloriet, een maten en lappen smaak, een malgelijken of in het geheel geen reuk. Om deze reden kan men, zonder den groei der planten te hinderen, derzelver kleur geheel tot het dof gele veranderen, indien men hen doortuendking aan den invloed des lichts onttrekt. Even zoo menschen, die op donkere oorden, in kelders of kerken leven, bemijren door hún bleek opgeblaren,

vermelkt en slap uitrijgt, hoewel het leven bij hún gekonken is. Beide echter, zoo wel planten als menschen, meder aan het licht blootgesteld, rijgen zich omhoog en nemen in kracht en schoonheid toe. Zelfs de op den laagsten trap der dierklassen staande polijpe, loekt en bemijrt zich met eene bijzondere levendigheid in het licht; ja zelfs de planten leggen in derzelver begeerte naar licht eene soort van mildeklorige beweging aan den dag, daar zij zich in donkere oorden altijd naar de plaats wenden, vanwaar het licht komt; andere volgen in hare draaijng bestendig den loop der zon. Vele planten sluiten des nachts hare kroonen en trekken hare bladeren samen, tot zij door den prikkel des lichts tot een vernieuwd leven of even als de dieren uit den slaap gewekt worden. Zelfs kiekeleke verschijnselen bemijren den genigtigen invloed van het licht. Men nam lijders maar, die húnne stem verloren, zoo dikwilt de zon onderging, waarbij echter de verlamming der stem, zóómen men opgehoven, zóódra de zon opping. Een ander lijder, die aan Asthma convulsivum leed, verloor bij het opkomen der zon de stem, en bij het ondergaan derzelve kreeg hij dezelve weder. Volgens latere waarnemingen zou de besmetting van contagieuse ziekten door duisternis bevoordend worden. Indien den halve orde kennis van het mezen der dynamische verschijnselen zich eens wonder uitgestrekt, en de bepaling der uitwendige invloeden meer in orde magt zullen zijn, dan zal de aanwending van den invloed des lichts de,

ker tot een gemigtig onderwerp der geneeskunde verkenen worden

Elektriciteit.

§ 150. De waarneming, dat zekere lichamen door wrijving in staat gesteld worden, andere aan te trekken en weder op te storten, heeft tot de ontdekking van eene bijzondere kracht aanleiding gegeven, welke men, omdat zij het eerst en sterkste in barnsteen, welke in het Griek, $\epsilon\lambda\epsilon\upsilon\tau\rho\nu$ heet, werd waargenomen, Elektriciteit noemde. Ofschoon men in de opstelling der maten, volgens welke de elektriciteit menkzaam wordt en in de verklaring van verschillende verschijnselen indermate gelukkige wonderingen maakte, is men nogthans, in meermal van de vernuftigste genaden en de doordachtste theorieën hierover, naamelyk verder gekomen, dan in onze kennis van de warmte en het licht. De ervaring, dat men door geconcentreerd licht, door middel van brandglazen en brandspiegels, warmte, en door ontwikkeling der elektriciteit, licht kan voortbrengen, dat voorts de verhooging der temperatuur en de vermeerderde werking der elektriciteit altijd met licht gepaard gaat, en dat eindelijk de ontwikkeling van de warmte, van het licht en der elektriciteit door wrijving bevordend wordt, deze en nog andere andere verschijnselen duiden eene zekere verband

schap of overeenkomst dezer drie krachten onderling aan, doch waaronder onze kennis niet verder gekomen is dan tot het opnemen der verschijnselen en de overeenstemming der regelen. Tot nu toe is het ons echter evenzoo min gelukt, de elektriciteit in haren oorsprong te ontleden, als dat zij de warmte en het licht plaats heeft. Men is evenwel door dikwerf herhaalde proeven overtuigd, dat de koolstof bij haar eene hoofdrol speelt, zij werkt even als deze, blaauwe plantensappen rood, streemt het bloed en ontleedt de salpeterlucht, uitemaal merkingen, die alleen den invloed van het oxygeneum toekomen, in daardoor legt zij haren meer chemischen invloed aan den dag.

§ 151. Zoude nu het eigenlijke wezen der elektriciteit ditgevoorsocht te hebben, beschouwt men haar als eene indermate fijne, vloeibare, naar uitzetting streuende, zeer krachtige stof, welke deeltjes elkander terdigstooten, doch van alle andere lichamen wordt aangetrokken en om deze reden ook alle doonstroomt. Alhoewel zij zich door alle lichamen heen dringt, is zij toch aan dezelve niet volstrekt gebonden. Zij verschijnt immers in hare grootste en meest vrije menkzaamheid in de lucht, waarom men dan deze ook, tot onderscheiding van elke in de overige lichamen ontdekte, de lucht- of aëtosferische elektriciteit noemt. Ofschoon nu alle lichamen in de Natuur vatbaarheid voor de elektriciteit hebben, is toch de grond en de menkzaamheid derzelve zoo verschillende in onderscheidene lichamen, dat hare menkzaamheid reeds door eene zachte wrijving, door de

aantrekkende of terugstootende kracht, of door een lijn, zonder lichten, dat men het elektrische heet, sigtbaar wordt. Deze lichamen noemt men conspronkelijke of ideoelektrische. Andere lichamen zijn onderscheid, lig omtrent het wijzen en openbaren dan eerst elektrische verschijnselen, als men ze met een ligchaam in aanraking brengt, dat reeds door wijzen elektrisch genoemd is; deze noemt men niet elektrische. Tot de eersten of conspronkelijk elektrischen, doet is tot de ideoelektrischen behooren, benevens de reeds in het begin gemelde barnsteen, de meeste edelgesteenten, krij, stal, glas, porselein, zwavel, tegellak, pik, kars, gom, was, haar, zijde, elpenbeen of ijvoor, steenkool, suiker, aluin, droog hoit en de lucht. Tot de laatste, of tot de niet elektrischen brengt men alle metalen, loogzouten, ter en dienlijke lichamen, het water en alle andere vloeibare hetzij geestrijke of sul waterige zelfstandigheden.

§ 153. Deze lichamen onderscheiden zich echter niet allen door de wijze, waarop zich bij hun de electriciteit als conspronkelijk, of afgeleid uentooert, maar hoofdzakelijk door hunne meerdere of mindere geschiktheid tot geleiding der electriciteit, redens halve, ze deelve in geleiders en niet geleiders derzelve verdeeld worden. Onder geleiders verstaat men die, door welke de in hun opgehoopte of nabegedeelede electriciteit ook anderen lichamen kan medegegeald worden, tot deze behooren de niet elektrische, inzonderheid voornamelijk de metalen, het water en het mensche, lijke ligchaam. — De niet geleidende, maantoe alle niet,

oelctrische lichamen behooren, nemen wel de electriciteit op, doch deelen derzelve niet mede, maar verhinderen het doorstromen derzelve. Door de vereeniging van onelct, rieke lichamen kan men derhalve eene elektrische ketting aanstellen, en door verbinding der niet elektrische met elektrische kan men de eerste isoleren, dat wil zeggen, de verdere mededeeling der electriciteit verhinderen. Dit vermogen van de lichamen, om de electriciteit op te nemen en anderen mede te deelen, is binnen zekere grenzen beperkt, welke men elektrische capaciteit noemt. Hieruit ziet men duidelijc, dat het gansche onderscheid tusschen elektrischen en niet elektrischen lichamen louter in de geleidbaarheid derzelve bestaat.

§ 154. Doch deze grenzen tusschen geleider en niet geleider der electriciteit zijn mogelijk te bepalen, dewijl hunne geleidbaarheid door uitwendige omstandigheden, inzonderheid door het verschil der verandering van het licht, der warmte, der gladheid, der hardheid, der formijder ligging, en d. i. i. t. m. t. verandert wordt. Glas en pik beide behooren tot de niet geleidende, doch beide sterk verwarmd zijnde, worden geleidende, zoo ook worden de brasiliaansche Türmalin, de Borak en de te noemen niet elektrische, schonk elektrisch, wanneer zij verwarmd worden. mitte zijden snoeren gemixen met tegellak, leggen stellige (positieve) electriciteit, kwart zijden snoeren ontkennende (negatieve) aan den dag; de lucht is geen geleider der elektrische stof, doch zoo zij vaaktig of keer verwarmd is, dan wordt zij geleidende; het water

evenwel behoort tot de geleidende, daarom worden alle niet
gemaakte of rooktoge niet geleidende lichamen geleiden-
de; stampe lichamen ventragen de mededeeling, spitsen
bezonderen de kelue; van daar dat de versterkers (conden-
satores) en geleiders (conductores) altijd eenen spitsen vorm
hebben.

§ 155. Deze mededeeling der elektriciteit van het een
lichaam aan het andere is aan vastgestelde regels onder-
worpen, naar welke zich de kelue nu eens als aantrekkende,
dan weder als afstootende, of wel met een verschillende
lichtontwikkeling, vertoont. De sterker elektriserende
lichamen trekken de zwakkeren aan, doch stooten de kelue
van zich af, hoedra hun eenen hooger graad van elek-
tricitet is medegedeeld. Bij deze mededeeling of werking
van elektricitet van een oorspronkelijk elektrisch
lichaam aan een onelektrisch, verliest het eerst slecht,
te weinig van zijne elektricitet, omdat de kelue slecht
aan de rechtstreeks aangeraakte plaats, doch niet in den
geenschen omvang van het kelue overgaat, merkt echter
een elektrisch lichaam op een ander in de verte, dan
noemt men de ruimte, maar binnen deze mededeeling
geschiedt, de elektrische werking. Zijn twee elektris-
che lichamen even sterk in elektricitet, dan stooten zij
elkander af; doch hoe grooter het verschil van twee licha-
men is ten opzichte van de elektricitet, des te sterker
is de in hun opgemekte merkbaarheid. Deze werking
ding van twee lichamen onderling noemt men elek-
trische spanning; om deze reden gebruikt men, om deze

te verneken, tot elektriser-merktingen altijd zeer verschillen,
de lichamen, zoo als bijv. glas en metaal. De werking der
vernekte elektricitet, of het aantrekken en afstooten, doet
zich evenwel niet altoos onder de zelfde verschijnselen voor,
want ce rige trekken aan, met andere afstooten. Daar men
over het algemeen de aantrekkende elektricitet meer bij
door wrijving elektrisch gemaakte glazen, de terugstooten,
de meer in hars waarmeent, noemde men de eerste de glaz-
de laatste de hars-elektricitet. Deze, namelijk de afstoo-
tende, wordt ook negatieve, gene of de glaselektricitet
de positieve geheten. In latere tijden heeft men het onderscheid
tusschen deze twee elektrische verschijnselen als expansie
en contractie-elektricitet aangeduid, en opgemerkt, dat
de ideale elektrische lichamen in alle aan hun gelijkstaande
lichamen tegenover gestelde, doch in de geleidende de met hun
overeenkomende elektricitet verneken. Deze twee soorten van
elektricitet onderscheiden zich echter buiten het aantrekken
en afstooten mede door het door hun ontwikkelde nuus,
het vormt bij positief-elektrische lichamen een kogelvor-
mig sternetje, bij negatief-elektrische lichamen een fijne
straal; de ontwikkeling van dit licht-verschijnsel is met
een slag verbonden, indien de tegenelkaar gestelde
elektriciteten door een niet geleidend lichaam, bij voor-
beeld den dampkring, gescheiden zijn.

§ 156. Om de merkbaarheid en de eigenschappen
der elektricitet meer voor het oog daar te stellen, en
hare wetten juist te bepalen en doorproeven haren
invloed, die zij in de natuur aan den dag legt te he,

mijken, heeft men eene Machine uitgevonden, van welke door
wrijving van hoogenaamde elektrische lichamen, de elek-
trischeis ontwikkelt, door verbinding met niet elektrische
opgevangen, en door een geschikt toestel tot verdere proe-
ven gebruikt wordts. Zulk een werktuig noemt men
elektriseer-machine. Het vooonname der zelve bestaat uit
een ideelektrick, of oorspronkelijk elektrick ligchaam dat
uit eenen niet geleider, maantoe men meestal glas of pik
gebruikt, uit deken wordts door het wrijven des zeldens aan
insgelijks oorspronkelijk elektrische lichamen, de elektri-
citeit ontwikkelt en door een onelektrick ligchaam, dat
door eenen geleider opgevangen. Het toestel tot wrij-
ving noemt men het wrijftuig. Het bestaat, neeral uit
twee met een knickritser-mengsel bestreken zijden kus-
sens, tusschen welke door draaijing eene glazen schijf
sterk wordts bewegten. Het ligchaam, dat deze door
wrijving uit het glas ontwikkelde elektriciteit opneemt,
noemt men den verzamelaar (collector), hij stelt een
hol metalen rol voor, die naar voren in een punt
eindigt, ten einde de elektriciteit beter op te nemen,
opdat hij de hem medegedeelde niet tenstond meder aan
andere lichamen afgene, rust de zelve op niet geleiden-
de: hij staat namelijk op glazen of pikvoeten, of hangt
aan zijden draden en is derhalve geïsoleerd; de
elektrischeis hoort in den zelden op en deelt zich ver-
volgens aan allen met den zelden in verband gebrag-
te geleiders mede. Bij deze onmisbare bestanddeelen
eener elektriseer-machine, heeft men nog mensche,

lenae andere werktuigen, die of tot vers terking of tot gelei-
ding of mel tot isolering der elektriciteit dienen, welke
gebruiken werking zich nochtans gemakkelijk uit het vo-
orige gelede laten verklaren, doch hier beschrijving van,
der werkelijk elektrische proeven of figuurlijke voorstel-
ling hier meer tot vermaaring dan tot onderrigt zouden
verstreken.

5157. De belangrijkste van dergelijke tot eene elek-
triseer-machine behoorende instrumenten zijn metalen
kettingen, om de elektriciteit verder te geleiden, zijden
koorden, koeken van pik of glazen tafeltjes en dergelij-
ke handuatsels, om de voortplanting der elektriciteit te verhin-
deren. De hoogenaamde Leijdsche flesfchen, van welke men
noch bedient tot versterking of samenstelling van eene elek-
trische batterij, bestaan uit dunne glazen flesfchen, die
zoo veel in als uitruendig, doch niet tot aan den rand,
met bladlin, staniol of bladgoi'd bedekt zijn. Hier is
derhalve een niet geleidend ligchaam (glas) met geleidende
vlakken bedekt. Beide vlakken worden nu door eene
ongelijke verdeling der elektriciteit geëlektriseerd, maar op als
dan de vereeniging der zelve met meerdere herigheid volgt.
De Elektrischeisdrager (Electrophore) bestaat uit eenen ron-
den harskock die op eene met bladmetaal onbedekte houten
schijf rust. Deze kock is met eene sterk geleidend, aan
zijden koorden hangende deksel bedekt. Wordt nu deze
kock met een geleidend ligchaam gestreken, of met het dek-
sel aangeraakt, dan grijpt er, even als bij de Leijdsche
flesfchen eene sterke vereeniging van beide elektrici-

teiten plaats.

§ 158. Behalve dat, mij aan de uitvinding der elektriseermachine eene zuiverdere theorie der Elektriciteit in het algemeen te danken hebben, wordt daardoor de geneeskunde tevens met de wijze bekend, den invloed derzelve tot geneezing van vele ziekten te wenden; de Natuurkunde evenwel verkreeg door haar de gemigtigste oplossingen van de elektrische kracht des onmeders en gaf aanleiding tot de ontdekking der meder-afleiders.

§ 159. De waarneming, dat ijeren, spitse oppik geise, leende stangen het onmeder tot zich trekken, en als dan alle elektrische verschijnselen aan den dag leggen, dat voorts de bliksem bij derzelfs ontwikkeling de geleiders der Elektriciteit altijd oploekt en derzelve naar hünne lengte volgt; de proef, die men met papieren vliegers nam, welke men met geleiders verbond, en de Elektriciteit des onmeders tot zich trekken en deze alsdan bij hünne aanraking met vonken afstooten en een slag geven; eindelijk, het vermoegen, om door bijzondere met de Elektriseer-machin in verband gebragte toestellen alle verschijnselen des onmeders daar te stellen, al deze en nog eene menigte andere verschijnselen stellen het buiten twijfel, dat het onmeder en alle met hetzelve gepaard gaande verschijnselen van eenen elektricken aard zijn. De werking van het onmeder verklaart men door het ontmoeten van eene elektrische en niet elektrische wolk. De elektrische vonken schieten dan in de gedaante van den bliksem door de zich daar tusschen bevindende lucht in de

niet elektrische wolken, de daarmede gepaard gaande slag ver, verklaart den donder (1). Strikt de elektrische werking zich

(1) De donder echter is slechts het gevolg, de slag wordt ver, verklaart door dat er eene luchtledige ruimte gevormet wordt, waarin de omkruisende lucht tenstond meder instroomt.

tot de Aarde uit, dan volgt de bliksem denitelen en hij slaat in. De kraanregen, die uit opgerogen blaasstof van de dennen bestaat, de Blaasregen, waarbij kleine roode, achtige insecten in de waterdruppelen zijn; de Tarme- en Koranregen, welke Tuskistaden en wespenspinnen op de Aarde laat vallen; eindelijk de waterhoos, die uit een op de oppervlakte der hee nederdalende en draaijende water, hül bestaat, als ook de wellevind des vasten lands, welke stof, stroo, nederen en alle ligte lichamen met zich in de hoogte voert, ten laatste de reënregen, die gegrond is in het licht van de met electriciteit opgevopte regendroppen - al deze verschijnselen verlicken het onverklaarbare en wonderlijke van hün aantien, hoodra derzelve als uitrukselen van de electriciteit beschouwd en gehouden worden. Van daar dat men de geschiedenis der electriciteit met het gelukkigste gevolg op het onmeder heeft toegepast en men kan het nu verklaren, wanneer men op de werking der positieve en negatieve Electriciteit let, waarom onweerswolken dikwerf geringe raken van de Aarde tot zich trekken en meder afstooten. Men moet nu tevens meenom de bliksem metalen, als de beste geleiders

der elektriciteit, zoo juist volgt, en een degen in de schede, geld in den zak, gespen op de schoenen en boorden aan kleedingstukken kan doen smelten, zonder de hem van dicht bij omgevende voorwerpen te beschadigen. De bliksem volgt altijd, even als de Elektriciteit, onder verschillen, de geleiders de beste, om deze reden zijn de menschen bij onneder ontkerker onder hooge boomen en tusfche hooge muren, want deze hooge voorwerpen trekken de Elektriciteit van het onneder naar zich en de bliksem treft als dan de mensch, omdat hij een beter geleider dan hout of steen is; even keer moet men zich dus van alle geleerde metalen, bijzonder van draadwerk van een klok, gresetralies, kagohels, spiegels enz. verwijderen en zich volkomen in het midden der kamer begeven.

§ 160. Trouwens hoe belangrijk de toepassing van de wetten der elektriciteit ook voor de verklaring van menigvuldige natuurverschijnselen hij heeft hij zochtans voor het algemeen de meeste vendiensten door de uitvinding van den meêrpleider, omdat men door denzelven met een zeker middel bekend werd, de gebouwen voor den bliksem te beveiligen. Hij bestaat uit eene vijf of zes voet boven het hoogste gedeelte eens gebouws uitstekende, drie duim dikke, scherp uitlopende, ijzeren stang, wijs punt tot over de twee voeten der uenguld of geveernist is. Deze stang staat met een ongeveer een halven duim dikken, ijzeren draad in verband, welke in houtte klampen naar beneden gaat en zich tot vijf of zes voeten diep in de aarde of een nabyliggend water uitstrekt. Na

den nu eene onmeêrsmolk het gebouw en ontrikkels zich de bliksem, dan volgt deze, zonder verdere schade aan te richten, den loop van den meêrpleider en het gebouw manda daardoor, blykens de ondervinding, tot op 50 voeten in den ontrek van den bliksem gevrijvaard.

§ 161. Daar de dierlijke ligchamen en onder dese in, zonderheid de mensch, tot de geleiders der elektriciteit behooren, werd men natuurlyk tot het vermoeden gebragt van eenen bijzonderen invloed der Elektriciteit op het menschelyke ligchaam. Dit vermoeden kreeg nog meer bijval, toen men menschen vond, wier haren door het kammen in het donker vonken van zich gaven en ligte ligchamen aantrekken, ja dat men zelfs aan hante uitgetrokkene kleederen nog elektrische verschijnselen waarnam; dit vermoeden nu werd tot waarheid verheven, toen men in den Sidderoef (Raja torpedo) en Deepaal (Gymnotus electricus) de dierlijke Elektriciteit ontdekte; want beide dieren geven door eene bijzondere kanten vlecting kunnen konnen naar vellekuid elektrische schokken en vonken van zich, waardoor de dieren, welke zij vervolgen, bedruemd worden. Dergelyke trillende verschijnselen meent men ook bij de ontleding der spieren waangenomen te hebben. Men ziet hieruit, dat de Elektriciteit het konnenstelsel tot haren titel verkeest. Vergelykt men nu hierbij de waarneming, dat keere riekten naauw met de uitwendige, gefelektrike verhoudingen verbonden zijn; daar hij met den graad van elektriciteit gelijken tred houdt;

let men op het ontstaan en het verloop van convulsie, sine, arthritische, rheumatische en meer andere ziekte, te vormen en voegt men bij deze opmerkingen nog de waarnemingen, dat de Elektriciteit des dampkrings nu het op- en ondergaan der don het sterkste, voor het op- en ondergaan echter het zwakste is, en dat de verduijning of vergering van kekere ziekten juist in die tijdstip voorvalt, hecht men verder het zegel aan de mening van Hopp, dat de overmaat van Elektriciteit de oorzaak der epidemische (algemeen heerschenbe) ontstekings-koorts zij zoo kan de geringe, tige invloed der elektriciteit op het menschelijke ligchaam des te minder in twijfel worden getrokken, de wijl men dezelve bovendien ook als geneesmiddel met het gelukkigste gevolg tegen de hardnekkigste langdurige gebreken heeft aangevend.

§ 162. Tot het elektriseren van menschen gebruik, ks men altijd eene elektriseer-machine, waaraan metalen kettlingen worden gehecht, door welke men de Elektriciteit met den zoogenaamden Geleider (conductores, in glazen handvat gelvestigde geelkeperen draden) op het lijdende deel laat uitstromen, of men dekt het lijdende deel met flanel, en gaat met de punt van den geleider op het zelve schielijk heen en weder, wil men den elektrischen stroom door een deel heen laten gaan dan verbindt men de kettling van een geleider met den eensten geleider, een ander geleider verbindt men door eene kettling met

het overig, en houdt de punt van den geleider juist tegen over den anderen, zoodat het riekelijke deel tusschen de punten der beide geleiders ligt. Isoleert men zich, ter den zieken, dat is: plaatst men hem op niet geleiden, de lichamen, bijv. op glazen of slijken stellingen, die men isoleer-stoel noemt en zet men hem door middel van een geleidend ligchaam met den eensten geleider in verband, dan stroomt de elektrische stof in hem over, koopt in hem op, en men kan uit hem, even als uit den eensten geleider, vonken trekken. Deze manier om menschen te elektriseren, noemt men Elektriseering door uitstroming; men herhaalt het naar gelang van de omstandigheden eenige malen daags, doch houdt op zijn hoogst niet langer dan 10 minuten daarmede aan. Waren de opgegevene methoden van geen gevolg, dan beproeft men zachte schokken. Hier, toe bedient men zich van Leidsche fleschen. De kettling van den eenen geleider wordt met het uitwendige bekleedsel der flesch verbonden en met de beide knopvormige uiteinden der geleiders raakt men de beide einden des deels, waan op de schokken moeten worden aangebracht, aan, en herhaalt dit op een keer hoogstens 12 tot 15 malen. Men neemt, dat de positieve of de plus-plek, trisiteit hier bij op alle vaste deelen onzes ligchaams als oprekkend werkt, doch de negatieve of minis-Electriciteit de prikkelbaarheid uitputte. Anderen beweren, dat de negatieve Electriciteit even als de nutstoppool der galvanische kolom prikkelend op de zenuwen werkt, de

positieve Elektriciteit echter, gelijk de kúurstoppen bij het Galvanismus, de plikkelnatdraanheid des prikkelheeren stelsels aanrekte; over het algemeen houden vele vertelkundigen de Elektriciteit als een vermogenden prikkel voor het zenuwgestel.

§ 163. Hetgene mij tot hiertoe van de Elektriciteit is, den, is genoegzaam ter opwekking van de belangstelling, welke de aangelegenheid van dit onderwerp verdient; en indien men bij het reeds gezegde nog de opmerking volgt, dat haden en planten schielijker wasfen, wannער men dezelve elektriseert dat men verder door den invloed der Elektriciteit de kristalschieting der zouten toegeheel bijzondere vormen kan bepalen; eindelijk, dat de vláchtige steken welke men bij het elektriseren ontwaart, tevens een kenmerk van vele beginnende ziekten, zoo als bijv. van den Scirrhus zijn, en vele krampachtige aandoeningen bij het aanraken van den lijder met bijzondere trillen en schokken verheffen, dan niet men, welke een vermogende invloed deze kracht op den nasdom, de vorming, den voortgang en den loop der ziekten heeft. De toekomst zal ons bij een helderder inzicht van dit onderwerp de gewigtigste uitkomsten opleveren.

Het Galvanismus.

§ 164. Het de leer van de Elektriciteit komen de verschijnselen van het Galvanismus het meest overeen, dewijl dit deszelfs oorsprong aan haar verschiltigd of liever

slechts eene wijziging derzelve is. De elektrische kracht van den Vidderroog en eenige andere bij dieren waargenomen verschijnselen, hebben het aanraken van eene met het dierlijk maaksel verbondene elektrische merkbaanheid buiten allen twijfel gesteld. Emlrent haar wezen was men het echter nog altijd onzeker, en kende men tot heden de middelen niet om deze kracht in andere bemerkte gevallen voort te brengen.

§ 165. Het toeval loste het groote raadsel der dierlijke Elektriciteit op; want toen Alois Galvani, Propes, tot in de Geneeskunde te Paria, een kikvorschpreparaat, reerde, bespeurde hij dat dezelve zich bestendig stuipachtig te samen trok, zoo dikwerf men dit eene nabijstaande elektriseer-machine wonken trok, en hij te gelijker tijd den kikvorsch met een scalpel aanraakte. Deze lamenrekkingen hadden niet plaats, indien de kikvorsch met een niet geleidend ligchaam werd aangeraakt. — Het toeval hielp deze ontdekking verder. Galvani hooft, ten einde den invloed der Licht-Elektriciteit op den kikvorsch waart te nemen, dezelve met eenen door de rúggegraat quaden metalen haak aan eene ijzeren tralie van zijn tuinnenster. Spoedig bemerkte hij, dat de kikvorsch zich gedúrig stuipachtig samen trok, zoo menigwerf het harkje de ijzeren tralie aanraakte. Galvani door deze waarneming opmerkzaam gemaakt, deed verscheidene proeven met ongelijke metalen, met welke hij een kikvorsch of andere dieren in aanraking bragt, en vond altijd, dat, als eene zenuw en eene spier

door twee verschillende, met eenen geleider verbondene, metalen vanden aangeraakt, stuijpachtige kamentrekkingen, gen volgden. Deze waarneming, der wereld medegedeeld zijnde, ontving toen, naar haren uitvinder, den naam van Galvanismus.

§ 166. Ontelbare, en op de verschillenbste wijze herhaalde proeven, le verden altijd dezelfde uitkomsten op; gedurig nam men waar, dat wanneer eene renin en eene spier, of verscheiden bijzondere deelen des lichaams, met twee verschildende metalen, waartoe men meestal zink en zilver gebruikte, bedekt en door eenen geleider der Elektricitis verbonden werden, verhoogde werking van de spier tot de renin overging, of bijzondere zinnelijke gewaarwordingen veroorzaakt werden, die zich den smaak nu eens als zuur of loogzoutig, den reuk als sulferig of gekwampeld waterstoffat, het gezigt als wonken, het gehoor als een door dringend geluid en het gevoel volgens het onderscheid der Geleiders, of als warmte (positieve), of als koude bij de negatieve pool voorbeden.

§ 167. Door het overeenstemmende in de proeven en door het merkwaardige der verschijnselen verloor, men, de men reeds eene nieuwe, van de Elektricitis afgescheidene kracht ontdekt te hebben, die men dan den naam van metaalprikkel, dan van metaal of dierlijke Elektricitis gaf. Doch met al de scherpsinnigheid der verklaringen was men toch altijd gedwongen om, door de overeenkomst in de verschijnselen en de gelijke verscheiden tot derzelver werksaamheid, aan eene naamve ver-

maatschap van beide krachten geloof te slaan.

§ 168. Volta, moede doende om de overeenkomst der Elektricitis met het Galvanismus te bewijzen, maakte hiervan de volgende Theorie. Hij stelt dat alle lichamen eene verschillende mate van elektrische stof bezitten. Deze lichamen verdeelt hij in Geleiders van de eerste en in geleiders van de tweede klasse. Tot de eerste brengt hij alle metalen, tot de tweede alle vloei- en stoppen.

Zullen deze lichamen op elkander werken, dan moeten zij geene gelijke geleiders aanraken, maar altijd tussehen twee der eerste een der tweede en tussehen twee der tweede van een der eerste klasse zich bevinden. Daardoor worden dan de elektrische krachten in hun werkzaam, het eene ligchaam neemt van het andere Elektricitis over, deelt zijne eigene het naaste, dat de zijne van het volgende mede ent; maar uit de galvanische werksaamheid geboren wordt. Deze galvanische ketting bepaalt zich niet enkel tot het toestel van de genoemde metalen kolommen, want men verkreeg dezelfde verschijnselen ook uit eene van planten deelen opgerigte reil. Men neemt hierbij waar, dat de planten, welke, gelijk de paddestoe-
len, eene meer dierlijke menging bevatten, ook andere in Galvanische werking overtreffen.

§ 169. Tot bevestiging van zijne opgemaakte Theorie vond Volta (in den jaar 1800) zijne galvanische kolom, die men de Volta'sche noemt, uit. Zij bestaat uit een toestel van geleiders en niet geleiders. Voor de eerste gebruik

te hij ronde metalen platen, voor de leetsten natgemaakte lappen of bondpapieren-schijven, die hij in de volgende orde plaatste: zilver, zink en natte wollen stof, waarop alsdan weder zilver, zink en wol volgt, tot dat de laatste laag dan beven met zink sluit. In de plaats van zink kan men tin, in die van zilver koper en voor wollenlappen bondpapier, linnenlappen of leder nemen. De eerst opgegevene kuil evenwel werkt beter. De wollen of bondpapieren schijven moeten met water en eene oplossing van kout, soda, het beste echter met eene oplossing van sal ammoniak bevochtigd worden. Wanneer men voor de stelling der kolom de metaalplaten of de vloei-stof, waarin de schijven worden nat gemaakt, dan wordt de werking verhoogd, doch de graad van warmte mag niet te sterk zijn, nyl de schijven anders te spoedig opdroogen.

§ 170. Men heeft dergelijke kolommen van Volta die uit 80, 100, 200, tot 600 schijven bestaan, en altijd in zulke orde liggen, dat zij met eene zilveren plaat beginnen, op deze volgt dan een natte wollen lap, bondpapier of nat gemaakte linnen schijf, die men trek-schijf noemt en op deze eene zinkplaat; op deze volgt dan weder zilver en zoo in die orde voort, doch altijd zoo dat zij met zilver beginnen en met zink eindigen. De bovenste zink- en de onderste zilverplaat zijn door geleiders der elektriciteit, waartoe men gewoonlijk metalen draden gebruikt, onderling verbonden; het geheel wordt nu door eene glazen schijf geïsoleerd en door glazen buizen of niet geleiders ter zijden vastgehouden. Plaakt een mensch nu den ge-

leider der bovenste en onderste plaat aan, dan ontwaart hij na, ar gelang van den toestel, zwakkere of sterkere schokken in zijne armen. De handen echter moeten met water of een oplossing van kout bevochtigd zijn, vermits de opperhuid een niet geleidend deel is. Het zelfde heeft plaats, als meerdere personen elkander de natgemaakte handen geven, en zoo eenen geheel ring vormen, waarbij de eerste de onderste, de laatste de bovenste plaat aanraakt, waarop nu allen te gelijk eene trillende beweging ontwaaren. De grootste van zulke Galvanische kuilen vindt men thans in Engeland, do, of meer werking men de hardste metalen terstond kan doen smelten.

§ 171. Deze ontdekking nu, ritte alle geleerden in beweging; men meende, der Natuur haar groot geheim ontro, men te hebben en men begon reeds de schepping des Aeealals, het leven der dieren en planten, de wording en uitspreiding van besmettende ziekten volgens Galvanische metten te verklaren en te bepalen. De planten hield men voor eene verbinding van eenige Voltasche kolommen en leidde den was, den van de door het Galvanismus veranderde scheikundige werkingen af. Verrotting en dood kwamen te voorschijn, hoodre de Galvanische werksaamheid ophield; het dier werd voor een uit Voltasche kolommen kamengestelden, grooten geleider gehouden, en de mensch, als het meest bemerklijk wezen, werd echter den hoogsten trap van geklommene Galvaniteit toegerekend. Men meende zelfs dierlijke bewerkte deelen te kunnen voortbrengen, demijl men uit een mengsel van eumit, phosphor zwavel

ijzer, koolzuur ammoniak en keukenzout, hetwelk men gedru-
rende 12 uren aan de werking van de positieve pool der
Galvanische kolom blootstelde, zene aan het bloed in kleur en
menging gelijkende vloeistof verkreeg.

§ 172. Men had waargenomen, dat het bij de Galvani-
sche kolom gebruikte water in deszelfs twee bestanden deelen,
namelyk en zuur- en waterstof ontleend en de metalen van
de kolom hierbij geoxydeerd werden, om deze reden verbeeldde men
de kolom in twee polen, naarlyk men zilver als de positieve of
zuurstof-, zink als de negatieve of waterstofpool aanneem.
Op dat deze verklaring na het hoogste standpunt bereiken
zoude, trachte men deze polen ook op onze hande aan te
toonen: men nam het Oosten voor den waterstof-, het
Westen voor de zuurstofpool aan, de linie tusschen beide was
de breedte der Galvanische merkzaamheid en had, zinspe-
kende op de beide krachten der Natuur, de Expansie in
het Oosten, de Contractie in het Westen, als het voornaam-
ste beginsel.

§ 173. Om in deze leer echter de grootste eenheid te
brengen, zocht men deze ontfermde krach-
ten ook op aierlijke lichamen aan te toonen. Men hield
kenmen en spieren voor voorwerpen der Voltasche kolom
en schreef dezelve daarom eene meer Galvanische Pool,
neiging toe dan het zink en zilver, denlyk men kammen,
trekkingen tug volgen, zoodra men eene geprepareerde
spier tegen eene zenuw terugborg. Het zenuwstelsel
komt hier als verteenwoordiger van de expansie, der
halve als waterstofpool voor, deszelfs merkbaarheid

evenwel ontstaat dit de scheikundige inwerking der zuurstof
als contractie, bij gevolg dit de tweede pool. De Galvani-
sche ketting veroorzaakt om deze reden sterkere trillingen,
wanneer het hydrogenium onttrikkende zink de zuurstofse,
zittende spier, en het zuurstof onttrikkende zilver de niet
ontbrandbaar gaskolomwangerde zenuw aanraakt. Wy hielden
in het vervolg bij het magnetismus het tegengestelde van
het zenuwstelsel leeren kennen en daardoor met de theo-
rie der nieuwe leer bekend worden. Voor het overige zag
men de galvanische merkzaamheid als eene scheikundige
werking aan, naarlyk ontleding en nieuwe samenstelling
de hoofdenzighselen waren, en men hield zich des te
meer gerechtigd om deze stelling aan te nemen, denlyk ziet
pluutten die door blaaspluisters van de opperhuid ontdaan
waren, door de werking van het Galvanismus, eene scherpe
lytende aei meed voortgebracht.

§ 174. De praktische Geneeshande maakte ondertusshen
tot nu toe, buiten eene menigte woonlagen tot genering
van plaatselijke gebreken, geene bijzondere wonderingen
door de Galvanische theorie. Verlammingen en onwerk-
zaamheid van bijzondere merktaigen, of tickelijke spier-
ning of onmerkzaamheid der zenuwen, tickten der zin-
merktaigen en onder deze indondberheid de zwaarte stuur
en de aangeborene of verkregene hardhoorenheid waren
de hoofdgebreken, waartegen dezelve meed aangewend. Bij
gebreken des onderliks bragt men het eene einde van
den geleider der Voltasche kolom in den aars, het andere
in den mond, maerop verhoogde merkzaamheid der maag,

pijn in het onderlijf en verandering der uitwerpselen vol-
gde. — Bij verlammingen ontblootte men de kenin,
bragt de eene pool op deze en de andere op de met haar in
verband staande spier aan. — Bij krakte der ogen lag
men de eene pool in het water, in hetwelk de rechte eene
hand hield terwijl de andere pool op het oog werd aange-
bragt, met die omzigtigheid nochtans, dat men slechts nau-
wige lagen der huid in werking stelde, ten einde de op-
mekbaarheid niet liet te plukken. Bij de kwarte Staar
moet eerst, om de niet geleidende opperhuid te vermijden,
eene spaanschenliagen pleister, ter zijde van de glazel-
za, even boven de binnenste punt van den menkraam-
geleed worden. Op deze plaats wordt dan de eene draad,
en in den mond of in het neusgat der ongesteld zijde
de andere gebragt. Eene gelijke behandeling neemt men
bij handhoorendheid of doofheid in acht; hier wordt de blaas-
pleister op het mamvormig uitsteeksel, op hetwelk de eene,
en in het gebrekkelijke of de andere geleider gebragt wor-
dt. — Bij schijn dood plaatte men de polen op een reuk-
de opperhuid ontbloote spieren op een gedeelte eener kenin.
Bij kinderen gebruikte men inzonderheid hiertoe de mid-
delrijskenin. Openbaarden zich na de aanneming van
het Galvanismus geene zamentrekkingen, dan keeld men
het leuen voor volkomen uitgedrukt. Aan de opera-
tione oeffkunde werd het voorstel gedaan, om alle me-
talen instrumenten voor den zilver gebruik met olie te
bestrijken, denijl dezelve een niet geleidend ligchaam
van het Galvanismus is, ten einde de door metalen

inzonderheid doortwee verschillende, bijt. ijzer en zilver,
veroorzaakte smartelijke of op de keninen nadeelige Gal-
vanische werking te voorkomen.

§ 175. Hoe stoit en scherptinnig de denkbeelden ontrent
de werking van het Galvanismus echter ook waren, en welke
nuttige gevolgen men van dezelve ook deed verachten, ver-
loor de zaak evenwel al meer en meer aan rang en waar-
de, hoe meer men zich door de ooverenstemming der gelei-
ders, der werking en oorzaken van de gelijkmoedigheid der
Elektriciteit met het Galvanismus oovertuigde. Lang meen-
de men, dat het onderscheid deser twee krachten slechts da-
arin bestond, dat bij de Elektriciteit de lucht, bij het Galva-
nismus het water ontleed werd, daar men waarnam, dat
de grootte en sterkte der elektrische verschijnselen naar
die mate toenamen als de levenslicht een meereren
toegang had. Toen echter Volta en Baigte bemerkten,
dat men ook in eene luchtledige ruimte elektrische
werkingen kon te meeg brengen, liet men deze
meening weder waren, en thans neemt men alge-
meen als zeker aan: dat de kracht eener elektriseer-
machine van de Voltasche huid slechts ten aanzien
van hare meerdere sterkte (§ 21) en mindere waarde
onderscheiden is; dat om deze reden de Voltasche huid
krakter merke, doch ieder oogenblik zich weder lade
en derhalve altijd menkraam zij.

De steilsteen of Magnees en het Magnetismus.

§ 176. De elektriciteits vertoende zich aan ons als de werking van twee onderling in strijd geraakte krachten, waarvan de eene aantrekt, hetgene de andere afstoot. Wij zagen haar met alle lichamen in verbinding, doch bij uitsluiting met de metaalachtige, als hare beste geleiders. Bij het Galvanismus troffen wij deze kracht weder aan; het openbaart zich ook in twee verschillen, de richtingen en vindt deszelfs grootste werking insgelijks in de metalen; onderscheiden echter van de elektriciteits is deszelfs werking aan den strijd van twee verschillende metalen verbonden. Het deze beide krachten overeenkomende vertoont zich nu ook het Magnetismus; hetwelke is insgelijks het metaal tot zijne werking aangemerken, en openbaart zich in zijne werking insgelijks in twee verschillende richtingen; trouwens onderscheiden in zijn meden, onderscheiden in zijne metten en zijne werking, kennen wij slechts een metaal, dat deze kracht toekomt.

§ 177. Dit metaal hetwelk men magneet, steilsteen noemt, is nu eens een hunde, dan eens een mecke, kwart of donkerbruine ijzererts, welke op alle plaatsen, maar aauwkenlijke bergwerken van ijzer zijn, voornamelijk evenwel in Siberiën, Noorwegen, Sueden, Oost-Indië, en Mexiko, als ook in Hongarijën en Saksen gevonden worden. Deszelfs kracht bestaat in het vermogen het

ijzer aant te trekken en aan zich vast te houden. De sterkte van de aantrekkende en den afstand waarop het ijzer door den steilsteen wordt aangetrokken, hangt van de grootte en de intensieve kracht des steilsten af. De richting nochtans in welke zijne kracht werkt, is altijd de rechte lijn, en wel zoo, dat men deszelfs hoogste menkrzaamheid in de twee tegenover elkander staande punten, van eene door den magneet gedachte rechte lijn stelt. Deze lijn noemt men de As, de einde derzelve de polen des magneet, deszelfs midden het onzijdige punt (indifferent-punt), de uitgestrektheid van hetzelve tot aan de pool noemt men de plaat, ts der grootste kracht.

§ 178. Bestroois men een magneet met ijzerijzsel, dan bepalts de hoeneelheid en wijze waarop het ijzsel door den magneet wordt aangetrokken deszelfs polen. De stukjes ijzerijzsel hoopen zich namelijk altijd in een gedrongener om den magneet aan, en kunnen punten rigten zich allen, of meer in de hoogte, hoe verder zij van het onzijdige punt komen te liggen, tot zij eindelijk aan de polen kloog dicht op elkander hoopen, dat zij eenen klompvorm en volkomen loodrecht staan. Even zoo toont ook eene op den magneet heen en weder bemogene stalen naald zijne polen daurdoor aan, dat zij door denzelve het meest aangetrokken worden en hare horizontale ligging insgelijks in eene loodlijnige verandert. Slecht nu, hetgeen ook reeds aan gemeldt, een magneet meer dan twee polen, dan vindt men altijd twee aan twee gelijk, de ongelijken echter altijd in het midden.

§ 179. Wat nu hier met het ijernijzel en de stalen naald ge-
beurde, geschiedt met elk stukje ijzer, naarmede men de
polen van den magneet nabij komt; het word door hem
aangetrokken, en wanneer deszelfs grootte met de kracht
van den magneet in evenredigheid staat, door den zelve
vastgehouden. Hierbij neemt het ijzer zelfs in magne-
tische kracht toe, zonder dat nochtans de magneet in werke-
zaamheid verliest, ja veelver neemt hij daarbij toe, want
de reilsteenen, maar men is lang geen ijzer heeft aan-
gebracht, trekken minder genigt, dan die welke met het
zelfde in eene geduige aanraking zijn. Om deze reden
noemt men dit het Voeden van den Magneet. Te dien
einde gebruikt men tot versterking van een Magneet
een bijzonder toestel dat uit ijzeren platen bestaat, die
men aan de polen van den Magneet brengt en aan wel-
ke haken men alsdan ultijd meerdere waarte hangt; dan
andoor kun men de werkzaamheid van eenen Magneet
van een lood tot op vele ponden versterken.

§ 180. Deze eigenschap van den Magneet om zijne kracht
aan het ijzer mede te deelen, gaf aanleiding tot het versuur-
digen van den kunstmagneet. Deren verkrijgt men door
het ijzer met eenen magneet te strijken. Hiervoor heeft men
voornamelijk twee manieren, te weten door de enkele of de
dubbele streek. De eerste bestaat daarin, dat men een stuk
ijzer of staal met eene pool van den Magneet bij herhaling,
en zoo dikwijls van het eene einde tot het andere strijkt,
dat men geene teruggaande trekken doet, maar bij het
terugkeeren van den Magneet zoo hoog ophigt, dat hij

niet op het ijzer kan merken, vermits de tegengestelde streken
de medegedeelte kracht vernietigen. De tweede manier
of die met de dubbele streek, is zoo, dat men een magneet
met deszelfs beide polen te gelijk op het midden, van een
op de tafel liggend langwerpig staafje staal of naald
bemerkt, en zonder den zelve opte liften, hem van het
eene tot het andere eind der staaf terigvoert. Men doet
tot 15 dergelijke streken, door dit strijken met twee polen
wordt het ijzer veel sterker gemagnetiseerd, dan in het eer-
ste geval, maar de enkele streek alleen met eene pool van
den Magneet gedaan word.

§ 181. Eene derde, van de voorgaande keer verschillen-
de, wijze om kunstmagneten te maken, is die, maar de
magnetische kracht zonder de hulp van eenen natuurlijken
magneet word opgewekt. Hiertoe gebruikt men eene sta-
len staaf, welke men in de rigting van het zuiden naar
het Noorden op een uit meek ijzer versuurdigd glad aan-
heeld vasthoudt. Op deze staaf nu word eene drie-
voeten lange, eenige duimen dikke uit meek ijzer ver-
suurdigde stang, in de rigting van het Noorden naar
het zuiden, met sterk drukken in eene loodlijnige rig-
ting 10 tot 12 malen denogen, doch aan het einde al-
tijd hoog genoeg opgehouden. Nu keert men de stalen
staaf om en strijkt de zelve van den anderen kant even
veel. Hierkaals men dit strijken en omkeeren nu eenige
honderd malen, dan verkrijgt de stang toe veel kracht
als of zij met een Magneet bestrijken was geworden.

§ 182. Neemt het staal of het ijzer zoo veel magne-

tische kracht aangenomen, als het levatten kan, dan zegt men, het is verkadigd. Deze verkadiging echter neemt met den tijd af. Week ijzer verliest in het vervolg, loodru het van den Magneet verwijderd is, deszelfs kracht geheel en al. Hard ijzer of staal, behoudt de magnetische kracht niet langer, doch nemen deselve des te moeilijker aan en worden door den tijd toch ook zwakker. Trouwens elke soort van kunstmagneet, hoe kongruüdig en oplettend deselve ook gemaakt moge zijn, staat nogtans bij de natuurlijke, in konderheid die, welke niet diep onder de Aarde liggen, altijd in kracht ten achter.

§ 183. Benevens het vermogen, om het ijzer aan te trekken en hetzelve zijne kracht mede te deelen, heeft de Magneet echter nog eene andere merkwaardige eigenschap: hij keert zich namelijk als hij vrij hangt, of op kiërk op het water treemt, altijd toe, dat de eene pool naar het Zuiden, de andere naar het Noorden komt te staan. Om deze redere verdeelt men zijne polen ook in Noord- en Zuidpool en de helften van den Magneet noemt men de noordelijke en zuidelijke helften, maan van het onzijdige punt altijd niet naauwkeurig in het midden is, daar de eene dikker, menst grooter of kleiner dan de andere kan zijn. Ook verbroekt men ook den Magneet, dan doen deze polen zich evenwel nog in ieder bijzonder stukje als Noord- en Zuidpool voor.

§ 184. Alhoewel nu elke pool met gelijke kracht op het ijzer werkt, zoo merken zij onderling toch vijandelijk tegen elkander, de gelijksoortige stooten elkander

af, de ongelijksoortige trekken elkander aan. Brengt men daarom de Zuidpool van den eenen aan de Zuidpool van den anderen, dan gaan de magneten snel van elkander. De Noord- en Zuid- of de Zuid- en Noordpool evenwel trekken elkander aan. Wanneer men derhalve aan eenen draad twee naarden hangt, en met deselve dicht bij de pool van eenen Magneet komt, dan nemen zij van deze kracht over, worden gevolgelijk gelijksoortig gemagnetiseerd en stooten daarom elkander wederkerig af.

§ 185. De eigenschap des Magneets, om zich altijd met zijne polen naar de polen der Aarde te richten, heeft tot de merkwaardige uitvinding van de Magneetnaald, ook Stompaspen of Brüpfolen genaamd, aanleiding gegeven. Deze bestaan uit eene vier tot vijf duimen lange, eenige lijnen dikke, gemagnetiseerde stalen naald, welke op eene geelkope, ren met een stalen punt voorziene stift zoo in evenwicht rust, dat zij de geringste beweging volgen en zich zonder de minste wrijving naar alle kijden kan bewegen. Deze naald die in een met glas bedekt, rond houten net staat, is met eenen in 360 graden gedeeld en cirkel omgeven, waarop de vier wereldstreken, namelijk het Zuiden, Noorden, Oosten en Westen zijne aangeverden. Daar nu de Zuid- en Noordpool aan deze naald altijd met de over, eenkomende polen van onze Aarde (§ 222), of denzel, ver as ooreenstemmen, gebruikt men haar, om uit hare richting de hemelstreken te bepalen. Een voor, deel dat voor keevarenden en meetkundigen van het onontdeellijkste nut is; de eerste noemen dit merk,

tijg Kompas, de laatste Boijfale.

§ 186. De richting der magnetnaald is echter niet zoo onveranderlijk, dat zij altijd met de ware magnetische noord-lijn overeenstemt, en met hare polen naauwkeurig naar het Noorden en Zuiden toe staan, veel eer wijkt zij naar gelang van de ligging van een oord, altijd iets meer oost- of westwaarts af. Deze afwijking noemt men de declinatie, afwijking of variatie der magnetnaald en bepaalt de grootte derzelve door de op haren cirkel geteekende graden. Op de meeste plaatsen gaat de naald des voormiddags langzaam naar het Westen, des nademiddags beert zij even zoo weder naar het Oosten terug, dit noemt men de dagelyksche of regelmatige verandering; zij is in den zomer veel aanmerkelijker dan in den winter en het miniguldigste en duidelijkste bij Linnear weder. Gaat de naald evenwel, zoo als dikwerf gebeurt, onregelmatig en bij sprongen, draajend heen en weder, dan noemt men dit de onregelmatige beweging. De magnetnaald heeft behalve deze tijlwaartsche bewegingen, nog eene andere maandoor zij zich met hare polen bereden naar, of tegen de Aarde beert, dit noemt men de Inclinatie of Helling der Magnetnaald. Deze Helling neemt men op alle plaatsen tusschen den Eerenaar (§ 222) en Noordpool en tusschen den Eerenaar en Zuidpool naar. Hoe dicht men echter bij deze polen komt, des te meer neemt dezelve toe. Men heeft daaronder de gewoonte, ten einde de naald in evenwigt te houden, dezelve op de andere zijde met eenige Linnear te heleggen. Doch op

plaatsen onder den Eerenaar is dit onnoodig want hier despek, of men geen helling.

§ 187. Wij leerden nu de bijzonderheden kennen, door welke het Magnetismus opgericht, verhoogd, verminderd, en medegedeeld wordt. Doch het bepalen van de grondoorzaak dezer verschijnselen wordt moeilijker; want hoewel de Magnetisch ook in vele gevallen als gelijkaardig met andere krachten woerd, wordt hij evenwel door de eigenschap, dat hij slechts door een enkel metaal in werking treedt, aan elke diepere navorsing onttrokken en maakt deszelfs reden des te ondoorgronkelijker, hoe meer hij zich van den eenen kant als eene geheel bijzondere, van den anderen als eene met orden aardsol op het naalmet verhoudene en in het gansche Heelal hoogt verkrante kracht vertoont.

§ 188. Naardien men heeft aangenomen dat de verking van het Magnetismus met de graden van de elek, vreeser gelijken tred houdt, zich met dezelve verhoogt of vermindert, dat voorts de werking eener Elektriser-machinerie op de richting van de naald invloed heeft, dat zij hare dagelyksche beweging van het Westen naar het Oosten en van daar terug, juist tegen dien tijd volloopt waerop de lucht-Elektriteit het meeste toeneemt, daar men al verker zag, dat ijzoren kritiken of reglstantig in de aarde gestoken ijzoren staven dikwerf door het treppen van den bliksem gemagnetiseerd worden; zoo neemt men het recht te hebben, om eene naauwe verwantschap tusschen de Elektriteit en het Magnetismus te kunnen aannemen

§ 189. Hoe veel hoop ontstond op de rangelijking van den Magneteet met de Elektriciteit ook gane, om het deels de den eersten maatschappij te leeren kennen, maar men evenwel door het onvoldoende in de verklaringen, het veel belovende in de verschijnselen gevoelbaar, den magnet als een op zich zelve staande kracht te beschouwen, want onderscheiden van de Elektriciteit, heeft hij geene bijzondere geleiders noodig; hij werkt door glas, papier, hout en alle andere lichamen, ja zelfs door de vlam en is ook in een luchtledige ruimte merkbaar; hij wordt door zijne gedurende werking verbruikt, noch, gelijk de Elektriciteit ontladen, doch kan ook niet, gelijk deze, geïncorperd, van haren zetel, het ijzer, afzonderlijk worden voorgesteld, hoe, mel hij andere lichamen, hoe als de Jämalen en de edelge, steenten, even gaet als het ijzer aantrekt. De Elektriciteit wordt door racht wegnemen en strijken van de oppervlakte der lichamen opgemekt, de magnetische kracht behoeft schieding van hare kleinste deeltjes, hij wordt daarom alleen door boren, platten en slaan opgemekt, hij rikt derhalve dieper in de stof. De Elektriciteit werkt meer in de vlakte en naar de breedte, de Magneteet alleen in de lengte, want dikte en breedte van eenen Magneteet vermakken deszelfs kracht. Wanneer verhoogt de Elektrische, koude de Magnetische kracht. De Magneteet deels zijne polen het ijzer meke en houdt het aan zich; doch de deels, tricitieit stoot het ligchaam dat gelijke Elektriciteit van haar ontving, terug. Men vindt dus in het geheel de, rer beide krachten even zoo veel verscheidenheden als

verschillende

zij in den raansang oeneenkomsten aantreffen. Neemt men hierbij evenwel de jongste proeven van Oerstein mede in aanmerking, bij welke de magnet-naald door elektrische werking ge, vormd en aan de metten der Elektriciteit geheel en al gekoor, raamt, dan wordt men geneigd, het onderscheid dezer heit, de krachten alleen aan het verschil van de redner hetels toe te schrijven.

§ 190. De moegelykheid, om het raadseel van de werking, amheid des Magnetismus op te lossen, gaf tot de wonderling, ste en menigvuldige meeningen aanleiding, van welke tich echter de Pulsoke het langste staande hield. Hij hield, ed de magnetische kracht voor een vloeibare stof, die even als in elken bijzonderen Magneteet, ook in onze stunde van de eene tot de andere pool stroomde, waardoor de magnet naald gedrongen werd, deze rigting te volgen. Andere Natuurkundigen verklaarden alle magnetische verschijnselen uit de aantrekkende kracht van eenen in het middel, punt der stunde bedolvene Magneteet. Doch daar al deze meeningen op bloote vooronderstellingen berustten, die geene verdere verklaring en geene natuurlijke kenijzen voor zich hadden, werden dezelve in lateren tijd verlaten en met stoutere denkbeelden vermisfeld.

§ 191. De Natuur filosofie welke alles op de beide grondkrachten der schepping, namelijk de expansie en contractie kracht te herleiden, houdt het Magnetismus voor een ver tegenwoordiger van de overkund hebbende tamen, trekking (contractie); doch daar volgens deze leerschool, de, dere kracht zich naar twee rigtingen openbaart en onderwer,

schijnselen een meer daarstel, zoo heeft men in tegenstelling van de Elektriciteit, vier polen bij in het Galvanismus als zuur- en waterstof leeren kennen, het Magnetismus de stik- en koolstof tot deszelfs poolenben aangenomen; de stikstof dacht men de zuidelijke, de koolstof de noordelijke zijde der aarde tot merkkring toe. De lijn tusschen beide bepaalt de de lengte. Deze verdeeling toonde men in elken bij, zonderen Magnete weder aan. Niet den twee strijden der polen met die der Elektriciteit ontleende men de merkkr, amheid der gansche Natuur.

§ 192. Altyd moeite doende, om de naturen des Leel, als ook op het dierlijke ligehaam over te brengen, hield men het reproductieve stelsel voor den grondslag des Magnetismus, even als bij vroeger het gevoelige stelsel voor den merkkring der Elektriciteit leeren kennen. Niet de verwantschap en het verschil van deze in de stelsels de overhand hebbende stoffen, namelijk der stik- en koolstof, als de magten van het magnetismus in het reproductieve, en der zuur- en waterstof, als die der Elektriciteit, in het gevoelige stelsel, verklaarde men het leven, de gezondheid, de ziekte en den dood. Men verdeelde nu ook, ten einde de grootste eenheid in dit stelsel te brengen, de geneesmiddelen niet meer volgens hunne merkkring maar naar hunne overhand hebbende stoffen, en rangschikte dezelve in zuur-, water-, stik- en koolstof houdende; hunne merkkring fragt men op deze in het Organismus aangenomene stoffen over, en stelde deze regels vast, dat alleen ongelijksoortige geleiders

in ongelijksoortige polen de merkkracht opwekken; van daar dat het vreemdaniger de stof voor een stelsel, des te meer, der terdelgmerking, hoe gelijkwaardiger, des te onbeduidender en onzijdiger de werking is, even als namelijk de positieve Elektriciteit op de andere zijde der flesch de negatieve, de waterstof-pool der Galvanische ketting de zuurstofpool en de Zuid- de Noordpool bij het magnetismus bijzonder opwekken.

§ 193. Afgescheiden van deze beschouwing en alleen in naam met de zelve vermaagschaft, doet zich de leer des dierlijken Magnetismus voor ons op, van welke Doct, tot Anton Mesmer praktiserend Geneesheer te Weenen het eerste genag maakte. Door eigene indigton over de werkingen van de krachten der Natuur gedreven, maakte Mesmer zijne eigene Geneeswijze in den jare 1780 voor het eerst openbaar, die in het bestrijken van zieken met ijzeren of magnete-staven bestond; en toen hij later ook bemerkte door het strijken met de bloote hand genezend op anderen te werken, noemde hij deze werking met de handen (Manipulatie), in tegenstelling der eerste welke hij het Metaalaurige Magnetismus heette, dierlijk Magnetismus. Zijne beschouwing van de merkkracht zijner Geneeswijze grondde zich op de vooronderstelling van een in de gansche schepping verspreide Magnetische vloeistof, wier overgang en merkkracht tot en op een ander ligehaam door magnete-staven en strijken met de handen konworden en door haren invloed op de zenuwenheit,

zaam werd. Het geheimvolle, maar mede Messmer zijne
onberkiuren verrigtheid, en het gekundzinnige dat hij daarbij
op zijn meen aannam, maakten spoedig de algemeene op-
lettenkheer gaande. Toen men evenwel meer de werkd-
ding der lijers door heimelijke stit te, door den klank der
Harmonica, door melrickende stoffen en detooverend
versierde kamers, voor eene merentlijke natuwrkracht
zag gehouden, won het algemeene mistrouwen tegen de,
te wijze van behandeling meer en meer veld en toen later
de raak het in het oogloopende eigendelang van haren
beschermer en de misleiding van de zijde des lijdenden
versied, gingen de tot dis oogmerk in Frankrijk verbon-
dene leden uit elkander en de raak was te naasten bij
der vergetelheid nederomten prijs gegeven.

§ 194. Intdagehen ontbrak het Magnetismus nochtans
niet aan eenige aanhangers, welke hetzelve overal reigt,
daar maakten en daardoor, hoewel zij aanstonds geen
verbond konden sluiten, echter den naam van hetzelve
tot onze tijden overdragen. Thant legaf het zich onder
de bescherming der *Natuur Philosophie*, die den balling
des te gereeder opnam, daar zij zich met hare overige
leerstukken een geheel beloopde te vormen. De naam
is nu, wel is maar, nog derdelde, namelijk *deerlijk Mag-*
netismus, zelfs de wijze van behandeling bestaat nog,
even als bij Messmer, benevens de overige veelvuldige toe-
stellen en inrigtingen in rachte-strijkingen van het hoofden,
ar deneken, doch de Theorie is, zoo als wij vroeger reeds zagen
(§ 189-190), veranberd, en zelfs de verklaring der oorzak,

netische verschijnselen verkreeg een nieuw aanzien, men houdt
het er, namelijk, voor, dat de werkdadigheid van het hogere
kenninstelsel (de hersenen) tot het kenninstelsel van den
tronk mondts afgelijd en dis daardoor tot prikkel van het
eerste verhoogd wordts. Stijgt nu de daardoor opgenekte
toestand tot een' bijzonder sterken graad, dan is dis *Somna-*
mbulismus, doch de persoon *claire voyante*. Ten einde
nu de raak een even zoo geluid als eernaardig voortkomen
te geven, verdeelde men den magnetischen toestand in ver-
schillende graden, stelde voor het magnetismus in den ge-
magnetiseerden zekere bepalingen vast en om deszelfs ou-
dendom boven de tijden van Messmer te verheffen, ging
men tot in de vroegste eedmen terug, uit welke men alle
soorten van ingeningen en verrukkingen der sinnen, die
vrijwillig of door Priesters en Geneesheeren bemerket werden,
noen merklingen van het Magnetismus verklaarde; men
maakte op verschillende, in die geheimvolle tijden als do,
er eene tooverkracht, met het enkele aanraken, geneene
gebreken opmerkzaam, en nietige pabels, behoedmidde,
len en sympatische geneelingen moesten tot staving der
Magnetische kracht medewerken.

§ 195. Daar men intdagehen met dis ondernemp sedert
eene halve eeuw niet verker gekomen is, dan alleen tot het
verzamelen van enkele proeven, meer uitkomsten even
zoo verbaend als tegenstrijdig waren, daar men voort
nog tot heden geene vaste regels voor de werking van
het deerlijk Magnetismus meet op te geven en het mezen
van hetzelve, volgens getuigenis van zijne ijverigste ver-
8
+
6

dedigers, in diepen nacht gedompeld is; daar gender deerkru,
ohr zich bij alle menschen niet met hetzelfde gevolg, niet
aan den dag leggen en niemand de graden en tijdstippen,
pen der menbraamheid woonst niet te bepalen, neshalve
het algemeene overtuiging ontbreekt, vooroordeelen en
bijzondere insigten altijd nog eene voorname hoofrol
hierin speelden; mas het even het voorbarig het oflag,
netismus dadelijk blindelings aan te nemen als onrigt,
waardig hetzelfde geene aandacht waardig te keuren.
Mogelijk gelijkt het der toekomst, dat mas de voorleden
tijde in draallicht zag, den tegenwoordigen met bloote
gissingen bezig houdt, tot zuivere begrippen te brengen;
dusonne genoeg over het geschiedkundige daarvan.

Betrekking van den mensch tot het Heelal.

S 198. Sleekt de Geneeshuis al de, met het dierlijk de,
menktuig gestel in betrekking staande, uitwendige
voorwerpen nagegaan, wonds hem mederijdsche betrek
king duidelijk en zijn hem alle eigendommelijke en
aan de lichamen medegedeelde eigenschappen be
kend; dan kent hij de betrekking, in welke de men
sch tot de dingen buiten hem staat. Berredigt ver,
laat hij dan dit gebied en tenmijl hij nu den mensch
in betrekking tot de gansche wereld onderzoekt, stijgt
hij van de aarde opmaarts, en leert den invloed des
planeten-stelsels kennen. Vermits nu de natuur
leer, den Arts de betrekking van het menschelijk

ganismus tot het Heelal aanwijst, brengt hij hem in het ge
bied der Cosmologie en Astronomie, of die leer, welke
rich tot de bewegingen en eigenschappen der hemelse
lichamen bezig houdt. Door haar wonds hij met gan
sche wereldstelsel en ieder bijzonder hemel-lichaam bekend;
hij wet, dat de aarde, die wij bewonen, niet de gansche
wereld, maar slechts een deel der wereld, eene planeet is.
Hij leert hem, dat ieder lichaam, dat wij aan den hemel,
hoeg vnder den naam van sterren of andere hemel
lichamen ontdekken, even als onze aarde lichamen
op zich zelve zijn, dat is zulke lichamen, welke op
zich zelve een geheel, even als bemerkte lichamen
(S 3), uitmaken. Hij bemerkt, dat een zeer groot, even
niet nog onbepaald getal deser sterren onwankelbaar he
re plaats behouden en even als de zon haar eigen
licht hebben en erkent te voor vaste sterren. Om
de sterren gemakkelijker te onderscheiden en beter
in het gekruigen te kunnen houden, keept men de
zelve in verschillende verzamelingen, die men ster
rebeelden noemt, afgedeeld. Andere hemelligchamen
loopen langs altijd in zich terugkeerende loopbanen
of einkels en hebben even als onze aarde geen eigen
maar een van de zon ontleend licht, deze heet men
planeeten. Doch die, welke niet altijd zichtbaar zijn,
maar slechts op verschillende, doch bepaalde tijden
verschijnen, en, van eene verlichte streek in de ge
daante van een haard of staart, gevolgd worden,
zijn Cometen. Alle dese sterren nu worden ten

aankien van hare grootte en haren afstand door de sterrekundigen in kesderlei soorten verdeeld, als in sterren van de eerste, tweede, derde, vierde, vijfde en zesde grootte.

§ 197. Wij hebben de eigenschappen, die aan onze Aarde als een ligchaam van bijzonderen aard toekomen, reeds vroeger afgehandeld; om haar nu evenwel ook in verband met het gansche wereldstelsel te beschouwen, en hare plaats en de haar aangemeene baan te leeren kennen, zal het noodig zijn, de onde op te geven, maar, in de hemelligchamen zich bewegen.

§ 198. De Zon met het teeken \odot wordt als in het middelpunt van alle hemelligchamen rustende voorgesteld, en haar, buiten de beweging om hare as, geene bijzondere beweging toegekend. — De overige planeten beschrijven, met de draaijing om dertelver as, ook nog cirkelvormige banen om de Zon, en volgen in hare afstanden van deze naar de volgende onde.

§ 199. Het digst aan en om de Zon beweegt zich Mercurius ♁ , op deze volgt de baan van Venus ♀ , nu haar de Aarde ♁ , dan de planeten-baan van Mars ♂ , na deze die van Jano, Ceres en Pallas, de achtste baan beschrijft Jupiter ♃ , vervolgens Saturnus ♄ en eindelijk die van Uranus ♅ .

§ 200. Van deze gestarnten zijn er hoofdzakelijk drie, namelijk de Zon en de Aarde, met haren tramant, de Kaan, welke om dertelver bijzonderen invloed op het menschelijk ligchaam de bijzondere aandacht van

den geneeskundige ver dienen. Daar evenwel het wereldstelsel, even als ieder bijzonder Organismus (§ 3.), een in zich begrepen geheel vormt; moeten deze wereldligchamen altijd in verband met het gansche planeten-stelsel, waar van zij een gedeelte uitmaken, beschouwd worden; reden, waarom een teknopt overligt der overige hemelligchamen hier des te minder op de onregte plaats zal zijn, wijl het onderzigt hier in het belang van elken denkenden mensch geleids.

§ 201. De Zon \odot is het grootste wereldligchaam; want hare oppervlakte, wanneer men haar als een bol of kogel zich voorstelt, is 12,123 malen grooter dan de oppervlakte der Aarde, en haar kubiek-inhoud overtreft dien der Aarde 1,435,025 malen. De Zon tot dertelver naasten bij een en een half millioen aanbollen in zich kunnen bevatten. Vogenschijnlijk is zij het helderste, gloeiendste stuur, maar, schijnlijk echter een donker ligchaam met eenen lichtgevenden dampkring. Hare brandende stralen kunnen uit andere oorzaken worden afgeleid. Eenige natuurkundigen hielden de Zon voor het middelpunt van al het nuterstofgas dat zich in het Heelal ontrekkt, en dat, door de elektrische werking der planeten ontstoken wordende, het licht van de Zon voortbrengt. Deze lichtstralen komen van haar tot onze Aarde in 14 tot 16 minuten en leggen dus in dezen korten tijd eene uitgestrektheid van twintig millioenen mijlen af; de Zon toch is 100 wer van de Aarde verwijderd, dat een kanonskogel, als hij in iedere seconde 1200 voeten voortsmeldt, deze ruimte nauwelijks in twaalf jaren

had kunnen afleggen. Hij heeft haar eigen licht, deels hetzel-
ve aan alle andere planeten mede, en wordt om deze reden
het oorspronkelijk vuur genoemd. Aan de naar ontscege,
keerde oppervlakte neemt men 2103 dikwiel duidelijke, niet
dikwiel onduidelijke, zwarte vlekken waar. Deze vlak-
ken houden eenige Stannochindigen voor bronnen van
rook en damp, welke uit de Zon opstijgen; andere beweren,
dat het groote brokken van de stof zijn, waarvan de Zon be-
staat en die of nog niet ontstoken of reeds verbrand zijn.
Mer de op verskillende tijden veranderde ligging dezer
konne-vlekken tegen onze Aarde, wil men, dat zij zich
in 2 5 dagen eenmaal om hare as waaertelt.

§ 202. Het digst bij de Zon, op eenen afstand van
meer dan acht millioenen mijlen, loopt Mercurius & De,
ke nabijheid van de Zon bemijst dat door hare hitte water
tot koking zou kunnen gebragt worden. Mercurius is na
Juno, Ceres en Pallas de kleinste onder de hoofd-plane-
ten. Hij verschiijnt nooit in volkomen licht, maar is hoog-
stens iets meer dan de helft verlicht. Demijl d. s. heseke,
nen gedeelte van Mercurius altijd naar de Zon gekeerd
is, besluit men daaruut dat hij een donker ligekaam is
hij is helder en dan nog alleen bij de avond- en morgen-
scheuring sigbaar.

§ 203. Op Mercurius volgt Venus & de schoonste star des
hemels, of de avond- en morgenstar genoemd, omdat hij des avonds
als de stersand na den ondergang, des morgens voor den
opgang der Zon sigbaar wordt. Hij legt haren weg
om de Zon op eenen afstand van 15 millioenen mijlen

af, is dus hexen millioenen mijlen vander van de Zon ver,
wijderd, dan Mercurius, en volbringt haren loop in 224
dagen 16 uren en 41 minuten. Onder alle planeten
komt hij in grootte onze Aarde het naaste bij, want hare
middellijn bedraagt 1669 mijlen. In latere tijden heeft
men op haar buitengewone hoogte bergen en een eigenen
dampkring om haar ontdekt.

§ 204. In de derde baan beweegt zich de Aarde &, de
planect, die wij bewonen; haar middelbare afstand van
de Zon bedraagt bijna 20,035,000 mijlen. Hare mid-
dellijn houdt 1,415, haar omtrek 5400 en de inhoud van
hare gansche oppervlakte 9,292,086 kwadraatmijlen. Hij
volbringt haren loop rondom de Zon in 365 dagen 5 uren,
48 minuten, 45 seconden, of in een jaar; er lijnen dit,
demijl men het gemone jaar slechts op 365 dagen rekent,
van ieder jaar zes uren over, deze maken in de vier ja-
ren eenen dag; men schiet derhalve alle vier jaren eenen
dag in, dit noemt men als dan een Schrikkeljaar, het welk
366 dagen heeft. Hij beweegt zich om hare as in 24 uren,
56 seconden, namelijk in eenen dag.

§ 205. De vierde planect is Mars &, melker middel-
lijn 1,146 mijlen lang is. Hij is derhalve na Mercurius
de kleinste planect en zeven malen kleiner dan onze Aarde,
de hij staat echter 32 millioenen mijlen van de Zon af,
en doorloopt hare baan in een jaar, 321 dagen en 16
uren, waarbij hij in haar licht telkens af- en toeneemt.

§ 206. Op Mars volgt Vesta wier middenafstand
van de Zon te naasten bij 8,013,441 mijlen bedraagt,

hare middellijn houdt 60 mijlen.

§ 207. Ceres en Pallas die na Mars en Vesta volgen, zijn 58 millioenen der van de Zon verrijderd, en volbrengen haren omloop in 4 jaren, 220 dagen. De middellijn der eerste is 352, die der laatste 455 mijlen.

§ 208. Juno, eene, even als de voorgaande planeten, eerst in lateren tijd ontdekte kleine planeet, heeft eene middellijn van 309 mijlen en is 56 millioenen mijlen van de Zon verrijderd, zij volbrengt haren loop om de Zon in 4 jaren en 122 dagen.

§ 209. Jupiter ♃, die op deze planeten volgt, is meer dan 108 millioenen mijlen van de Zon verrijderd, hare omwenteling om de Zon duurt 11 jaren, 312 dagen en 20 uren. Derzelver diameter bedraagt 10,570 millioenen mijlen. Hij is derhalve 1000 malen grooter dan onze Aarde, maarom hij ook bij eene geheel verlichting als eene kleine Aarde schijnt en onder alle planeten wordt de grootste en schoonste worden gerekend.

§ 210. Saturnus ♄ is met een breeden, dunnen ring of gordel omgeven, hij ligt 192 millioenen mijlen van de Zon verrijderd, derhalve moet het op haar 90 malen kouder zijn dan op onze Aarde, derzelver baan doorloopt hij in 29 jaren, 154 dagen en 19 uren. Hare middellijn bedraagt 11,370 mijlen, hij is dus 900 malen grooter dan onze Aarde.

§ 211. Uranus ♅, als de tot dus verre laatste planeet ligt over de 400 millioenen mijlen van de Zon verrijderd, derhalve 19 malen verder dan onze Aarde, hij

schijnt slechts flauw, heeft eene middellijn van 1,271 mijlen, en volbrengt haren loop om de Zon in 83 jaren, 52 dagen en 4 uren.

§ 212. Jeder derer planeten heeft weder hare eigene, haar toegeedeelde sterren, welke men machters (trabanten) noemt: dezen draaijen zich om haar en te gelijk met haar om de Zon; zij hebben dus, buiten de beweging om derzelver as, nog eene dubbele, eene namelijk om derzelver hoofdplaneet en eene andere met deze om de Zon. De machters zijn veel kleiner dan hunne planeten en hebben geen eigen, maar een van de Zon ontleend licht, maar, mede bij de donkere tijden van hunne planeten verlicht, ten. Jupiter heeft vier zulke machters, waarvan ieder zoo groot is als onze Aarde (1), Saturnus seven, Uranus zes (2), bij Mars en Mercurius heeft men er nog geene ontdekt. De bij Venus maangenomene heeft men niet meder binnen ontdekken; van de Aarde kennen wij er slechts een, namelijk de Aarde.

(1) Daarenboven heeft hij nog eenen Ring, door den grooten Christiaan Huygens in 1664 ontdekt, waardoor het licht der Zon door haar ontvangen en terug geschaat wordt. Volgens waarnemingen van keizer, zaaighe stannekindigen bestaat dese Ring uit twee stukken, die zich evenwijdig van elkander bewegen. Dese Ringen zijn vaste lichamen, die niet als de planeten rond, maar plat zijn, opgehoogd door derschrikkelijke bergen, die driemaal derzelver

dikte overtreffen en voor het minst 169 voor het meest 300
geographische mijlen (300 en 550 toeren) lijnrechte hoogte be-
dragen van kampen. De Landen in haren natuurlij-
ken toestand.

v.

(2) Volgens Herschel, zou deze planeet nog twee Riegen
behalten, maan van de eene denkelve in de richting van
(naar onze wijze van spreken) evenwijdig van een
Middaglijn, dus in de breedte, de ander op de hoogte
der evenw. uichtlijn, dus in de lengte, omgeeft, hoodat
deze Riegen elkander in rechte hoeken doorsnijden,
en op den geheelen bol omtrent, het licht, het melk
rij, op eene voor ons nog onbekende wijze, schijnen
te kunnen opvangen en bewaren, meerkratten
en verspreiden. Herschel meende daarendoven
8 manen om de kelve ontdekt te hebben, doch slechts
nu 6 gaf hij den afstand en omliep tijd op. Zie
verder van Kampen. e. w.

v.

1213. De voor ons belangrijkste van deze machten,
is die van onze Landen, namelijk de Maan, of schoon der
zever invloed op onze Landen reeds door de wederkeeri-
ge aantrekking der hemellichamen moet aangemenen
monden en het verschijnsel van El en Vloed de lijnen,
aere kracht bewijst, maarmede zij op onze Landen en in
zonderheid op de see werkt; hoe zijne toek derzelver wer-
kingen op onze dampkring, in welken zij insgelijks

een soort van El en Vloed zal veroorzaken, en dit welke
men de verschillenste uitwerkingen op het menschelyke lig-
chaam verklaart, nog altijd voor twijfelachtig en hoogst
moeyelijk te verklaren, dewyl de aantrekking van de
Maan op de aardse lichamen 2 millioenen 30 duizend
maal minder is, dan de aantrekking der Landen
op de Maan of als de Maan van de lichamen en
van de lucht. Om deze reden kunnen de verschijnselen,
welke aan de see tijde waargenomen, niet tenenstos ons
den dampkring monden uitgestrekt, dewyl de door de Maan
an veroorzaakte veranderingen betrekkelijk de drukk-
king en weerkracht der lucht, ook dan aan den Barometer
moesten kenbaar zijn, maarever evenwel nog geene waar-
nemingen het licht zien; intusgeken is het niet te ont-
kennen, dat zij op de in de lucht opgeloste waterdamp-
pen, en door de misfchien ook op de lucht kelve haren
invloed kan uitoefenen en als dan eigenaardige ver-
schijnselen in het menschelyke ligchaam, moet voortbre-
ngen.

1214. De veranderingen, welke op getotte tijden
(inzonderheid onder den Quaer) bij sommige ziekten
monden waargenomen en zich naauwkeurig naar den
stand der Maan schikken, benevens nog vele andere,
van het menschelyke ligchaam voortkomende en met de
misseling der maan in verband staande, periodieke
ziektenverschijnselen, welke men in verminderde kwaal-
te en in andere den dampkring te bekeht gevallen ver-
anderingen heeft waachten nu te sporen, moeten der,

九十一

halve dit andere gronden als dit de enkele aantrekkingskracht der Maan verklaard worden. Voor het overige heet de Maan al de eigenschappen, welke de andere machten beïtten, hij is namelijk een op zich zelf donker, alleen door de zon verlicht ligchaam, en heet even als de andere trananten, eene drievoudige beweging: om hare as namelijk, om hare planeet (de Aarde), en met deze om de zon. De beweging om hare as en om de Aarde volbrengt hij in 27 dagen, 8 uren, waaraan de verdeeling van maanden oorspronkelijk is (1). Nadat nu

(1) Juist door deze gelijktijdige beweging om hare as en de Aarde is het, dat de Maan eenen van hare zijden man kunnen tot slechts om de Aarde heen kunnen, welke hijs 4 malen grooter voorkomt, dan de Maan ons, tenzij aan de andere zijde, deze fraage naaktverlichting geheel gemest wordt. Zie verder van Kämpen. a. w. J.

een grooter of kleiner gedeelte van de Maan door de zon verlicht is, komt hij ons als eene enkele afsonde (segment) eens cirkels, of als eene geheele schijf voor. Naar deze onder, scheidene, voor ons zichtbare standen der Maan, ver, deels men dezelve in af- en toenemende, in vershil, lende kwartieren en in volle Maan. Wanneer de Maan zoo voor de helst verlicht is, dat haar geopende horens tegen onze linkerzijde gekerd staan, dan is het eerste kwartier en men noemt haar dan eene naaspende Maan; zien daar en tegen de horens naar de rechter

zijde ☾ dan is het laatste kwartier, en dan heet men de Maan aan neemt af; is hij echter geheel verlicht, dan noemt men haar volle Maan. Gaat de Maan tegelijk met de zon op, dan is hij onzichtbaar, en heet nieuwe Maan of het nieuwe licht. Komt de Maan in haren loop om de Aarde, de 100 tusfchen deze en de zon, dat hij in eene rechte lijn tusfchen de zon en de Aarde staat, dan kaatst hij eene sek, dunn op de Aarde en dit noemt men zonverduistering, de, ter ware het Aandverduistering te zeggen, denijl het licht der zon ons door de Maan onttrokken wordt. — Komt echter om, re Aarde in haren loop om de zon in eene rechte lijn tusfchen deze en de Maan, dan wordt de Maan door de schaduw van de Aarde even zoo verduisterd als de Aarde te voren van de Maan en dit noemt men Maanverduistering. Deze beide verduisteringen zoo wel die der Aarde als der Maan, kunnen of geheel of gedeeltelijk voorvallen en worden deswege in gehele en gedeelteijke zon- of maanverduistering verdceld. Daar de Maan eenmaal, of, schoon hij ons door haren geringen afstand zeer groot voor, komt, veel kleiner is dan de Aarde, denijl deze haar 80 malen in grootte overtreft (1), zoo heeft er tusfchen de zon- en Maanverduistering, dat onderscheid plaats, dat de schaduw van de veel grootere Aarde de Maan gan,

(1) Volgens van Kämpen is deze liefelijke machter van den nacht 52,000 mijlen van ons verwijderd en slechts 52 malen kleiner dan hare hoofdplaneet.

sch en al verduisterd, tennijf de schaduw van de Maan slechts een gedeelte van het verlichte half rond onderhand kan verdonkeren.

§ 216. De reden, waarom men de oppervlakte der Maan duidelijker ziet, dan die der overige hemelligehamen, is daar, in gelegen dat haar afstand van de Aarde veel kleiner is dan die der overige lichamen, vermits zij slechts 52, 353 mijlen bedraagt. Men heeft uit dien hoofde de stoltheid gehad om over de menschelijke en haar opgemerkten vlakken en oneffenheden gevoelens te uiten, welke men nog over geen der andere hemelligehamen had durven uitspreken. De lichte vlekken in haar hield men voor bergtoppen, welke eerder en langer door de Zon verlicht werden dan de om- en dieper liggende dalen, de sterk glinsterende vurege punten op dezelve zag men voor vuurbergen en de overige ongelijkheden voor dalen en water aan (1). Was de grootte der Maan betreft, zoo stelt men haar op $468\frac{1}{2}$ mijlen in middellijn, op 1,410 in haren ganschen omvang, hare oppervlakte op 688,926 kwadraatmijlen en haren lichamelijken inhoud op 58,660,000 kubiek mijlen.

(1) De nieuwste en beste waarnemingen kennen echter der Maan geen water toe, zijnde de meren, welke men meeleer meende ontdekt te hebben, niets dan waterlooze dalen. Ook moeten de bergen en holen op de Maan, in evenredigheid van de meende, re grootte der Aarde, veel hooger en dieper zijn.

Velen houden haar ook voor een uitermate vloeënis lichamen. Zie verder van Campen. a. v.

v.

§ 217. De kennis van de vernijdering, grootte en verschil, lende loopbanen der hemelligehamen verkrijgt een nieuwer en hooger aankien, hoodra men de oorzaken van deze verke, rene en groote verschijnselen naspoort en de eenrige gelijk, heid en onderanderlijkheid van de beweging, derzelve aan de derzelve wetten ziet gehoorruamen, die wij, tot dusdenne ook altijd bij de beschouwing der aardse lichamen en hare krachten, wel is waar onder andere vormen en menig, vuldige verschijnselen, doch altijd als aantrekkende en af, stootende kracht leenden kennen. — Deze krachten open, baren zich in het Planeten-stelsel als middelpunt-koer, kende kracht, waardoor men de werking eener kracht verstaat, welke een ligchaam altijd naar een punt drijft, en als middelpunt-schuivende kracht, waar onder men de werking eener kracht verstaat, die het ligchaam altijd van een punt tracht te vernijderen. — De beweging, welke de hemelligehamen gedrongen zijn door deze beide krachten te maken, noemt men eene middelpunt-beweging, waar, door men de rigting verstaat, welke een ligchaam aan, neemt, als het door twee krachten wordt voortgedreven, waar van de eene van het middelpunt af, de andere naar hetzelve toewent. Daar alle hemelligehamen (1)

(1) Dit heeft echter alleen op ons Zonnestelsel betrek,

king, doordien dit laatste weder met andere sonne,
steeds in evenwigt zal staan.

V.

op elkander nagen, tot elkander trachten te naderen, maar
ook alle door de zon, als hun gemeenschappelijk middelpunt
worden aangetrokken; zoo ziet men daaruit, dat zij door
den strijd dier tegengestelde krachten gedwongen worden,
kromme, in zich terugkeerende lijnen of elliptische
banen om de zon te beschrijven. De tijd, waarin de,
ze lichamen kunnen daan om een punt voleinden, heet
omloops-tijd (*tempus periodicum*).

§ 218. De berekening der krachten, met welke de hemellig,
chamen op elkander werken, de bepaling hunner banen,
de afmeting der ruimte, die zij doorloopen en de op ver,
schillende tijden afgelegende afstanden in hunnen om,
loop, zijn voorwerpen der mathematische en physische ster,
rekunde, en zijn voor den Geneeskundigen slechts in
zoo verre belangrijk, als hierdoor verschillende bijzonde,
re gesteldheden van onze aarde, en door deze bijzon,
dere uitwerkselen op het menschelijke ligchaam worden
voortgebracht. De planeet, welke wij benonen, blijft
ons nu voornamelijk nog tot onderzoeking over, name,
lijk om de betrekking der aarde tot het wereld- stelsel
te bepalen, daar wij haren toestand als ligchaam reeds
vraegerleeden kennen.

§ 219. Ten opzigte van de gedaante en grootte der
aarde leert ons de Natuurkunde, dat zij, even als de
overige hemelligehamen eenen elliptischen, in haar midd,

den verkeenenen kogel voorstelt, zij uendeels derelve aan ha,
re beide uiteinden en ingedrukte punten in Polen (hier,
onder verstaat men de van den omtrek des cirkels, die
men zich op eenen kogel voorstelt, overal even ver van
het middelpunt afstaande, nogtans tegen overgestelde
punten), spreekt men echter over de polen van een lig,
chaam dat zich beweegt, dan meent men daarmede die
punten, waarom men hen ook draaipunten noemt. De
laatste beteekenis is hier de ware. De eene van deze
der aarde toegekende polen wordt Noord ook Arctische (1)

(1) Naar een gesternte Arctos, (grootte Beer), dat naar
dien kant staat.

V.

of middelnacht, de andere Zuid-Antarctische- of middag,
pool genoemd. Van de eene tot de andere dixer polen
denkt men zich door het midden onder aarde een lijn,
welke men de As der aarde noemt. Volgens de richting
dixer as, namelijk van de Noord- tot de Zuidpool, ver,
deelt men de aarde door meerdere op hare oppervlakte
getrokken lijnen in verschillende afdeelingen. Deze
lijnen welke den Evenaar in eenen rechten hoek door,
snijden, noemt men Meridianen of middagslijnen,
omdat de zon des middags, wanneer zij hare grootste
hoogte en eene loodrechte plaatsing boven ons bereikt,
juist boven deze lijn staat, en daardoor den middag de,
paals. Men verbeeldt zich namelijk boven elke plaats
der aarde een punt aan den Hemel, dat men zenith,
Top- of Hooftpunt noemt. Van dit loodrechte, boven

onzen schedel rich bevindende punt, verlingt men, in de gedachten de rechte lijn van het Zenith door onse aarde, de hemel, tot op de tegenovergestelde helft van den hemel; dit punt, dat loodrecht onder onse voeten staat, noemt men Nadir, het nederas, of Voetpunt. Zoo dik, mert nu de Zon in het Zenith komt, bepaalt zij de middaglijn van eene plaats, en het onderscheid waar, in de plaatsen om de polen gelegen zijn, bepalen even zoo vele middaglijnen; alle plaatsen evenwel die van de eene pool tot de andere in eene rechte lijn liggen, hebben ook eene en dezelfde middaglijn.

§ 220. Al deze van het Noorden naar het Zuiden getrokken lijnen, worden door eene andere lijn zoo recht hoekig doorgesneden en afgedeeld, dat de gansche oppervlakte der aarde daardoor ook in twee gelijke helften, namelijk in het noordelijk en zuidelijk Halfrond verdeeld wordt. Deze lijn noemt men den Equator, Equinaachtslijn, omdat de aarde door haar in twee gelijke helften gescheiden wordt. Op de beide tegenovergestelde eind-punten dezer lijn stelt men weder twee andere polen, te weten, de Oost of Morgen-, en West of Avonds-pool. In dezelfde richting met deze lijn verbeelde men zich tegen het Noorden en het Zuiden eenige cirkelbogen, welke de middaglijn op dezelfde wijze doorsnijden als de Equator de aarde der aarde. Deze lijnen noemt men Parallelbogen, omdat zij alle evenwijdig aan elkander loopen. Diegene van deze poolbogen,

welke het verste van den Equator verrijdend zijn, en aan de Noord- en Zuidpool zoo eindigen, dat zij op het laatst deze polen geheel in hun midden hebben, noemt men Poolcirkels en onderscheidt dezelve in den Noordelijken - en Zuidelijken Poolcirkel. Al deze lijnen zijn in graden verbeeld, naar welke men de ligging der plaatsen ten aanzien van de vier hemelstreken bepaalt.

§ 221. Door de aarde der aarde en door den Equator worden de vier hemel- of merelbtreken bepaald, door de eerste namelijk het Noorden en Zuiden, door den Equator ook, ter het Oosten en Westen. — Het opkloeken van deze plaats duidt men aan door den naam van Orienteeren; het heeft het grootste nut dat men de ligging der plaats, alwaar men zich bevindt, of de hemelstreken kan bepalen. Heeft men eene streek gevonden, dan laten al de andere rich bijna van zelven bepalen; hoort men bijvoorbeeld gerigt naar de streek alwaar de zon opgaat, dat is naar het Oosten dan heeft men het West, ten achter rich het Noorden ter linker - en het Zuiden ter rechter zijde. Doch wendt men het gerigt naar het Noorden, dan heeft men het Oosten aan de rechter-, het Westen aan de linkzijde en het Zuiden achterwaarts. Ziet men op het middaguur in de zon, dan heeft men het gerigt naar het Zuiden en het Noorden derhalve achter zich ont.

§ 222. Al deze lijnen, naar welke wij de streken onder aarde verdeelen, noemt men ook aan den he,

melbol en mel in zulk eene rigting aan, dat de polen der
Aarde juist met de polen van den Hemel overeen komen,
en de Evenaar der Aarde overhaue met de Evenaar des
Hemels en zoo ook de cirkelen van beiden juist in dezelfde
rigting zich bevinden, maar door de overeenstemming der
Aarde met het planeten stelsel duidelijk wordt. Wanneer
men des nachts het gezicht naar het Noorden, dan bespreekt
men aan den hemelbol eene zeer glinsterende star van
middelhare grootte, deze heet men Poolstar, eene dergelij-
ke vindt men aan het zuidelijke halfzond des hemels,
deze noemt men Zuidpool, waarvoor men evenwel
geene bijzondere star heeft aangenomen. Tusschen de,
te beide onbewegelijke punten des Hemels verbeeldt men
zich eene lijn welke men de naam van als des Hemels
geeft; om deze schijnen alle sterren binnen 24 uren
in de rigting van onze aarde van het Oosten naar
het Westen zich te bewegen.

§ 223. Stelt men zich nu nog eene andere lijn vo,
or, welke de als des hemels in twee gelijke helften deelt
of van de Noord- en Zuidpool des hemels even ver ver-
rijder is, dan heeft men den Evenaar des hemels mel,
ke men ook evenaachlijn of middellijn noemt. Deze
lijnmonds juist door den loop bepaald welke de zon
op den 21^{sten} Maart en den 22^{sten} September, ten tij-
de van de Nachterening van het op- tot het onderga-
an aan den Hemel volgt.

Daarvoor wordt nu de Oost- en Westpool aan den
Hemel bepaald. Men herkent deze rigting aan den

sterrenhemel wanneer men het gezicht naar het Westen
keert en Venus of de avondster oploekt, zij is de grootste her-
denste star, die des avonds ten stand naden ondergang der zon
aan den Hemel schittert. Zij staat in het Westen, ach-
ter zich heeft men dus het Oosten, rechts het Noorden
en links het Zuiden.

§ 224. Het nu der zoo mel aan den hemel als op onze
Aarde vastgestelde lijnen en aapperfingen wordt des te duid-
delijker, wanneer men de beweging onder Aarde en de
daaruit afgeleide bepalingen in aanmerking neemt.
Mij hoorden reeds vroeger, dat de zon, behalve de men-
teling om hare als, geen andere beweging heeft, doch
dat onze Aarde zich en om de zon en om haar eige,
ne als draait. — De beweging der Aarde om hare als
van het Oosten naar het Westen, heeft binnen de 24
uren plaats, in welken tijd alle deelen onder Aarde eenma,
al naar de zon worden toegekeerd; de haar toegekeerde
en door haar verlichte Aardbolakte heeft als dan Dag, ge-
ne van haar afgenende, onverlichte, Nacht. Dag en
Nacht zijn dus gegrond in de rigting van onze Aarde
tot de zon. Hieruit is het nu ook verklaarbaar dat
het denkbeeld, als of de zon zich dagelijks boven onze
Aarde rondwentelde, verkeerd, en alleen daarin ge-
legen is, dat mij de beweging onder Aarde, van me,
gen hare verbakende grootte niet ontwaren.

§ 225. Zoo de Aarde echter geene andere beweging
had, als die om hare als, dan moest, mij de zon altijd
stilstaan, dag en nacht bestendig gelijk zijn, en mij

houden de zon altijd op dezelfde plaatsen hier op- en onder-
gaan, daar zij ons altijd dezelfde baan tusschen te door-
loopen. — Wij zien evenwel hoe dagen nacht en kort-
heid en lengte afwisselen; hoe daar door de weersgesteld-
heid verandert en de weersgesteldheden worden voortge-
ragt, en hoe de zon naar gelang van de veranderingen,
ringen, ook haar standpunt boven onzen gezigt inder-
schijnt te veranderen. Al deze veranderingen zijn in
den loop gegrond, welke de stand om de zon oplegt.
Doch de baan welke, die daarvoor beschreven wordt,
noemt men Zonnemeg (Ecliptica).

§ 226. Tot gemakkelijker en bevattelijker verklar-
ing, was men bij de bepaling van de baan, welke
de stand om de zon doorloopt, gewoon, altijd zoo te
spreken, als of de zon om de stand liep, even als men
ook zegt, de zon gaat op en onder, hoewel zij altijd
stil staat. De weg, welke men als door de zon afgelegd
wordende aanneemt, of de Ecliptica, ook Zonnemeg ge-
noemd, wordt ook bepaald, als of zij den Evenaar der
stand met eenen hoek van 23 graden 28 minuten,
op twee tegen elkander overstaande punten doorsneet,
welke men de Nachtsvereenigingspunten noemt. Hierom
telt zij nu een half jaar lang naar het Noorden, het
andere halfjaar naar het Zuiden, doch altijd in de
rigting van den Zonnemeg. Heder punt waar bij,
ten de zon zich niet weder naar het Noorden of
het Zuiden kan bewegen, maar van het Noorden
af- en van het Zuiden opwaarts naar het Noorden

loopt, noemt men Keerkringen, ook wel Solsticialpunten,
of Zonnestandpunten, omdat de zon hier als het ware stil staat en dan
weder naar den Evenaar terugkeert.

§ 227. Tot gemakkelijker bepaling van den weg wel-
ken de zon om de stand, of om juist te spreken, deze
om gene beschrijft, heeft men de Ecliptica in twaalf
hemelteekens, welke men dierenriem noemt, afgedeeld.
Daar de zon elke maand ruim een teeken schijnt te doorloo-
pen en men ieder dezer teekenen in 30 graden, doch de
gansche Ecliptica in 360 deelen splitst, zoo is met hare
geheele omwenteling een jaar afgelopen, en wij zijn
daardoor in staat gesteld, voor elken dag des jaars,
de afwijking der zon, en de middagshoogte der zonne
voor elk bijzonder oord, als ook, door hare komst in be-
paalde teekens van den dierenriem of zodiak, juist de
vermiffeling der vier jaargetijden te bepalen.

§ 228. De teekens van den dierenriem zijn de volgen-
de: 1. de Ram ♈, 2. de Stier ♉, 3. de Tweelingen ♊, 4.
de Kreeft ♋, 5. de Leeuw ♌, 6. de Maagd ♍, 7. de weeg-
schaal ♎, 8. de Scorpioen ♏, 9. de Schutter ♐, 10. de steen-
bok ♑, 11. de Waterman ♒, 12. de Visschen ♓. De eer-
ste zes bevinden zich in het Noordelijke, en de andere
zes in het Zuidelijke Halfrond, en volgen alle van het
Noorden naar het Oosten in de opgegevene orde. De eer-
ste drie worden de Lente, de andere drie de zomer,
de volgende drie der Herfst en de laatste drie de Win-
ter gedeelten geheeten. Den 21sten Maart komt de zon
in het beeld van den Ram en nu neemt de Lente

eenen aanvang; Den 24^{sten} Junij komt zij in het beeld van den Screept en nu begint de Zomer, den 22^{sten} September, in het beeld van de Weegschaal komende, stelt zij den Herfst in en zoodra is zij niet, den 22^{sten} December, het beeld van den Steenbok genaderd, of mijst, den Winter. Het beeld van den Ram vals werkelijk in den Equaer, doch dat van de weegschaal oostelijk in den Equaer onder de Aarde, en daarop dien tijd dag en nacht gelijk zijn, zoo heeft men deze punten naachteningspunten, den Equaer kelven echter Equaer, naachtlijn genoemd. De beelden van den Screept en van den Steenbok zijn de Screeppunten. Van den Steenbok tot het einde der Tweekening klimt de Zon altijd naar het Noorden, van daar heeten deze zes beelden de opklimmende en de overige zes, van wege het omgekeerde, de afdalende beelden. Van den Ram af vallen de eerste zes beelden boven en van de weegschaal de overige beelden onder den Equator.

§ 227) Ofschoon nu de Zon den Dierenriem in regelmatige afdeelingen doorloopt, en daarvoor de verdeling der vier jaargetijden bepaalt, zoo zijn deze jaargetijden om die reden evenwel van geen gelijken duur, nemmits de Zonnemeg eclipstisch, diensvolgens de Aarde op de eenen zijde nader dan op de andere moet komen. Die punten, in welke de Aarde het dichtst bij de Zon is, noemt men Perihelium of Zonsnabijheid; die van den versten afstand Aphelium of Zonsafstand. In gene bevindt zich de Aarde op

den 20^{sten} December namelijk in het teeken van den Steenbok en in deze den 30^{sten} Junij of in het teeken van den Screept, daar nu de Aarde in het Perihelium eenigzins sneller loopt dan in het Aphelium, zoo moet onze Herfst en onze Winter een weinig korter zijn, dan de Lente en de Zomer en dit verschil bedraagt 3 dagen. Op deze wijze loopt de Aarde om de Zon, en daar de Aarde zich, gedurende hare omwenteling, te gelijk dagelijks om hare As draait, zoo moet de Zon opvolgend boven alle zulke gemesten ter Aarde loodrecht komen te staan, welke zoo ver Noord- en Zuidwaarts van den Equator liggen, als de helling des Zonnemegs bedraagt.

§ 230. In de beweging der aarde om hare As, zien wij de oorzaak van dag en nacht en in den neeg, welke de Aarde in hare wenteling om de Zon beschrijft, de afwisseling der vier jaargetijden ontstaan. Voor den Geneeskundige evenwel blijven er nog eene menigte belangrijke verschijnselen te weten over; namelijk de naar de onderscheidene op de Aarde waargenomenen warmtegraden, gemaakte verdeling in streken, gordels (zones); waaronder men het bijzondere klimaat van een land, ten opzichte van warmte of koude verstaat. De meerdere of mindere hitte van welke landstreek ook, hangt van de verrijdering en richting der Zon af. Op die plaatsen, waar de Zon 4 jaarlijks een of twee malen in het toppunt der Zon komt te staan, waar de allersterkste hitte heer,

socht als; byv. onder den Exenaar, in den zonnenweg en tusschen de keerkringen, vindt men altoos de heete landstreek. Hier is de groei des plantenrijks veelvuldig, het dierenrijk talrijk en schoon, de mensch vol en genuld, doch traag en sinnelijk. Daar integendeel, maar de zon hoog aan den gerigtenader en niet in het top, punt komt, maar hare stralen in eene schuinse richting afschiet, gelijk tusschen de keer- en Poolkringen, is de hitte gematigd en maar tij, zoo als aan de Noord- en Zuidpool, altijd op eenen verre afstand blijft, moet de strengste koude heerschen. Hier ziet men groote streken lands met enkele gestachten van naakte planten bedekt, de dieren heldstaam, doch ruw en wild, de mensch bereikt slechts eene korte gestalte, doch is niet te min sterk van inhoude. Staat men nu de richting der Ecliptica gade, dan wordt de verdeling der menschenbevolkingen, welke men Zonen noemt, gemakkelijk. De groote en breede streeklanden, van den eenen keerkring tot den anderen, welke den Exenaar in het midden heeft, en den ganschen landkloos, in de richting van de Ecliptica, als eenen Gondel omgeeft, wordt de heete landgondel genoemd. Binnen denzelfden liggen het Zuidelijke gedeelte van Afrika, het middelste gedeelte van Afrika, en Amerika, een groot gedeelte van Nieuw-Holland, en vele eilanden van de Zuidzee. Tot de koude landgondels behooren die landen, welke binnen de Poolkringen liggen en in een Noordelijken en Zuidelijken

lijken kouden gondel afgedeeld worden. De Noordelijke koude gondel bevat de Noordelijke kusten van Siberien en Lapland, benevens het grootste gedeelte van Groenland, de Zuidelijke koude gondel is met eeuwig ijs bedekt, en om deze reden ons geheel onbekend. In de Noordelijke gematigde landstreken ligt het grootste gedeelte des vasten lands, te weten: het grootste gedeelte van Azië, bijna geheel Europa, het Noordelijke gedeelte van Afrika en Amerika. In de Zuidelijke liggen de punten van Afrika, iets van Zuid-Amerika, van Nieuw-Holland, Nieuw-Zeeland en meerdere eilanden van de Zuidzee. Er blijven echter nog twee groote landstreken over, eene namelijk tusschen de heete landstreek en den Noordelijken kouden gondel en eene tusschen den heeten en Zuidelijken kouden gondel, endee noemt men de gematigde landgondel. Verdeelt men de gansche vlakke der lande in 1000 deelen dan bevat de heete landstreek 3, 78, elke gematigde 200 en elke koude 42 deelen. Opmerkenswaardig echter is het, dat het Zuidelijke halfrond onverrekenbaar, de aanmerkelijk kouder is dan het Noordelijke. Het West-Indien (in het Zuiden), dat met het Noordelijke Zuid-Indien deelde de breedte heeft, is zoo koud als ijsland. Duiden het korter verdwijnen der Zon in de Zuidelijke teekenen en het gebrek van uitgestrekt vastland in het Zuidelijke halfrond, kan men tot nog toe geene andere oorzaken van dit verschil in het Klimaat opgeven. Men vindt derhalve ten opzichte van de meers, gesteldheid, als ook van de Warmte vijf verschillende

Landstreken of Landgondels, namelijk tracé koude, tracé ge-
matigde en eenen heeten, en door deze is de gesteldheid
van het klimaat en den invloed op de gezondheid be-
paald; want hoe gematigder, vrolijker en bestendiger
de Hemel van eene landstreek is, des te gekonder is de,
zelve, hoe menanderlijker, kouder of warmer, vochtiger
of drooger, des te ongesonder.

§ 231. Daar het echter bij de bepaling van het
klimaat eenes oords hoofdzakelijk aankomt, dat men
dus zelfs ligging in betrekking tot eene der vier vereelde streken juist
opgeve, vermits men daardoor reeds gedeeltelijk in sta,
dat is gesteld om over het weder, de warmte, den was-
dom en de gezondheid eener plaats niere gevolgtrek-
kingen te maken; zoo is het van belang, de wijze
te leeren kennen, waarop men de breedte en lengte
van eene plaats bepaalt, onder de breedte van eene
plaats verstaat men denzelver ligging naar het zui-
den of Noorden; doch onder de lengte denzelver rig-
ting naar het Oosten of Westen. Die lijnen denhal-
ve, welke op den Landkloot in de richting van het zui-
den naar het Noorden loopen en middaglijnen ge-
noemd worden bepalen de breedte; die, welke in de
richting van het Oosten naar het Westen gaan en pa-
rallellijnen heeten, de lengte waarop de plaatsen lig-
gen, deze op den Landkloot nastgestelde kringen wor-
den even als ieder geometrische cirkel in 360 graden
ieder graad in 60 minuten en elke minuut in 60 se-
conden verdeeld. Zels men nu de graden van een

parallelcirkel van het Oosten naar het Westen, dan verk-
rijgt men de lengte, zels men dezelve, in de richting van
de middaglijnen, van den Quenaar naar het Noorden of
zuiden, dan wordt daardoor de breedte eener plaats be-
paald. Die gewesten welke onder de Linie liggen, heb-
ben geene breedte.

§ 232. Vermits door de ligging der gewesten het klima-
at, en door dit de byzonbere trappen van het dierlijk en
plantenleven bepaald worden; zoo begrijpt men, hoe
belangrijk de beschouwing dezer verdeling zijn moet,
omdat daardoor vele, zonder deze kennis, onverklaar-
bare verschijnselen duidelyk, en zich voor den navor-
schenden geest meder nieuwe oogpunten ter beschouwing
aanbieden. Vele rijken heerschen alleen in zekere ge-
westen der Aarde, anderen verlaten den mensch zoo,
dra hij van klimaat verandert. Bij de bewoners van
onderscheidene gewesten bemerkt men het grootste ver-
schil in ligchaam en ziel, en op den wasdom der plan-
ten oefent het klimaat zulk een gewigtigen invloed dat
men op den 70sten graad der breedte en nog vroeger
naauwelyks meer planten aantreft, boven den 45sten
graad vindt men echter niets dan rendieren en dor-
en schraal mos.

De omloop van de Aarde om de Zon is voor den Ge-
neeskundige van geen minder belang; hij regelt de
vier jaargetyden en ieder heeft, hoewel niet altijd, zij-
ne eigene ziekten, toch een byzonder karakter derzel-
ve. Verschillende, langdurige ziekten, welke in den

winter heerschen laten in den zomer na; andere gelijk de
scrophula en kropgewellen komen gewoonlijk met den win-
ter, verergeren tegen de lente, staan des zomers als
het mare stil en verdwijnen op het einde van den
zomer, en in den herfst geheel of nemen ten minste
keer af. Vele getruellen alsmede de moeder- of maan,
vlekken verdwijnen en verschijnen bij verschillen-
de standen van de maan, vallende kieke (Epilepsie)
vrijsterkieke (Hysterie) en beknijmingen neemt men
het menigmaalst bij maanverduisteringen waar, ook
veranderen kieh bij voorkeur op deze tijden de maan,
selysche kuiningen der vrouwen. Volle en nieu-
we maan hebben invloed op de gebreken van den
onderkuik en irekonderheid op die van eenen besmet-
telijken avond. Andere ziekten schijnen behalve met
de in (S 161) opgegevene oorzaken ook met de draaijing
der erkunde om hare als in verband te staan; zij moe-
den des nachts en bedaren tegen den dag, trouwens
alle verslimmeren tegen den avond.



