

HET LICHTEN VAN DIEREN.

DOOR

P. HARTING.

Er zijn vele groote natuurverschijnselen, die zoo algemeen voorkomen, dat schier ieder aardbewoner er eens of meermalen getuige van is geweest; — andere daarentegen, die, hetzij aan bepaalde punten der aarde gebonden, of slechts zeldzaam plaats grijpende, weinigen uit eigene aanschouwing bekend zijn. Zulke verschijnselen, alhoewel op zich zelve niet meer bevreemdend dan de eerstgenoemde, verwekken uit den aard der zaak meer verbazing, ja zelfs ligtelijk mistrouwen in dengenen, die beweert zulke verschijnselen te hebben waargenomen. Laat b. v. een reiziger aan eenen onbeschaafden bewoner der tropische luchtstreek verhalen, dat er landen zijn, waar, gedurende eenen zekeren tijd des jaars, het water tot een vast ligchaam stolt, zoodat de rivieren even zoovele begaanbare wegen worden, en hij zal dien reiziger waarschijnlijk aanstaren met eene verwondering, die voorzeker niet geheel vrij van wantrouwen in zijne geloofwaardigheid zal zijn.

Wat ons betreft, wier gezigteinder zich meer verruimd heeft, en die reeds geleerd hebben, dat wij de geheele natuur niet kunnen afmeten met den maatstaf, welke ons het kleine plekje gronds, dat wij bewonen, aan de hand geeft, — wij zullen niet meer met een ongeloovig hoofdschudden luisteren naar de verhalen van hen, die visschen als vogels door de lucht zagen zweven, die bergen vuurstroomen hebben zien braken, of geheele steden verdwijnen in den geopenden afgrond. Maar toch zijn er nog altijd verschijnselen, welke, ofschoon niemand onzer aan hunne werkelijkheid zal twijfelen, zoo afwijkend zijn van datgene, wat men gewoon is te

zien, dat men, de zoodanige voor het eerst aanschouwende, of zelfs er slechts meer bepaald de aandacht op vestigende, een gevoel van verwondering nimmer onderdrukken kan.

Daartoe behoort het merkwaardige en nog steeds ten deele raadselachtige vermogen van sommige dieren om licht te verspreiden.

Dat dierlijke en plantaardige stoffen, b. v. doode visschen, garnalen, vermolmd hout enz., somwijlen lichtgevend zijn, is ongetwijfeld alle onze lezers, velen zelfs uit eigen waarneming, bekend. Mijn voornemen is echter thans alleen te handelen over het licht, dat door dieren nog gedurende hun leven wordt uitgestraald. Dit lichtgevend vermogen wordt reeds door de oudste schrijvers over natuurkundige onderwerpen (ARISTOTELES, STRABO, PLINIUS) vermeld, doch hunne verhalen, en zelfs die van vele latere schrijvers, zijn zoo dikwerf vermengd met gevallen, waar het waargenomen licht niet als door het dier zelf voortgebracht kan worden beschouwd, dat men steeds in de eerste plaats zorgvuldig moet onderzoeken in hoeverre zulke verhalen den toets eener gezonde kritiek kunnen doorstaan.

Zoo b. v. is het wel bekend, dat de oogen van sommige viervoetige dieren, vooral van die, welke tot het kattengeslacht behooren, des avonds eenen zonderlingen glans vertoonen. Er zijn er geweest, die dit aan een werkelijk licht wilden toeschrijven, dat uit de oogen dezer dieren zoude stralen; doch naauwkeuriger onderzoekingen hebben geleerd, dat dit glinsteren der oogen alleen het gevolg is van het terugkaatsen van het licht van andere voorwerpen. De binnenvlakte der oogen van zulke dieren is namelijk aan de holle achterzijde bekleed door een eigen vlies, het *tapetum* geheeten, dat eenen schier metaalachtigen glans bezit, terwijl bovendien de zeer wijde pupil veel licht doorlaat en de terugkaatsende oppervlakte vergroot. Ook neemt men dien glans der oogen nimmer waar in een volkomen donker vertrek, maar alleen daar, waar nog een zekere graad van verlichting bestaat, gelijk b. v. des nachts onder den vrijen hemel altijd in meerdere of mindere mate het geval is.

Er zijn echter ook verhalen, dat de oogen van menschen, (die zulk een tapetum niet bezitten), licht zouden verspreid hebben. Van den bekenden CASPAR HAUSER, wiens zonderlinge lotgevallen

voor eenige jaren zoo zeer de aandacht tot zich hebben getrokken, vindt men opgeteekend, dat hij in het duister de kleuren kon onderscheiden; en op dien grond oordeelde zelfs voor weinige jaren een geneesheer (SEILER), — die geroepen was, om eene geregtelijke verklaring af te leggen aangaande de geloofwaardigheid van eenen persoon, die, des nachts door eenen steen aan het oog getroffen, beweerde den dader gezien te hebben bij het licht dat hem uit het oog sprong, — dat zoo iets physiologisch wel mogelijk was.

Wij voor ons aarzelen daarentegen niet zulke verhalen voor fabelen te verklaren, en aan het aangehaalde voorbeeld geen gezag hoegenaamd toe te kennen. De daadzaak toch, dat CASPAR HAUSER nog kleuren kon onderscheiden, waar het voor anderen nagenoeg volkomen duister was, bewijst alleen, dat zijne oogen voor de geringste lichtprikkeling uiterst gevoelig waren geworden, iets dat trouwens reeds dikwerf genoeg door menigen ongelukkigen gevangen, die, even als hij, jaren lang in het duister had geleefd, is ondervonden. En, wat bepaaldelijk het licht betreft, hetwelk wordt waargenomen bij eenen slag op het oog, of zelfs bij elke andere sterke beweging daaraan medegedeeld, gelijk b. v. bij hard niezen, zoo is de lichtontwikkeling hier slechts schijnbaar. Het netvlies in het oog wordt daardoor namelijk in trilling gebragt, en wel op eene overeenkomstige wijze, als door werkelijk in het oog stralend licht. Die trilling plant zich door de gezichtszenuw voort naar de hersenen, en zoo ontstaat in beide gevallen dezelfde gewaarwording; doch het verstand, hetwelk de gewaarwordingen duidt, erkent weldra dat in het eene de oorzaak buiten, in het andere binnen het oog is gelegen.

Van eenen geheel anderen aard is hetgeen Dr. SACHS, die in den aanvang dezer eeuw hoogleeraar in de geneeskunde te Erlangen is geweest, zoowel omtrent hem zelve als omtrent zijne zuster heeft medegedeeld. Beide waren albino's, — dat is, in hunne oogen ontbrak de zwarte kleurstof, die bij anderen de pupil zwart doet schijnen, — en bezaten de zonderlinge eigenschap, dat van tijd tot tijd lichtstralen ter lengte van een duim uit hunne oogen schoten. Het meest lichtend waren deze bij sterk nadenken, en des

zomers veelvuldiger dan des winters. Zij zelve hadden er geene bewustheid van, maar zagen het duistere, gelijk anderen, ook duister. Dit vermogen was hun reeds van hunne vroegste jeugd eigen, en hunne moeder was niet weinig verschrikt, toen zij het bij haren zuigeling het eerst ontdekte.

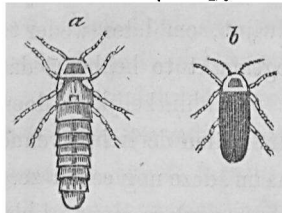
En inderdaad geen wonder! evenmin als het wonder zijn zou, wanneer dit verhaal bij sommige mijner lezers een ongeloovig hoofdschudden verwekte. Ik voor mij wil deszelfs geloofwaardigheid liefst in het midden laten, even als die van de niet minder zonderlinge lichtverschijnselen, welke aan eenen geleerden duitschen graaf (VON REICHENBACH) vóór weinige jaren de stof hebben opgeleverd tot het schrijven van een dik boek; doch waarvan het alleen jammer is, dat die verschijnselen enkel voor zenuwachtige jonge dames zichtbaar zijn.

Gaan wij liever over tot die gevallen, waarin het licht door elk die gezonde oogen heeft, gemakkelijk kan worden waargenomen, en het voorwerp, dat het licht voortbrengt, aan den toets van een grondig natuurkundig onderzoek kan worden onderworpen. Het getal dier voorwerpen, dat is van de gedurende hun leven lichtgevende dieren, is bovendien reeds groot genoeg, zoodat ik bij het vlugtig overzigt, dat ik er hier van geven wil, mij bij eene keus daaruit zal moeten bepalen.

Wij willen daarom reeds dadelijk alle zulke steeds meer of minder twijfelachtige gevallen buitensluiten, waarin men een lichtgevend vermogen heeft toegekend aan eenig dier behoorende tot een der vier hoofdklassen der gewervelde dieren (zoogdieren, vogelen, kruipende dieren en visschen), en tevens hier de merkwaardige daadzaak doen opmerken, dat het getal van lichtgevende soorten in het algemeen toeneemt, naar mate men in de reeks der dieren afdaalt.

Het is vooral van sommige insekten, dat het vermogen om licht te verspreiden het langst bekend is, en bepaaldelijk geldt zulks van het geslacht *Lampyris*, een geslacht dat zeer rijk is aan soorten, die over de geheele aarde verspreid zijn, doch waarvan het niet zeker is of zij alle lichtgevend zijn, ofschoon men het uit hun overeenkomstig maaksel van de meesten vermoeden mag. Ook hier te lande wordt eene daartoe behoorende soort aangetroffen. Het

is die, welke bekend is, onder den naam van Glimworm of Johannissworm (*Lampyrus noctiluca*). Deze benamingen zijn echter



GLIMWORM (*LAMPYRUS NOCTILUCA*.)

a. wijfje. b. mannetje.

onjuist; want de dieren, welke men daarmee aanduidt, zijn niet anders dan de ongevleugelde wijfjes van kevers, en de mannetjes zijn dan ook werkelijk van dek-

schilden en ondervleugels voorzien. Beide, zoowel de door de lucht vliegende mannetjes als de op den bodem kruipende wijfjes, zijn lichtgevend, doch de laatste bezitten dat vermogen in veel hooger graden dan de eerste. De wijfjes van eene andere in Italie voorkomende soort (*L. italica*) zijn evenzeer gevleugeld als de mannetjes. De kleur van het door haar verspreid licht is schitterend blaauw, terwijl dat van onze glimwormen meer blaauwachtig groen is.

Bij eene eenigermate naauwkeuriger beschouwing dezer dieren bemerkt men al ras, dat niet hun geheele ligchaam licht uitstraalt, maar dat dit vermogen aan bepaalde plaatsen gebonden is, en wel aan de onderzijde van de beide op een na laatste geledingen van het achterlijf. Dat men desniettemin het licht der wijfjes ook waarneemt wanneer zij over den grond kruipen, wordt veroorzaakt, door dat zij de gewoonte hebben van dikwerf hun achterlijf naar omhoog te buigen, zoodat de ondervlakte dan zichtbaar wordt.

Het onderzoek heeft verder geleerd, dat het niet de geheele ondervlakte der genoemde geledingen is, van waar het licht voortkomt, maar dat onder het doorschijnende hoornachtig bekleedsel aldaar zich twee zeer kleine eironde vliezige zakjes bevinden, die het eigenlijk lichtgevend orgaan daarstellen. Deze zakjes zijn gevuld met eene gele kleverige stof, waarvan de aard nog geenszins voldoende bekend is. Wij willen er daarom niet langer bij stilstaan, maar merken hier alleen aan, dat uit de onderzoekingen van lateren tijd (die van MACARTNEY en van MATTEUCCI) schijnt voort te vloeijen, dat die stof noch tot de vetten (gelijk TREVIRANUS beweerd had), noch tot de eiwitachtige lichamen zoude behooren, en evenmin phosphorhoudend zijn.

Gewigtig is de door zeer velen waargenomen daadzaak, dat de lichtverspreiding ten deele van den willekeur van het dier schijnt af te hangen, daar zij soms plotselijk verdwijnt, om later weder te beginnen. Er zijn er zelfs, die meenen opgemerkt te hebben, dat een sterk geluid voldoende is om het licht oogenblikkelijk te doen ophouden. Dit is des te opmerkelijker, omdat, indien de lichtgevende geledingen worden afgescheiden van het ligchaam, deze nog eenen zeer geruimen tijd, soms uren lang, onafgebroken voortgaan met te lichten. Hieruit zoude men kunnen afleiden, dat niet zoozeer de lichtverspreiding, als wel de tijdelijke verduistering het gevolg is van den invloed des zenuwstelsels van het dier; doch hiermede in strijd is eene andere waarneming. Heeft namelijk het licht opgehouden, en prikkelt men nu het ligchaam van het dier, vooral aan de buikringen, dan komt het licht wederom te voorschijn. Men heeft deze waarnemingen zelfs onder het mikroskoop verrigt, en daarbij opgemerkt, dat er in de straks genoemde gele stof eene zeer snelle trillende beweging ontstaat, en dat deze op hetzelfde oogenblik lichtend wordt (MATTEUCCI).

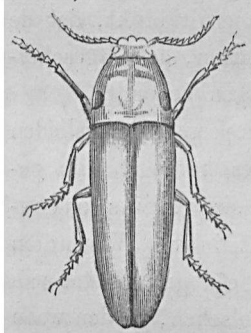
Eene warme weersgesteldheid is in het algemeen gunstig voor de lichtontwikkeling. Proeven hebben evenwel geleerd, dat glimwormen in eene buis bevat, die in ijs geplaatst was, toch nog na eenen zeer geruimen tijd lichtend bleven, ofschoon in geringeren graad dan vroeger; doch door de buis te omringen met een koudmakend mengsel, waardoor de temperatuur tot 20° F., dat is 120 onder het vriespunt daalde, werd het licht geheel verduisterd. Uit de buis genomen, en vervolgens op de warme hand geplaatst, beginnen zij evenwel wederom te lichten gelijk te voren. Plaatst men daarentegen zulk eene buis met glimwormen in water, waarvan men de warmte allengs verhoogt, dan wordt het licht al sterker en sterker tot op 100° F., dat is iets meer dan de warmte van het menschelijk bloed. Bij deze temperatuur heeft het dier het vermogen verloren om het licht tijdelijk te verduisteren; ook verandert de blaauwe kleur dan in eene roodachtige. Bij 120° F. houdt het geheel op, en het dier is dood. (MATTEUCCI).

Zoo straks, wanneer wij zullen stilstaan bij de waarschijnlijke oorzaken van het lichtend vermogen der dieren, zal ik nog korte-

lijk de uitkomsten vermelden der talrijke proefnemingen over den invloed der verschillende gassen.

Dat het licht der *Lampyris*-soorten weinig sterkte bezit, volgt reeds daaruit, dat men het alleen in het donker kan waarnemen, in weerwil dat het zoowel des daags als des nachts bestaat. Maar het blijkt bovendien nog daaruit, dat, bij eene opzettelijk daartoe genomen proef, tachtig glimwormen in eenen glazen bol van dun wit glas te zamen niet genoeg licht gaven om er bij te kunnen lezen (HERMBSTÄDT).

Veel sterker is het lichtend vermogen van sommige soorten van springkevers (*Elater noctilucus*, *E. ignitus*, *E. phosphoreus* en vele andere), waarvan de meeste in de warme gewesten van Amerika leven.



ELATER NOCTILUCUS.

Ook hier is dit vermogen verbonden aan vaste plaatsen van het ligchaam, doch verschillende van die bij de zoo even vermelde insekten. Het zijn namelijk twee punten aan het borststuk, welke eirond en iets verheven zijn, van waar het licht uitstraalt. Zoodra deze kevers echter vliegen, dan komen nog twee andere lichtpunten te voorschijn, die onder de vleugels verborgen zijn, en bovendien treedt ook licht door de tusschenruimten der buikgeledingen. Hieruit alleen volgt reeds, dat de lichtende oppervlakte bij deze dieren tamelijk groot is. Ook komen de berigten der reizigers daarin overeen, dat deze zoogenaamde vuurvliegen inderdaad een zeer sterk licht verspreiden, zoo zelfs, dat de fijnste druk kon gelezen worden door een dezer insekten dicht daarboven te houden, en nog onlangs deelde OSCULATI mede, dat men door een aantal dezer dieren, in flesschen bevat, eene kamer tamelijk goed verlichten kan.

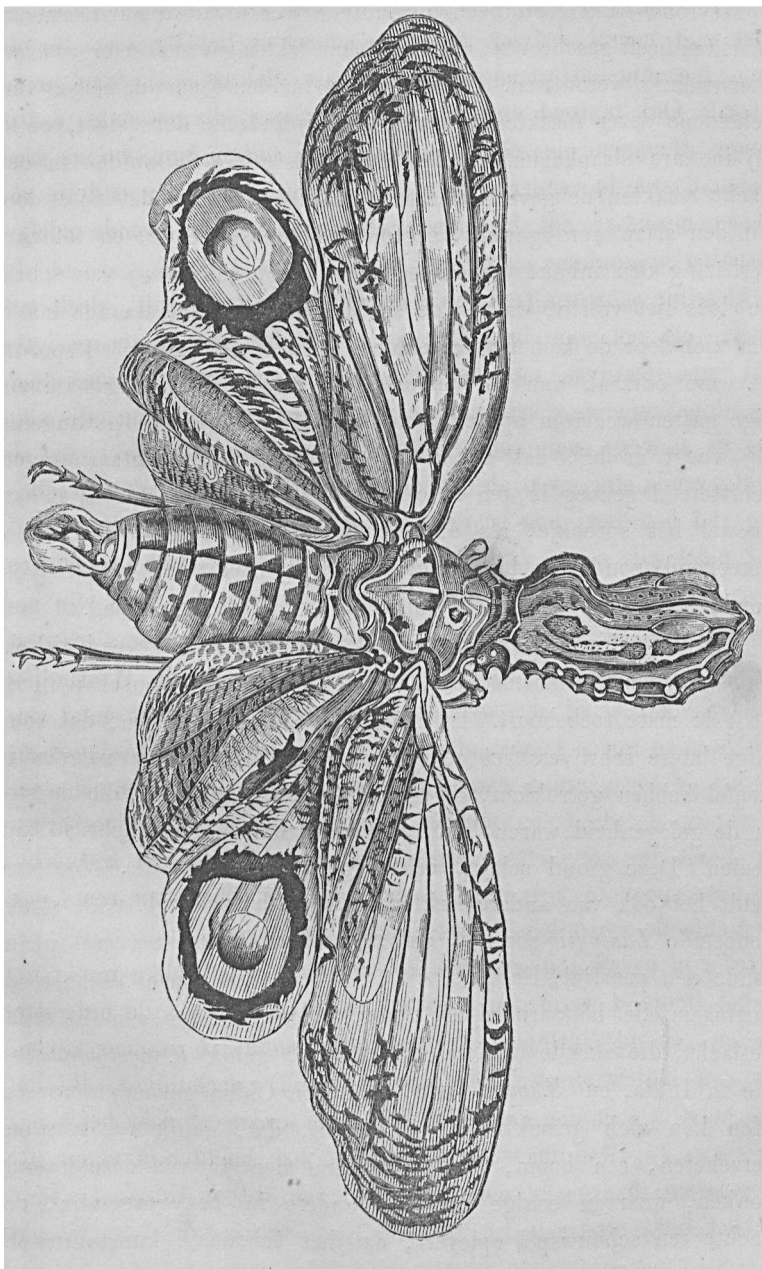
Men verhaalt zelfs, dat de inboorlingen der Westindische eilanden vroeger werkelijk gewoon waren deze levende lampen des avonds te gebruiken om er hunne huisselijke bezigheden bij te verrigten, en dat zij, des nachts reizende, er een aan elken grooten teen vastbonden, terwijl zij er ook bij hunne nachtelijke jagt- en vischtogten gebruik van maakten.

De kleur van hun licht is blaauw met eenen gouden gloed, en het zijn vooral de vier zoo even genoemde lichtstippen, die met den levendigsten glans schitteren, als diamanten in den zonnestraal. Ook bestond vroeger, en welligt nog, de gewoonte, dat de jonge Indianen op zekere feesten in de maand Junij hunne klederen daarmede versierden; en het behoorde tot de galanterie van eenen minnaar, dat hij zijne geliefde met deze levende edelgesteenten oppronkte.

Dezelfde schrijver (PETRUS MARTYR) die dit verhaalt, deelt ook mede, dat sommige baldadige knapen onder hen hunne gezigten wel eens inwrijven met het vleesch van eene gedoode vuurvlieg, om aldus anderen schrik aan te jagen; eene mededeeling, die voor ons in zooverre van eenig gewigt is, daar hieruit blijkt, dat de lichtgevende stof, even als bij de *Lampyris*-soorten, ook afgescheiden van het dier, nog eenigen tijd dat vermogen behoudt.

En dat niet alleen Indianen, maar zelfs Europeesche krijgslieden door deze geheel onschuldige dieren met vrees bevangen zijn geworden, bewijst het volgende voorval. Toen sir THOMAS CAVENDISH en sir ROBERT DUDLEY voor het eerst in de Westindiën landden, zagen zij des avonds in het bosch een groot getal van zich heen en weder bewegende lichtjes. De Engelschen, in den waan dat het de Spanjaarden waren, die hen kwamen overvallen, sloegen haastig op de vlugt, en zochten veiligheid aan boord hunner schepen. Eerst den volgenden morgen bleek het, dat er van Spanjaarden geen spoor te zien was, en dat de Engelschen voor een leger van lichtende springkevers de wijk hadden genomen.

Het zijn evenwel niet alleen kevers, maar ook andere insekten, die het lichtend vermogen bezitten. Eene soort, tot de orde der Cicaden, en in Suriname te huis behoorende, is daaraan zijnen naam van "lantaarndrager" (*Fulgora laternaria*) verschuldigd. Bij dit dier, hetwelk een der grootsten van zijne orde is, daar het eene lengte van 7—10 duimen bezit, eindigt het hoofd van voren in een regt en als opgeblazen uitsteeksel, en dit is de plaats van waar het licht uitstraalt.



SURINAAMSCHE LANTAARNDRAGER. (*FULGORA LATERNARIA*.)

Mevrouw MERIAN, die een uitmuntend werk over de Surinaamsche insekten heeft geschreven, werd bij de ontdekking van deze eigenschap niet weinig verontrust. De Indianen hadden haar namelijk verscheidene dezer insekten gebragt, die zij in eene doos sloot, welke zij in hare slaapkamer op de tafel plaatste. Doch midden in den nacht maakten de gevangen dieren zulk een geraas, dat zij er door uit den slaap werd gewekt, opstond, de doos opende, en tot hare verbazing den inhoud geheel gloeiend zag, zoodat zij van schrik de doos liet vallen, waarna de schijnbaar in brand staande insekten zich door de kamer verspreidden. Intusschen begreep zij spoedig de ware oorzaak van dit onverwachte verschijnsel, ving hare vurige gasten wederom op, en sloot hen weder in hunne gevangenis. Zij voegt er bij, dat het licht van eenen dezer lantaarndragers schitterend genoeg is, om er een nieuwspapier bij te lezen, en dat, hoewel het sprookje, als of zij zulk een dier bij zijn eigen licht geteekend zoude hebben, onwaar is, zij het toch ongetwijfeld zoude hebben kunnen doen, indien zij zulks verkozen had.

Hieruit zoude derhalve volgen, dat van alle lichtgevende insekten, aan den Surinaamschen lantaarndrager deze eigenschap in de hoogste mate toebehoort. Ik moet hier echter bijvoegen, dat sommige latere schrijvers het geheele verhaal van mevrouw MERIAN in twijfel hebben getrokken, op grond dat door anderen, die daartoe in de gelegenheid waren, de lantaarndragers nimmer lichtend zijn gezien. Deze grond schijnt echter geenszins voldoende. Vooreerst geldt het ook van andere lichtende insekten, gelijk b. v. de straks genoemde *Lampyris*-soorten, dat zij niet altijd, maar vooral gedurende den paartijd, lichtend zijn. Ten anderen zijn er, behalve de Surinaamsche lantaarndragers, nog andere soorten van hetzelfde geslacht, die almede lichtend gezien zijn, gelijk *F. pyrrhorynchus*, die in Indie, en *F. candelaria*, welke in China gevonden worden. Men kan zich gemakkelijk voorstellen, dat, gelijk reizigers ons verzekeren, een boom, bezet met eene menigte van deze levende vonken, waarvan eenige in rust, andere in beweging zijn, des nachts een schouwspel oplevert, dat het schoonste kunstvuurwerk verre overtreft.

Behalve deze meest bekende, zijn er nog talrijke andere insecten, die van tijd tot tijd lichtgevend zijn. Zoo b. v. onze inlandsche veenmol (*Gryllotalpa vulgaris*), verschillende soorten van duizendpooten, waaronder er zijn, gelijk *Geophilus electricus* en *G. phosphoreus*, die aan dit vermogen hunnen naam verschuldigd zijn, en nog verscheidene andere, wier optelling hier echter van weinig nut zoude wezen.

Of er onder de spinnen ook lichtgevende worden gevonden, gelijk door sommigen beweerd is, kan betwijfeld worden, maar zeker daarentegen is het, dat er in de orde der schaaldieren of crustaceën, waartoe de krabben, kreeften, garnalen enz. behooren, vele voorkomen, die somwijlen lichtend zijn. Nog onlangs deelde een onzer vaderlandsche natuuronderzoekers, de heer SNEELLEN VAN VOLLENHOVEN, in de vergadering der Entomologische Vereeniging mede, dat hij een daartoe behoorend dier, *Orchestia littorea*, op het strand te Scheveningen lichtend heeft gevonden, en dat het, op het zand bewaard, dit vermogen nog 12 uren lang heeft behouden.

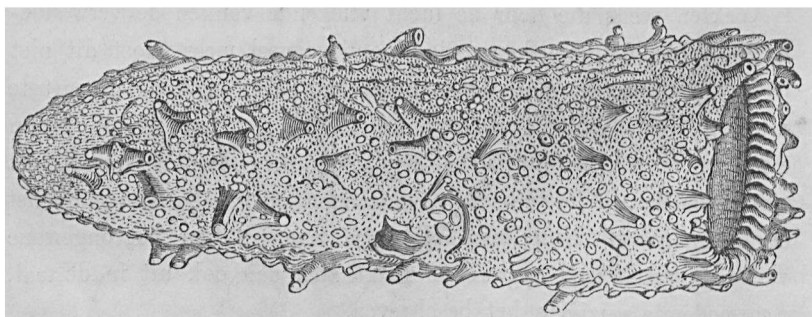
Ook de orde der ringwormen is rijk aan lichtgevende soorten, gelijk reeds de namen van eenigen, *Nereis phosphorea*, *N. noctiluca* aanduiden; doch, zonder omtrent hen in eenige bijzonderheden te treden, willen wij ons liever spoeden tot de beschouwing eener andere zijde van deze merkwaardige verschijnselen. Ik bedoel het *lichten der zee*.

Wekten reeds die door de lucht vliegende vonken de verwondering op van elk, die hen gade sloeg, hoeveel meer moet dit niet het geval zijn, wanneer men diezelfde vurige vonken bespeurt te midden van het element, dat wij van onze eerste jeugd af gewoon zijn als de tegenstelling van het vuur te beschouwen, van het water, dat wij doorgaans het vuur zien uitblusschen, zoodra het er mede in aanraking komt. Deze verbazing, door het ongewone van het verschijnsel opgewekt, drukt zich dan ook uit in de taal, waarmede de reizigers het beschreven.

Hooren wij b. v. PERON. — “Op den avond van den 13^{den} Frimaire” dus schrijft hij, “hadden wij eenen storm doorgestaan; nog was de hemel overal bedekt met dikke wolken; de diepste duisternis heerschte;

de wind blies nog met kracht, en ons schip kliefde met snelheid de golven. Plotseling vertoonde zich op eenigen afstand een breede zoom van phosphorisch licht over het water uitgebreid, eene groote ruimte vóór ons innemende. Dit schouwspel, vooral te midden der omstandigheden, waaronder wij op dit oogenblik verkeerden, was zoo treffend en verheven, dat het aller blikken tot zich trok. Ieder haastte zich naar het verdek der beide schepen, om een zoo opmerkelijk tooneel te aanschouwen. Weldra bereikten wij dit in vlam staande gedeelte van den oceaan, en ontdekten, dat die verbazende gloed alleen werd te weeg gebracht door de tegenwoordigheid eener ontelbare menigte van groote dieren, die, door de golven opgeligt en medegesleept, op verschillende diepten zwommen, en allerhande gedaanten schenen aan te nemen. Inderdaad de dieper gelegene, minder duidelijk waarneembare vertoonden zich als groote brandende massas, of liever als vurige kanonkogels, van geweldigen omvang, terwijl die op de oppervlakte het voorkomen hadden van gloeiende rolronde ijzeren staven."

Het dier, hetwelk zoozeer de opmerkzaamheid van PERON en zijne togtgenooten tot zich trok, en hetwelk door hem het eerste beschreven is, ontving van hem den wel passenden geslachtsnaam *Pyrosoma*, vurig ligchaam. Het behoort tot de koplooze weekdieren (*Acephala*), en is eigenlijk een van die zonderlinge zamengestelde dieren, welke uit talrijke individus bestaan, die onderling



PYROSOMA ATLANTICUM.

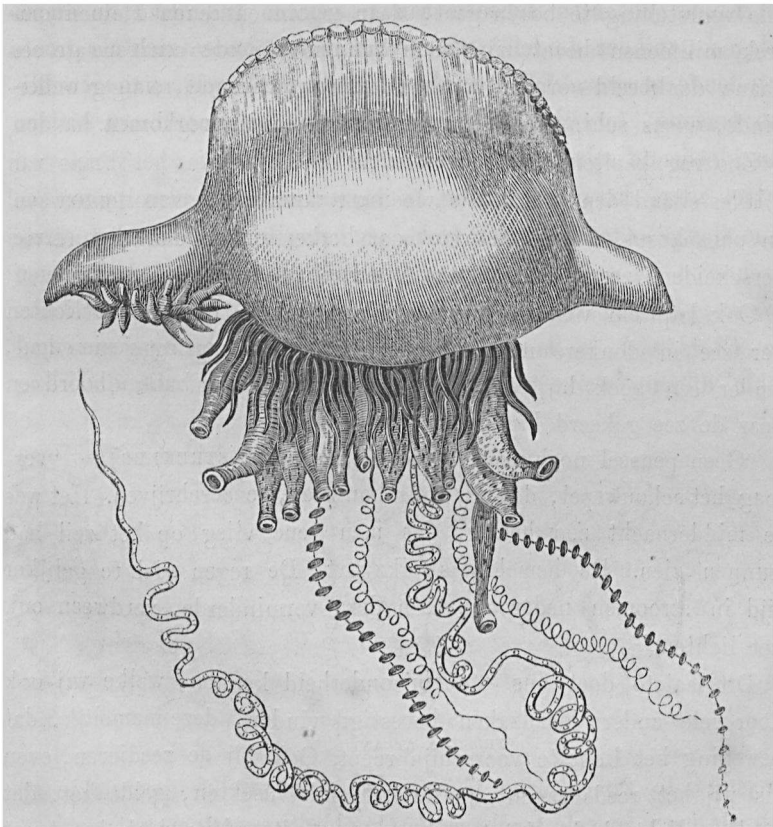
vereenigd te zamen eene buis vormen, aan welks oppervlakte zij zich als even zoovele tepelvormige knobbeltjes vertoonen.

Er zijn nog een aantal andere soorten van dit geslacht, en desgelijks van het in maaksel na verwante geslacht *Salpa*, dat mede uit zamengestelde dieren bestaat, die zulk een sterk licht uitstralen.

Ook onder de in zee levende Zoöphyten of Polypen zijn er zeer velen, die licht verspreiden.

Doch vooral talrijk zijn de lichtgevende soorten in de klasse der zeenetels of zeekwallen (*Acalephae*). Ja zelfs hebben sommigen beweerd, dat allen zonder onderscheid in zekere jaargetijden en onder begunstigende omstandigheden het lichtgevend vermogen bezitten (MEYEN, ESCHHOLTZ).

Van velen is zulks althans met zekerheid bekend. Zoo van de *Physalia's* of zeeblazen, door de zeelieden met den naam van "het



PHYSALIA.

“Portugeesche oorlogsscheepje” bestempeld, uit hoofde van eene soort van kam aan de bovenzijde der blaas, die het dier gebruikt bij wijze van een zeil, om zich over de watervlakte door den wind te laten voortstuwten.

Verder de *Beroë*- en *Pelagia*-soorten, en vele andere, te veel om hier te noemen, — allen dieren schier doorschijnend als glas, zoodat zij in het water bij daglicht slechts even kunnen worden onderscheiden; doch in het duister vertoont zich elk hunner met eenen blaauwen lichtgloed overtogen, en drijven zij als vurige ballen over en onder de zeeoppervlakte.

Voegen wij hierbij, dat, volgens de berigten van verscheidene reizigers, het getal dezer dieren op sommige plaatsen des oceaans alle voorstelling te boven gaat, daar er binnen eenen kleinen omtrek millioenen bevat zijn, dan kunnen wij ons eenigermate een flauw denkbeeld vormen van den indruk, dien de reiziger ondervindt, wiens schip zich door die lichtzee eenen weg baant.

Zoo zag kapitein FINLAYSON in de nabijheid van het Prins van Walles-eiland den oceaen als vloeibaar vuur van gesmolten zwavel en phosphorus. Men kon eene boot herkennen op den afstand van verscheidene zeemijlen.

Ook kapitein VAN DE ERVE deelde mij mede, dat hij het lichten der zee in donkere nachten meermalen sterk genoeg gezien had, om er een boek bij te lezen, wanneer men dit buiten boord en naar de zee gekeerd hield.

“Geen penseel noch pen” — zegt een ander (STREKLER) — “vermag het schouwspel, dat wij aanschouwden, te beschrijven. Het was te middernacht zoo helder, dat men eene vlieg op het zeil had kunnen zien. De hemel was pikzwart. De regen viel te gelijker tijd in stroomen neder, en toen deze verminderde, verdween ook het lichten.”

Dit laatste doet ons eene bijzonderheid kennen, welke wij ook door vele andere daadzaken bevestigd vinden, deze. namelijk, dat beweging het licht te voorschijn roept. Ook bij de zeedieren, even als wij het reeds zagen van de lichtende insekten, geldt het, dat zij hun licht slechts bij tusschenpoozen uitstralen; doch het komt

dadelijk te voorschijn zoodra het dier op de eene of andere wijze geprikkeld wordt. In het onderhavige geval geschiedde dit door de nedervallende regendroppels, en hetzelfde is ook de oorzaak, dat het licht vooral schitterend is ter plaatse waar eene sterke branding heerscht, waarbij dan de golven als vuurstroomen, uit duizende vonkelende sterren bestaande, uiteenspatten. Ook gebeurt het om dezelfde reden niet zelden, dat het lichten alleen bespeurd wordt op het punt, waar de kiel van het schip de golven klieft, of, wanneer men zich in eene boot bevindt, ter plaatse waar de riemen in het water plassen.

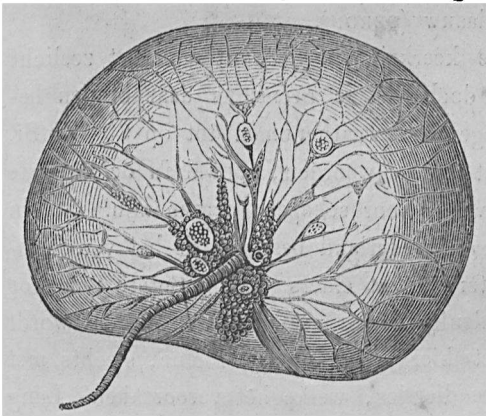
Wat de kleur van dit zeelicht aanbelangt, zoo is deze eenigzins verschillend. Ten deele hangt dit verschil af van den aard der dieren, die het voortbrengen, ten deele echter ook, — en dit verdient voorzeker onze opmerking — van den toestand van het dier zelf. De meest gewone kleur is schitterend blaauw; doch bij *Pyrosoma* kan het zeer onderscheidene tinten aannemen, die in hunne opvolging min of meer beantwoorden aan die van het zonnebeeld. Bij zijn eerste ontstaan, gepaard gaande met eene sterke zamen-trekking van het dier, is het levendig rood, daarna oranje, dan groenachtig en eindelijk blaauw (PERON).

In de zeeën tusschen de keerkringen vertoont zich het zeelicht in zijne grootste pracht, doch het is geenszins daar binnen beperkt. Men heeft het integendeel waargenomen tot op 60° Z. Br. en 80° N. Br., dat is, met andere woorden, zoowel in de warmste als in de koudste zeeën, welke door schepen bevaren zijn. Ook in de zee, die de kusten van ons vaderland bespoelt, is het verschijnsel niet vreemd, doch, terwijl het elders door grootere reeds op eenen afstand onderscheidenlijk waarneembare weekdieren wordt voortgebracht, zoo zijn het hier veelal uiterst kleine, slechts met het gewapend oog zichtbare diertjes, welke het veroorzaken. Lang heeft men dan ook gemeend, dat het water in zulke gevallen zelf lichtend was geworden, ten gevolge van daarin zwevende of opgeloste deelen, afkomstig van grootere dieren. Het was onze landgenoot BASTER, die in 1762 het eerst aantoonde, dat men door filtrering het zeewater van die lichtende eigenschap kan berooven,

en dat het de daarbij op het filtrum achterblijvende kleine diertjes zijn, die het licht te weeg brengen. ¹⁾ Reeds BASTER merkte echter op, dat deze tot meer dan eene soort behooren; iets, dat door latere onderzoekingen dan ook bevestigd is; en zelfs is het niet moeilijk in de door hem gegevene, ofschoon kleine en gebrekkige afbeeldingen, dezelfde diertjes te herkennen, die later door EHRENBURG, toegerust met betere hulpmiddelen dan hij, naauwkeuriger zijn beschreven en voorgesteld.

Het grootste dezer diertjes (*Polynoë fulgurans*) iets minder dan eene Nederlandsche streep lang, behoort tot de afdeeling der ringwormen. De overige lichtende diertjes zijn veel kleiner, en staan bovendien op eenen lageren trap van bewerktuiging. Het zijn raderdier-²⁾tjes (*Synchaeta baltica*) van $\frac{1}{4}$ streep lengte, en verder eenige soorten van infusiediertjes (*Peridinium*, *Prorocentrum*), wier doormeter niet meer dan $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ streep bedragen, en derhalve aan het ongewapend oog geheel ontvlugten.

. Doch er is nog eene andere soort van diertjes, welke vooral moeten genoemd worden onder hen, die het water onzer zeeën lichtend maken, omdat zij alle de overigen in talrijkheid schijnen te



NOCTILUCA MILIARIS.

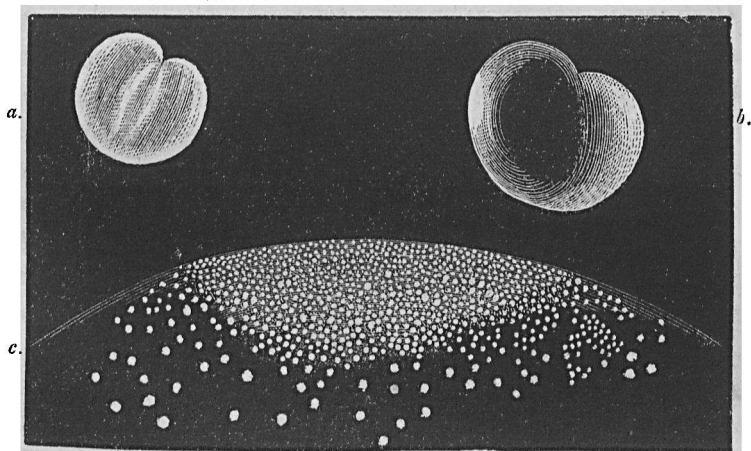
overtreffen. Het zijn die, waaraan men den voorze-
ker zeer gepast naam van *Noctiluca* of nachtlichtjes heeft gegeven. Het was wederom een onzer landgenooten, namelijk SLABBER, aan wien wij in 1772 de eerste beschrijving en afbeelding van dit merkwaardige diertje verschuldigd zijn. Het bestaat enkel uit een vliec-

¹⁾ RIGAUT, aan wien door QUATREFAGES (*Annales des sciences naturelles*, 1850, XIV, p. 226) de eer dier ontdekking wordt toegeschreven, deelde haar eerst in 1768 aan de Fransche academie mede.

zig zakje van niet meer dan $\frac{1}{5}$ tot $\frac{1}{3}$ streep in middellijn, en uitlopende in eene soort van beweegbaar aanhangsel. In dit vliezige zakje neemt men eenige draadachtige uitspansels waar, maar overigens vermag het sterkste mikroskoop in deze uiterst doorschijnende ligchaampjes geene bijzondere organen te herkennen (QUATREFAGES).

In het water, dat deze diertjes bevat, geeft elk hunner een lichtstipje, en daar hun getal soms zoo verbazend groot is, dat het zich daardoor melkachtig vertoont, en dat, wanneer zulk water in rust wordt gelaten, de diertjes daarop eene bovendrijvende laag vormen van verscheidene duimen dikte, zoo begrijpt men ligtelijk, dat allen te zamen daaraan het voorkomen van een geheel gelijkmatig verspreid licht geven, zoodat het, uit eene zekere hoogte gegoten, de volkomenste gelijkheid heeft met gloeiend gesmolten zilver.

Nog merkwaardiger echter is het, dat elk dier lichtstipjes eigenlijk op zijne beurt weder uit eene vereeniging van zeer vele kleinere bestaat. Brengt men namelijk een dier kleine diertjes onder



NOCTILUCA MILIARIS in het duister door het mikroskoop gezien; *a.* en *b.* geheele diertjes, bij geringe vergrooting; *c.* gedeelte van een diertje bij sterke vergrooting.

het mikroskoop, dan bespeurt men aan zijne oppervlakte tallooze uiterst kleine vonkjes, die plotseling ontstaan en even snel weder verdwijnen om elders weder te voorschijn te komen. Het is derhalve een onophoudelijk geflikker van telkens nieuw gevormde vonkjes, die vereenigd eene grootere vonk vormen, welke nog met

het bloote oog waarneembaar is. QUATREFAGES, die dit mededeelt, voegt er bij: “ieder dezer grootere vonken is eenigermate als eene nevelvlek te beschouwen, welke men oplost bij het gebruik van genoegzame vergrootingen; alleenlijk is het eene nevelvlek, die, in plaats van te bestaan uit vaste sterren, zamengesteld is uit voorbijgaande mikroskopisch kleine vonkjes.”

In sterkte van het licht doen de Noctiluken onder voor de straks genoemde dieren. QUATREFAGES kon het licht, gevormd door eene laag dezer diertjes in eene buis van 1,5 duim wijdde, terwijl de laag zelve 1 duim hoog was, niet meer onderscheiden, toen hij de buis op eenen afstand van 1 Ned. el van de vlam eener gewone kaars hield. Hij verzamelde vier of vijf theelepeltjes van hen op een papieren filtrum, en bij de ontplooiing daarvan, kon hij de tamelijk kleine cijfers op zijn horologie op een voet afstands nog duidelijk zien. Die vier of vijf theelepeltjes bevatten echter minstens 50,000 diertjes!

In zee vertoonen zich de door hen lichtend gemaakte golven met eenen witten grond, bezaaid met groenachtige of blaauwachtige vonkjes. Brengt men dit water in een glas in eene duistere kamer over, dan geven de diertjes een fraai helder blaauw licht, zoodra de geringste schudding ontstaat; de minste trillingen van het vocht, b. v. door het inwerpen van een zandkorrel, geven zich door sterker lichtende kringen te kennen, en dit licht plant zich als eene vlam niet enkel over de oppervlakte, maar tot op eene diepte van verscheidene duimen voort. Is zulk water in eene glazen buis bevat, en wordt deze sterk geschud, dan neemt het licht eene meer en meer witte kleur aan, en eindigt met bijna geheel wit te worden, doch dan zijn de diertjes dood, en — hetgeen voorzeker zeer de opmerking verdient, — hun licht is nu voor eenen korten tijd standvastig geworden, dat is, er wordt geene beweging meer vereischt om het te doen ontstaan. Een dergelijken invloed heeft de bijvoeging van salpeterzuur, zwavelzuur, ammoniak, alkohol en terpentijn-olie. Een enkele droppel salpeterzuur of zwavelzuur b. v. op de oppervlakte van het in eene lange glazen buis bevatte water gebracht, en door zijn meerdere zwaarte daarin nederdalende, doet,

om zoo te spreken, alle de Noctiluken op zijnen weg ontvlammen, en voor een oogenblik verandert zich de buis als het ware in eene staaft van schitterend vuur, doch hetwelk spoedig wordt uitgedoofd, en dat niet weder kan worden te voorschijn geroepen, want de diertjes zijn dood, zij hebben hunne eigene liktoorts ontstoken.

Zietdaar, mijne lezers! u een algemeen overzicht gegeven van de merkwaardige verschijnselen, welke men onder den algemeenen naam van het lichten der dieren begrepen heeft. Het is echter voor den denkenden mensch niet voldoende, dat hij den indruk ontwaart, dien het bestaande op zijne zintuigen maakt. Hij tracht zich ook rekenschap te geven van het hoe en het waarom der natuurverschijnselen, hij zoekt hunne oorzaken en gevolgen op te sporen, het verband te doorgronden, waarin zij staan tot andere natuurverschijnselen, en, eerst wanneer die pogingen met goed gevolg bekreond worden, klimt zijne kennis tot wetenschap.

Talrijke vragen dringen zich hierbij aan ons op. Vooreerst: welke is de beteekenis van dat merkwaardig vermogen van sommige dieren, zoowel met betrekking tot henzelfen als tot de hen omringende natuur? Met andere woorden, welke nuttige strekking kunnen wij daaraan toekennen?

Het streven, om de nuttige bedoelingen te doorgronden, die de Schepper kan gehad hebben met aan sommige dieren vermogens toe te deelen, welke hij aan andere onthouden heeft, hoezeer voortspuitend uit lofwaardige beginselen, en niet zelden leidend tot eene juistere inzage van de heerlijke harmonie der geheele natuur, is in zeer vele gevallen geheel onvruchtbaar, om de hoogst eenvoudige reden, dat onze kennis uiterst beperkt is. Willen wij met den oneindig kleinen maatstaf, welken die kennis ons aan de hand geeft, de oneindig groote wijsheid des Alwijzen meten, dan loopen wij ieder oogenblik gevaar van die wijsheid, welke tevens de hoogste goedheid is, te miskennen, door haar bedoelingen toe te schrijven, die eene latere onbevangene overweging ons doet inzien als haar geheel vreemd en alleen in onze verbeelding bestaande. Zoo b. v. zijn er geweest, die de wijsheid Gods daarin meenden te zien, dat Hij in de onpeilbare diepten der zee, waar geene lichtstralen meer

vermogen door te dringen, schepselen heeft geplaatst, die licht in die duisternis verspreiden, zoodat de daar levende visschen hunne prooi kunnen zien. Zij, die aldus redeneerden, bewonderden, wel is waar, de goedheid des Scheppers tot instandhouding der visschen, maar zij vergaten, dat die lichtgevende dieren evenzeer zijne schepselen zijn, en dat juist zij het zijn, die de prooi van vele visschen worden.

Inderdaad moeten wij, wat het groote meerendeel der lichtgevende dieren betreft, onze volslagene onkunde belijden aangaande het nut, dat dit vermogen voor henzelfen heeft. Slechts één vermoeden daaromtrent heeft eenigen grond, namelijk dat het gedurende den paartijd strekt om de beide seksen tot elkander te lokken. Eensdeels is het bepaaldelijk van de lichtgevende insekten bekend, dat zij dit vermogen juist gedurende dit tijdperk in de hoogste mate bezitten. Anderdeels weten wij allen, dat vele insekten geneigd zijn op eenig lichtend voorwerp aan te vliegen, getuige zoo menige vlieg en mug, die daarin hunnen dood hebben gevonden.

Niet minder moeilijk is de beantwoording der vraag: welke is de oorzaak van dit lichtgevend vermogen, hetwelk sommige dieren in zoo hooge mate bezitten, terwijl het bij andere, overigens in maaksel weinig verschillend, geheel ontbreekt? Hier echter bevinde wij ons op een meer voor onze krachten berekend gebied, want waarneming en proefneming staan ons hier ten dienste, en, zoo wij voor het oogenblik die vraag nog niet volledig beantwoorden kunnen, zoo mogen wij hare beantwoording in eene welligt niet zeer ver verwijderde toekomst veilig vooruitzien.

Het ligt op den weg, dien ons verstand steeds volgt, althans behoort te volgen, dat het poogt zulke verschijnselen, welke nog niet verklaard zijn, op dezelfde wijze te verklaren als overeenkomstige verschijnselen, waarvan ons de oorzaak grondig bekend is. Naauwkeurig onderzoek moet dan verder leeren of die verklaring werkelijk de juiste is.

Zoo b. v. ligt het in den aard der zaak, dat, daar het eene algemeen bekende daadzaak is, dat verbranding licht voortbrengt,

men ook vermoeden mag, dat hier eene soort van verbranding geschiedt, dat is: niet eene snel, maar eene zeer langzaam plaats grijpende verbranding, waardoor zeer weinig warmte en slechts zooveel licht wordt voortgebracht, dat wij dit even in het duister kunnen waarnemen.

Een voorbeeld moge dit ophelderen. Een stuk vermolmend hout in het vuur geworpen verbrandt in weinige oogenblikken, onder de ontwikkeling van veel warmte en licht. Daarbij gaan al deszelfs verbrandbare stoffen, na eene verbinding met de zuurstof der dampkringslucht te hebben aangegaan, in gasvorm over, en al de onverbrandbare blijven als asch terug. Laat men daarentegen zulk een stuk vermolmend hout in de lucht liggen, dan grijpt eigenlijk hetzelfde plaats; ook nu verbinden zich alle de verbrandbare bestanddeelen met de zuurstof der lucht, doch hetgeen in het eerste geval binnen weinige oogenblikken geschiedt, daartoe worden nu maanden en zelfs jaren gevorderd. Geen wonder derhalve, dat de warmte en het licht, die daarbij worden ontwikkeld, meestal zoo uiterst gering zijn, dat de eerste voor den gevoeligsten thermometer, en het laatste voor het menschelijk oog onwaarneembaar blijven. Alleen onder zekere begunstigende omstandigheden, wanneer de vermolming, dat is de langzame verbranding, iets sneller voortgaat dan gewoonlijk, is in het volkomen duister een geringe lichtschijn zichtbaar. En dat deze werkelijk door die langzame verbranding wordt voortgebracht, blijkt daaruit, dat, indien men zulk hout brengt in zuurstofgas, het licht sterker wordt, terwijl het daarentegen in gassen, die niet geschikt zijn om de verbranding te onderhouden, gelijk stikstofgas, koolzuurgas en waterstofgas, dadelijk verdwijnt.

Een ander voorbeeld levert ons de phosphorus op. Deze stof verbrandt zeer langzaam in de lucht bij de gewone temperatuur, onder verspreiding van een alleen in het duister zichtbaar blaauw licht, dat inderdaad groote gelijkheid heeft met het licht van sommige der lichtgevende dieren. Stelt men dien zelfden phosphorus aan eene geringe verhitting bloot, dan verbrandt zij daarentegen veel sneller met eene geelwitte vlam, die veel meer licht geeft, terwijl eindelijk het licht nog merklijk sterker en witter wordt

indien men de verbranding in zuurstofgas doet plaats hebben. De oorzaak hiervan is, dat de in de beide laatste gevallen ontwikkelde warmte zoo groot is, dat de fijne deeltjes van het gevormde phosphorzuur daardoor witgloeiend worden.

Wanneer men steunt op dergelijke daadzaken, dan is het vermoeden niet ongegrond, dat ook eene dergelijke langzame verbranding de oorzaak van het lichtgevend vermogen van sommige dieren kan zijn, en zulks te minder, daar reeds de ademhaling, waardoor de lucht in aanraking komt met het bloed, eene soort van langzame verbranding is, waardoor de dierlijke warmte wordt voortgebracht en onderhouden. Dat het evenwel de ademhaling zelve niet is, die het licht veroorzaakt, wordt bewezen door de reeds straks medegedeelde daadzaak, dat men bij de insekten de lichtgevende organen van het ligchaam kan afscheiden, zonder dat zij dit vermogen verliezen. Het is derhalve in zulke gevallen eene bijzondere door het dier afgescheidene stof, die, in aanraking komende met de lucht, zich met de daarin voorhandene zuurstof verbindt, en aldus langzaam verbrandt, zoo langzaam, dat de gelijktijdig ontwikkelde warmte te gering is om het dier te schaden. En dat deze duiding, althans ten opzichte van sommige der lichtgevende insekten, werkelijk de ware is, hebben de proefnemingen van verscheidene natuuronderzoekers (SPALLANZANI, VON HUMBOLDT, MACAIRE, MATTEUCCI) schier buiten twijfel gesteld. Inzonderheid zijn het de het eerst door mij genoemde Lampyrissoorten geweest, die aan deze proefnemingen zijn onderworpen, en daarbij is in het algemeen gebleken, dat het licht in zuurstofgas sterker wordt, doch in koolstofzuurgas, waterstofgas en stikstofgas ophoudt, om weder te verschijn te komen, wanneer de dieren uit deze gassen in de lucht gebracht worden. En niet alleen geldt zulks van de geheele dieren, maar ook van de afgezonderde lichtgevende organen, die in dampkringslucht of zuurstofgas gebracht, steeds een gedeelte van dit laatste in koolzuurgas omzetten.

Wat de veel sterker lichtende Elaters betreft, zoo volgt uit de proeven door v. HUMBOLDT in Amerika genomen, dat voor hen dezelfde verklaring van toepassing is. De groote reiziger bezigde daartoe

het stikstofgas uit de lichtvulkanen van Turbaco, en bevond, dat het licht binnen weinige seconden daarin uitdoofde, doch weder te voorschijn kwam, zoodra dampkringslucht werd toegelaten.

Wij mogen het derhalve als zeker stellen, dat bij de genoemde en welligt ook bij de overige lichtgevende insekten, het lichtgevend vermogen als het gevolg moet beschouwd worden eener langzame verbranding van eene stof, die door het dier wordt afgescheiden, en met de dampkringslucht in aanraking komt.

Doch hiermede is nog geenszins uitgemaakt, dat nu ook alle licht, door dieren uitgestraald; aan eene dergelijke oorzaak zoude moeten worden toegeschreven. Integendeel, wat de in zee levende dieren aangaat, zoo bestaan er tot hiertoe moeilijk op te lossen bezwaren, om ook bij dezen zulk eene langzame verbranding aan te nemen.

Vooreerst herinner ik aan de reeds straks opgemerkte daadzaak, dat deze schepselen onder water even sterk lichtend zijn, als nabij deszelfs oppervlakte. Eene laag van een palm dikte, zamengesteld uit de kleine Noctiluken, vertoont zich in alle hare deelen gelijkmatig verlicht (QUATREFAGES). De *Pyrosoma's*, die PERON als gloeiende kanonskogels zag, bevonden zich op eene zekere diepte onder de zeeoppervlakte. Sommige reizende natuuronderzoekers zagen op eene vrij-groote diepte eenen algemeenen lichtglans onder het water, welken zij teregt aan de ineensmelting van het licht van vele daar bijeen zijnde dieren toeschrijven (MEYEN), en een ander vermeldt uitdrukkelijk, dat hij den lichtglans op eene diepte van 40 voeten heeft waargenomen (SPALLANZANI).

Nu is, wel is waar, in alle zeewater dampkringslucht opgelost, die dan ook bij de ademhaling door de daarin levende dieren wordt gebruikt, doch onwaarschijnlijk is het, dat de steeds zeer geringe hoeveelheid daarvan voldoende zoude zijn tot onderhouding eener soort van verbranding, die dan toch, hoe langzaam ook, krachtig genoeg is om licht te doen ontwikkelen.

Ook hier echter kunnen alleen goed in het werk gestelde proefnemingen beslissen, en het zijn juist deze, welke het zeer waarschijnlijk maken, dat er bij de lichtende dieren nog andere bronnen van

licht bestaan dan de zoo even genoemde. De kleine Noctiluken namelijk lichten even sterk in waterstofgas en in koolzuurgas als in dampkringslucht en zuurstofgas (QUATREFAGES) ¹⁾.

Hier schijnt derhalve eene andere oorzaak voor dit zonderling vermogen te moeten bestaan. Doch welke? Te dikwerf gebeurt het, helaas! dat den natuuronderzoeker de vaste bodem onder de voeten wegzinkt, en dat de maalstroom der gissingen zich voor hem opent. Ik wil mijne lezers niet te ver in dien maalstroom medeslepen, maar hen alleen op eene brug in het verre verschiet wijzen, die welligt ons te eeniger tijd behouden aan wal zal doen komen, al zien wij thans ook nog slechts schemerachtig den weg aangeduid, welke er heen leidt.

Onder de ons buiten de verbranding bekende lichtbronnen is er namelijk eene, die zoowel straalt in het luchtledige en in de gewone lucht, als te midden van de meest verschillende gassen en in vochten. Ik bedoel de elektriciteit. Reeds voorlang heeft men dan ook vermoed, dat deze welligt de oorzaak dier verschijnselen kon wezen, ofschoon aanvankelijk op eenen geheel verkeerden grond, daar men meende, dat hier de elektriciteit werd opgewekt door de wrijving van het water langs de diertjes, iets dat geheel in strijd is met hetgeen wij overigens van de zoogenaamde wrijvingselektriciteit weten. Doch sedert men de elektrische visschen kent, en deze ons geleerd hebben, dat er elektrische stroomen, en zelfs zeer krachtige, in het ligchaam van dieren zelve kunnen ontstaan, is ook hier de mogelijkheid aangewezen van de ontwikkeling eener elektrische spanning, die misschien zich zelfs door lichtverschijnselen kan openbaren.

Overigens bestaan er ook eenige daadzakelijke gronden voor dit vermoeden.

In de eerste plaats de aard van het verschijnsel zelf. Reeds za-

1) De eenige tegenwerping, welke men tegen het door QUATREFAGES (*Ann. d. sc. nat.* XIV p. 267) uit zijne proeven afgeleide besluit kan maken, is dat hij geen vooraf uitgekookt, derhalve nog luchthoudend water heeft aangewend. Zeer wenschelijk ware het daarom, dat zijne proeven, met in acht neming dier voorzorg, herhaald werden; waartoe aan onze zeekusten ruimschoots gelegenheid bestaat.

gen wij, dat in die gevallen, waar men de wijze van lichtontwikkeling naauwkeurig heeft onderzocht, deze geenszins bestaat in eene gestadige uitstraling op een of eenige weinige punten van het ligchaam, maar dat integendeel het licht eigenlijk wordt gevormd door een geflikker van talloze mikroskopisch kleine vonkjes, die onophoudelijk te voorschijn komen, om telkens weder even schielijk te verdwijnen, even als of er eene menige kleine elektrische ontladingen plaats grepen, waarvan de eene de andere schier zonder tusschentijd opvolgt.

Doch bovendien vinden wij nog andere opmerkelijke punten van overeenkomst. Het is bekend, dat eene sterke elektrische spanning der dampkringslucht vele gevoelige personen onaangenaam aandoet. Het is zelfs eene ervaring, dat het draaijen van een elektriseerwerktuig in eene kamer bij sommigen duizeligheid en hoofdpijn te weeg brengt. Nu berigt kapitein HENDERSON, dat hij op den 5den Maart 1821 op 20 N. Br. en 210,20 W. L., een zoo sterk zeelicht heeft waargenomen, dat allen, die er slechts eenen korten tijd het oog op vestigden, de een meer, de ander minder, door duizeligheid en hoofdpijn werden aangetast. Eene andere niet minder gewigtige mededeeling zijn wij aan QUOY en GAIMARD verschuldigd, die in 1845 FREYCINET op zijne reis om de wereld vergezelden. Zij verhalen, dat zij bij sterk lichten der zee duidelijk denzelfden reuk bespeurden, dien men ook ontwaart, wanneer men in de nabijheid van den geladenen eersten geleider eener elektriseermachine komt. Voegen wij deze beide berigten bijeen, waarvan het eene als het ware het andere aanvult, dan ondersteunen zij het gevoelen, dat het lichten der zee inderdaad het gevolg is van eene elektriciteitsontwikkeling in de lichamen der dieren, waarmede dan de vorming dier eigendommelijk riekende, doch nog in vele opzigten raadselachtige stof gepaard gaat, die zoowel door elektriciteit als door andere middelen in de lucht kan worden voortgebracht, en waaraan men den naam van *ozone* heeft gegeven.

Is dit zoo, dan is elk lichtgevend dier, hoe klein ook, eene elektrische batterij, wier ontlading, even als bij den sidderaal, afhangt van de willekeur des diers, en bevorderd wordt door uitwen-

dig aangebragte prikkels. Welligt heeft ook bij den sidderaal en de overige elektrische visschen, te gelijkertijd met de ontlading, eene dergelijke lichtontwikkeling plaats, doch kunnen wij deze alleen niet bemerken uit hoofde van de dikke ondoorschijnende huid, die hen bekleedt, terwijl daarentegen verreweg de meeste lichtende zeedieren schier doorzigtig als glas zijn.

Doch, — ik herhaal het hier opzettelijk — dit vermoeden als of het lichten der zeedieren aan elektriciteitsontwikkeling moet worden toegeschreven, is slechts eene gissing, die aan later onderzoek moet getoetst worden. Welligt zullen dan die merkwaardige verschijnselen een nieuw bewijs leveren voor de meer en meer veldwinnende stelling van de éénheid der kracht, slechts in hare uiting gewijzigd naar gelang der omstandigheden.

Wij moeten het aan de toekomst overlaten ook hier den sluier geheel op te heffen, waarvan het ons slechts gegeven was een enkel tipje op te ligten.