

WATERDROPPELS,

SCHETSEN NAAR HET LEVEN,

DOOR

P. HARTING.

Er is welligt niets dat den opmerkzamen beschouwer der natuur meer treft, dan de rijkdom van leven dien zij ten toon spreidt. Waarheen wij den blik wenden, hetzij naar de aarde met de haar bedekkende tallooze planten, naar de menigte van dieren, welke zich daarmede voeden of de prooi worden van andere dieren, of naar de lucht, waar zwermen van vogels en van nog talrijker insekten op vlugge wieken rond zweven, of naar den oceaan, die beide, aarde en lucht, in veelheid en verscheidenheid van schepselen nog verre overtreft, — overal ontmoet ons oog leven en beweging. En al is dat leven slechts tijdelijk, al maakt het telkens wederom plaats voor den dood, dien eindpaal voor het bestaan van iederen stoffelijken vorm, het getal van levende wezens blijft daarom toch steeds even oneindig groot, want de dood heeft slechts eene gedaante-verwisseling ten gevolge. De organische stof, die heden gedaante en bewegingloos daarneder ligt, zal misschien morgen reeds weder eenen organischen vorm hebben aangenomen, eenen vorm, welligt geheel verschillend van den vroegeren, maar even als deze de zitplaats van dat raadselachtig beginsel, hetwelk de grootste wijsgeeren tot hiertoe vergeefs getracht hebben geheel te ontcijferen, en dat men “leven” heet.

Die gestadige gedaanteverwisseling der stof, en tevens die verbazende rijkdom van levende wezens valt echter eerst dan regt in het oog, wanneer men dat oog wapent met het vergrootglas, en zoo

den blik in staat stelt door te dringen tot die wereld van planten en dieren, welke voor het bloote oog geheel onzichtbaar zijn, wier aanzijn en gewemel zelfs niet vermoed zouden worden, indien het mikroskoop nimmer ware uitgevonden, maar die, wat zij in lichaamsgrootte te kort komen, vergoeden door eene talrijkheid, zoo verbazend groot, dat zij in dit opzigt niet alleen alle grootere aardbewoners verre overtreffen, maar er zelfs eene levendige verbeelding toe vereischt wordt om zich die talrijkheid eenigermate juist voor te stellen.

Terwijl ik dit schrijf, staat voor mij een bord met water, waarin reeds sedert eenige dagen een doode kikvorsch ligt. Aan de oppervlakte van dit water heeft zich, naar het schijnt, een dun vliesje gevormd, doch indien een druppel van het vocht, tevens met eene kleine hoeveelheid van dit vliesje, onder het mikroskoop wordt gebragt, dan blijkt, dat dit geheele vliesje enkel en alleen bestaat uit dicht op een gedrongen diertjes, waarvan de afbeelding in Fig. 1 eene voorstelling geeft. Zij zijn langwerpig rond, eenigzins plat, aan het eene uiteinde spits en daar uitlopende in eenen uiterst fijnen draad, die slechts met veel moeite duidelijk zichtbaar gemaakt kan worden, al valt hij in de afbeelding ook dadelijk in het oog, omdat de kunst de natuur nimmer in fijnheid kan evennaren. Dien draad bewegen zij als ware hij een snuit, in allerlei bogten, terwijl zij zelve dan eens in deze dan eens in gene rigting zwemmen, grootere ligchaampjes in het vocht ontwijkende, kleinere op zijde duwende, en aldus op hunne wijze het leven genietende. De grootste dezer diertjes hebben echter slechts eene lengte van $\frac{1}{100}$ van een Ned. streep, maar hun getal bedraagt, naar eene matige berekening, in elken druppel van de oppervlakte van het water genomen, niet minder dan 1,125,000, zoodat derhalve, indien wij aannemen, dat er slechts 500 dergelijke druppels voorhanden zijn, er in het water van het genoemde bord meer levende wezens wonen, dan menschen in het grootste der werelddeelen.

En toch behooren deze diertjes nog geenszins tot de allerkleinsten; er zijn er waarvan minstens een honderdtal zoude gevorderd worden, om in grootte een der eerstgenoemden te evenaren. Wan-

neer een eiwithoudend vocht aan de lucht staat, b. v. bloedwei, melk, enz., dan ontstaan daarin binnen weinige dagen millioenen van diertjes (zie Fig. 2), die slechts door een goed mikroskoop bij sterke vergrooting even herkenbaar zijn, want velen zijn ter naauwernood $\frac{1}{1000}$ streep lang, terwijl andere die iets langer zijn, uit twee, drie of meer afzonderlijke geledingen bestaan, welke, gelijk uit de vergelijking met andere grootere soorten blijkt, door verdeeling of afsnoering ontstaan zijn, zoodat deze reeksen van geledingen waarschijnlijk uit verschillende nog tijdelijk zamenhangende individuen zijn zamengesteld. Meer echter dan deze afbeelding vertoont laat zich daaraan zelfs bij de sterkste vergrooting niet waarnemen; doch, wat geene afbeelding terug geven kan, is het woelige gewemel van deze kleine wezentjes in den druppel, die voor hen een oceaan is, en van hunne eigenaardige beweging, welke hen tot dieren stempelt, omdat zich bij de aanschouwing de overtuiging aan ons opdringt, dat die beweging de uiting is van willekeur en van zelfbewustzijn, zij het dan ook op den laagst denkbaren trap.

De reeds genoemde diertjes vormden zich in waterige vochten, waarin tevens zelfstandigheden van bewerktuigden oorsprong voorhanden waren. Inderdaad is het laatste daartoe een volstrekt vereischte, en ik haast mij diegenen mijner lezers en vooral mijner lezeressen, die welligt aanvingen het afgrijsselijk vermoeden te koesteren, als of zij met elken waterdruppel millioenen levende dieren inzwelgen, hieromtrent gerust te stellen. Zij mogen het welwater zonder de minste gewetensknagingen drinken, en vrijelijk alle vrees verbannen voor het begaan van eenen onwillekeurigen moord, want daarin kan zelfs het beste mikroskoop geene levende wezens ontdekken. Ook het regenwater is er doorgaans vrij van, mits het opgevangen is in goten en vergaarbakken, waarin zich geene afgevallen bladeren en andere stoffen van bewerktuigden oorsprong bevinden, en het bovendien opgezameld worde in bakken, waartoe de lucht geenen toegang heeft. Anders is het met het rivier- en vooral met het slootwater gelegen; "dit is altijd rijk bevolkt, gelijk zoo aanstonds blijken zal, en het is alleen door goed ingerigte filtreerwerktuigen, dat dergelijk water van deze en andere niet alleen wal-

gelijke maar zelfs geenszins onschadelijke inmengselen kan bevrijd worden.

Goed zuiver water bevat derhalve geen spoor van daarin levende dieren, maar het verschaft de gelegenheid tot overvloedige vorming daarvan, zoodra daarin tevens organische stoffen voorhanden zijn. Laat men aftreksels of afgietsels van zeer verschillende plantendeelen, van bloemen, van stengels, van bladeren enz. eenige dagen aan de lucht staan, dan zullen zich daarin weldra diertjes vertoonen, ja het water, waarin een bloemruiker lang genoeg vertoeft heeft, wordt eindelijk eene zee vol leven en beweging. Ook is het geenszins een vereischte, dat daartoe versche plantendeelen gebezigd worden, want in de aftreksels van gedroogde, b. v. in die van hooi, van peper enz. ontstaan eveneens diertjes, terwijl het uit de boven aangevoerde voorbeelden blijkt, dat water, waarin zich dierlijke stoffen bevinden, al mede voor hunne ontwikkeling gunstig is. Aan dit ontstaan in waterige aftreksels of afgietsels is de naam ontleend van *afgietseldiertjes* of *infusiediertjes*, waarmede in het algemeen de verschillende kleine dierlijke wezens bestempeld worden, die zich daarin ontwikkelen. Echter heeft men deze naam ook ruimer toegepast en er mede een groot aantal kleine dieren onder begrepen, die ook in de vrije natuur voorkomen, inzonderheid in de slooten en andere zwak stroomende wateren, waar zij zich vooral ophouden tusschen de aan de oppervlakte drijvende waterplanten, en wel inzonderheid tusschen die vezelachtige groene draden, waaraan men den onwelluidenden naam van “flab” of wel den nog verachtelijkeren van “slootvuil” geeft, doch waarin het mikroskoop vaak de sierlijkste vormen erkent, even zoovele goed gekenmerkte soorten van planten uitmakende, welke onder den algemeenen naam van zoetwaterwieren of algen bekend zijn. Bij eene latere gelegenheid hopen wij den lezer in nadere kennis te brengen met dat verachte slootvuil, en hij zal het ons toestemmen, dat daarin de voortreffelijkheid van het geschapene niet minder doorblinkt dan in de prachtige wouden der keerkringsgewesten.

Niet altijd echter zoeken deze diertjes juist hun verblijf tusschen de aan de oppervlakte des waters drijvende planten. Er zijn er

ook, die zich in groote scholen verzamelen op plaatsen, waar zulke planten niet worden aangetroffen. Hiertoe behooren onder anderen de in fig. 3 afgebeelde diertjes, wier ligchaam eigenlijk groen gekleurd is, en waardoor de wateroppervlakte zich dan ook als met een groen vlies bedekt vertoont, dat zich soms over eene aanzienlijke uitgestrektheid uitbreidt. Bovendien neemt men aan deze diertjes nog een rond vlekje of stipje nabij hun vooreinde waar, dat in de afbeelding eene donkere tint, maar in werkelijkheid eene roode kleur heeft. Sommigen hebben in dit roode vlekje, dat ook bij eenige andere soorten voorkomt, een oog willen zien. Hoe gewaagd deze gissing ook schijnen moge aan hen, die bij het woord "oog" alleen denken aan de oogen van menschen en grootere dieren, zoo was zij toch niet zoo geheel zonder eenigen grond, want inderdaad blijkt het, dat, naarmate men in de reeks der dieren afdaalt, de werktuigen al eenvoudiger en eenvoudiger worden, zoodat er dan ook dieren in de afdeeling der wormen gevonden worden met oogen, waarvan de verrigting als gezigtswerktuigen niet kan betwijfeld worden, omdat men daarin ook het noodwendigste bestanddeel, namelijk eene kristallens ontdekt heeft, doch die overigens eene niet geheel te miskennen overeenkomst met de zoogenaamde oogvlekken van sommige infusiedieren vertoonen, waarin men bovendien vermoeden mogt, dat werkelijk eene kristallens bevat is, die alleen uit hoofde der verbazende kleinheid dezer oogjes, ook bij de sterkste vergrooting voor ons onzichtbaar blijft. Doch ofschoon ik mij verplicht rekende dit aan te voeren, ten einde EHRENBERG, den man aan wien wij zoovele heerlijke ontdekkingen in deze wereld van het kleine verschuldigd zijn, en die het eerst de meening, dat de genoemde vlekjes oogen zouden zijn, geuit heeft, vrij te waren voor de verdenking als of daarvoor geen de minste grond bestond, zoo moet ik er echter bijvoegen dat die meening thans door weinigen meer wordt aangekleefd. Eene dergelijke roode kleurstof toch is bij lagere dieren en ook planten geenszins zeldzaam. Sommige dier kleine mikroskopische wezens, welke op eenen zekeren leeftijd groen gekleurd zijn, hebben eene roode kleur op eenen anderen, zoodat zij dan de wateroppervlakte rood kleuren even als anders groen;

de roode kleur maakt dikwijls later plaats voor eene groene, met overlating van een klein rood gekleurd gedeelte, en, wat nog sterker spreekt, zelfs de kiemcellen van sommige zoetwater-algen, aan welker plantaardige natuur niet getwijfeld kan worden, al bezitten zij ook eene hoogst opmerkelijke beweging, die hen ligtelijk met infusiediertjes kan doen verwarren, hebben somwijlen geheel dergelijke roode vlekjes, die hier toch wel geene oogen kunnen zijn.

Ook is er nog eene andere reden, welke de beteekenis van oogen, die men aan deze vlekjes gehecht heeft, onwaarschijnlijk maakt. Zij worden namelijk aangetroffen juist bij zulke infusiedieren, die op den laagsten trap van bewerktuiging staan, namelijk bij die welke zelfs geene opening of mond bezitten, waardoor zij voedsel kunnen opnemen. De meeste en grootere soorten zijn daarvan voorzien (Fig. 5 *A m*, *B m*, *C m*), en de opneming van voedsel geschiedt dan ook bij hen op gelijke wijze als bij de overige dieren, namelijk door het naar binnen brengen van spijs, en niet gelijk bij de planten, die zich slechts door de uitwendige oppervlakte voeden. Inderdaad levert de voeding dezer kleine schepselen, waaronder sommigen buitengemeen vraatzuchtig zijn, een zeer aardig schouwspel op, vooral wanneer men een weinig waterverw, karmijn of indigo, in den druppel gebragt heeft, waarin zij zich bevinden. Terwijl zij ginds en her rondzwemmen, dan eens stilstaan, dan weder voortgaan, maar gestadig een sterken maalstroom in het water verwekken door de onophoudelijke snelle beweging der uiterst fijne trilhaartjes aan de oppervlakte van hun ligchaam, stroomen de fijne kleurdeeltjes door den geopenden mond naar binnen, die, bij sommigen vooraan, bij anderen ter zijde van het ligchaam geplaatst, en doorgaans omzoomd is met iets grootere haartjes, welke mede gestadig in beweging zijn, of wel (Fig. 6, *B m*) omzet met uiterst fijne naaldvormige tandjes, die eene soort van trechter daarstellen. Door den mond in het ligchaam gekomen, verzamelen zich de kleurdeeltjes tot kleine ronde ballen (Fig. 4 *B*, Fig. 5 *B*), terwijl de onverteerde stoffen weder door den mond of, gelijk bij eenige soorten, door eene bijzondere opening (Fig. 5 *B b*) worden naar buiten gebragt. Men heeft gemeend dat elk der genoemde spijsballetjes in even zoovele magen of blaas-

vormige uitzettingen van een darmkanaal bevat zoude zijn, doch dit schijnt voor de meeste soorten op eene dwaling te berusten. Men kan zich althans bij sommigen met zekerheid overtuigen, dat die zoogenaamde magen niet bestaan, maar dat de spijsballen zich enkel bevinden te midden der weeke massa, die de ligchaamsholte vult, want zij veranderen van plaats, ja in enkele gevallen (vooral duidelijk bij *Loxodes Bursaria* fig. 5 A) hebben zij eenen geregelden omloop, zoodat zij langs de eene zijde dalen, om langs de andere weder op te stijgen.

Het zijn niet enkel de grootere soorten, die zich aldus door het inwendig opnemen van spijs voeden; zelfs bij sommige zeer kleinen, b. v. die welke het eerst door ons vermeld zijn (bl. 2), gelukt het door kunstmatige voeding met fijn verdeelde kleurstoffen deze binnen in de ligchaampjes te brengen, iets dat in fig. 1 bij *a* door de zwarte stipjes in een paar der voorwerpen is aangeduid; en vergelijkt men nu hetgeen hier plaats grijpt met de wijze waarop de voeding bij grootere, eenen duidelijken mond bezittende soorten geschiedt, dan komt men tot het besluit, dat ook deze diertjes, hoewel zoo klein, dat eenige honderdduizenden van hen te zamen genomen slechts de ruimte van eenen kleinen speldeknoop zouden innemen, toch nog van eene bijzondere mondopening voorzien zijn, zoo klein echter, dat zij aan onze tegenwoordige middelen tot waarneming geheel ontsnapt.

Bij het groote meerendeel der infusiediertjes neemt men, behalve de genoemde spijsballen, nog met een helder vocht gevulde blaasjes waar, of liever ruimten, want van een hen bekleedend vlies is geen spoor te onderscheiden (zie fig. 4 *B a*, *D a*, fig. 5 *B a*, fig. 6 *A a*). Deze ruimten, doorgaans een, twee, zelden meer in getal, trekken zich van tijd tot tijd plotselijk zamen, zoodat zij voor een oogenblik spoorloos verdwenen zijn, en komen dan weder op dezelfde plaats te voorschijn, om zich vervolgens na eenigen tijd wederom zamen te trekken, enz. Gewoonlijk verloop er tusschen elke dier zamentrekkingen en uitzettingen eenige seconden. De eigenlijke beteekenis dier zamentrekbare ruimten is nog niet volkomen opgehelderd, en ook hieromtrent zijn de gevoelens verdeeld. Het waarschijnlijkst is wel, dat het or-

ganen zijn, wier verrigting daarin bestaat, dat zij door hunne plotselinge inkrimping en uitzetting beweging brengen in het vloeibare gedeelte der ligchaamsmassa. Zulk eene zamentrekbare ruimte zoude derhalve een hart kunnen genoemd worden in zijnen allereenvoudigsten vorm. Eigenlijke vaten staan daarmede nimmer in verband, maar althans in één geval (bij *Paramecium Aurelia*) is de zamentrekbare ruimte voorzien van straalsgewijs daarvan uitgaande aanhangsels, die als het ware een eerste beginsel van vaatstelsel verkondigen. Niet onmogelijk is het echter, dat in sommige gevallen aan deze zamentrekbare ruimten nog eene andere verrigting, b. v. die der ademhaling moet worden toegekend. Bij eenige soorten namelijk (b. v. bij *Actinophrys Sol*, fig. 4 *Pa*) ligt deze zamentrekbare ruimte onmiddellijk onder het vliesje dat de opperhuid vormt, en het vocht, waarmede het in den uitgezetten toestand gevuld is, is derhalve blootgesteld aan den invloed van de lucht in het omringende water. Overigens mag men veilig aannemen, dat bij allen de ademhaling ook door de geheele oppervlakte geschiedt, en door de gestadige beweging der fijne trilhaartjes, waarmede de meesten bezet zijn, krachtig bevorderd wordt.

Niets is zoo verschillend als de beweging der verschillende soorten van infusiediertjes. Er zijn er, die schier onbewegelijk op dezelfde plaats vertoeven, anderen die zoo vlug in hunne bewegingen zijn, dat het tot de moeilijkste opgaven voor den mikroskopischen waarnemer behoort hen op hunne snelle vaart te volgen en in het gezichtsveld te houden. Veelal zijn het alleen de reeds meer genoemde trilhaartjes, welke die voortgaande beweging veroorzaken, doch er zijn er ook (fig. 6 *A* en *A'*), die, behalve deze, nog van grootere stijvere haartjes voorzien zijn, welke zij op de wijze van pootjes gebruiken, waarmede zij langs de oppervlakte der waterplantjes en andere zich in het vocht bevindende voorwerpen loopen. Sommigen hebben een zeer week en zoo beweegbaar ligchaam, dat het schier ieder oogenblik van vorm verandert. Bij anderen blijft die vorm meer gestadig dezelfde, hetzij uit hoofde van de algemeene onbuigzaamheid hunner huid (fig. 6 *B*), of omdat een gedeelte der oppervlakte met een soort van schild bedekt is (fig. 6 *A*), terwijl eindelijk nog

anderen (fig. 5 *C*) door een glashelder kokertje omgeven worden, waarin zij zich bij dreigend gevaar terug trekken.

Het opmerkelijkst onder alle deze bewegingen is echter de zamentrekking van den steel der Vorticellinen. Ook zijn er weinige mikroskopische voorwerpen, die, wanneer men ze voor de eerste maal waarneemt, meer verwondering wekken. In hunnen uitgebreiden toestand liggen de klokvormige ligchaampjes (Fig. 7) bijna onbewegelijk stil; alleen de haartjes aan den rand der mondopening zijn in eene onophoudelijke snelle beweging en doen eenen maalstroom in het omringende vocht ontstaan, waardoor de kleine daarin zwevende deeltjes tot op eenen tamelijk verren afstand worden medegesleept, en naar den wijd gapenden mond gevoerd. De steel, enkelvoudig bij eenigen (het geslacht *Vorticella*), vertakt bij anderen (de geslachten *Epistylis* en *Carchesium*), bestaat uit eenen rolronden draad, spiraalsgewijs omzoomd door eenen uiterst dunnen doorschijnenden band, die soms ook het voorkomen heeft van een kanaal, tegen welks binnenwand de zoo even genoemde draad aan gelegen is. In dien toestand zoude men ligtelijk meenen een klein sierlijk gevormd plantje te zien, dat zich in het water uitbreidt. Doch naauwelijks ontstaat er eenige sterke beweging, hetzij veroorzaakt door eenen geringen stoot tegen het glaasje, waarop zich het voorwerp bevindt, of door de nabijheid van eenig grooter dier, dat tevens in den druppel aanwezig is, of plotselijk verandert het tooneel. Alle de ligchaampjes trekken zich te zamen, sluiten hunne monden, worden daarbij min of meer bolvormig, terwijl de steelen zich als kurkentrekkers dicht op een rollen (Fig. 7 *D*). Eerst wanneer het dreigend gevaar geweken is, en het vocht om hen heen geheel tot kalmte is terug gekomen, ontrollen zich de steelen weder, de monden openen, ontsluiten zich en de diertjes hernemen hunne vroegere uitgebreide gedaante, terwijl de maalstroom op nieuw aanvangt.

Zeer gewigtig is de vraag: hoe ontstaan deze kleine wezens? Wanneer men ziet hoe zij te voorschijn komen in vochten, waarin vroeger geen spoor van levende wezens te zien was, hoe verbazend snel zij zich vermenigvuldigen, zoodat hun aantal binnen eenige weinige dagen vele millioenen bedraagt, dan kan ligtelijk de mee-

ning ontstaan, dat zij hunnen oorsprong nemen uit de kleine deeltjes van in staat van ontbinding verkeerende organische stoffen, die eenen bepaalden vorm aannemen en met leven bezielde worden. Inderdaad is er niets, dat zulk eene oorspronkelijke vorming, zulk eene zich telkens herhalende schepping van bewerktuigde wezens uit niet bewerktuigde stof, onmogelijk maakt, mits deze slechts de scheikundige bestanddeelen kan leveren, waaruit alle organische wezens zijn opgebouwd. Deze noodzakelijke voorwaarde nu is gegeven, zoodra in water de overblijfselen van planten of dieren voorhanden zijn; deze, al is hun vorm geheel onkenbaar geworden, kunnen de stof leveren, waaruit andere planten en dieren kunnen ontstaan. Doch het is hier niet de vraag wat mogelijk, maar wat waar is, en dit kan alleen door onderzoek worden uitgemaakt. In de natuurkundige wetenschappen is een der wegen, om tot verklaring der verschijnselen te geraken, die waarop ons de overeenkomst met andere gelijksoortige verschijnselen tot leiddraad strekt. Van alle dieren en planten, wier voortplantingswijze grondig bekend is, is het gebleken, dat zij hunnen oorsprong nemen uit andere dergelijke dieren en planten, met andere woorden: dat zij ouders hebben. Wel is waar, is er een tijd geweest, dat men meende dat zelfs op eenen hoogen trap van bewerktuiging staande wezens, b. v. ratten en muizen, door oorspronkelijke vorming ontstonden, ja ook nu nog verkeerden sommigen in den waan als of het zoogenaamd ongedierte, gelijk men zegt, van zelfs ontstaan zoude, door onreinheid, huidziekten enz., doch de natuurkundigen weten reeds sedert lang dat dit eene dwaling is. Andere gevallen, waarin men tot voor korten tijd eene oorspronkelijke vorming meende te moeten aannemen, gelijk b. v. der ingewandswormen die binnen in de lichaamsholten van menschen en dieren voorkomen, zijn door de onderzoekingen der laatste jaren veel minder raadselachtig geworden dan vroeger, sedert men de gedaanteverwisselingen van vele dezer dieren heeft ontdekt. En zoo, om van vele andere voorbeelden te zwijgen, wordt het, naarmate onze kennis zich uitbreidt, inderdaad meer en meer onwaarschijnlijk, dat er immer zulk een

geheel oorspronkelijke vorming plaats grijpt, en komt men ook ten aanzien der infusiediertjes tot het besluit, dat de kiemen, waaruit zij zich ontwikkelen, vermoedelijk reeds voorhanden waren, hetzij in het water of in de daarin bevatte organische overblijfselen, of wel dat zij daarin door de lucht zijn aangebragt. Soms kan men dezen oorsprong duidelijk aantoonen. Zoo b. v. leeft het diertje, waarvan in den aanvang dezes gesproken is, werkelijk in de ingewanden van den kikvorsch, en het kan dus niet verwonderen, wanneer wij het naderhand aantreffen in het water, waarin het doode dier een tijdlang vertoefd heeft. Oppervlakkig schijnt het moeilijker te gelooven aan het bestaan van organische kiemen in geheel verdroogde plantendeelen, gelijk hooi, peper enz., doch wij zouden talrijke gevallen kunnen aanvoeren ten bewijze dat vele diertjes volkomen verdroogen kunnen, zonder de vatbaarheid te verliezen van te herleven, zoodra zij in water komen. Dit verklaart tevens hoe het mogelijk is; dat infusiediertjes ontstaan in waterige aftreksels die sterk gekookt zijn, en waarin men derhalve mag aannemen, dat alle organisch leven door de kookhitte vernietigd is, want hier kunnen de kiemen in verdroogden toestand nog door de lucht zijn overgevoerd. Doch opzettelijk onderzoek heeft geleerd, dat wanneer men tot zulke vooraf gekookte aftreksels slechts lucht den toegang verschaft, die door sterke verhitting en strijking door zwavelzuur van alle daarin zwevende organische deeltjes beroofd was, er zich dan ook geene infusiediertjes vormden.

Ook zijn de wijzen, waarop de eenmaal aanwezige infusiediertjes zich vermenigvuldigen, zoo wel bekend, dat men althans daardoor volkomen rekenschap kan geven van de groote getalen, waarin zij soms voorkomen. De meest algemeene wijze van vermenigvuldiging is die door zelfdeeling (fig. 4 C), welke, zelfs bij eene en dezelfde soort, dan eens in de dwarse, dan weder in de overlangsche rigting plaats grijpt. Door deze zelfdeeling ontstaan derhalve twee individu's, waaraan zich na eenigen tijd hetzelfde verschijnsel herhaalt, en zoo vormen zich opvolgend uit een enkel voorwerp, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 enz. individu's, en kan het dus niet verwonderen, dat binnen een betrekkelijk kort tijdsbestek hun aantal zoozeer kan toenemen.

Eene tweede wijze van voortplanting is die door knoppen (fig. 8 *A* bij *g*), welke slechts bij weinige soorten voorkomt, inzonderheid bij de afdeeling der Vorticellinen en hier den lateren taksgewijzen samenhang verklaart. Zij bestaat daarin, dat een klein gedeelte van het ligchaam naar buiten uitbot, meer en meer uitgroeit en zich allengs van het moederdier afscheidt. In de hoofdzaak komt dus deze knopvorming met de zelfdeeling overeen.

In den laatsten tijd is men, vooral door de onderzoekingen van COHN, JULES HAIME en STEIN nog op eene andere vermenigvuldigingswijze opmerkzaam geworden, namelijk die door zich binnen in de ligchaamsholte der diertjes (b. v. *Loxodes Bursaria* fig. 5 *A*) vormende kiemen, welke men eene inwendige knopvorming zoude kunnen noemen. Ware vruchtbare eijeren zijn het niet, want deze kunnen alleen door samenwerking van twee geslachten ontstaan, en daarvan is bij de infusiedieren tot hiertoe geen spoor gevonden. Deze kiemen vormen zich echter in de ligchaamsholte zelve, en banen zich later eenen weg door de bekleedselen, hetzij door eene opening die slechts tijdelijk ontstaat en zich later weder sluit, of door dezelfde opening, waardoor ook de onverteerde spijsdeelen weder verwijderd worden.

Bij de Vorticellinen gaat aan deze inwendige kiemvorming, nog een ander verschijnsel vooraf. Zij omgeven zich namelijk, hetzij na zich van hunnen steel te hebben afgescheiden, of daarmede nog samenhangende, met een hulsel, dat bij sommigen (fig. 8 *B C*) glad, bij anderen (fig. 8 *F*) van aanhangselen voorzien is, die nog eenen zeer verschillenden vorm kunnen hebben. Binnen in deze hulsels heeft dan de genoemde kiemvorming plaats, en het verdient hier bepaaldelijk opmerking, dat de diertjes in dezen toestand geheel verdroogen kunnen, zoodat zij gemakkelijk door de lucht kunnen worden rondgevoerd, zonder het vermogen te verliezen, om, in water gekomen, hunne levensvatbare kiemen naar buiten te doen treden. Soms tijds echter gebeurt het, dat zich in zulke hulsels niet de gewone kiemen vormen, maar daaruit geheel andere veel kleinere infusiediartjes (fig. 8 *E*), omgeven van eene slijmige massa te voorschijn treden, diertjes die in vorm geheel overeenkomen met andere

(van het geslacht *Monas*), die men vroeger als zelfstandige soorten heeft beschouwd. Dit brengt ons nog tot vermelding eener andere bijzonderheid in de levensgeschiedenis dezer kleine wezens, namelijk hunne gedaanteverwisselingen. Het is mede eerst in den allerafgeleedsten tijd dat men daarop opmerkzaam is geworden, maar reeds zijn er enkele wel waargenomen voorbeelden bekend, waaruit blijkt, dat sommige dezer diertjes even merkwaardige gedaanteverwisselingen kunnen ondergaan als waaraan, gelijk ieder weet, de meeste insekten onderworpen zijn. De verandering van vorm kan hierbij zoo groot wezen, dat hetzelfde voorwerp in onderscheidene levens-tijdperken voor geheel verschillende soorten zoude gehouden worden en werkelijk gehouden is. Welligt mag men nog verder gaan en het als waarschijnlijk stellen, dat verscheidene als infusiedieren beschreven wezens slechts de kiemen zijn van andere dieren, die op eenen merkelyk hooger trap van ontwikkeling staan, gelijk Planariën, Polypen; sommige ingewandswormen enz. Is dit zoo, dan zal mogelijk de tijd eenmaal aanbreken, dat de afdeeling der infusiedieren als zelfstandige dierklasse wordt opgeheven en dan verdeeld onder die klassen, waartoe zij als ontwikkelingsvormen eigenlijk behooren.

Doch het zoude ons te ver voeren hieromtrent in bijzonderheden te treden. Mijn doel was alleen den lezer een' vluchtigen blik te doen slaan in deze kleine dierenwereld, waarvan ik elders ¹⁾ een overzicht in meer wetenschappelyken vorm, tevens met aanhaling der bronnen, gegeven heb.

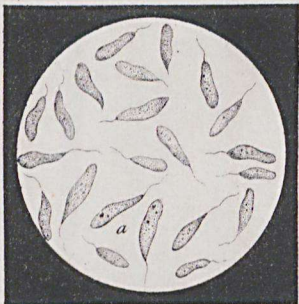
Nog ten slotte de beantwoording eener enkele vraag, die misschien bij dezen of genen zal zijn opgekomen. Welke is de nuttige bestemming dezer nietige wezentjes, welke plaats bekleeden zij in de groote huishouding der natuur? Niet altijd is het antwoord op dergelyke vragen zoo gemakkelijk te geven als juist hier.

¹⁾ *Het mikroskoop, deszelfs gebruik, geschiedenis en tegenwoordige toestand*, 4de Deel, ook afzonderlijk verkrijgbaar onder den titel van: *Mikroskopische voorwerpen uit beide organische rijken. Beknopte handleiding voor praktische beoefenaars der mikroskopische weefselleer van planten en dieren*. 1854 bl. 200 en verv.

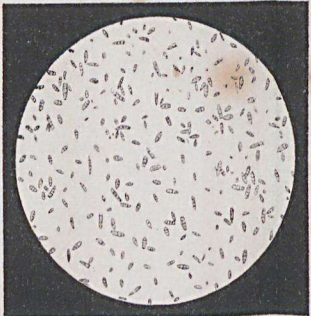
Inderdaad is de rol, welke de infusiedieren vervullen, een hoogst gewigtige. Alle organische voorwerpen bestaan uit enkelvoudige, dat is voor geene verdere ontleding vatbare stoffen, waarvan de voornaamste, dat is die welke nimmer ontbreken, zijn: koolstof, zuurstof, stikstof, waterstof en zwavel. Dadelijk na den dood begint echter het verband tusschen deze stoffen verbroken te worden; de ontbinding vangt aan, die in verrotting overgaat, en daarbij ontstaan nieuwe verbindingen, die gasvormig zijn, koolstofzuur, koolwaterstof, ammoniak, zwavelwaterstof. Deze zijn alle in meerdere of mindere mate schadelijk voor het dierlijk leven, en zoo ook voor den mensch. Doch eer nog de ontbinding tot dien uitersten trap gekomen is, eer nog de lucht verpest en voor inademing ongeschikt is geworden, is ook het verbeteringsmiddel doorgaans bij de hand. Talrijke vogels, insekten enz. voeden zich bij voorkeur met die doode voorwerpen, en hetzelfde doen de infusiedieren. Hun organisch leven stelt hen in staat tot weder vastlegging van die bestanddeelen, welke anders in gasvorm ontwijken zouden. Wel is de ligchaams grootte van elk hunner gering, doch hunne verbazend snelle ontwikkeling en vermenigvuldiging doen weldra hun aantal zoo zeer toenemen, dat zij gezamenlijk voorzeker een niet minder aanzienlijk vermogen bezitten om den dampkring voor verontreiniging te bewaren, dan vele merkelyk grootere doch in geringer getal voorhanden dieren.

De infusiedieren zijn derhalve de vastleggers van organischen stof in organischen vorm; zij dienen mede tot handhaving van het evenwigt in de natuur. Maar zij zijn nog meer. Uit hoofde juist hunner kleinheid strekken zij tot voedsel van vele andere iets grootere dieren, insekten en hunne maskers, kleine schaaldieren, wormen, polypen enz., die met hen in het water leven. Deze op hunne beurt worden de prooi van visschen, die zonder de tegenwoordigheid van gene niet zouden kunnen bestaan. De visschen eindelijk strekken tot voedsel aan andere dieren en daaronder ook aan den mensch. En zoo ziet men hoe ook hier, even als overal elders in de natuur, de eene schakel in den anderen grijpt, en aldus een harmonisch geheel ontstaat. Ook de zoo nietige infusiedieren vor-

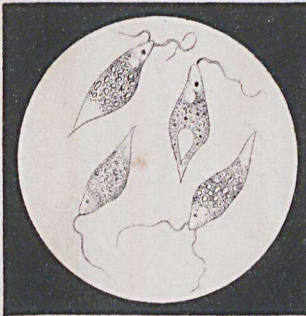
1.



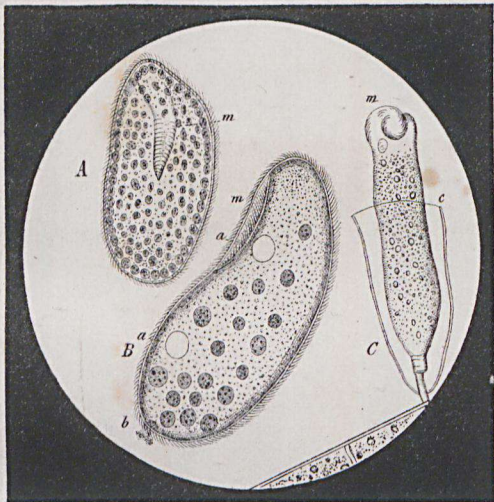
2.



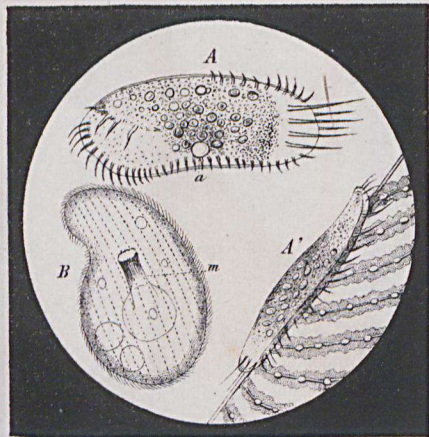
3.



5.



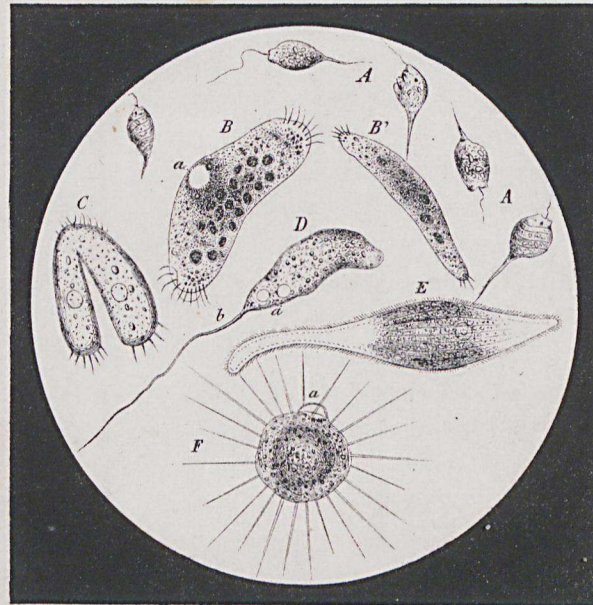
6.



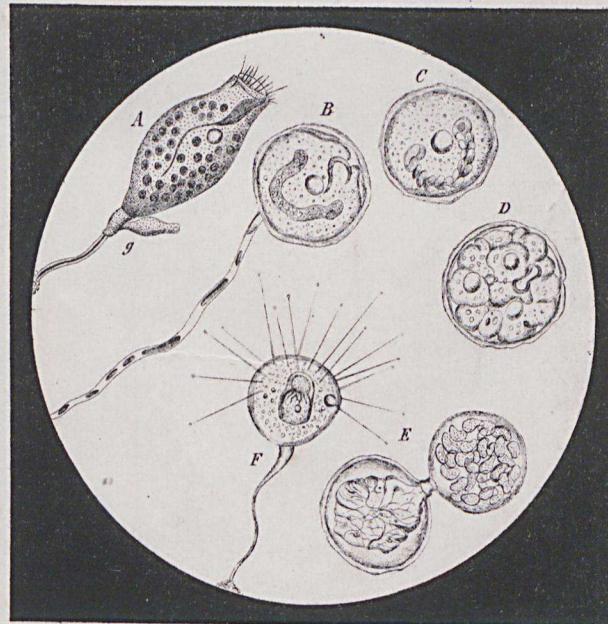
7.



4.



8.



men zulk eenen schakel, die even onmisbaar is tot instandhouding van het algemeen verband, als eenige andere. Het is alleen onze beperktheid, waardoor wij meer gewigt hechten aan het groote dan aan het kleine in de natuur, maar volkomen waar zijn de heerlijke woorden van LAMARTINE:

“Tout est beau, tout est bon, tout est grand en ce monde,
Aux regards de celui, qui fit l'immensité,
L'insecte vaut un monde, ils ont autant conté.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

De verschillende witte velden door zwart omgeven stellen voor het gezigtsveld van een mikroskoop. Fig. 1 en 2 zijn bij eene 500 malige, de overige bij eene 300 malige vergrooting geteekend, met uitzondering van *A* in Fig. 7, waarvan de vergrooting slechts 150 maal bedraagt.

Fig. 1. *Bodo intestinalis*, *a* na voeding met karmijn.

Fig. 2. *Vibrio lineola*.

" 3. *Euglena viridis*.

" 4. *A. Euglena pyrum*.

" " *B. Oxytricha Pellionella*, *a* zamentrekbare ruimte, *B'*, dezelfde van terzijde gezien.

" " *C. Oxytricha*, die zich verdeelt.

" " *D. Trachelius trichophorus*, *a* zamentrekbare ruimte, *b* snuit.

" " *E. Amphileptus fasciola*.

" " *F. Actinophrys Sol*, *a* zamentrekbare blaas.

" 5. *A. Loxodes Bursaria*, *m* mond.

" " *B. Bursaria vorax*, *m* mond, *aa* zamentrekbare ruimten, *b* aars.

" " *C. Vaginicola cristallina*, *m* mond, *c* glashelder kokertje.

" 6. *A. Euplotes appendiculatus*, *A'* hetzelfde dier van ter zijde, loopende over eenen *Spirogyra*-draad.

" " *B. Chilodon Cucullulus*, *m* mond.

" 7. *A. Carchesium polypinum*, naar EHRENBURG.

Fig. 7. *B. Vorticella nebulifera*.

" " *C.* Dezelfde, na vorming van het trilvlies bij *t*.

" " *D.* Dezelfde, in samengetrokken toestand.

" " *E.* Dezelfde, na zich van den steel te hebben afgescheiden.

" 8. *A. Vorticella microstoma*, *g* knop. Deze en de volgende afbeeldingen zijn naar STEIN.

" " *B.* Hetzelfde dier, na zich ingehuld (geinkysteed) te hebben, nog samenhangend met den steel.

" " *C.* Hetzelfde, in verder ontwikkelenden toestand, met zich verdeelenden bandvormigen kern.

" " *D.* Hetzelfde, in geheel rijpen toestand.

" " *E.* Hetzelfde, waaruit de monadenachtige kiemen, in eene slijmachtige stof gewikkeld, naar buiten treden.

" " *F. Podophya fixa*, mede een door inhulling van *Vorticella microstoma* ontstane vorm.