

LAGERE ZWAMMEN EN INFECTIEZIEKTEN,

DOOR

Dr. D. LUBACH.

De vraag naar den eigenlijken aard der stoffen, die infectieziekten doen ontstaan, heeft ten allen tijde de geneeskundigen, de physiologen en de natuurkenners in het algemeen bezig gehouden. Van welken aard zijn toch de *smetstoffen* (*contagiën*) die, uitgaande van een lijder aan eene besmettelijke uitslagkoorts (pokken, roodvonk, mazelen enz.), of aan cholera of typhus, in staat zijn een ander dezelfde ziekte te doen krijgen, — en die andere stoffen, welke, buiten het levend organisme, in den bodem b. v. van zekere landstreek, ontstaan, en gewoonlijk *miasma* geheeten, een ziekmakenden invloed op dat organisme uitoefenen? Hoe ontstaan zij? Hoe werken zij? Op welke wijze brengen zij ziekte te weeg?

Ik zal niet alle pogingen vermelden, die gedaan zijn om deze vragen op te lossen. Slechts de volgende verdienen op het tegenwoordig standpunt der wetenschap en om den innigen samenhang dien zij onder elkander hebben, zulk eene vermelding.

Er waren er, die in de contagiën en miasmen zagen: scheikundige producten van "bederf", — van gisting of rotting, 't zij geboren in de ons omgevende natuur uit van leven beroofde dierlijke of plantaardige organismen, 't zij in het levend menschelijk of dierlijk lichaam zelf. Deze opvatting vond haren steun in de uiterst geringe hoeveelheid 't zij van een miasma, 't zij van een contagium, dat voldoende is om het levend lichaam te besmetten. Vooral bij de contagiën liep

dit in het oog; de hoeveelheid smetstof, die behoeft te worden opgenomen om b. v. pokken te krijgen, is onbegrijpelijk klein, — en toch wordt het daardoor besmette lichaam binnen weinig dagen eene overvloeiende bron van nieuwe smetstof. Gaat men nu na, dat eene zeer kleine hoeveelheid gist, voortgebracht door een gistend vocht, genoegzaam is om in eene groote hoeveelheid van eene andere voor gisting vatbare vloeistof gisting te veroorzaken, en daarin dan eene massa dergelijke giststof voort te brengen, — dan lag het inderdaad voor de hand, bij besmetting en het daarop volgende ziek worden ook aan gisting te denken, voortgebracht door eene in het bloed overgebrachte giststof; de daardoor teweeggebrachte gisting maakte het bloed, en dientengevolge het organisme, ziek, en bracht tevens nieuwe hoeveelheden smetstof voort, waardoor weer anderen konden worden besmet. Daarmede rijmde nu uitmuntend het bestaan bij alle miasmatische en contagieuze ziekten van een korter of langduriger incubatietijdperk, — een broeiingstijdperk, zouden wij zeggen, — dat is, een zeker tijdsverloop tusschen de opneming der infectiestof en het uitbreken der ziekte. Immers, de weinige ingevoerde infectiestof, op zich zelve ontoereikend om ziekteverschijnselen teweeg te brengen, heeft eenigen tijd noodig om zich te vermenigvuldigen, — even als zich ook de gistingsverschijnselen in een vocht niet onmiddellijk na de bijvoeging van een weinig gist vertoonen, maar eenigen tijd later.

Anderen namen aan, dat de contagiën cellen zijn, die òf in een reeds ziek lichaam ontstaan, òf van het nog gezonde lichaam deel uitmaken, maar ziekelijk veranderd zijn, en wier overbrenging in een ander lichaam daarin nu dezelfde storingen verwekken, aan welke het organisme leed, waaruit zij afkomstig waren. Hier werd dan mede eene vermenigvuldiging der weinige, maar tot besmetting toereikende cellen aangenomen, 't zij doordat de ingevoerde ziektecellen zich langs de gewone wegen der celvorming voortplanten, 't zij doordat zij reeds bestaande, nog gezonde cellen aan zich gelijk maken. Om het eene of het andere te doen, is mede eenigen tijd noodig, en zoo vindt ook in de cellentheorie het incubatietijdperk zijne verklaring.

Beide deze theorieën, de gistings- of zymotische theorie en de cellen-theorie, bevatten in zich de grondslagen van de zwammen-theorie, dat is die, welke de oorzaak van infectie zoekt in het indringen in het bloed van lagere bewerktuigde wezens, bepaaldelijk van mikroskopische zwammen. De cellen toch, die volgens de

aanhangers der cellentheorie als de oorzaken van de besmetting worden beschouwd, kan men zich niet anders denken dan als levende cellen. En toen nu PASTEUR had aangetoond, dat de gisting en de rotting van organische stoffen steeds afhankelijk zijn van de tegenwoordigheid en de werking van zekere lagere, tot het plantenrijk behorende, mikroskopische kleine organismen, — toen lag het vermoeden voor de hand, dat bij infectieziekten die verandering van het bloed, welke men op niet te versmaden gronden met de gisting vergeleek, óók werd teweeggebracht door den invloed van zulke organismen op de vochten des levenden lichaams.

Gedeeltelijk uitgaande van zijne eigene onderzoekingen, en van die door THOMÉ, van de ontlastingen van choleralijders, ¹ was het de hoogleeraar HALLIER te Jena, die in 1866 en 1867 zulk eene theorie vormde, volgens welke het meer bepaaldelijk lagere zwamsoorten zijn, die aan het ontstaan en de uitbreiding van infectieziekten schuld hebben. ²

Ik moet hier bijvoegen dat, wat de uit een miasma ontstaande ziekten aanbelangt, mede in den laatsten tijd mikroskopische organismen, die uit den bodem in het lichaam dringen, veelsins als de oorzaken er van werden beschouwd, bepaaldelijk van de bekende malaria- of moeraskoortsen. De Luiksche hoogleeraar MORREN is, zoo niet de eerste, dan toch onder de eersten geweest die het vermoeden waagden, dat de sporen van zoetwater-algen van deze koortsen de schuld zouden dragen. Dit werd ook door anderen niet onwaarschijnlijk geacht, en er waren feiten, die voor deze opvatting pleitten. ³ De waarnemingen van LANZI en TERRIGI ⁴ schijnen echter de algen-theorie der malaria-ziekte

¹ THOMÉ vond in die ontlastingen zeer kleine kerncellen (ook door KLOB waargenomen, maar door dezen voor sporen gehouden), die volgens hem uit de sporen van een Oidium ontstaan.

² Zie, behalve eenige opstellen van HALLIER in tijdschriften, en zijne *Pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers*, zijn werkje: *Gährungserscheinungen u. s. w.*, Leipzig 1867. -- De heer G. C. W. BOHNENSIEG heeft in het *Album der Natur* voor 1869, aan de hand van SCHLEIDEN, een overzicht gegeven van de onderzoekingen van HALLIER omtrent gistingsverschijnselen, cholera-contagium enz.

³ Zoo b. v. door SALISBURY, Zie ook Dr. A. VAN DER BOON AZ. *Aan de leden van Gemeente- en Polderbesturen in onze Zaanstreek*, in de *Zaanlandsche courant* van 26 Maart 1870, en in verband daarmede Dr. D. DE VRIES REILINGH, *Geschiedk. aantekeningen over de epidemiën van 1806 tot 1866 te Groningen*. Groningen 1869, bladz. 78.

⁴ Bijblad van 't *Album der Natur*, 1877, bladz. 21.

mede tot de zwammen-theorie te hebben teruggebracht; zij schrijven de malaria van de Romeinsche Campagna en der Pontijnsche moerasen toe aan de zich daar in de rottende algen ontwikkelende en door hen daarin waargenomen *Bacterium brunneum* Schröt.

Met stilzwijgen voorbijgaande wat door HALLIER en anderen in de laatste tien jaren tot ontwikkeling der zwammen-theorie is verricht, spoed ik mij tot het nieuwste werk over dit onderwerp, welks inhoud ik thans wensch te bespreken. Het is dat van den hoogleeraar C. VON NÄGELI, dat in het vorige jaar, 1877, te München verscheen onder den titel: *Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten und der Gesundheitspflege.*

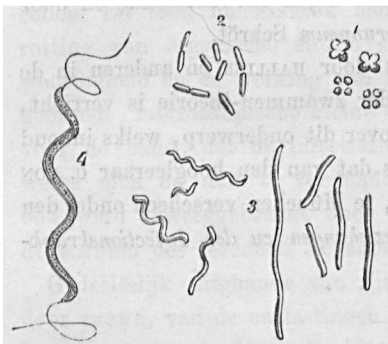
De ontleding van organische stoffen, ten gevolge waarvan deze zich geheel oplossen in water, koolzuur, ammoniak en minerale zouten, wordt wel niet uitsluitend, maar toch meerendeels bewerkt door kleine, meestal mikroskopische zwammen. Hoezeer dit vroeger bestreden is, vooral door scheikundigen, en hoeveel hier nog ter onderzoeking over moge blijven, zoo blijkt het gezegde toch uit deze feiten: dat die zwammen altijd bij de bedoelde ontledingen aanwezig zijn, — en dat die ontledingen dadelijk ophouden, wanneer men die zwammen doodt, terwijl zij weer beginnen, wanneer men weder zulke zwammen bij het vroeger gistende vocht voegt.

De zwammen, die ontledingen bewerken, moeten, zegt NÄGELI, tot drie natuurlijke groepen worden gebracht, — die der draad- of schimmelzwammen (*Hyphomycetes*), die der stuifzwammen (*Coniomycetes*), door NÄGELI ook spruitzwammen (*Sprosspilze*) genoemd, en die der Splijtzwammen (*Spaltpilze*, *Schizomycetes*). Tot de eerste groep behooren de bekende schimmels; — tot de tweede de gistzwammen; — tot de derde *micrococcus*, *bacterium*, *vibrio*, *spirillum* enz.

Van deze zijn de splijtzwammen voor ons onderwerp van het meeste gewicht. Zij zijn korte rondachtige cellen, van een diameter van nauwelijks $\frac{1}{500}$ millimeter, die of op zich zelve staan, of aan elkander gehecht zijn in den vorm van staafjes of draden, zeldzamer van plaatjes en teerlingen. Het gewicht van een splijtcel in luchtdrogen toestand kan volgens NÄGELI niet veel meer dan $\frac{1}{30\ 000\ 000\ 000}$ milligram bedragen.

Terwijl de stuifzwammen de bewerkers zijn der alcoholische gisting en waarschijnlijk ook der azijngisting, — de schimmelzwammen daar-

entegen van ontbinding en vermolming (*Verwesung*, *Vermoderung*), bewerken de slijtzwammen de eigenlijke rotting. Zij zetten de eiwitstoffen in talrijke verbindingen (leucine, tyrosine, vluchtige vetzuren,



Verschillende vormen van slijtzwammen of Bacteriën, bij zeer sterke vergrooting ($\frac{650}{1}$).

1. Sarcine, 2. Bacterium, 3. Vibrio,
4. Spirillum.

amineverbindingen, zwavelwaterstof, koolzuur), en het ureum, onder opening van water, in ammoniak en koolzuur om. Suiker zetten zij om in melkzuur, dit in boterzuur, — of zij veranderen de suiker in een gomachtig slijm, de oorzaak van het zoogenaamde “lang” worden van den wijn. Zij veranderen glycerine in butylalkohol, boterzuur enz., en bovendien kunnen onder haren invloed nog menigerlei bittere, scherpe en walgingswekkende stoffen ontstaan. Zij ontkleuren sommige kleurstoffen, doch vormen ook kleurende verbindingen,

b. v. in zetmeelhoudende voedingsmiddelen. ¹ Eindelijk kunnen zij ook, evenals de stuifzwammen, wijngeest tot azijnzuur oxydeeren.

Evenals de stuifzwammen, scheiden voorts de slijtzwammen opgeloste stoffen af, die als “fermenten” bekend zijn. Het ferment der slijtzwammen zet de niet voor gisting vatbare rietsuiker in druivensuiker en vruchtsuiker, — zetmeel en cellulose in druivensuiker om, en lost gestromd eiwit en andere onoplosbare albuminaten op. Op die wijze kan door de werking van slijtzwammen melk de wijngisting ondergaan (*kumis*), hout rotten, vochtig brood door melkzuurvorming zuur worden, onoplosbare eiwitstoffen tot amoniakale rotting overgaan.

Op de vraag: of de schimmel-, stuif- en slijtzwammen wellicht door teeltwisseling ontstaande generatievormen van ééne en dezelfde zwam zijn ², meent NÄGELI ontkennend te moeten antwoorden. Maar tevens

¹ NÄGELI zegt, in bloedrood gekleurde gekookte rijst en vochtig brood eene ontleding door rottingsgist te hebben aangetoond. De bekende bloedroode kleuring van brood, gekookte rijst en aardappelen enz. zou dus niet aan roode zwammen of algen moeten worden toegeschreven, maar aan de vorming van roode producten door de werking van slijtzwammen.

² Zie PAUL HARTING, *Schimmels op graangewassen*, in *Album der Natuur*, 1877, bladz. 213.

bestrijdt hij de door velen, zooals o. a. door COHN, voorgestane meening, dat er voor elken bijzonderen ziektevorm eene specifieke bacteriumsoort zou bestaan. Niet, dat hij er van verzekerd is dat er slechts ééne soort van splijtzwammen bestaat; maar hij is overtuigd dat elke soort als oorzaak van zeer verschillende ziekten kan optreden. De waarneming leert, dat de bepaalde "gistnatuur" van eene splijtzwam veranderen kan; dezelfde splijtzwam, die ongekoekte melk zuur doet worden, maakt gekookte melk bitter. Men kan ook splijtzwammen, die zuur voortbrengen, van het vermogen daartoe berooven door verhitting, droging, kweeking in slechte voedingsoplossingen, en het haar later door cultuur teruggeven. Nu neemt NÄGELI aan, dat de splijtzwammen, die gedurende ettelijke generatiën (en één splijtzwam kan in een tijd van 7 à 8 uren meer dan 100.000 andere voortbrengen) eene zekere bepaalde ontledende werking hebben uitgeoefend, ongeschikt worden voor eene andere, die zij anders óók zouden hebben kunnen uitoefenen. Zij hebben zich dan geheel naar die ééne functie geacomodeerd, geschikt (*angepast*). Eene splijtzwam, die b. v. uit een poklijder afkomstig is, is, wanneer zij in een ander lichaam wordt overgeplaut, alleen in staat daarin die verandering der vochten te bewerken, die pokziekte verwekt. Iets dergelijks heeft ook bij de stuifzwammen plaats; die der kaamhuid, welke alcohol tot azijnzuur oxyderen, brengen, in suikeroplossingen gebracht, geene of eene in 't begin zeer langzaam voortgaande gisting te weeg, ofschoon zij volgens NÄGELI dezelfde zwammen zijn, die de alcoholische gisting bewerkstelligen.

Wanneer wij dus in 't vervolg van specifieke ziektezwammen spreken, worden daarmee geen specifieke zwammen in natuurhistorischen zin bedoeld, maar in pathologischen zin, — "angepaste", specifiek geworden e splijtzwammen.

Wat nu de levensvoorwaarden der splijtzwammen betreft, — alle lagere zwammen, en dus ook zij, putten het koolzuur en de stikstof, die zij behoeven, uitsluitend uit organische verbindingen. Onder de stikstofvrije verbindingen is suiker, onder de stikstofhoudende zijn de albuminaten en verwante verbindingen hare beste voedingstoffen. Bij eene goede voeding hebben de splijtzwammen, in tegenoverstelling van de schimmel- en stuifzwammen, geen vrije zuurstof noodig, — wel bij eene gebrekkige voeding, ofschoon vrije zuurstof hare

ontwikkeling begunstigt. ¹ Water is voor hare voeding en voortplanting onmisbaar, maar in zuiver, geen voedingsstoffen bevattend water sterven zij; daarentegen sterven zij niet door uitdroging. De stoffen, die zich behalve de voedingsstoffen in het water bevinden, verzwakken haren groei en vermenigvuldiging, en dit doen ook op den duur de producten die zij zelve voortbrengen, wanneer het water daarvan eene aanzienlijke hoeveelheid bevat. Zoo houdt b. v. in een voor gisting vatbaar vocht de verdere vorming van melkzuur of alcohol op een zeker tijdstip op, al is er nog genoeg omzetbare stof voorhanden. Eene matige verhooging van temperatuur verhoogt de levenswerkzaamheid der slijtzwammen, verlaging vermindert die; de temperatuur des menschelijken lichaams is voor haar de voordeeligste. Bij zeer hoogen warmtegraad sterven zij; bevrozing bluscht daarentegen het latente leven bij haar niet uit. Licht is voor alle lagere zwammen eene onverschillige zaak.

Waar in eene en dezelfde vloeistof meer dan ééne soort van lagere zwammen voorkomt, heeft eene concurrentie (strijd om het bestaan) plaats, waarbij vooral de stuifzwammen en de slijtzwammen elkander krachtig zoeken te verdringen. Bij dat verdringen van de eene soort door de andere is het aantal individuen van groot gewicht; in den regel is die soort in het voordeel, die van den beginne af in grooter individuen-tal den strijd aanving.

Vragen wij nu, of de lagere zwammen, met name de slijtzwammen, eene rol spelen bij ziekten en welke die rol is, dan laat ons de ervaring hier in den steek. Alleen het feit, dat lagere zwammen zonder twijfel bij planten ziekten veroorzaken (roest in het graan door *Puccinia*; eene ziekte der pereboomen in noordelijk Zwitserland door eene *Roestelia*), — en, voeg ik er bij, de huid-atrophie en vernieling

¹ Daarom is dan ook het bloed, nog daargelaten de temperatuur er van, in het algemeen genomen zulk een gunstig medium voor het leven en de voortplanting der slijtcellen. Want al heeft de lucht geen toegang tot het inwendige der bloedvaten op de wijze zooals zij dien heeft tot de opene lichaamsholten; zoo bevat toch het slagaderlijk bloed naar 't volume ongeveer 12 procent zuurstof, die wel is waar scheikundig gebonden is aan eene in de bloedlichaampjes aanwezige stof, de haemoglobine, maar zóó los, dat zij ten opzichte van andere stoffen, die gemakkelijk zuurstof opnemen, als vrij kan worden aangemerkt. Ook is nog een kleine hoeveelheid zuurstof in geabsorbeerden toestand in het bloedvocht aanwezig.

van den haargroei door schimmels bij hoofdzeer en *herpes tonsens*, — komen hier in aanmerking.

Wij moeten ons hier dus vergenoegen met eene theorie, eene hypothese — maar eene hypothese, gebouwd op hetgeen wij weten van de physiologie der lagere zwammen, en die daarom eene aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid verkrijgen kan.

NÜGELI begint met de schimmels en de stuifzwammen als oorzaken van bloedontmenging geheel op zijde te stellen, en wel om verschillende redenen, waarvan ik alleen de voornaamste aanvoer, omdat deze vrij afdoende is. Zij is deze: de beide genoemde zwamsoorten kunnen zonder de vrije zuurstof der lucht niet leven, en deze vinden zij in de gesloten holtten des lichaams niet. (Zie echter bladz. 190, noot). De splijtzwammen kunnen daarentegen in het organisme indringen, daarin leven en zich vermenigvuldigen; de temperatuur des menschelijken lichaams is voor haar zeer gunstig; zij planten zich van alle lagere zwammen het snelst voort, en bewegen zich op de wijze der infusoriën; hare werking op organische stoffen is daarbij veel krachtiger, dan die van andere zwammen.

Wat zal er nu moeten geschieden, wanneer splijtzwammen in het bloed gedrongen zijn, zich uit dat bloed voeden en zich daarin vermenigvuldigen? Er zal eene concurrentie, een strijd om het leven ontstaan tusschen haar en, nu niet andere zwammen, maar de levende organische cellen. Die concurrentie zal hierin moeten bestaan, dat de zwammen zekere oplosbare stoffen aan de vochten trachten te onttrekken, om er zich mede te voeden of om ze scheikundig om te zetten, terwijl het organisme die stoffen op eene andere wijze tracht te beheerschen. Winnen het nu de splijtzwammen, dan zullen vochtbederf en daardoor ziekte de gevolgen zijn. — Of nu dit laatste al dan niet geschieden zal, hangt af van het wederstandsvermogen dat het organisme op het oogenblik bezit, hetgeen op zijn beurt dáarvan afhangt of, op het oogenblik van het conflict, de geheele toestand van 't organisme het leven en de werking der zwammen al of niet, meer of minder, begunstigt; voorts van het aantal splijtzwammen dat van buiten af in het lichaam geraakt, vergeleken met het aantal der (natuurlijk constante) éénheden, die zich van de zijde des lichaams tegen de werking der splijtzwammen zullen kunnen verzetten, en eindelijk van de aanwezigheid van zekere stoffen in de vochten, van welke eenige aan de splijtzwammen vijandig, andere voordeelig kunnen zijn. Tot deze laatsten behooren vooral de van gisting of rotting afstammende ontle-

dingsproducten, of die van ziekteprocessen in een ander individu, welke door de splijtzwammen zelve worden overgebracht.

Ten slotte komt de redencering van NÄGELI hierop neder. In het levend organisme werken geen andere krachten en heerschen geen andere wetten, dan daarbuiten. Nu is 't zeker dat de splijtzwammen tot in het inwendige van het organisme kunnen doordringen, en dat zij zich daar zullen bevinden onder voorwaarden, die voor hare voeding en vermenigvuldiging zeer gunstig zijn. Daarom moeten zij daar ook soortgelijke ontledingen in de vochten veroorzaken, als zij buiten het lichaam teweegbrengen. En dat eene verontreiniging van het bloed door ontledingsproducten van dat bloed zelf, tot eene zekere hoogte gestegen, ziekte ten gevolge kan en moet hebben, kan niet worden betwijfeld.

NÄGELI gelooft niet dat de infectiestoffen gassen kunnen zijn. Deze diffundeeren zich te snel in de lucht en worden daardoor te spoedig werkeloos. Bovendien zouden zij vóór die diffusie alle gepraedisponeerde personen, die zich in dezelfde ruimte met hen bevinden, gelijkmatig moeten aantasten, 't geen met de ervaring in strijd is. De infectiestoffen hebben bovendien dit eigenaardige, dat zij reeds in onbegrijpelijk kleine hoeveelheden eene ziekte overbrengen; het duizendste of millioenste gedeelte van de hoeveelheid, die nog bij het hevigst vergift zonder schade verdragen wordt, is voor die infectie voldoende. Daarom moeten de infectiestoffen levende, bewerkteuigde wezens zijn, omdat slechts bij dezen kan worden gedacht aan eene vermenigvuldiging van de opgenomene minimale hoeveelheid tot zulk een menigte, dat zij voor het organisme schadelijk kan worden. Zulk eene minimale hoeveelheid van eene scheikundige verbinding zou door het organisme weldra ontleed of uitgescheiden worden.

De vroeger vermelde "Anpassung" der splijtzwammen geeft niet alleen reden van de specifiek verschillende werking dier zwammen, die zich in het ontstaan van verschillende ziektevormen openbaart, maar verklaart ook ongedwongen het verschil van karakter en typus bij verschillende epidemieën van ééne ziekte, en gedurende het beloop van eene en dezelfde epidemie.

Om ziekten te veroorzaken, moeten de splijtzwammen in een daartoe gedisponceerd lichaam komen. De individueele vatbaarheid nu van het organisme voor de eene of andere infectieziekte bestaat, gelijk reeds vroeger is aangeduid, in eenen plaatselijken of algemeen scheid-

kundigen toestand der vochten, welke van dien aard is, dat de concurrentie van de infectiezwammen met de levende organische cellen daarvoor begunstigd wordt.

Dit brengt ons tot een gewichtig deel van de theorie van NÄGELI, die der miasmatisch-contagieuze ziekten.

Het is, zegt NÄGELI, een van de grootste verdiensten van PETTENKOFER, te hebben aangetoond dat bij typhus, cholera en gele koorts twee momenten moeten samenwerken om infectie door die ziekte te doen ontstaan, — een, dat van een zieke, en een ander, dat uit den bodem afkomstig is. Het contagium uit den zieke is alleen niet voldoende; er moet een miasma medewerken. Daarom noemen wij de gemelde ziekte miasmatisch-contagieuze ziekten.

Deze stelling is door PETTENKOFER zóó duidelijk uiteengezet, dat aan de waarheid er van nauwelijks te twifelen valt. Maar nu zijn er twee opvattingen mogelijk.

PETTENKOFER houdt het er voor, dat het uit een zieke afkomstig contagium eerst een zeker tijdperk in een met miasma bezwangerden "ongezonden" bodem¹ moet doorloopen en daarin eene zekere verandering moet ondergaan, voor het een ander individu kan besmetten en aan dezelfde ziekte doen lijden. Hij noemt het contagium, dat uit een zieke afkomstig is, x , — het plaatselijk en tijdelijk in den bodem ontstaande miasma y , en het resultaat van beiden, het eigenlijke infectiegift, z . Volgens hem komen dus $x + y$ als z in het lichaam. NÄGELI noemt deze theorie de monoblastische.

Maar ook is de voorstelling mogelijk, dat de "ongezonde" bodem bij de bewoners er van, of bij hen die er zich eenigen tijd ophouden, eene miasmatische infectie bewerkt, die hen vatbaar maakt voor de inwerking van het uit reeds aangetasten ontstaand contagium. Volgens deze opvatting wordt y in het lichaam opgenomen, en dit bewerkt dat x , later in het organisme ingedrongen, daarin als z , dat is als ziekmakende oorzaak, werken kan. Dit is de diblastische theorie, die door NÄGELI wordt voorgestaan.

NÄGELI merkt vooraf aan, dat eene analogie met de heteroecische zwammen (bladz. 188), die tot ondersteuning van de meening van PET-

¹ *In einem siechhaften Boden.* Ik vertaal *siech* door ongezond, een woord dat niet alleen "ziek zijnde", maar ook "ziek makend" beteekent en dus m. i. hier allezins past.

TENKOFER kon worden ingeroepen, hier niet bestaat, omdat bij alle bekende gevallen van teeltwisseling bij de lagere planten slechts één vorm der plant zich door verschillende generatiën heen herhaalt (b. v. *Aecidium* op *Berberis*), terwijl de overige vormen (hier *Puccinia*) elke slechts door ééne generatie worden vertegenwoordigd, — terwijl het volgens de theorie van PETTENKOFER niet anders kan, of de splijtzwammen zouden én in het zieke lichaam én in den bodem een aantal generatiën moeten doorloopen.

Daarentegen strookt de diblastische theorie volkomen met zekere bij de splijtzwammen waargenomen physiologische feiten. — In eene voedingsoplossing met 2 proc. wijnsteenzuur verschijnen geen splijtzwammen; zij kunnen daarin niet leven. Maar er kunnen schimmels en stofzwammen in ontstaan en zich vermenigvuldigen, en wanneer deze nu het zuur verbruikt hebben, dan eerst ontstaan en vermenigvuldigen er zich splijtzwammen in. De eene zwam bereidt dus de plaats voor de andere.

De voor het leven en de vermenigvuldiging der splijtzwammen voldoende hoeveelheid water vindt men alleen in de diepere lagen des bodems, in het grondwater, en de splijtzwammen kunnen daaruit niet los geraken en in de lucht komen, voordat die lagen uitgedroogd zijn. Derhalve zou, nadat z in den bodem ontstaan is, het grondwater moeten dalen en de bodem daarna uitdrogen. De uit de lijders afkomstige infectiestof x zou dus, volgens de monoblastische theorie, eerst na weken, ja maanden in staat worden om andere individuen te besmetten, hetgeen tegen alle ervaring strijdt. — Neemt men aan dat ook boven het grondwater de splijtzwammen zich tot z kunnen ontwikkelen, dan is de anders zoo goed geconstateerde invloed van het dalen van het grondwater op de epidemieën van miasmatisch-contagieuze ziekten onverklaarbaar. Welken invloed toch kan het grondwater op de daar steeds boven liggende aardlagen uitoefenen?

Eene menigte gevallen, die zich bij het ontstaan en de verspreiding van cholera, typhus of gele koorts opdoen, worden gemakkelijker en minder gedwongen verklaard door de diblastische, dan door de monoblastische theorie. Ik kan NÄGELI bij zijn betoog niet op den voet volgen zonder een onevenredig groot aantal bladzijden daaraan te wijden, en zal mij dus alleen bepalen tot het geven van een denkbeeld van de gronden, die door hem tegen de monoblastische en vóór de diblastische worden aangevoerd.

(Wordt vervolgd.)