

VEREENIGING

TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP.

1887—1888.

Vergadering van Donderdag, 23 Februari 1888, 's avonds ten 7½ ure.

Voorzitter: de heer Bosscher, onder-voorzitter.

De Voorzitter de vergadering geopend hebbende, zegt:

Mijne Heeren!

Onze geachte Voorzitter is door familie-redenen, gelukkig van verblijdenden aard, verhinderd heden avond deze vergadering te presideeren. Dientengevolge is mij, als onder-Voorzitter, voor de eerste maal de vereerende taak ten deel gevallen eene vergadering van deze vereeniging te mogen leiden.

Ik aanvaard die taak niet zonder schroom, want ik voel ten zeerste hoezeer ik in de leiding er van moet te kort schieten, waar gij gewoon zijt zulke eminente mannen hier het voorzittersgestoelte te zien bekleeden.

Daarom ook te meer gevoel ik de noodzakelijkheid om Uwe welwillendheid en toegevendheid in te roepen. In het vertrouwen dat deze mij geschonken zullen worden, open ik de vergadering en zullen wij met onze werkzaamheden aanvangen.

(Toejuichingen).

De Voorzitter: In de eerste plaats heb ik mede te deelen, dat ontvangen zijn de volgende boekwerken:

1887/88.

Van Jhr. H. C. VAN DER WIJCK, eenige exemplaren van een brief aan een generaal.

Van Majoor SEYFFARDT een overgedrukt gidsartikel, *Wat nu? Beperkte of algemeene dienstplicht?*

Van Jhr. Mr. J. K. W. QUARLES VAN UFFORD: *Levensbericht van Robidé van der Aa.*

Van Kapitein F. G. SMITS eene brochure: *De oplossing van het vraagstuk der eeuwen.*

Voor al deze zendingen is dank betuigd.

Van een leek onder het motto: Baat 't niet, het schaadt ook niet, eene missive over mergelsteen benevens: *Relation du siège de Maestricht par H. P. H. Eversen*, waarvoor den onbekenden schenker hiernevens dank wordt betuigd.

Verder is ingekomen eene missive van het hoofdbestuur der orde van vrijmetselaren, van 1^o Januari 11, houdende mededeeling dat van af 1^o Januari de prijs van het gas, in de vergaderzaal gebruikt, is afgeslagen met één cent per uur en per pit.

Deze verlaging is een gevolg van eene aanmerking gemaakt door de commissie, belast geweest met het nazien der rekening, die er op gewezen heeft dat de gasprijs, tot dusver betaald, te hoog was.

Eindelijk is op het einde van December ontvangen een derde antwoord op de prijsvraag C. „Eene organisatie te ontwerpen voor het Ned. Indisch leger”, onder het motto: „Finis coronat opus.”

Op verzoek van het bestuur hebben zich de volgende heeren bereid verklaard als jury werkzaam te zijn ter bcoordeeling der antwoorden op deze prijsvraag, nl. de heeren J. J. W. E. Verstege, gep. luit.-kolonel van het Ned. Indisch leger; G. de Wijs, gep. majoor van dat leger, en J. F. D. Bruinsma, majoor der infanterie N. I. leger.

Deze heeren hebben welwillend op zich genomen vóór 1 October a.s. den uitslag van hun onderzoek aan het bestuur mede te deelen.

Al deze mededelingen worden voor kennisgeving aangenomen.

Aan de orde is thans de ballotage van kandidaten.

De VOORZITTER verzoekt de heeren Badon Ghyben en van den Broek het stembureau te willen uitmaken.

De uitslag is, dat met algemeene stemmen tot leden worden aangenomen de heeren:

Jhr. J. A. W. L. Cornets de Groot van Kraaijenburg, Jhr. Mr. J. E. de Sturler, Adjunct-Commies bij het D. v. O., en Jhr. C. A. van Sypesteijn, Oud-Gouverneur van Suriname, allen te 's-Gravenhage; M. Merens, te Amsterdam; W. L. F. C. Ridder van Rappard, 2e Luitenant der Infanterie, te Arnhem; E. W. Klop, 2e Luitenant der Infanterie, te Delft; H. W. G. Koning, Majoor-Commandant der dd. Schutterij, te Gouda; G. L. J. Gerritsen, 2e Luitenant der Infanterie, te Grave; P. W. Bosboom, 1e Luitenant der Infanterie, te Nieuwersluis; F. N. L. Lotsy, 1e Luitenant der Infanterie en J. A. Tijken, 2e Luitenant der Infanterie, beiden te Vlissingen, en A. E. Piera, 2e Luitenant der Infanterie, in Ned.-Indië.

De VOORZITTER dankt de heeren van het stembureau voor de door hen volbrachte taak.

Het woord wordt thans verleend aan den heer Dr. J. A. VAN DER STOK, officier van gezondheid 1e klasse en arts, tot het houden zijner voordracht over:

Krijgswetenschap ten opzichte van microscopische vijanden en hunne opsporing in de door hen ingenomen positiën volgens de voorschriften van Koch.

De heer Dr. VAN DER STOK:

Mijne Heeren!

Wanneer ik op mij nam op *deze* plaats en voor *zulk* een gehalte van toehoorders eene spreekbeurt te vervullen, dan ontveinsde ik mij zelfs reeds in den aanvang niet, dat zulks 1^o. aan vermetelheid grensde en 2^o. in verband met het door mij gekozen onderwerp, niet zeer gemakkelijk was en tijdens de bewerking ervan werd ik daarin versterkt, want het ontging mij niet, dat deze voordracht, zonder dat ge tegelijkertijd met

het microscoop kunt werken, met den naam kan worden bestempeld, dien men gewoon is aan enkele cognac te geven, genuttigd uit een klein glaasje, n.l. een droogje.

Voor het eerste vraag ik U verschooning er den wensch bijvoegende, dat die vermetelheid door U mocht worden vergeten, wanneer ik het geluk heb U, met voldoening voor U zelf, te leiden op een voor het bloote oog onzichtbaar gevechts-terrein, en ook wanneer ge in den loop van den avond nu en dan iets zult mogen vernemen, wat U *niet* bekend was en U tevens hoogst belangrijk zal voorkomen.

Wat het tweede betreft zoo hoop ik in het moeilijke vaarwater de zuiver en diep ingrijpende wetenschappelijke klippen te vermijden, wier grondige kennis U niet in één' avond kan worden medegedeeld, zonder evenwel daarbij uit het oog te verliezen den hoogen trap van wetenschappelijke ontwikkeling, waarop ik met het volste recht de vrijheid neem mijne geachte toehoorders te stellen.

Toen het onderwerp, waarover ik zou spreken, U bekend werd gemaakt, kwam wellicht bij velen uwer de gedachte op, dat zulks minder geschikt was ter bespreking in eene vergadering als *deze* en toch meen ik eenige overeenkomst te kunnen aannemen tusschen uwe wetenschap van krijgvoeren en tusschen de meer medische; uwe loffelijke pogingen om spoedig en doeltreffend, en zooveel mogelijk met voordeel aan *uwe* zijde, den krijg te voeren en te bekorten en tevens aan grondige kennis van zaken te paren, het eeuwig mooie: moed, beleid en trouw, en den medischen oorlog tegen den macht van het allerkleinste, tegen een heirleger van microscopische vijanden, met de leuze van: tuto, cito et jucunde. d. i. Zeker, snel en aangenaam.

In beide wijzen van oorlogvoeren streven we naar hooger, naar volmaakter middelen om tot ons doel te geraken, terwijl in beide gevallen ons eind-streven hetzelfde is, n.l. een verbroken evenwicht in de wereld voor U, en in de natuur voor *mij* te herstellen.

Terwijl ik mij in de herinnering terugroep, en zulks ten opzichte van den Atjeh'schen krijg, hoe menigmalen ik den onvergetelijken en hoog boven mijn roem verheven *Pel* de

bewegingen van den vijand zag volgen, door middel van den onmisbaren binocle, dan bedienen we ons in den medischen oorlog van het even onmisbare microscoop, waarmede we *en* den aard, *en* het gehalte van den vijand *en* zoo mogelijk zijne getalsterkte trachten na te gaan en op te sporen, maar daarvoor is in de eerste plaats noodig: de herkenning van den uniform, of beter gezegd, wat *wij* onder vijanden verstaan en hoe zij er uit zien, hoe zij leven en zich voortplanten. Dit laatste stel ik mij voor eerst te bespreken om daarna eenige oogenblikken te wijden aan de methoden tot opsporing van de door hen ingenomen positiën in het menschelijk lichaam.

Verder gaande, komt het mij voor dat het répertoire van uwe middelen, ik bedoel de stoffelijke en dus niet taktiek, strategie enz., om tot een resultaat te komen, belangrijk minder is dan het onze. *Uw* lood, *uw* ijzer en staal wordt wel is waar ook door ons voor 't zelfde doel (krijgvoeren), ofschoon in *iets* mindere hoeveelheid voorgeschreven, en zelfs passen wij al nitroglycerine toe tegen hoofdpijn, maar over 't algemeen is voor U de wereld der metalen, voor ons ook de plantenwereld en zoo veel meer.

Er bestaat evenwel nog een verschil, dat veel opvallender is n.l. dat door de modernisatie van alles, *uwe* middelen geschikt zijn gemaakt voor achterladers, terwijl *wij*, in enkele opzichten *ook* daarvan gebruik makende, voor het meerendeel toch meer het oude systeem d. i. dat der voorladers in het oog hebben te houden.

Maar M. H. er is meer, er is beters te zeggen, want last not least, *kan* het voorkomen, dat een oorlog, welke op het punt staat tusschen 2 volken uit te breken, nog gelukkig verijdeld wordt door de krachtige tusschenkomst en het met tact geven en nemen van de diplomatie, en met voldoening kan ik er dan op wijzen, hoe in de laatste jaren die diplomatie zich ook bij *ons* in hooge mate doet gelden en dat wel door de heerlijke prophylaxis, d. w. z. middelen ter voorkoming van snel en doodelijk om zich heen zwaaierende ziekten, en belangrijk zijn dan ook in dezen de woorden van een onzer grootste geleerden van deze dagen n.l. van den helder denkenden Prof. Stokvis als hij zegt in de door hem nu 2 à 3 dagen geleden uitgegeven

hoogst interessante voordrachten over de homoëopathie: Indien wij de geneeskunde onzer dagen willen karakteriseeren, dan wijzen wij erop, hoe zij erop uit is talrijke ziekten te voorkomen.

Is het dan *hier* niet de plaats om te spreken over microscopische vijanden, waar u allen, wellicht als chefs van korpsen te eeniger tijd optredende of reeds opgetreden, voorstellen zult ontvangen om die diplomatie, die prophylaxis krachtdadig in werking te brengen, of wellicht geroepen u zult gevoelen daartoe zelf het initiatief te nemen; en wilt ge dan uw werkzamen en onderzoekenden geest niet tevreden stellen, en het hoe en waarom weten? en is het dan *hier* niet de plaats, u diep te overtuigen van den ernst en den spoed, en tevens de kalmte, waarmede vaak moet gehandeld worden en u voor oogen te houden, dat er oogenblikken *kunnen* voorkomen, waarin u aan den soldatendokter niet alleen als krijgsmakker, als dienende één Vaderland en éénen Koning, de hand zult toesteken, maar waarin ge zult optreden *met* hem als bondgenoot en medestrijder tot bewaring van de gezondheid van den soldaat.

En dan, ik spreek uit ondervinding uit den Atjeh'schen oorlogstijd, ja dan vooral is *onze* roeping, die der medici, een der schoonste, die ik me kan voorstellen. Ieder uur, elk moment gevaar te loopen door den vijand gewond te worden, of zooals de soldaat het noemt: „een kogel tegen je knoopen te krijgen” is zeer zeker verre van aangenaam, maar een kameraad te zien vallen, doet den uitroep ontstaan van: „da's gemeen” of bij een doodelijk schot in de borst een gezegde van een kameraad als: „beter zóó als zoo half,” maar dit alles drukt niemand ter neer en des te moediger, tot zekere grenzen, zien we den soldaat er op invliegen, want gewroken moet hij worden, die gevallene! — maar een vijand, een sluipend moordende vijand ter zelfder tijd onder ons de gelederen dunnende, in den vorm eener epidemische ziekte, zooals ik de cholera op Atjeh bijwoonde, ziet M. H., dat demoraliseert en *dàn* zijn de oogen op ons gevestigd, en geen schooner werkkring in *dùt* dubbele gevaar, dan die van den *dàn* zeker geapprecieerden soldatendokter, maar tevens geen grooter zelfvoldoening voor *U* als ge ons dan kunt steunen,

het hoe en waarom wetende der te nemen voorzorgsmaatregelen en geen grooter genot voor ons beiden, dan wanneer we daardoor tot een heilrijk, een gezegend resultaat komen.

Mijns bescheiden inziens is het hier *wel* de plaats om een stem zich in die richting te doen verheffen, ook al wijkt men daardoor eenigszins af van de aangenomen gewoonte en te meer durf ik dit beweren, omdat de kwestie der bacteriën, bacillen enz. een vrage des tijds is geworden en zoo nauw het volksleven raakt, want, in welke richting men de oogen tot zien dwingt, en naar welke zijde men de ooren gelast te hooren, overal regent het bacillen en nog eens bacillen; wetenschappelijke werken over dat onderwerp, boekjes zelfs op rijm zien bij menigten het licht; honderden natuurvorschers houden er zich mede onledig; populaire werkjes over dat onderwerp verschenen reeds of zijn ter perse en afzonderlijke leerstoelen werden daarvoor aan de academiën opgericht. Ik herhaal het met een schrijver van deze dagen: „Es ist eine Zeitfrage des Volkslebens.” De beteekenis der bacteriën voor den mensch, voor zijn wel en wee, ja, voor het welzijn van het geheele volk wordt meer en meer erkent, en in het bijzonder hare verhoudingen tot heerschende ziekten *moeten*, het kan niet anders, ook de interest van dat volk, van die leeken opwekken. Het is zelfs al zóó ver gekomen, dat in bierhuizen van den laagsten rang met meer of minder gezond verstand, vaak in omgekeerde reden tot het aantal gedronken glazen bier, dit onderwerp wordt besproken en *Dr. Eberhardt Dennert* verhaalt hoe te Berlijn op de vischmarkt zich tusschen 2 vischvrouwen, en natuurlijk in minder hoffelijke bewoordingen, een woordenstrijd ontspon, waarin eene van hen in het heftigst van den strijd de andere uitschold, voor: „Jij, leelijke Koch'sche cholerabacil,” waarop de ander, niet minder op de hoogte van haren tijd, met de handen in de zijde en het gezicht kwaadaardig naar voren gestoken, uitriep: „En jij, jij bent een gemeen désinfectie-middel”! *Se non è vero è ben trovato!*

De meer wetenschappelijk ontwikkelde evenwel heeft het recht zijn eischen hooger te stellen, en maakt zich gaarne wat nader met de bacteriën bekend, en in *die* wereld M. H. wensch

ik u in te leiden; voor *die* wereld, die verleidelijke wereld vraag ik eenige oogenblikken Uwe aandacht, voor die wereld van het allerkleinste, zóó klein, dat alleen de sterkste vergroo-tingen van den nieuweren tijd licht doen vallen op de natuur dier bacillen.

Het is een wereld, die ons van alle zijden omgeeft; ja, nog meer, die *in* ons leeft. Zij werken in stilte, die bacteriën, langzaam soms, maar daarom niet minder zeker, terwijl hare uitwerking vaak eerst voor den dag komt, als haar werk reeds voor 't grootste gedeelte volbracht is.

Nergens openbaart zich zóó de macht van het kleine als hier, waar de bacteriën als 't ware de krachtigst arbeidende doodgravers der natuur zijn.

Wat eene menigte van dieren en planten gaan dagelijks in onze omgeving te gronde. Waar blijven ze? Ze verteren als 't ware langzaam in zichzelf; ze verdwijnen, en toch *in* dat verdwijnende leeft en krioelt het; men zou kunnen zeggen: „een nieuw leven bloeit uit de ruïnen”, en welke huivering voert ons door de leden, wanneer we bedenken hoe een bloeiend menschenleven uit den kring der zijnen, waarin hij vaak zoo noodig en tegelijk zoo nuttig voor anderen is, wordt weggevaagd, omdat *in* hem een heirleger van roovers en moordenaars huist, die zóó klein zijn, dat geen menschelijk oog ze ongewapend kan herkennen.

Evenwel de eerlijkheid gebiedt dat naast deze zwartgallige ideeën ook de aangename zijde van die bacteriën worde beschouwd, en dan verwijs ik U naar de veel geliefde zure melk, naar het beroemde Hollandsche product n.l. de kaas, naar de zuurkool, enz. enz., en dat ge *daárvan* geniet, is toch *ook* het werk van die bacteriën.

Reeds sprak ik herhaalde malen dat woord uit en eveneens noemde ik de bacillen, en zeer gewettigd is de vraag welke in U opkomt, wat is het verschil tusschen deze, of liever, wat is een bacterie, en wat een bacillus?

Zoo aanstonds hoop ik hierop een voor U duidelijk antwoord te geven, maar allereerst schijnt het me niet overbodig toe U in de herinnering terug te roepen, voor zooverre het U bekend

werd gemaakt, de binocle van den medischen wetenschappelijken krijgsman, nl. het microscoop, en zulks voornamentlijk met het oog op de verbeteringen, in de laatste jaren daarin aangebracht, voor het meerendeel U zeker *niet* bekend en toch zoo noodzakelijk om te weten, daar zonder deze zeer veel aan de aandacht der natuuronderzoekers zou zijn ontgaan. Het gewichtigste gedeelte van het microscoop dan, is de koperen buis waardoor men ziet; en deze bevat een stelsel van lenzen op vooraf bepaalde afstanden van elkander.

Dat stelsel bestaat uit 3 lenzen t. w. 1^o. het glas dat het dichtst bij het te onderzoeken voorwerp of object is gelegen, den naam dragende van „voorwerpglas” of „objectief”; 2^o aan het tegenovergestelde niteinde der buis een glas het dichtst bij het onderzoekende oog (oculus) geplaatst en „oogglas of „oculair” geheeten en 3^o. een z.g. „collectief” of „verzamelglas” in het binnenste der buis aangebracht.

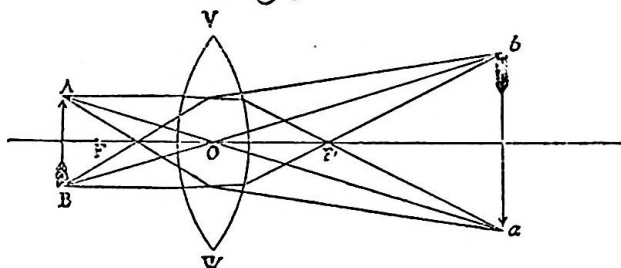
Zonder al te breedvoerig over dit onderwerp te zijn, vermeen ik niet onvermeld te moeten laten, hoe ruim twee eeuwen geleden in 1656 Hooke en in 1674 Hartsoeker kleine glaskogels fabriceerden uit fijn glasdraad en deze tusschen 2 loodplaatjes insloten, waardoor eene soort loupe ontstond. Zulk een dubbelbolle lens vastgemaakt aan een statief en daaronder een tafeltje tot het opleggen van het te onderzoeken voorwerp, en eerst later door onzen grooten landgenoot Leeuwenhoek (in 1668) van onderen van een spiegel voorzien tot verlichting van dat voorwerp, ziedaar in korte trekken de inrichting van het vroegere z.g. enkelvoudige microscoop.

Zulk eene lens, we weten het allen, heeft een brandpunt, een punt waar de zonnestralen, welke geacht worden aan de ééne zijde evenwijdig in te vallen, aan de andere zijde samenkomen en waarin we als jongens onze stroosigaren aanstaken, of waarmede we baldadig kleine gaatjes in onze buizen brandden, en *dit* punt is van het grootste gewicht, omdat het lang niet onverschillig is, of we, een voorwerp vergroot willende zien, dit plaatsen *binnen* of *buiten* den afstand van dit punt tot het midden der lens, brandpuntsafstand genaamd.

Als bijv. bij de lens V W in F en F' op de hoofdas (de

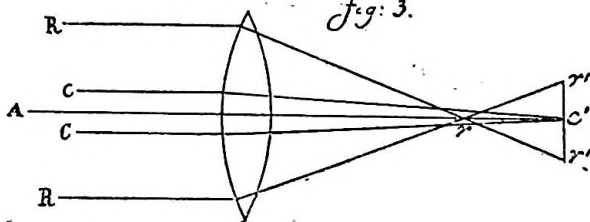
beeld wordt gevormd aan de *andere* zijde der lens als waar het voorwerp gelegen is, insgelijks vergroot, maar omgekeerd.

fig. 2.



De zuivere beeldvorming door dergelijke lenzen wordt door 2 groote gebreken belemmerd, want wanneer ik zoo straks zeide, dat *alle* evenwijdig invallende stralen aan de andere zijde in één brandpunt zich vereenigen, dan was dit minder juist. Zoo zal

fig. 3.

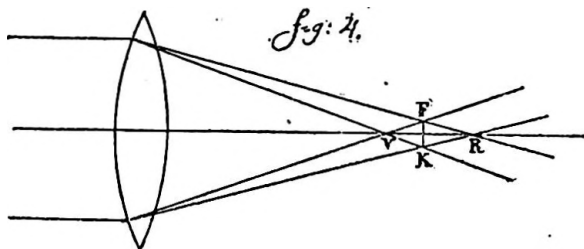


bijv. de aan den rand der lens invallende straal R sterker gebroken worden, dan de meer centrale die van C in c' zich vereenigen, terwijl de randstralen R reeds in r samenkomen, om dan uiteen te wijken. De afstand nu van r tot c' noemt men „*longitudinale aberratie*”, en de afstand $r' r'$ „*zijdelingsche aberratie*.”

Hierdoor doet zich het voorwerp of zijn beeld onduidelijk voor en men heeft dit in het microscoop verbeterd door vóór de lens een ondoorschijnend plaatje aan te brengen, dat in het midden eene kleine opening bezit, tot doorlating alleen van de middenpuntige stralen en aldus de randstralen worden geweerd en tegengehouden. Dit plaatje heet „*diaphragma*,” terwijl het beschreven gebrek „*spherische aberratie*” wordt genoemd.

Een tweede nadeel aan de lenzen verbonden is U zeer zeker veel beter bekend, daar ge door de binocle kijkend de randen der voorwerpen soms met de mooiste kleuren gekleurd ziet; we weten ook door den regenboog, dat het zonlicht niet homogeen, niet zuiver wit is, maar uit verschillende soorten van licht bestaat, die ieder hare eigen kleur bezitten, n.l. violet, donkerblauw, blauw, groen, geel, oranje en rood, die door hare vereeniging het gewone witte licht vormen.

Valt dit licht echter door een brekend lichaam (eene lens) dan worden die stralen bij hunnen doorgang verschillend gebroken, en moet het witte licht in zijne gekleurde elementen verdeeld worden. Zoo zullen bijv. de roode stralen de geringste



breking ondergaan en komen in R samen, terwijl de violette, die het sterkst gebroken worden, in V zich vereenigen. De afstand nu tusschen R en V op de as van den straalbundel, heet de *chromatische „aberratie.“* Is dus een voorwerp of zijn beeld daartusschen geplaatst, dan zal het gekleurde randen vertoonen en zulks meer of minder, naarmate het verder of dichter bij de brandpunten der 2 kleuren is geplaatst en het zal geheel kleurloos zijn, wanneer het staat in het punt van doorsnijding der roode en violette stralen, dus in F K, of met andere woorden, in den kring der geringste kleurverspreiding der lens.

De beste wijze, waarop dit euvel in het microscoop verbeterd is, is het samenstellen der lenzen uit 2 grondstoffen vervaardigd, die een verschillend brekingsvermogen bezitten. Daartoe maakt men die lenzen van 2 glassoorten, n.l. het heldere crownglas voor een dubbelbolle lens, (fig. 5) en het flintglas, dat door zijn grooter loodgehalte weeker is, voor een plat-holle lens. (fig. 6)

Deze lenzen worden in elkaar gelegd (fig. 7) en in den regel met canadabalsem aan elkaar verbonden.

fig. 5.



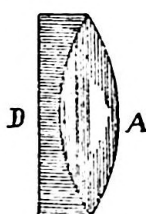
A.

fig. 6.

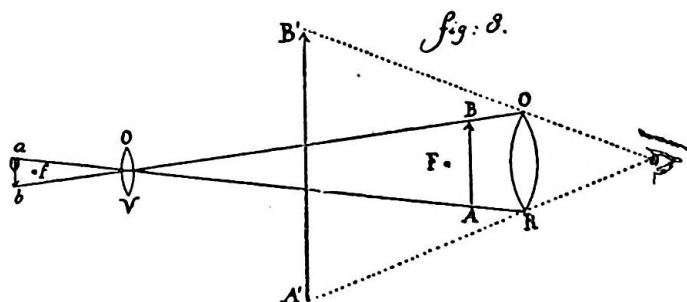


D.

fig. 7.



Van het beschreven enkelvoudige microscoop kom ik als van zelf tot het samengestelde, zooals ik reeds zeide, bestaande uit een koperen buis met aan het eene uiteinde een objectief en aan het andere een oculair, en de beeldvorming daarin zal U, na het uitgelegde bij die door enkele lenzen hoogst duidelijk zijn en behoeft dus slechts een zeer korte beschrijving.



Van een voorwerp *a b* geplaatst *buiten* den brandpuntsafstand der lens *o r* (objectief) wordt, we zagen het straks, (in fig. 2) een omgekeerd beeld gevormd aan de andere zijde dier lens, en wel op *die* plaats, dat dit beeld *B A* nu komt te liggen *binnen* den brandpuntsafstand der lens *O R* (oculair) waardoor het alweder vergroot wordt en met het oog wordt gezien in *B' A'*. (zie fig. 1) Het eerste samengestelde microscoop werd uitgevonden door Zacharias Jansen te Middelburg in 1590. Het was een koperen buis van 6 voet lengte en een duim doormeting; hij gaf dit ten ge-

schenke aan Hertog Karel Albert van Oostenrijk, die het weer cadeau gaf aan den Alkmaarschen natuurkundigen Kornelis Drebbel. Deze ging er in 1619 mee naar Engeland, en schijnt zich bij geleerden als Borelli en anderen de eer der uitvinding te hebben willen toeëigenen.

Nog merkwaardiger is het door Eustachius Divini in 1668 vervaardigde microscoop, dat een oculair had van een handpalm grootte, en de buis als de dij van een volwassen mensch, terwijl het toch maar 143 maal vergrootte. Voorwaar geen microscope de poche!

Eerst in 1729 ontdekte Chester More Hall het niet chromatisch maken van lenzen, als gevolg van de vereeniging der 2 glassoorten, maar op het microscoop werd dit, vreemd genoeg, *toen* nog niet toegepast, *wel* op de teleskopen in 1757 door Olland, terwijl eerst later in 1774 aan Euler de eer toekomt, het voorstel daartoe te hebben gedaan, ook werd het pas 4 jaren later door Nikolaas Fuss ten uitvoer gebracht.

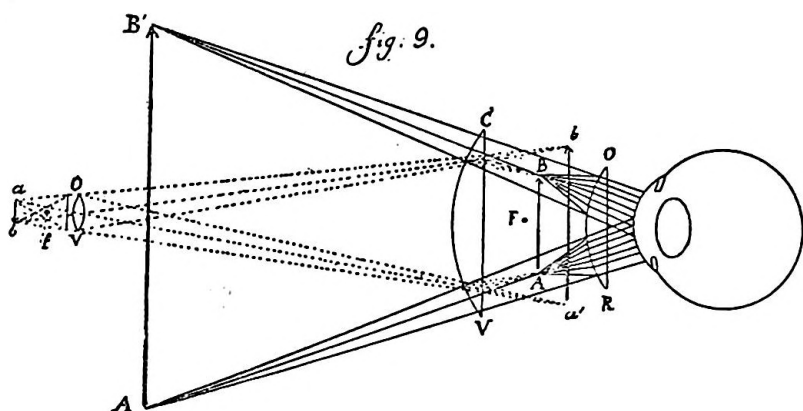
Tot 1811 werd het microscoop nog niet ten volle gewaardeerd, want eerst *toen* stond er een man op als Fraunhofer, die een nieuw tijdperk deed ontstaan, waarin belangrijke ontdekkingen in die richting werden gedaan, zooals het samenstellen van een objectief uit verschillende lenzen enz. Het zou mij te ver voeren U dat alles in extenso mede te deelen en tevens niet dienstig zijn voor mijn oogmerk, alleen dus nog dit.

In den aanvang noemde ik U ook een derde glas, n.l. het collectief glas, en dit dient hoofdzakelijk tot vermijding der reeds beschreven spherische aberratie (zie fig. 3), en tevens tot het grooter maken van het gezichtsveld, zoodat men een aanmerkelijker gedeelte van het voorwerp te gelijker tijd kan beschouwen.

Daargelaten nu de beschrijving van de juiste samenstelling der lenzen, den vorm dien men eraan gegeven heeft enz. enz., werkt het microscoop, zooals dit nu vervaardigd is, hoofdzakelijk aldus:

Van een voorwerp ab , gelegen *buiten* den brandpuntsafstand van het objectief $o\ v$, wordt een beeld gevormd op $b'a'$, (omgekeerd en vergroot), de stralen ontmoeten echter de collectieflens $C\ V$ en worden naar binnen gebroken, zoodat niet het beeld

b' a', maar een kleiner B A gevormd wordt en wel zóó, dat dit valt binnen den brandpuntsafstand van het oculair O R. Van de punten B en A gaan nu divergeerende stralenbundels naar het



oog, en het schijnt derhalve, alsof het voorwerp gelegen is in B' A', dus in het verlengde der stralen. (Zie fig. 9.)

Tot zooverre in grove trekken wat U wellicht bekend was of is geweest, en daarom toch niet ongewenscht om het even in uw geest terug te roepen. Wat u evenwel *niet* bekend is, dient hieraan nog te worden toegevoegd, n.l. de verbeteringen in de laatste jaren aan het microscoop aangebracht, verbeteringen zoo geheel ten voordeele, ja zelfs noodzakelijk tot een grondig en volledig onderzoek van de bacteriën.

Wanneer ik u in den aanvang op den spiegel wees, van onderen aan het microscoop aangebracht, een spiegel waarop de lichtstralen van zon- of kunstlicht worden opgevangen, en daarbij in eene richting geplaatst, waardoor deze het voorwerp, dat onderzocht moet worden, verlichten, zoo is het noodzakelijk te weten, dat Abbe dat verlichten veel nitnemender heeft gemaakt, door boven den spiegel en onder het voorwerp een condensor of een naar hem genoemd Abbe's apparaat aan te brengen, bestaande uit één groote lens, zóó geslepen en zóó geplaatst, dat de lichtstralen van den spiegel afkomende daarin worden opgevangen en samenkomen in een brandpunt, waarin vrij juist het voorwerp ligt. Op deze wijze ontvangt dat voorwerp eene énor

hoeveelheid licht, ja, als 't ware een geheele kegel van lichtstralen, in welks top het voorwerp gelegen is, dat het onderwerp onzer studie uitmaakt.

Wij zouden kunnen denken dat een bekende uitroep van: „Licht, *meer* licht” de leidende gedachte is geweest van den vernuftigen Abbe, die daarbij nog *dàt* voordeel aan zijne zijde had, dat hij door zijn geest *licht vragend*, tevens met zijne inventie *licht gaf*.

De tweede verbetering is het z.g. immersie-systeem. *) Wanneer n.l. het licht, van onderen komend, door het doorzichtige voorwerpglas naar boven ons oog treft, worden de lichtstralen van het glas in de lucht en van deze in het objectief onvermijdelijk gebroken, en het was het streven der geleerden, tot vermindering van de daaraan verbonden nadeelen, o. a. verlies van lichtsterkte, dit euvel weg te nemen.

Aanvankelijk verbond men het objectief van het microscoop met het dekglasje, waaronder het voorwerp ligt, door middel van een waterdruppel, en werd reeds daardoor dat nadeel van dubbele breking der lichtstralen aanmerkelijk verbeterd, men vergat toch het bekende verschijnsel niet, dat als men een glasstaaf in een glas water plaatst, die staaf zich, vergeleken met het gedeelte wat buiten het water is, gebroken voordoeft, een verschijnsel dat zich bij cederolie bijna niet voordoeft en men deed dus tusschen microscoop (objectief) en het dekglasje een druppel cederolie, om de eenvoudige reden, dat deze het meest in brekingsvermogen met het glas overeenkomt.

Een microscoop als boven ingericht, is, prozaïsch uitgedrukt, de *zaakwaarnemer* van hem, die er zich mede bezig houdt, maar meer poëtisch gesproken, en het *is* poëzie en wegsleepend mooi, of — leelijk, zooals ge wilt; het is de rechter hand in den tegenwoordigen tijd van den medicus; het is de ontginner van nog onbewerkte terreinen, en van de nog braak liggende medische velden; de getrouwe en betrouwbare gids door de duistere gangen der we-

*) Het dagblad „Hot Vaderland”, van deze lezing verslag gevend, noemt het een „*inversie*”-systeem. Ik kan evenwel de verzekering geven, dat van „*inversie*” geen sprake is, evenmin van „*conversie*”. Bacteriën behoeven niet te worden geconverteerd.

tenschap; de geleider met zijn kameel, die *ons*, dorstende naar méér ontwikkeling en naar méér kennis ten bate der lijdende menschheid (en onze eigenliefde), niet laat roepen in de woestijn der onkunde, maar antwoord geeft, en soms treurig, treffend duidelijk, op de vaak tot dusverre „Vox clamans in deserto,” en ons brengt in de heerlijke oase van wetenschappelijke ontwikkeling, waar bronwater uit den menschelijken geest voortgesproten en helder als kristal onzen dorst lescht en ons meesleept naar de verborgenheden der zoo schoone natuur. En dat alles doet het microscoop, de binocle van den medischen veldheer tot opsporing en herkenning van microscopische vijanden.

Microscopische vijanden!

Ziedaar mij weder teruggekeerd tot het eerste punt van bespreking, n.l. de bacteriën, en wederom stel ik de vraag: „Maar wat is dan een bacillus, of een bacterie?”

Te dien einde moet ik U terugvoeren tot het eenvoudigste element, waaruit alle planten en dieren zijn samengesteld, n.l. de cel. Onder cel nu verstaat men eene slijmerige of waterige inhoud met een omhulsel, en oogenschijnlijk is deze definitie zeer gebrekkig, omdat ze U wellicht doet denken aan de bekende humoristische beschrijving omtrent het gieten van kanonnen en toch noemde ik met voordacht eerst den inhoud, omdat deze in het oog van den natuurvorschcr het gewichtigste is, en er bovendien cellen gevonden worden, waaraan geen wand of omhulsel wordt aangetroffen of wordt aangenomen te zijn. Die slijmige inhoud is het element en de zetel van het leven, en wordt: „protoplasma” of „sarkode” genoemd. Het is rijk aan stikstof en wordt in het latere leven der cel meer en meer in eene waterachtige vloeistof veranderd, en, als de inhoud verdwijnt, dan is het ook met het leven der cel gedaan en alleen de wand blijft over, zoodat ze dan meer overeenkomt met het begrip eener macroscopische cel alleen te Scheveningen, of op andere daartoe ingerichte plaatsen gelocaliseerd.

Het is een bekend feit, dat hoe lager we afdalen in de dieren- en plantenwereld, de bouw van deze zich voortdurend vereenvoudigt, zoodat men bij beide eindelijk komt tot voorwerpen wier geheele organisme uit één enkele cel bestaat, welke trots

haar eenvoud alle noodzakelijke behoeften voor het leven bevat, even zoo goed als hoogere planten en dieren afzonderlijke cellen noodig hebben voor voeding, voortplanting, beweging enz. enz., zoodat men gevoegelijk kan zeggen, dat die hoogere soorten uit eene colonie van cellen bestaan, huishoudelijk en volgens orde naast en bij elkaar geplaatst, een wereld en een leven in het klein, welke aanspraak maakt op onze hoogste bewondering. Tot zulke cellen nu, kan men ook de bacteriën rekenen, terwijl de vraag: bezitten ze een' celwand of niet, nog niet geheel is opgelost.

Zopf en anderen meenen deze te kunnen aannemen, Wigand daarentegen ontkent het bestaan dier wand. Met Zopf beweren ook Nencki en Schaffer, dat de membraan (de wand), van bijv. de bacteriën welke rotting te weeg brengen, uit dezelfde eiwitachtige zelfstandigheid bestaat als het bovengenoemde plasma; anderen beschouwen de wand als eene naar buiten min of meer verdichte of verdikte zelfstandigheid der bacteriën zelve, en verder, wáár zij bestaat, is de celwand uit cellulose samengesteld. In dat protoplasma, dat het organisme der bacteriën vormt, zijn allerhande korreltjes gelegen; andere cellen bezitten in hun binnenste een meer compact plasmaüchtig gedeelte nl. de kern, waarvan echter bij de bacteriën geen spoor is te vinden en wanneer ik nu nog hieraan toevoeg, dat enkele bacteriën zetmeelkorreltjes, en andere, bijv. bij zwavelbronnen, ook zwavel kunnen bevatten, dan heb ik zoo ongeveer alle stoffen gereleveerd, welke in het organisme van die kleine voorwerpen kunnen voorkomen, of er assidu een integreerend bestanddeel van uitmaken.

Aan *die* cellen, als bacteriën enz. optredend, heeft men verschillende namen gegeven, alle afhankelijk van den vorm, waaronder ze zich voordoen.

De allerkleinste vormen noemt men micro-coccen, welke zich bij geringe vergrooting als puntjes en bij grootere als kleine kogeltjes voordoen en deze liggen óf afzonderlijk, óf aan elkaar, eene soort ketting vormende.

De 2^{de} vorm is de kort cylindrische, een ineengedrongen dik staafje — bacterium — dat ook weer alleen, of met andere

eene ketting vormend, optreedt, en wanneer zulk een staafje wat in de lengte is uitgerek, maar nog relatief kort is, dan geeft men er den naam van „bacillus” aan, en is het nóg langer, dan ontstaan de draad- of leptothrix vormen. Eindelijk komen er nog gekromde en schroefvormig gewonden voor, de eerste, zwak gekromd, noemt men „vibrio”, de kurkentrekkerachtige: „spirillen”, en de meer onregelmatig gedraaide „Spirochaeten.”

Men zou zich dus kunnen voorstellen, hoe van de coccen de bacteriën, van deze laatste de bacillen en van deze weer de leptothrix wordt gevormd, en gedeeltelijk is dit ook geconstateerd, maar of men aldus *alle* vormen tot één grondvorm kan en mag terugbrengen, is nog steeds eene strijdvrage. De rechte en gekromde staafjes, alsook de draden, vertoonen vaak het verschijnsel, alsof ze uit geledingen zijn samengesteld en dit hangt zeer nauw samen met straks te releveeren levensuitingen.

Tot zooverre de uniform van onze vijanden, en wanneer we nu eens nagaan hunne manier van leven, dan zijn er te dien opzichte 3 zaken, waarmede we rekenschap te houden hebben, nl. 1°. de eigenschap zich te kunnen bewegen, 2°. de voortplanting en 3°. de werking, welke ze op hun substraat uitoefenen nl. hunne fermentwerking, het gistingsproces.

1°. De bewegingen, welke spontaan (vrijwillig) zijn, vertoonen bijna alle mogelijke vormen. Zij bestaan uit een eenvoudig voortglijden, of wel in eene rotatie-beweging, en als deze eenigszins snel is, dan worden ze als die eener slang, dus kronkelend.

Het zou mij te ver voeren de verschillende oorzaken van die beweging U op te sommen, genoeg zij het, dat men het daarover nog volstrekt niet eens is.

2°. Wat de voortplanting der bacteriën betreft, zoo geschiedt deze door eenvoudige deeling, splitsing, spaltung zooals de Duitscher zegt, en van daar den naam van „Spaltpilze” of „Schizomyceten.”

Vóór die deeling rekt zich de bacterie als het ware wat uit, en snoert zich dan in het midden in; door groeiing nu van die 2 ontstane helften ontstaan 2 dochter-individuën, die eindelijk in grootte en gestalte overeenkomen met die van de oorspronkelijke moeder en die zich op hunne beurt ook weer

spoedig verdeelen. Vaak komt het voor, dat 2 zulke dochters *uit* elkaar, of liever gezegd *van* elkaar vallen door al te groote insnoering, terwijl deze zich dan weer zelfstandig bewegen en bestaan; soms blijven ze wel eens *aan* elkaar en krijgen dan den naam van: dubbel-staafjes. Uit een en ander kan men nagaan, hoe spoedig die vermeerdering der bacteriën kan plaats hebben en het is maar gelukkig, dat de generatie bij hoogere wezens *niet* op *die* wijze nl. door insnoering geschiedt, waartoe anders het veel gebruikte, en veel *mis*bruikte keurslijf voortreffelijke diensten zou kunnen bewijzen.

Eene andere manier van voortplanting geschiedt door de z. g. „sporen”, welke gelijk staan met het zaad der hoogere planten. Die sporen ontstaan, doordien het protoplasma in het inwendige der bacterie zich soms op bepaalde plaatsen voor een gedeelte samentrekt en dan eene kogelvormige of ovale massa vormt, terwijl de overige inhoud daaraan niet meêdoet; of wel, het geheele lichaam der bacterie wordt één spoor, omdat *al* het protoplasma zich samentrekt. Later barst dan de wand der bacterie (der cel), de sporen komen naar buiten en vormen ieder voor zich weer eene bacterie. Deze wijze van voortplanting schijnt voor te komen, als de vegetatieve vermeerdering, d. i. de deeling, niet plaats kan hebben, bv. door gebrek aan voeding.

3°. De werking welke de bacteriën op hun substraat uitoefenen.

Gij kent allen het verschijnsel, dat zich op water en bier voordoet, als deze beginnen in bederf over te gaan, nl. de vorming van een vliesje op de oppervlakte, dat verschillende kleuren vertoont. Zoo ook, als men schijfjes aardappelen, knolrapen, enz. langen tijd in een vochtigen atmosfeer laat liggen; dan ontstaan daarop slijmerige, gelei-achtige massa's. Dat alles berust op opeenhooping van bacteriën, welke door het buitengewoon groote aantal voor het bloote oog zichtbaar worden, en te meer worden zij dit, door de slijmvorming, welke van die bacteriën uitgaat. Het microscoop laat ons dan een homogenee slijmmassa zien, waarin coccen, staafjes, enz. bij menigten liggen.

Die slijmige vloeistof ontstaat, volgens de voorstanders eener eigen wand der cellen, door opzwellingsdier wand, en wie dat bestaan *niet* aanneemt, beweert, dat zij van het buitenste ge-

deelte van het protoplasma uitgaat. Zulk eene verzameling nu van coccen en bacteriën in zulk eene slijmerige massa noemt men „Zoöglœa.”

Het geheele plantenrijk zou men kunnen verdeelen in klaploopers of tafelschuimers en in wie dit *niet* zijn, in zulke dus die op eigen kosten leven. Zij, die tot de laatste categorie behooren en hunne vertering zelf betalen, zijn van de andere onderscheiden door een groene kleur, een gevolg van hier en daar verspreiding van groene korreltjes in het protoplasma, *chlorophylkorreltjes* genaamd, waardoor de van de buitenwereld aangevoerde anorganische zelfstandigheden, vooral water, koolzuur, benevens zekere van den aardbodem afkomstige zouten, door directe omzetting in organische zelfstandigheden veranderen, en welke alle directe voedingsmiddelen voor hen zijn. Alle andere parasitische plantensoorten, die dat chlorophyl *niet* bezitten, zijn niet in staat dat omzettingsproces te bewerkstelligen en *moeten* dus hun voedsel noodwendig nemen uit reeds voorhandene organische zelfstandigheden; echte klaploopers zijn bijv. alle „Pilze.” Vindt men dus bij onze bacteriën geen chlorophylkorreltjes, dan kan men gerust aannemen, dat ze tafelschuimers zijn en zich voeden ten koste van het omliggende weefsel, terwijl men hen door hunne levenswijze, aard en voortplanting tot de planten kan rekenen en door hunne parasitische natuur met „Pilze” gelijk kan stellen, of ze wellicht voor deze kan houden.

Beschouwen wij hen als zoodanig en bewerken ze aldus eene omzetting van het substraat waarop en waarin zij leven, dan zullen zij ook de aldus opgenomen organische zelfstandigheden in hun levensmedium (in hun ipwendige) op *die* wijze omzetten, dat er producten ontstaan, die ze zelf voor hunne voeding nodig hebben. Dat proces nu van die omzetting noemt men in het algemeen „fermentwerking”, en die fermentwerking kan men in 2 klassen verdeelen, n.l. in 1^e die gistingsverschijnselen en 2^e, die rottingsverschijnselen te voorschijn roepen en als men wil, kan nog een 3^e klasse worden aangenomen, n.l. de pathologische bacteriën (bij ziekten).

Rotting is verval van de georganiseerde stoffen en hunne ge-

compliceerde bestanddeelen, in enkelvoudige chemische verbin-
gen, die dan *weeder* worden omgezet, zoodat ten slotte water,
koolzuur, koolwaterstoffen, waterstof en ammoniak ontstaat, en
hieruit zal het U duidelijk zijn, dat men gerechtigd is als wet
aan te nemen: Geen rotting zonder bacteriën.

Minder aangenaam voor ons reukorgaan, spelen die rottings-
bacteriën in de huishouding der natuur een zeer groote rol, maar
voor het practische leven van den mensch is de eerste soort,
n.l. zij, die gisting te weeg brengen, van *nog* grooter belang en
te dien opzichte behoef ik U slechts te wijzen op de azijnzure
gisting, waarbij alcohol in azijnzuur wordt omgezet, en waar-
door Uw wijn, uw bier en uwe vruchtensappen bederven, ter-
wijl zich op de oppervlakte het welbekende kiemhuidje ver-
toont; de melkzure gisting, waarbij suiker in melkzuur wordt veran-
derd, waardoor de melk zuur wordt en vele suikerhoudende
lekkernijen, voedingsmiddelen en bijv. ingemaakte vruchten
bederven. De alcoholische gisting, d. i. omzetting van suiker
in alcohol; de boterzure gisting, waarbij zetmeel en aanverwante
stoffen in boterzuur worden omgezet en uw boter ranzig wordt.
Was het zoeken naar en het vinden van bacteriën te dien op-
zichte reeds een hoogst interessant onderwerp van ernstige studie
geworden, niet weinig wakkerde die lust aan, toen de mensch
persoonlijk er in betrokken werd, ik bedoel n.l. de verhouding
dier bacteriën tot de z.g. infectieziekten, waaronder men zoo-
danige ziekten verstaat, waarbij eene z.g. smetstof de ziekte van
het eene individu op het andere kan overdragen, en waaruit
men de gevolgtrekking maakt, dat die smetstof de oorzaak der
ziekte is. Bij dergelijke ziekten spelen de bacteriën een anders
zoo mooi, maar *nu* een zeer ongewild instrument, n.l. de eerste
viol; zij woekeren in de aangetaste lichaamsdeelen voort en
verstoren het organisme. Komen ze in gezonde organen, zij het
dan ook, zooals door velen wordt aangenomen, behept met een
zekere dispositie, dan brengen ze daarin dezelfde ziekte voort
als waarvan ze afkomstig zijn.

Deze bacteriën nu noemt men „pathogene” d. w. z. specifiek
voor eene bepaalde ziekte, en zoo hebben bijv. cholera, tuber-
culose (tering), typhus, typhouse koorts en miltvuur, ofschoon

door velen als nog niet geheel bewezen aangenomen, hunne eigen bacteriën of bacillen, twee benamingen welke alleen, zooals we reeds weten, een verschil in den vorm aanduiden. Deze bacteriën nu, behooren tot de klasse der *cchte* parasieten, omdat ze op levende organismen vegeteeren, parasieten katexogeen; in tegenstelling van andere, die op doode dieren, planten, enz. leven en welke men „Saprophyten” noemt, waartoe de rottings- en in zekeren zin ook de gistingsbacteriën behooren.

Het zal U duidelijk zijn dat de „Spaltpilze” niet bij iedere temperatuur welig tieren, maar daartoe een meer bepaalde en wel de bloedwarmte noodig hebben; ook de vorming van sporen, waarvan ik straks gewaagde, vraagt een daarvoor geschikte temperatuur, een proces trouwens (die sporenvorming), dat bij ongunstige toestanden van de vegetatie der spaltpilze, de bacteriën voor ondergang behoedt. Die sporen houden een veel hogere temperatuur uit, waaruit volgt dat, heeft men door het blootstellen van bacteriën-houdende stoffen aan zeer hoge temperaturen, die bacteriën qua tale vernietigd, de sporen evenwel nog kunnen blijven bestaan en een vernieuwd vernietigingsproces behoeven.

Zeer lage temperaturen werken eveneens doodend op de bacteriën, op de sporen evenwel in veel mindere mate.

De vraag of de bacteriën licht noodig hebben om voort te woekeren, kan gevoegelijk ontkennend worden beantwoord; geen zonnestraal, geen lichtstraal toch, van welke bron ook afkomstig, zal in het fijne longweefsel, in dat der milt, of van den lever, of in het darmkanaal doordringen en toch woekeren ze daarin voort met een ijver, die in hunnen conduitestaat zou kunnen worden omschreven als: „moet in toom gehouden worden” en trouwens, het parasitisme berust immers op de afwezigheid van het chlorophyl, die groene kleurstof, welke de omzetting (assimilatie) der anorganische lichamen in organische, tot voeding bruikbare bewerkt, en daarvoor is licht eene bepaalde noodzakelijkheid.

Geheel anders is het gesteld met de lucht, welke alle bacteriën noodig hebben, en wel de vrije zuurstof er van.

Wilt ge daarvan een voorbeeld?

Welnu, als men vleesch lang uitkookt en dan onder water legt, zoo ziet men dat week worden en uit elkaar vallen, maar een eigentlijke rotting treedt niet of zeer weinig in. Bacteriën zijn in 't laatste geval voorhanden, maar ze zijn weinig in aantal en bewegen zich traag. Hoe nu, vraagt wellicht een enkele, de lucht kwam er immers niet bij?

Zeër zeker wèl, is het antwoord; die geringe verandering is het gevolg van de lucht, welke altijd in het water voorhanden is en die een schaatsenrijder in den vorm van kleine luchtbelletjes, in gezond ijs met balken, met zooveel vreugde begroet.

Ten slotte worde nog medegedeeld, dat de bacteriën groote vijanden zijn van de scheikunde, omdat ze bij ondervinding weten hoe sommige chemische stoffen voor hen doodelijk zijn en de pogingen tot vernietiging der bacteriën op die wijze heet „désinfectie“, terwijl men die chemische stoffen voor dat doel gebruikt „désinfectantia“ of „antiseptica“ noemt.

Wij weten het allen hoe in gasvorm: zwaveligzuur en chloor worden aanbevolen, in vloeibaren vorm carbolzuur wordt aangewend, hoe ook creosoot en salicyl als anti-septica bekend staan, terwijl insgelijks vele zouten daartoe te rekenen zijn, bijv. keukenzout, overmangaanzure potasch, sublumaat enz.

Na deze mededeeling over de manier van leven, over het huishouden der bacteriën, wilt ge zeker wel iets vernemen, wat er in de boeken van den burgelijken stand van hen staat opgeschreven, en ik verzoek u mij te volgen bij de geschiedenis van de kennis der bacteriën, en met mij hunne geboorteregisters even op te slaan.

Wij weten het allen, hoe *Leeuwenhoek* ruim 200 jaren geleden zijn „wereld van het allerkleinste“ den volke verkondigde en het is opmerkelijk, dat ook *hij* reeds 3 hoofdvormen van bacteriën gekend heeft. In een brief toch van *zijne* hand en gedateerd: „Delft den 12ⁿ September 1683“, bericht hij aan het koninklijk wetenschappelijk gezelschap te Londen, dat hij in de witte stof tusschen de tanden van verscheidene menschen, een „groot aantal levende dierkens“ heeft waargenomen, en den 16ⁿ September 1691, dus 9 jaren later, constateert hij ze op nieuw, en geeft daarvan dezelfde teekeningen.

Als Multatuli hieraan gedacht had, dan had hij zeker den bekenden *Stoffel* laten zeggen: Juffr. *Laps*, je bent een „zoog-

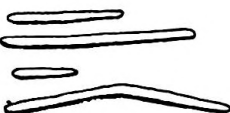
fig: 10.

fig: A 

fig: B 

fig: E 

fig: G 

fig: F 

„dier, en je hebt le-
„vende dierkens tus-
„schen je tanden, 't
„staat in de boeken!”
en wat zou Juffr.
Laps dan boos ge-
weest zijn.

Reeds van afdien
tijd kon men zich
geen goede voorstel-
ling maken, *hoe* die
bacteriën ontstonden,
en, toen men ze
meende te zien ge-
boren worden, waar

men van te voren geen stoffen kon ontdekken, die gevoegelijk voor hunne ouders konden doorgaan, nam men eene zelfstandige vrijwillige geboorte aan, waarbij in het stamboek niet alleen werd genoteerd: „Vader of moeder onbekend” maar zelfs beiden niet werden aangenomen en noemde dit de *generatio aequivoca*” of „*spontanea*”.

De eerste, die tegen deze leer opkwam was *Spallanzani* in 1776 en die op hem als tegenstander volgde, was *Ehrenberg* in 1838, die trouwens de bacteriën, vreemd genoeg, gelijk stelde met infusiediertjes en ze dus tot het dierenrijk bracht.

Perty in Zwitserland en *Cohn* te Breslau rekenden ze tot de plantenwereld, en wel tot de wieren (Algen), terwijl anderen ze telden bij de „Pilze” en zich door splijting voortplantende, zooals ik reeds betoogde, zoodat de naam van „Spaltpilze” geboren werd en enkelen, naast eenige wieren, deze tot eene nieuwe plantenfamilie organiseerden, nl. de splijtplanten, spaltpflanzen (Schyzophyten).

Tot ongeveer 1865 bleef die strijd rusten, toen *Hallier* ze op nieuw aan de orde bracht, en, ofschoon door *Cohn*, *de Bary* en *Nägeli* te recht bestreden in zijn eigenaardige inzichten, is

hij toch de man, wien de verdienste niet kan worden ontzegd, de eerste te zijn geweest, die een verband vermoedde tusschen micro-organismen en infectie-ziekten en voorstelde „pilze” te kweken en te cultiveeren.

Maar nog een *tweede* strijd ontstond en meer van belang, omdat ze de infectie-ziekten begon te naderen, ze was deze: de Breslausche Professor in de Botanie *Cohn* nam aan, dat de verschillende vormen der bacteriën ook zelfstandige soorten waren, die ieder voor zich òf rotting, òf gisting, òf iets dergelijks te voorschijn riepen, terwijl *Billroth*, maar voornamelijk de botaniker *Nägeli* te München beweerde, dat éénzelfde Spaltpilz, al naarmate verschillende voedingsverhoudingen, bijv. gisting, rotting of zelfs diphtheritis te voorschijn riep.

De groote veldheer *Koch* schaarde zich aan de zijde van *Cohn*, en anderen als *Büchner* en *Zopf* bleven *Nägeli's* theorie toegedaan.

Reeds zeide ik, dat *Hallier* het *eerst* het verband vermoedde tusschen bacteriën en infectie-ziekten en dááaraan verbond men het feit, dat een ziekte van het eene individu op het andere wordt overgedragen en wel door aanraking van den zieke of zijn kleedingstukken, ja zelfs namen sommigen aan, dat zulks kon geschieden door inademing van de door den lijder uitgeademde lucht, en werkelijk in de laatste jaren, waarin de bacteriologie de kinderschoenen uittrok en tot een levendigen krachtigen jongeling opgroeide, namen ook mannen als *Béchamp* en *Pasteur* die zienswijze van *Hallier* aan, en zijn vele ziekten met zekerheid tot bacteriën teruggebracht, getuige de al zeer spoedig door *Obermeyer* ontdekte spaltpilz bij een soort van typhouse koorts (typhus recurrens) en naar hem genoemde: „*Spirochaetum Obermeyeri*”; de door *Koch* gevonden pilz bij miltvuur, de bacteriën bij de tuberculose (tering) en boven alles de beroemde of beruchte en in den aanvang in den mond van de vischvrouw gelegde cholera-bacillus, waaraan een man zijne wereldkundige beroemdheid te danken heeft. Wanneer ik straks zeide, dat een ontstaan *geheel uit zich zelf* werd aangenomen, om de eenvoudige reden, dat men tot zekere grenzen slechts dat ontstaan kon vervolgen, en men dus eene geheel vrijwillige (spontane) geboorte aannam (generatio aequivoca), dan stond daar tegenover

de naar ik meen *Harvey'sche* wet, en reeds van 1651 dateerende, welke positief beweerde: *Omne vivum ex ovo* (al wat leeft stamt van het ei af), maar ziet, daar kwam in 1683 op eens *Leeuwenhoek* met zijn microscoop en ontdekte zijn wereld van het allerkleinsten en met, en in die wereld de bacteriën.

De aanhangers der theorie van het vrijwillig ontstaan, namen nu die bacteriën als *eersten* grondvorm en als zoodanig geboren aan, en noemden zich „*heterogenisten*”, d. w. z. er bestaat een oorsprong der organismen uit heterogene, ongelijksoortige, in dit geval dus uit anorganische stoffen, in tegenstelling met de navolgers van *Harvey*, die zich panspermisten („*πᾶς*” het Grieksche „*alles*” en „*sperma*” zaad) noemden, en dus tot leer hadden: „al wat leeft stamt uit het zaad, het ei af.”

Men ziet het, dat deze strijd fel moest worden gestreden, daar, waar 2 machtige partijen, met hooge strijdkennis toegerust, elkander bevochten, met wat voor beiden echter helaas hypothetisch was en bleef. Die strijd duurt nog heden ten dage voort, ook al werd er door *Albert Wigand* in 1884 in een boekje getiteld: „*Ontstaan en fermentwerking der bacteriën*”, uitgegeven bij *Elwert* te Marburg, een voorloopige mededeeling te dien opzichte gedaan, welke de 2 partijen met elkaar zou kunnen verzoenen, omdat door *zijne* theorie de 2 anderen verklaard zouden kunnen worden.

Die wetenschappelijke strijd wordt echter niet gevoerd, zooals *Dr. Eberhart Dennert* (een man die mij overigens door zijn geschrift mijne taak zoo vergemakkelijkte) beweert omdat: „Die „gewünschte Erkenntniss geht darauf aus, die Welt mit dem „menschlichen Verstand zu umfassen, und wenn möglich alle „Vorgänge in der Natur auf natürliche Ursachen zurückzuführen, „oder, was im Grunde dasselbe ist: den lieben Gott so weit „als möglich aus der Welt hinaus zu drängen und sich jedes „dem eigenen Geiste unverständliche und räthselhafte Princip, „so lange wie möglich vom Halse zu halten. Es ist ein eitles „Bemühen, eitel sowohl desshalb, weil es aus egoistischem, „eigendünkelhaftem Hochmuth entspringt, als auch, weil es „auf gar zu schwachen Füßen steht, und, dass lässt sich a „priori sagen, nimmer von wahrhaftem Erfolg sein wird.”

Dat kan ik nu eenmaal met dien godvruchtigen geleerde volstrekt niet eens zijn, want mijns inziens heeft de goed ontwikkelde mensch jaren lang naar kennis en naar nog meerdere kennis gesnakt, en in die richting heeft hij dagen en nachten lang gewerkt; immers, de geestelijk ontwikkelde mensch heeft op dezelfde gronden geestelijk voedsel noodig als zijn lichaam het materiële; hij wil vooruit op zijn weg, steeds vooruit, de dag is hem te kort, de tijd vliegt te spoedig voort, maar hij holt niet alles *onverklaard* voorbij, integendeel, het hoe en het waarom ligt hem in den mond bestorven, ook al krijgt hij er niet altijd antwoord op, en wil ik in de godvreezende richting van Dennert spreken, die nu beweert, dat men daardoor een Godloochenaar wordt, dan kan ik mij voorstellen, hoe een gevoel van diepe bewondering van 't geen men nu reeds zag en weet, een prikkel is om verder te gaan, en nog meer van nabij te aanschouwen hoe: *In minimis Deus maximus*, d. w. z., hoe in het kleinste, God het grootste is.

Het ligt voor de hand, dat de panspermisten (alles ontstaat uit het zaad) en de zoo even besproken heterogenisten, ieder voor zich met hunne wapenen, d. i. met hunne gronden, voor den dag kwamen, waarop zij den strijd streden en met dit te releveeren, kom ik als van zelve tot het zeker door U wel eens vernomen woord n.l. de „sterilisatie,” het onvruchtbaar maken.

Terwijl *Spallanzani* meende, de wellicht voorhanden kiemen door eenvoudig koken te dooden, wierpen de heterogenisten hem tegen, dat hij de voor de vorming der bacillen zoo noodige lucht afsloot. Om dit te ontzenuwen, lieten de panspermisten nu wel degelijk lucht tot de gekookte vloeistof toetreden, welke echter op verschillende wijze gesteriliseerd was, d. w. z. van de daarin soms voorhanden kiemen beroofd. — *Schultze* bracht n.l. die vloeistof in een kolfje, dat op 2 plaatsen in den stop een glazen buisje bevatte, dat ieder voor zich tweemaal kogelvormig was uitgezet.

In het ééne kogeltje deed hij kaliloog, in het andere geconcentreerd zwavelzuur. Als nu aan de ene zijde werd opgezogen, drong aan de andere de lucht naar binnen, en na luchttoe-

trekking, op *deze* wijze bewerkstelligd, waarbij de kiemen waren gedood door de 2 genoemde oplossingen, zag hij in de vloeistof, zoo zegt hij, geen infusoriën ontstaan.

Eene andere methode bestond daarin, dat men de lucht, alvorens ze bij de te onderzoeken vloeistof werd toegelaten, door sterk verhitte buizen strijken liet. Dit werd vooral door Schwann het eerst verricht en na hem door Helmholtz, Bernard en Pasteur, terwijl Schröder en Dusch aannamen, dat de in de lucht voorhandene bacteriën reeds tegen werden gehouden, als ze eerst door een prop watten, waarmede de opening der glazen toetredingsbuis was voorzien, strijken moest.

En de meer moderne methodiek?

Deze heeft de „ubiquiteit” d. i. de overal en alomtegenwoordigheid (politie) der bacteriën, trachtten te beletten door verbeterde en vermeerderde sterilisatie. Ik zeide het reeds met een enkel woord, dat dit laatste de vernietiging beoogt van de in de voorwerpen tot onderzoek mogelijk voorhanden bacteriën en kiemen ervan. Men heeft daartoe aangewend stoomketels met verhoogden druk, olie- en paraffine baden, en tegenwoordig het *Köch*'sche stoomsterilisatie-apparaat.

De beroemde Tyndall, op den voorgrond stellende dat de bacteriën reeds bij 60° C. gedood worden, maar niet alzo hunne sporen, verwarmt het tot een onderzoek gebezigde eerst tot *die* temperatuur, en wacht dan één dag. Daarna neemt hij aan dat de sporen, nog niet gedood, op nieuw ontkiemd zijn en nu verhit hij weder, waardoor al dat gekiemde vernietigd wordt. Alle te gebruiken instrumenten moeten in de vlam uitgegloeid worden, glas-réservoirs in een sterilisatie-kast minstens 2 uur en bij eene temperatuur van 150—160° C, gezuiverd worden, enz. Met zulke methoden heeft men de voorstanders der generatio aequivoca, d. i. het vrijwillig ontstaan, trachten te vernietigen en hunne heterogenistische ideeën, door panspermistische beschaving tot het rijk der sprookjes trachten te brengen.

Nog een enkel woord over Wigand.

Wij weten het allen hoe in den laatsten tijd keizers, koningen en de Paus optreden als bemiddelaars tusschen 2 volken, die op 't punt staan elkaar te bestrijden en ge herinnert U, hoe

de Paus scheidsrechter was in een Duitsch-Spaansch geschild, en onwillekeurig kwam dit in mij op, toen ik U reeds sprak over de *Wigand'sche* theorie, die de 2 hevig strijdenden werkelijk met elkaar zou kunnen verzoenen. Denk niet, dat ik hiermede bedoel, op dien onderzoeker te zien toegepast, den stelregel van tusschen 2 partijen te willen doorgaan en bekend te staan bij alle wetenschappelijk denkenden als, zooals de *Genestet* zegt, zoo'n middenman, wat heb je er aan, zoo'n modderaar, zoo'n sukkelaar! Neen, zeer zeker niet, want Wigand was een man van ernstige studie, een uitnemend observator en te vroeg, zelfs reeds na zijne *voorloopige* mededeeling, is hij der wetenschap door den dood ontruikt, maar toch heeft hij reeds eene theorie aan de reeds bestaande toegevoegd, welke vele aanhangers heeft, o.a. Prof. Fokker te Groningen, op wiens overtuiging ik echter aan het slot mijner voordracht hoop terug te komen.

Reeds in den aanvang zeide ik, dat een cel als inhoud protoplasma bezit, en dat tot dezen celvorm ook de bacterie was terug te brengen, en we namen dus een zelfstandig bestaan van die bacterie aan.

Wigand nu, heeft die bacterie zien ontstaan *uit dat protoplasma* en komt daardoor tot de verrassende uitspraak: „Ich sah „die hierbei auftretenden Bakterien direct aus dem Protoplasma entstehen. Aehnlich in Knollen, Zwiebeln und Rhizomen. „Diese Beobachtungen haben auch in anderer Hinsicht eine grosse „Bedeutung indem sie nämlich zeigen, dass die Bakterien nicht „allein Geister der Zerstörung sind, welche Tod und Verwesung „mit sich bringen, sondern dass sie auch mitten im Process des „Lebens eine für dieses segensreiche Rolle spielen, dass sie „wesentliche Factoren in normalen Lebensprocessen des pflanzlichen Organismus sind. Wenn unter dem Einfluss von Wärme „und Feuchtigkeit die Samen zum Keimen, die unterirdischen „Organe zum neuen Sprossen sich anschicken, so auszert sich „die erste Regung zum jungen Leben in jener eigenthümlichen „Umprägung des Protoplasma's — dieses wunderbaren Gebildes, „in welchem alles Leben und Wachsen beruht, und welches „doch schliesslich in der Gestalt von Bakterien den ganzen Organismus der Verwesung überliefert. — So reichen sich Tod

„und Leben die Hand, und der Träger des Lebens wird zum „Todtengräber; was als Theil des Ganzen, während des Daseins, „des letzteren, die Oekonomie desselben besorgte, isolirt sich „nach dem Tode und führt ein eigenes Dasein, indem es sich „von *den* ernährt, was es vorher dem Ganzen schuf.”

Toen ik dan ook in den beginne het protoplasma noemde als de zetel van het leven, het levens*element*, kon men wellicht uit het woord „element” opmaken, dat dit ondeelbaar was; toch is dit niet zoo. Volgens de nieuwste onderzoekingen is dit protoplasma tamelijk gecompliceerd, en is o. a. te verdeelen in een homogeen grondplasma (hyaloplasma) en daarin gelegen ronde korreltjes (korrel-plasma) of „mikrosomen” genoemd en uit die microsomen nu hebben volgens Wigand de bacteriën hun oorsprong. Zij hebben den vorm van micrococcen, en worden ze vrij, en voeren ze buiten het hyaloplasma een zelfstandig bestaan, dan kan men ze als coccen beschouwen, die, even als ik in den aanvang zei, door mindere of meerdere uitrekking den vorm van bacteriën of die der staafjes (bacillen) aannemen.

Dit proces zag Wigand in gesloten en dus niet door van buiten geïnfecteerde plantencellen ontstaan, eveneens in het bloed van den mensch, en zodoende neemt hij dus niet aan de generatio aequivoca, het vrijwillig uit *niets* ontstaan, maar ook *niet* het: „alles wat leeft, uit het ei” d. w. z. uit één zelfde moederlijk wezen, maar uit ééne grondzelfstandigheid, n.l. het protoplasma en zoo doende reikt hij beide partijen de verzoenende hand.

Over deze schitterende theorie van Wigand zou ik nog veel meer kunnen mededeelen, maar het zou mij niet mogelijk wezen min of meer populair te blijven, en wellicht overschreed ik reeds de grens, en toch moet nog ééne opmerking mij van het hart.

Professor Fokker te Groningen hield in Juli 1887 over dit onderwerp eene voordracht te Winschoten op eene geneeskundige vergadering en deelde aan het slot dier voordracht mede, dat hij bezig was bouwstoffen te *leveren* voor *een geheel andere leer dan de reeds bestaande*, en waaruit zou blijken, dat, wat men thans onder bacteriën verstaat, niets anders is, dan uit het oorspronkelijk verband van het georganiseerd levend wezen los-

geraakte protoplasmadeeltjes, die in eene soort zwerm-toestand verkeeren. Hij drukte den wensch uit, dat hij deze hypothese zou kunnen mogen bewijzen. Hieruit is op te maken, uit dat bouwstoffen *leveren*, niet *verzamelen*, en tevens ook uit het niet noemen van den naam Wigand, dat die hoogleeraar onbekend is geweest met Wigand's leer, die reeds in 1884 voorloopig werd gepubliceerd, terwijl die helder denkende geest *toen* reeds bewees, wat Fokker in Juli 1887 nog hoopte tot klaarheid te brengen. En nog later — in het najaar van 1887, ziet een werkje, in het Duitsch geschreven, van professor Fokker het licht, getiteld: „Untersuchungen über Heterogenese” en aan het slot van dit zeer zeker hoogst wetenschappelijk en leerrijk boekje, lees ik dat zijne onderzoekingen geschikt zijn om eene leemte in de bestaande leer aan te vullen, en eenige regels vóór het einde staat woordelijk: „Als darauf Pasteur erwiesen hatte, „dass die Bakterien Gährungen veranlassen können, hat man „sich nicht mehr um das Protoplasma gekümmert und den Bak- „terien das Monopol zugetheilt.”

En wilt ge een nog sterker bewijs hoe Fokker dwaalt, dan lezen we bij Wigand in 1884, zooals ik reeds zeide: „Ich sah die hierbei auftretenden Bacterien *direct aus dem Protoplasma entstehen*”, enz. En wat zegt Fokker in 1887? „Indessen muss „die Möglichkeit beachtet werden dass, so wie aus dem Proto- „plasma Hoematocyten entstehen können, Bakterien aus demselben „*hervorgehen könnten*, etwas was für die jetzige Wissenschaft eine „noch viel höhere Bedeutung haben würde.”

„Meine hierauf gerichteten Experimente haben mich, obgleich „dieselben noch nicht abgeschlossen sind, zu der Ueberzeugung „geführt, dass eine solche Heterogenese wirklich vorkommt und „dass sie auch überzeugend nachgewiesen werden kann.”

En nog een voorbeeld.

Waar Fokker schrijft in 1887, dat door *zijne* ontdekking de vraag der heterogenese eigenlijk reeds is opgelost, „indem hier „aus den lebenden Thierkörpern entnommenen Protoplasma neue „Lebensformen entstehen,” dan zegt Wigand reeds in 1884 dat bij de oude wet van: „Omne vivum ex ovo”, (alles wat leeft komt uit het ei), die wet van Harvey, naar ik meende, heeft

veranderd in: „omne vivum e vivo!” alles wat leeft uit het levende.

Als Wigand een navolger van Lazarus kon wezen en, der wetenschap ten goede, weder op kon staan uit den doode, dan zou hij zeker beter kunnen antwoorden dan ik.

Men ziet hieruit M. H.! dat de strijd nog lang niet geëindigd is, en het gaat hiermede even als bij U; wat heden kruit was, is morgen dynamiet en overmorgen het Fransche melaniet of het Engelsche roburiet; heden Beaumont, morgen repeteerge-weren; heden gewone, morgen pantserforten.

En zoo hollen we voort jaar in jaar uit en verbeteren we wat door den menschelijken geest *kon* verbeterd worden; zoo maken we reuzenschreden op ieder gebied en zoo vermeerdert *Gij* uwe kennis in het voeren van krijg, tot bespoediging eener beslissing van den strijd, en dus tot bespoediging der terugkeer van vrede en welvaart in het leven daarbuiten en *wij*, medici, in die wereld en in dat leven daar binnen, en als ik zoo aanstonds zal overgaan tot de methoden van opsporing van vijanden in het menschelijk lichaam volgens de voorschriften van Koch en U afbeeldingen van enkelen zal laten zien en uitleggen, dan heb ik tot dusverre medegedeeld hoe ver men gevorderd is in de krijgswetenschap ten opzichte van microscopische vijanden.

DE OPSPORING VAN MICROSCOPISCHE VIJANDEN IN DE DOOR HEN INGENOMEN POSITIËN.

De opsporing van microscopische vijanden is zeker wel het aangenaamste gedeelte der bacteriologie, om de eenvoudige reden, dat men wat meer *ziet* en niet voortdurend in een stofwolk van theorieën zich beweegt, maar meer het essentiële voor oogen heeft, en toch, die stofwolk was noodig; zonder haar zou men gelijken op een kind, dat prentjes kijkt in de Graphic en vaak nietige onderdeelen het mooiste vind, maar van het geheel niets begrijpt; „de omnibus aliquid de toto nihil,” d. w. z. van alles wat en van het geheel niets.

Zoo mag het bij *ons* niet wezen en met te meer genoegen
1887/1888. 13

zult ge straks de afbeeldingen der bacteriën beschouwen, nu ge van deze alles afweet.

Ik heb getracht van de Utrechtsche academie grootere platen ter demonstratie voor heden avond machtig te worden, ze waren er evenwel niet en dan verliest niet alleen een spreker, maar zelfs een keizer zijn recht en ik ben geëindigd met de plaatjes, welke ge voor U ziet zelf te teekenen; een gering aantal naar preparaten, die ik zelf vervaardigde, het meerendeel uit verschillende werken overgenomen en afgeteekend.

De methoden nu tot opsporing der bacteriën bestaan voornamelijk in 1^e. de reïncultuur, 2^e. de overdraging op mensch of dier en 3^e. hunne kleuring met verschillende kleurstoffen.

1^e. De reïncultuur. Ik zeide reeds, dat Hallier het voorstel deed te beproeven de bacteriën te cultiveeren, en al zeer spoedig leerde men een daartoe zich leenenden voedingsbodem kennen om ze daarop te kweken, om alzoo van af den beginne hunne levensgeschiedenis te leeren kennen.

Eerst bediende men zich van eene heldere doorzichtige vloeistof, welke de tot voeding en voortplanting noodige zouten bevatte, en de overdraging van bacteriën uit een te onderzoeken zelfstandigheid op *die* voedingsvloeistof, noemde men „inenting” (Impfung).

De sterilisatie, waarover ik reeds uitvoerig sprak, van alle benoodigdheden voor die inenting, bewerkt men of door afwassing van alle daartoe dienende voorwerpen met eene 5% carbol-oplossing, of wel door eene sublimaat-oplossing, 1 : 1000 water, of door verhitting, of door 2 of meermalen verwarming, de discontinueerende sterilisatie van Tyndall.

Voor de voedingsvloeistof bediende men zich van verschillende materialen. Het beste voorschrift is echter alweder van den rusteloozen, bewonderingswaardigen Koch. Deze neemt 500 gram fijn gehakt rundvleesch met de dubbele hoeveelheid, dus 1 liter water, en dit laat hij drie kwartier op een waterbad, of boven de vrije vlam, of ook in zijn eigen ontworpen apparaat koken. Daarna wordt er voorzichtig aan toegevoegd eene verzadigde oplossing van dubbelkoolzure soda, zóólang tot rood lakmoespapier niet meer blauw wordt en het blauwe slechts even rood wordt gekleurd, m. a. w. totdat die vloeistof eene zwak zure

reactie vertoont. Daarna wordt alles weder tot kokens toe verhit en dan gefiltreerd, om de vloeistof te zuiveren van het nu gestolde eiwit.

Als men nu in *die* vloeistof, van elders verkregen bacteriën inentte en na eenigen tijd weder een spoor van *die* cultuur op eene andere portie voedingsvloeistof overdroeg, dan hoopte men daardoor ten laatste een z.g. reincultuur, d. w. z. de cultuur van ééne enkele soort te verkrijgen, waardoor men deze dan tevens had geïsoleerd, geheel kon nagaan en dus had opgespoord.

Dit was de methode van Pasteur, welke echter om verschillende redenen niet afdoende bleek te zijn.

Men zocht deze methode te verbeteren door aanwending van vaste voedingsbodems, bijv. schijfjes gekookte aardappelen, waarop als een slijmhoopje (ik sprak er reeds van) de verschillende bacterie-soorten in evenveel verschillende kleuren zich ontwikkelen, zoodat men bij herhaalde inenting op 't laatst eene reincultuur van ééne soort hoopte te verkrijgen. Maar niet iedere bacterie wenschte zich met een aardappel tevreden te stellen en om hieraan te gemoet te komen, werd er wederom eene verbetering aangebracht, waarvan de eer toekomt aan een man als Robert Koch, voor wiens genialen geest ieder medicus, hoe hoog hij ook staan moge, eene diepe bewondering heeft.

Koch nu vereenigde de voordeelen van een vasten voedingsbodem met die van den vloeibaren, en bereidde er een, die vast en doorzichtig te gelijk was, doordien hij (het ei van Columbus) eenvoudig 10 % gelatine, uit afkooksel van kalfspooten bereid, of wel $1\frac{1}{2}$ —2 % agar-agar aan de voedingsvloeistoffen toevoegde en tevens 1 % peptonpoeder en 0.5 % keukenzout. Hierdoor ontstond wat men noemt de „vleeschwater-pepton-gelatine”.

Wanneer men nu eene spoor van eene met vele verschillende bacterie-soorten voorziene zelfstandigheid in die voedings-gelatine brengt, dit door verwarming vloeibaar maakt en dan weder snel tot verstijving brengt, dan wordt iedere bacterie-kiem op eene bepaalde plaats gefixeerd, welke kiem zich tot eene rijke nakomelingschap ontwikkelt, en deze wordt ten slotte als een wit of geel puntje „colonie” genaamd, reeds voor het bloote oog zichtbaar. Nog beter is het, als men de nog vloeibare geïnfec-

teerde (ingeënte) gelatine op een zuivere (gesteriliseerde) glasplaat uitgiet; want hierbij heeft men nog dit groote voordeel, dat die plaat, bekoeld zijnde en dus voorzien van een dun laagje verstijfde doorzichtige gelatine, direct onder het microscoop kan worden gelegd en onderzocht.

De uit de lucht op de gelatine geraakte bacteriën ontwikkelen slechts oppervlakkige coloniën. Door inenting nu van een spoor van eene aldus goed geïsoleerde colonie ingeënte bacteriën, op een tweeden voorraad zuivere voedingsgelatine, krijgt men eene exacte reïncultuur, waaraan men de ontwikkeling, den eventueel karakteristieken familiekring, kortom alles wat men kan wenschen, zoo nauwkeurig als men wil kan bestudeeren en Nægeli, hoe schrander ook van inzichten, moge overtuigd zijn geweest van de onmogelijkheid eener reïncultuur, de groote meester Koch heeft het hem en heeft het ons anders geleerd.

2°. De overdraging van bacteriën op mensch of dier heeft men meer speciaal voor een medisch doeleinde toegepast, n.l. de bestudeering van den causalen samenhang van het micro-organisme met een of andere ziekte of ziekteverschijnsel. Behalve de aan een ziekte eigen bacteriën (z.g. pathogene) kunnen er ook op eene bepaalde ziekelijke plaats, waaraan men vaak den naam van haard (krankheidsheerd) geeft, bacteriën gevonden worden, welke daar toevallig gekomen zijn, en, vindt men die verschillende vormen, dan moet men trachten van ieder afzonderlijk zoo mogelijk eene reïncultuur te verkrijgen, en is dit gelukt, dan is nog de infectie daarmede van een gezond organisme noodig, om te weten te komen, welke vorm of soort van bacterie die ziekte te voorschijn riep. En dit doet men door proeven op dieren, met de opvolgende veel besproken, veel afgekeurde, veel verdedigde en vooral vele dames opgewekt hebbende vivisectie. Die infectie van dieren nu, geschiedt, of door hen in eene atmosfeer te brengen, waarin de bacillen in zwevendenden toestand zijn ingebracht, de z.g. „voedings-methode,” of door onderhuidsche injectie, de z.g. „inentings-methode,” of eindelijk, door directe inspuiting van sporen der reïncultuur in de bloedbaan, d. w. z. in de bloedvaten zelf, de z.g. „injectie-methode.” Deze wijze van handelen wordt vaak noodig geacht, waar men tot de oorzaken

eener ziekte wil opklimmen, om daarna te bepalen, hoe men deze oorzaken zal bestrijden, en zelfs geletterden mogen beweren, zooals ik dezer dagen las: „Was nützt es denn dem armen „Kranken, wenn ihm der Arzt den hochgelehrten lateinischen „Namen jenes kleinen tückischen Wichtes nennt, der sein Leben „zerstört,” dan wordt die bewering ten eenenmale gelogenstraft, waar we vaak door désinfectie (wanneer we eenmaal den hochgelehrten lateinischen Namen eener ziekte kennen) eene ziekte plotseling kunnen doen ophouden of minstens in hevigheid kunnen doen verminderen, getuige de epidemische hersen-ruggermergsvlies-ontsteking, welke hier ter stede in December 1885 en Januari 1886 heerschte en plotseling ophield, na energische désinfectie der kazerne, en wie zich daarvan nog meer wil overtuigen, verwijst ik naar de bibliotheek van het Min. v. Oorlog, waar eene verhandeling over die ziekte van mijn hand aanwezig is.

De 3e methode tot onderscheiding van vijanden is de kleuring en ook al weer een verdienste, welke voor het grootste gedeelte aan Koch toekomt. Deze kleuring berust op het feit dat de bacteriën groote affiniteit bezitten, vooral voor aniline-kleurstoffen en tevens, dat niet alle bacteriën met dezelfde kleurstof willen gekleurd zijn, zoodat men ook op die wijze de bacteriën van elkaar kan onderscheiden.

Ik zal één voorbeeld geven hoe men bij die kleuring te werk gaat.

Wanneer men bijv. de sputa van een lijder aan tuberculose (tering) te onderzoeken heeft, dan neemt men daarvan met een goed nitgegloeide naald, aan een handvat bevestigd, een gedeelte af, ten grootte van een kleinen speldeknop en legt die op een even goed gesteriliseerd dekglasje. Men legt daar een zelfde dekglasje op en drukt deze twee tegen elkaar, zoodat die hoeveelheid sputa uit elkaar gaat en beide dekglasjes bedekt. Nu trekt men ze van elkaar, direct of langs elkaar strijkende en laat ze beide aan de lucht drogen, met de alsdan bevochtigde zijde naar boven. Zulks is het werk van 1—3 minuten. Daarop vat men zulk een dekglasje, met de zijde waarop dit gedroogde ligt naar boven, tusschen een pincet en strijkt aldus in 3 à 4 korte streken het geheel door een niet

al te hooge spiritusvlam. Nu droppelt men op die goed gedroogde preparaat-oppervlakte een vooraf gereed gemaakt mengsel van fuchsine, carbolzuur, alcohol en water en zorgt, dat die vloeistof er op blijft liggen, om dan het dekglasje zeer voorzichtig boven de spiritusvlam te houden, totdat luchtblaasjes, als begin van koking, zichtbaar worden. Daarop verwijdt men de fuchsine-oplossing, eenvoudig door ze er af te gieten, en neemt nu aan, wat trouwens een feit is, dat *alle* weefsels rood zijn gekleurd door de fuchsine, dus zoowel sputa-weefsel als bacillen. Wanneer men nu het aldus geprepareerde dekglasje in eene oplossing dompelt van methylenblauw, zoutzuur en water, dan wil alles zich graag ontkleuren en de blauwe kleur aannemen, en zoo geschiedt het ook, behalve, *en dit is het zwaartepunt bij die kleurmethode*, behalve bij de bacillen, die, waarschijnlijk door een eigen wand, de roode kleurstof zoo conservatief mogelijk het langst behouden. Het gevolg hiervan is dat het weefsel zich blauw kleurt, behalve de bacillen die rood blijven en dus op den blauwen achtergrond, als contrastkleur, uiterst fraai zichtbaar worden.

En hoe werken die bacteriën nu bij verschillende ziekten, of liever, hoe doen zij deze ontstaan?

Die levende plantaardige wezentjes hebben voor hun huis houden eene voor eene zuinige huisvrouw huiveringwekkende hoeveelheid huishoudgeld (voedingsmateriaal) noodig, en als ze parasieten zijn, eene soort waarover ik U alleen wensch te spreken, dan ontnemen ze dat materiaal aan hun gastheer of gastvrouw en gaan daar ter roef. Wanneer op die wijze aan het organisme *meer* wordt onttrokken dan het kan produceeren, dan zal dit, als er geen hulp opdaagt, noodwendig te gronde gaan.

Vooral voeden zich de bacteriën met eiwitstoffen en ze behoeven ook zuurstof, welke beide aan het menschelijk lichaam moesten ontnomen worden.

En hoe komen ze in het organisme?

Deze vraag is nog niet volkomen opgelost en alleen wil ik hier omtrent mededeelen, dat er zeer zeker een gevecht op leven en dood nu en dan plaats heeft tusschen de bacteriën en de cellen van het dierlijk weefsel, als de eerste eenmaal tot

zóóver zijn doorgedrongen. Als men bijv. bacillen in het bloed inspuut, dus direct in de bloedvaten, dan verdwijnen ze reeds na korten tijd daaruit en verlaten den bloedstroom bij voorkeur op 3 plaatsen n.l. in de milt, de lever en het beenderenmerg. Op die plaatsen gaan de niet pathogene, de niet parasitische te gronde, maar die het wél zijn, vinden dáár hun voedsel, planten zich met woede voort, overvullen van dáár uit wederom het bloed, om dan met bijna onweerstaanbare kracht het geheele weerlooze organisme aan te grijpen. Metschnikoff zag, dat de witte bloedlichaampjes, welke we weten dat benevens roode het bloed bevat, de eigenschap bezitten om in eerste instantie de vreemde indringers te bemachtigen. Met moed en ijver vatten ze deze aan, „umfliessen dieselben, zooals Fränkel „zegt, mit ihrem Leibe und suchen sie zu zerstören, zu „fressen.“ — Gelukt hun dit, dan is het gevaar voorbij, maar behouden de bacteriën het veld, dan is het met het leven der cellen gedaan.

Overgaande tot het U in kennis stellen met enkele van de meest bekende pathogene (parasitische) bacteriën-soorten, d. w. z. aan bepaalde ziekten eigen, noem ik U de:

Miltvuur-bacillus

(*Bacillus anthracis*.)

Fig. 5.

We weten hoe miltvuur veel bij dieren voorkomt, maar ook op den mensch kan overgaan. Pollender meende de bacillen reeds in 1849 te zien, maar Davaine beschreef ze in 1863 eerst duidelijk als staafjes met heldere plekjes erin, welke bij geen andere bacillen te vinden zijn. Zij bezitten geen eigen beweging en zijn zóó gevaarlijk, dat de geringste hoeveelheid van eene gezonde cultuur in de bloedvaten van een daarvoor vatbaar dier ingespoten, voldoende is, om miltvuur te voorschijn te roepen, welke in den regel den dood ten gevolge heeft.

Miltvuur is een ongeveer over alle landen verbreide ziekte. In Frankrijk, Duitschland, Hongarije, Rusland en Perzië richt zij jaarlijks groote verwoestingen aan, bijna alleen des zomers, en het getal slachtoffers belooft duizenden. In Siberië noemt

men die ziekte de Siberische pest — Engeland en N.-Amerika blijven er, vreemd genoeg, zoo goed als vrij van. In Frankrijk, in de Auvergne, zou zij reeds sedert duizenden jaren bestaan, van waar zij ook volgens de getuigenis van Plinius (23—79 n. C.), reeds 300 jaren vóór diens tijd, naar Italië werd overgebracht. De ziekte ontstaat door directe infectie door kleine huidwondjes, krabben, of door steken van insecten met smetstof voorzien, maar in den regel nemen dieren en menschen het vergift van het darmkanaal uit tot zich in het bloed; met voedsel of het drinken van water gaat de bacillus naar binnen en begint dan zijn vernielingswerk. Men zij vooral beducht voor den invoer van huiden en haren van dieren uit den vreemde, waarmede de smetstof vaak genoeg wordt overgebracht.

Leprabacillen.

Fig. 9.

De lepra heerscht vooral nog in het Zuiden van Spanje en aan de kuststreken van Noorwegen. In 1880 deelde Armauer Hansen, een arts te Bergen in Noorwegen mede, dat hij, na jaren lang zoekens, bacteriën gevonden had. Ze komen veel met de straks op te noemen toringbacillen overeen en hebben even als deze, geen eigen beweging. Het is evenwel nog niet met zekerheid gelukt die bacillen buiten het lichaam kunstmatig te kweken en nog minder dus, om van de culturen door inenting dezelfde ziekte te voorschijn te roepen.

Kwade-droes-bacillen.

Fig. 2.

In 1882 gelukte het Löffler en Schütz deze te kweken en met succes over te dragen. Het zijn kleine korte staafjes, meestal alleen voorkomend en geen eigen beweging bezittend. De infectie geschiedt ook meer door kleine onbeduidende huidwondjes op den mensch bij diens omgang met daaraan lijdende dieren en volgens de meeste onderzoekers kunnen ze zeer zeker ook bij de ademhaling door de longen worden opgenomen.

Eerst vormen zich bij den mensch puisten en abscessen, in de omgeving der plaats waar de bacillen zich hebben vastgezet,

later volgt opzwellung der gewrichten en nog later alle teekenen van een zeer sterke algeheele infectie.

Cholerabacillen.

Fig. 7.

In 1829—1837 werd Europa voor de eerste maal door de toenmaals nieuwe en onbekende ziekte bezocht, eene ziekte welke de helaas bekende verschijnselen aanbiedt, en zooveel vrees en angst veroorzaakt. Als ik mij herinner hoe in Februari 1875, tijdens ik te Atjeh garnizoens-doctor in de kraton was, ongeveer 400 man aan die ziekte overleden en bijv. een sergeant, die mij de gewone dagelijksche zieken presenteerde, plotseling naast mij neêrviel, naar het hospitaal werd gebracht en, aan die ziekte overleden, nog dienzelfden avond werd begraven. Als ik me herinner hoe zijn lijk ongekist, in uniform, op een raderbrancard voorbij mijn hutje reed, gevolgd door nog zoo-vele andere raderbrancards en voorzien van afgestorvenen aan die ziekte, dan klinkt mij nog het onheilspellende gepiep van de wielen dier brancards in de ooren, als wilden ze mij toeroepen: hodie mihi, cras tibi (heden ik, morgen gij), terwijl later dat gevoel werd afgestompt door de dagelijksche ellende, die ik zoo van zeer nabij moest zien.

Maar, revenons à nos moutons. Toen in 1883 eene dergelijke epidemie weêr eene invasie in Europa maakte, stond Robert Koch aan het hoofd eener expeditie, om die ziekte in zijn hartader, door het opsporen der oorzaken, aan te tasten en hij vond de kummabacillus.

Hiernit is al dadelijk zijn vorm gedefinieerd. Die bacillen nemen het liefst eene verzadigde waterachtige oplossing van fuchsine als hun kleurmiddel aan, maar in den regel niet, dan na ongeveer 10 minuten met die kleurstof behandeld te zijn geworden. Zij bezitten een buitengewoon levendige beweging en bij een hun aangename temperatuur zijn zij zeer geschikt om in een hun even aangename voedingsoplossing gekweekt te worden, en dan wemelen en krioelen ze door elkaar als een dansende muggenzwerm.

Die bacillen, ingespoten in het bloed van een konijn, hadden

den dood door cholera ten gevolge, maar . . . in de maag gebracht met de voeding, bleef de uitwerking achterwege.

Nicati en Rietsch brachten nu de bacillen direct in het darmkanaal, dat alcalisch reageert, en ziet een cholera-aanval ontstond met doodelijken afloop. Hierdoor werd uitgemaakt dat het zuur reagerende maagsap, door het vrije zoutzuur dáár aanwezig, de bacillen vernietigde of onschadelijk maakte.

Pettenkofer beweerde dan ook al zeer spoedig, dat de cholera niet van mensch op mensch over te dragen is.

Koch daarentegen beweert dat de bacillen door de voeding, en meer nog door het drinkwater, in het darmkanaal geraken, en na den aldus geïnfecteerde te hebben aangetast door hunne opname in het bloed, dat darmkanaal weder met de ontlastingen verlaten, terwijl *dit* de oorzaak van verdere uitbreiding is, want van *hier* uit vindt de bacillus zijn weg weer in 't water, of op vochtige voedingsmiddelen, of op natte wasschen, enz. en heeft door die bemiddelaars de gelegenheid nieuwe voorheen gezonde individuen aan te tasten, die tengevolge van eene zekere voorbeschiktheid nl. in het algemeen zwakte van het darmkanaal, daarvoor bijzonder ontvankelijk zijn.

Men kan de bacillen bij menigten in de ontlasting vinden, maar niet dan hoogst zelden in het gevomeerde, tenzij dit bij hevig braken vermengd is met een gedeelte van den darminhoud. De mensch zelf, zoo zegt Koch, zorgt voor de verdere uitbreiding eener epidemie, op de wijze als zoo even beschreven, en opent daardoor voor den bacillus honderden wegen om naar hartelust werkzaam te zijn.

Koch vond zelfs kommabacillen in het water in de natuur en in *die* streken, welke hij met dat doel verkende, en voegt aan deze mededeeling toe: „geen beter verspreidingsmiddel voor cholera-bacillen dan het water, want *vochtig* moet het zijn wil de komma-bacillus zich op zijn plaats gevoelen en droogte hindert hem meer dan désinfectie-inrichtingen, of wekenlange quarantaine.”

De tegenwoordig algemeen aangenomen opvatting van de leer der cholera is, zooals ook Fränkel ze mededeelt, de volgende:

De Cholera is eene, in een zeker gebied van Indië, nl. Neder-Bengalen, en wel meer speciaal de Ganges-delta, inheemsche

ziekte, welke van dáár uit tot ons nu en dan wordt overgebracht of overgedragen. Hare oorzaak is een specifieke bacillus. Deze gaat van den mensch, door bemiddeling van vochtige tusschendragers, nl. vooral het drinkwater, weder op den mensch over, wordt met de voeding opgenomen en veroorzaakt door zijn indringen in het darmkanaal de cholera.

Zeër begunstigend is voor die indringende eigenschap en de vermeerdering dier bacillen waarschijnlijk nog eene zekere voorbereiding van maag en darmkanaal, eene individueele dispositie, welke misschien in eene zeer verminderde afscheiding van het maagzuur (zoutzuur) en traagheid der darmbeweging te zoeken is.

Wij weten het, of wij weten het niet, dat de cholera een zeer zwaar ingrijpend lijden is van het geheele organisme, bestaande vooral in toenemende zwakte van het hart tot volledig ophouden van zijne samentrekkingen en derhalve van den bloedsomloop; daling der temperatuur; oppervlakkige ademhaling en spierkrampen, vooral der kuiten. Dat alles duidt er op, dat, behalve de plaatselijke darmaandoening, bestaande in diarrhoea, vomeeren enz. ook andere organen zijn aangetast. En toch, ik herhaal het, vindt men, vreemd genoeg, de bacillen alleen in het darmkanaal en nooit in het bloed of andere inwendige organen. Koch nu neemt te dien opzichte aan, dat de bacteriën bij hunne ontwikkeling in het darmkanaal een sterk werkend vergift produceeren, dat, door den bloedstroom opgenomen, door het geheele lichaam verspreid wordt.

Typhus-bacillen.

Fig. 8.

In 1880 deelde Eberth mede, dat hij in de milt en lymfeklieren bij typhus een soort staafje had gevonden en terwijl Koch ze vóór dien tijd reeds meende gezien te hebben, kwam men door Gaffky in 1884 eerst tot de bepaalde zekerheid, dat de oorzaak van de typhus aan hen te wijten was. Die bacillen bezitten eene zeer levendige eigen beweging en in slangachtige bochten glijden ze voort. — Ze zijn hoogst gevoelig voor eenigszins hooge temperaturen, en hunne verhitting tot 60 C. gedurende 10 minuten, doodt hen zeker. Ten opzichte der kleuring

neemt de bacillus zeer onduidelijk de aniline-kleurstoffen aan, maar daarentegen gaarne de *Löffler'sche* oplossing van methylen blauw en de *Ziehl'sche* carbolfuchsine. Ook gelukte het aan Gaffky het eerst die bacillen op de bekende voedingsbodems buiten het lichaam kunstmatig te kweken.

De vraag is al weer; hoe komen ze in den mensch; en daarop is het antwoord; de typhus-bacillen kunnen in het water leven, ook in de melk ontwikkelen zij zich en verder komen ze door onze voedingsmiddelen tot en in ons.

In de ontlasting van typheusen komen, en zulks is geconstateerd door Pfeiffer, zeer zeker bacillen voor en, op de wijze als bij de cholera reeds uitvoerig besproken, in het drinkwater, de melk, bevuild waschgoed, aan onreine vingers enz.; alle bij elkaar hoogst gunstige momenten tot het slaan van bruggen over de ruimte, welke den eenen mensch van den anderen scheidt. Ook in casu mag de reeds besproken individueele dispositie niet vergeten worden. Zeer onlangs zijn door Neuhaus te Berlijn de bacillen in het bloed van een typhuslijder gevonden.

Wat men in den regel onder typhus verstaat is de z. g. buik-typhus, d. w. z. eene aandoening, eene verzwering van enkele kliergroepen, de z. g. *Peyer'sche*, in het darmkanaal. Een Edinburger geneesheer met name Henderson meende, dat men nog een ander soort typhus kon aannemen, welke zich kenmerkte door afwezigheid van die darmaandoening en de eigenschap zou bezitten om nu eens schijnbaar in genezing over te willen gaan, en daarvan de verschijnselen aanbiedend, en dan weer op eenmaal in hevigheid toe te nemen, op te flikkeren.

Men gaf Henderson gelijk en noemde die ziekte: „Rückfalls” of recurreerende, telkens terugkeerende koorts, zonder geheel verdwenen te zijn geweest, of wel men gaf er al weer een hoch lateinischen Namen aan, t.w. febris (koorts) recurrens.

Recurrens-spirillen.

Fig. 1.

In 1868 trad die koorts voor het eerst in Duitschland epidemisch op, en in 1873 vond Obermeijer te Berlijn de in fig. 1 afgeteekende spiril, naar hem genoemd, zooals ik reeds vroeger

opmerkte: de spirillen Obermeijeri. Zij hebben eene zeer levendige beweging, bestaande in de meest gracieuse draaiingen en worden door fuchsine zeer snel en intensief rood gekleurd.

In 1876 bracht Matzutkowsky die spirillen in het bloed van een van te voren gezond mensch en deze kreeg febris recurrens. Wat was dat proefmensch bezielde met liefde voor de wetenschap!

Die spirillen kunstmatig te kweken is nog niet gelukt, en nog ééne bijzonderheid dient te worden vermeld n.l., dat ze, alleen in het bloed voorhanden zijnde, vreemd genoeg daar alleen te vinden zijn gedurende een koortsaanval en is deze afwezig, dan vindt men ze absoluut niet.

Opvallend mag het heeten hoe die spirillen zich voordoen als eene aaneengeschakelde rij cholera-bacillen.

Diphtheritis.

Löffler, de grootste onderzoeker in die richting beweert, dat nog steeds bij die ziekte wordt gezocht naar bacillen, als ware en uitgemaakte oorzaak, maar dat men ze nog niet gevonden heeft, en ik releveerde die ziekte dan ook alleen, omdat ik me kan voorstellen dat enkelen Uwer zouden kunnen denken, dat die algemeen en te recht gevreesde ongesteldheid door mij vergeten was.

Tuberkel (tering) bacillen.

Fig. 3 en 4.

„Ik heb zelden in mijn leven reiner, inniger vreugde gevoeld „als bij het ontvangen van *dit* bericht.” — Dát waren de woorden van den grooten Cohnheim, van den man, die ons in 1886 door zijn scherp en verziend oog een nieuwe leer der ontsteking bracht en die helaas door zijn al te vroegen dood der wetenschap werd onttrokken, dát waren de woorden waarmede *hij* het bericht ontving, dat Koch op den 24^{en} Maart 1882 de mededeeling deed, dat hij de oorzaak der tuberculose (tering) in den vorm van een specifieke bacillus had ontdekt.

„Ik heb zelden reiner vreugde gekend,” zeide Cohnheim en ooggetuigen deelen mede, dat men het hem kon aanzien, hoe hij uit de innigste overtuiging sprak en wanneer we weten dat ongeveer $\frac{1}{7}$ of volgens Hirsch $\frac{1}{3}$ van *alle* menschen aan tering te

gronde gaat, dan kan men zich voorstellen hoe Cohnheim, en honderden anderen met hem, gelukkig waren met die ontdekking.

De indruk van Koch's bericht was dan ook inderdaad een machtige en een blijvende, terwijl de onovertreffelijkheid, de zekerheid en de scherpste van zijne onderzoekingen, een ieder de meest onbegrensde bewondering afdwingen.

In fig. 3 en 4 vindt men die bacillen respectievelijk rood en blauw gekleurd, en al zeer spoedig na hunne ontdekking, hoofdzakelijk door de kleurmethode, ontstond de strijd: zijn die bacillen de oorzaak of het gevolg der ziekte, welke strijd gelijken tred hield met het vaak voorkomende en diep te betreuren feit, dat hoe hooger iemand door wetenschappelijke ontwikkeling, of door andere omstandigheden, komt te staan, hoe grooter neiging anderen, desnoods even hoog en vooral lager staande, aan den dag leggen om of uit naijver, of behept met een geest „der stets verneint" de verdiensten van dien hoogstaande te verkleinen.

De leer der tuberculose nu, is jaren lang het onderwerp mijner bijzondere studie geweest, en ik ben onledig bouwstoffen te verzamelen tot publiceering, zoo mogelijk van een min of meer populair werkje over tering; geen wonder, dat het mij nu moeielijk valt daarover niet te veel uit te wijden.

Genoeg zij het voorloopig, dat ook ik volgaarne aanneem dat de tuberkelbacillen de eenige oorzaak der tuberculose zijn en dat zonder hen geen tering bestaat en ik grond mijn bewering op mannen als Fränkel te Berlijn, prof. Weichselbaum te Weenen, dr. Hermann Jacubasch te St. Andrewsberg in den Harz, dr. B. Fromm te Berlijn, prof. Ruehle te Leipzig, prof. dr. Wilhelm Winternitz en prof. Nothnagel, allen hoog begaafde schrijvers en onderzoekers van het jaar 1887 en wier werken door mij werden bestudeerd.

Men vindt de bacillen vooral in de sputa, en bij vliegende tering (phthisis florida) ook in het bloed. Die bacillen hebben geen eigen beweging. Hunne kleuring beschreef ik u reeds bij de kleurmethode en kan zóóvele wijzingen ondergaan dat ik er U een anderen avond mee zou kunnen bezig houden. De reincultuur is uitnemend te bewerkstelligen en bij overdraging

er van, dus bij de inentings-methode, op gezonde dieren, roept men bij deze die ziekte te voorschijn. Sommigen nemen aan, dat de bacillen door inademing tot ons kunnen komen, anderen bewerken met de voeding, bijv. door gebruik van ongekookte melk van aan parelzucht lijdende koeien, en wanneer we enkele eminente mannen willen gelooven (en dat is beter dan wanneer we ons vergissen), dan is de tuberculose eene contagiëuse ziekte, besmettelijk en overdraagbaar, derhalve hebben we ons te behoeden voor zorgeloze overbrenging en verder verbreiding van die bacillen, door straks nog te noemen maatregelen en vooral door zwakke en daartoe gepredisponeerde personen niet onnoodig *direct* in contact met teringlijders te brengen.

Een vraag aan mij zelf brandt me op de lippen n.l.: Is tering geneselijk? Bij mijne studie over dat onderwerp is het mij gebleken, dat de meest begaafde onderzoekers, of liever gezegd bijna allen, zoomede beroemde directeurs van inrichtingen voor teringlijders, o. a. Dr. Brehmer te Görbersdorf in Bohemen, die geneesbaarheid aannemen, wanneer de ziekte slechts zeer in den beginne niet wordt over het hoofd gezien. En daartoe brengt ons Koch's heerlijke vindingrijke geest en heilrijk spitsvondig onderzoek, want, als vaak het bekloppen (percuteeren) en het beluisteren (ausculteeren) eener verdachte borst ons weinig of niets leert en men vindt in opgegeven sputa, hoe weinig ook, onder het microscoop een teringbacillus en men wendt daartegen alle bekende middelen aan, dan kan er volgens de meeste mannen van naam genezing ontstaan. Deze bewering is op feiten natuurlijk gegrond en is dus geen hypothese.

Professor Dr. F. Penzoldt, aan de universiteit te Erlangen, schrijft in het najaar van 1887, dus eenige maanden geleden: „An die Spitze eines jeden Berichtes über die Therapie (behandlung) der Phthisis (tering) darf der Satz gestellt werden: „Die Lungenschwindsucht kann heilen.“ — „Die Hoffnungs-freudigkeit ist nicht mehr ausschliessliches Eigenthum des „armen Kranken. Ein Bruchtheil von Hoffnung, wengleich noch „ein kleiner, fängt auch an, das ärztliche Handeln zu beleben — en last not least — „Wenn wir alle uns zur Heilung eines „Schwindsüchtigen zu Gebote stehenden Mittel unbeschränkt auf

„eine bestimmte Zahl gesunder Individuen von Jugend auf anwenden könnten, denn würde ein viel geringerer Prozentsatz derselben der Krankheit zum Opfer fallen" en verklaarbaar is mijne zelfvoldoening, niet zelfverheffing, als ik dit in 1887 lees, waar ik zelf in 1877 een uitgeschreven prijsvraag in Indië (in de binnenlanden van Borneo zijnde) beantwoordde en bekroond werd en *toen*, dus 10 jaren vroeger, woordelijk hetzelfde schreef, n.l.: . . . en waar we in de gelegenheid zijn reeds in de jeugd van den lijder of de lijderes het bestaan te kunnen aannemen van kiemen van het onkruid, en van af dien tijd pogingen aanwenden voor hunne algeheele uitroeiing, dáár zullen we dan ook de meeste voldoening smaken.

Tandbeslag.

Ten slotte, bij wijze van curiosum, voeg ik hieraan toe eene beschrijving van het tandbeslag. Ofschoon *niet* tot de parasieten behorende, kom ik er toch op terug omdat Leeuwenhoek daarin, zooals we nu weten, de „levende diertkens" vond.

Zeer uitvoerig deelt die onderzoeker mede, dat hij die ontdekking voor zijn gevoel hoogst onaangenaam vond en met alle kracht, als: door het afwrijven zijner tanden met zout, het afspoelen er van met azijn, enz. heeft hij pogingen aangewend die ongenoodigde gasten uit zijn mond te verwijderen.

Treurig is dan ook zijne mededeeling dat alles te vergeefs was en even treffend is zijne berusting toen hij tot het resultaat kwam, dat hij „meer diertkens in zijn mond herbergde als menschen in een gansch koninkryk leven."

Wordt dit tandbeslag onder het microscoop gebracht, dan ziet men daarin zeer veel verschillende vormen van coccen, staafjes en ook draden. — Deze laatste vooral achtte ik der bespreking waardig, omdat ze volgens de onderzoekingen van Miller (1882) en Zopf (1886) de oorzaak zijn van de caries der tanden, u wellicht allen bij ondervinding bekend en waardoor tevens is uitgemaakt dat niet alleen: „de morgenstond goud in den mond" heeft.

Op figuur 6 ziet ge die snoodaards, die ons vroeger of later tot eene beweging uit den kinder-leeftijd terug voeren, n.l. de zuig-beweging en ik zal er u niets meer van vertellen dan

alleen dat het lange bacillen zijn, soms van geledingen voorzien en daardoor afgebroken zich voordoende, iets wat in het midden van het plaatje is zichtbaar gemaakt.

Die bacillus draagt den naam van „*Leptothrix buccalis*” en heet de eigenschap, in tegenstelling van zijne andere collega-bacillen, — om zich door eene oplossing van Jodium en jodetumkalium blauwrood te kleuren.

CONCLUSIE.

Het is een vraag welke U op de lippen zweeft en welke ik noodwendig aan het slot mijner mededeeling te beantwoorden heb; het is eene vraag, die ge zwijgend en toch beteekenisvol tot me richt, vermeerderd als Uw geest is, zij 't in grove trekken met de *theorie*, neen, met de *leer* der bacillen en die vraag is deze:

Waartoe heeft het vinden der bacteriën geleid ten opzichte der lijdende of niet lijdende menschheid? en is 't egoïsme, die U die vraag deed stellen, dan voeg ik er dadelijk aan toe, 't is een verklaarbaar en een verschoonend egoïsme.

The struggle for life is niet voor ons alleen, maar voor zoo velen, die ons dierbaar zijn of die aan onze zorgen zijn toevertrouwd, en ge hebt dus recht op antwoord.

Aldadelijk kan ik er U op wijzen hoe een soldaat zich ziek gemeld hebbende en opgenomen in het hospitaal als lijdende aan een z.g. bronchite, zonder temperatuursverhooging en vaak zeer weinig sputa opgevende, voorheen ook als aan die ziekte lijdende werd behandeld, en daar het onderzoek der borst ook het bestaan dier ziekte constateerde, werd de patient al zeer spoedig als hersteld ontslagen, totdat de kiemen van het onkruid plotseling en dan te laat tot ontwikkeling kwamen. Nu evenwel, wanneer in die sputa hoe weinig ook, enkele tuberkel-bacillen gevonden worden, wordt hij voorgedragen voor ontslag uit den dienst, want, al moge tering te genezen zijn, zeer zeker *niet*, wanneer de lijder bloot blijft staan aan ontberingen en vermoeienissen van het soldatenleven.

De leer der bacteriologie heeft ons geleerd zooals prof. Fokker ofschoon sarkastisch zegt: „met de lange of korte jacht op die „bacteriën los te trekken, terwijl men niet rusten zal voor men

„ze alle heeft vernietigd”, ofschoon de professor wanhoopt aan het vangen en vernietigen van die onzichtbare en alom tegenwoordige wezentjes. Vreemd genoeg van een hooggeleerde, juist in *die* tak van wetenschap als zoodanig aangesteld, vind ik in zijn voordracht te Winschoten en U reeds genoemd de volgende minder professorale bewoordingen, welke geschikt mogen wezen een auditorium te vermaken, maar wetenschappelijke toehoorders niet kunnen bevredigen. Het volgende toch neem ik woordelijk over:

„Eenigen tijd geleden heb ik een slapeloozen nacht doorgebracht in een logement geïnfecteerd, niet met bacteriën, maar „met vrij wat hooger georganiseerde diertjes, de bekende cimi- „ces. Ieder uur stak ik mijne kaars aan en sloeg de dekens op. „Ik zag er dan een aantal loopen, maar van de paar dozijn, „die ik zag, gelukte het mij, niettegenstaande ik mijne woede „gaarne op die onschuldige insecten zou hebben gekoeld, slechts „enkele te vangen en dood te drukken. Ze waren mij te vlug „en in een oogwenk in de reten van het ledikant en de plooiën „van de matras verdwenen. Ik dacht toen, als de jacht op die „insekten, die men gemakkelijk zien kan en die niet vliegen „kunnen, al zulke slechte resultaten geeft, welke resultaten mag „men zich dan wel voorstellen van de jacht op die oneindig „kleinere en oneindig talrijkere organismen?”

„Nu zal men die pessimistische gedachten misschien toeschrijven aan den slechten nacht, dien ik in dat gezelschap doorbracht, en toch is dat slechts ten deele waar, want telkens „komen mij die wandluizen weer in de gedachte, als ik in de cou- „rant lees van een desinfecteer-oven of op de waterplaats van een „spoorwegstation den mij zeer aangenamen phenolreuk waarneem.”

Het zij mij vergund op te merken, dat professor Fokker voorbij heeft gezien, dat het hier de kwestie is *hoe* men jaagt en vangt en de mogelijkheid bestaat dat iemand zeer onhandig is in het vangen van wandluizen, zooals dr. Fokker schijnt te zijn, vooral wanneer het nacht is en hij dien aan den slaap wil wijden en daardoor onrustig en zenuwachtig gejaagd wordt, als hij weinig of niets vangt en toch ook niet slaapt; ik herhaal, de mogelijkheid bestaat, dat zoo iemand een uitstekend jager is, kalm, rustig en juist treffend op het veld der bacteriologie;

onhandigheid in 't eene, in het macroscopische, sluit niet in zich een even onhandig zijn in het microscopische; 't zou er trenrig uitzien als 't anders was en ook den Groningschen professor wensch ik dit bij zijne onderzoekingen niet toe. —

Wij hebben gezien hoe door de voeding, door het water, door bevuild linnengoed en vochtig, door onreine handen, door dieren enz. enz. de besmetting op den mensch kan worden overgebracht en dit mogen we vroeger hebben *vermoed*, met zekerheid dat te kunnen aannemen, daartoe heeft de leer der bacillen ons gebracht en het is beter, oneindig veel beter, dat we door strenge eischen te stellen voor désinfectie, reinheid, zuiver water, zuivere lucht, verbieden van invoer van lompen en huiden uit verdachte plaatsen, en waarvoor terecht met verdienstelijken ijver onze landgenoot dr. W. P. Ruijsch zoo heeft gestreden; ik herhaal, het is beter, dat we daarvoor duizend malen worden uitgelachen desnoods, dan dat we door nonchalance, door geringschatting van 't bestaande kwaad, slechts éénmaal ons vergissen, en als directe straf op die misdaad, een of meer menschenlevens op ons geweten hebben. —

In dit opzicht geldt het woord van den grooten meester bij uitnemendheid, Donders, toen hij te Amsterdam ten vorigen jare de vergadering presideerde, waarop over hypnotisme werd gesproken: Men wachte zich voor overschatting, maar men hoede zich tevens voor geringschatting.

Denk nu niet M. H. als ge straks van hier gaat, en ik spreek uit bijna 20jarige ondervinding, dat ge eerstdaags aan een der opgenoemde ziekten lijdende zijt, of eenige der besproken bacillen bij u huisvest. — Wordt nooit angstig en laat die angst althans nooit zóó groot worden, dat ze eene individueele praedispositie doet ontstaan.

Zorg voor reinheid in de hoogste mate, vooral ten opzichte van Uwe se- en excreta (af- en uitscheidingen), van Uwe voedsels en van Uwe dranken.

Vergeet nooit désinfectie met 5% oplossing carbolzuur of $\frac{1}{10}$ % sublimaat-oplossing, op welke wijze ook toegepast, of, volgens de nieuwste onderzoekingen van Krupin in het Alexander Barakken-hospitaal te St. Petersburg en gepubliceerd in het

dezer dagen uitgekomen Zeitschrift für Hygiene in 1888 uitgegeven door Koch en Flügge, met sublimaat oplossing 1 : 1000 voor de helft vermengd met 5% carbol-oplossing, waar en wanneer uw huisarts deze noodig acht en Prof. Fokker moge al weer sarkastisch beweren, dat vooral als de patient overleden is, men alles wat met hem in aanraking is geweest zorgvuldig verbrandt en in de désinfecteer-ovens werpt, of wat daar niet geschikt voor is, met allerlei giftige stoffen ontsmet, ik roep u uit overtuiging en ook uit Indische ondervinding toe: Doet dat alles wel, het zal aan de nagedachtenis van den doode niet schaden, maar het zal handelen zijn in *diens* geest, als gij hen, die hij achterlaat, voor verdere besmetting vrijwaart. Weest in dezen geen volgeling alweer van Prof. Fokker, van een Professor der Hygiëne, Director des hygiënischen Institutes in Groningen, als hij zegt: „ik heb geen kwaad willen spreken „van désinfecteer-ovens, maar beschouw ze slechts als palliatieven. „Onlangs las ik in de Fliegende Blätter, hoe een arts eene „mama den raad gaf, haar kind goed te wasschen met water, „waarin hij eene welriekende vloeistof had laten doen, en die „arts, toen de papa hem zijn ongelooft aan de werking van die „vloeistof openbaarde, onmiddellijk door de mand viel, maar „zich redde door op te merken, dat hij mevrouw toch niet kon „zeggen, dat ze haar kind beter wasschen moest. Zoo denk ik „ook over désinfecteer-ovens en désinfecteer-middelen: het zijn „palliatieven, maar zindelijkheid is de essence Als de menschen slechts even vast van het hooge nut der zindelijkheid „overtuigd waren, hadden ze geen désinfecteer-ovens of désinfecteer-middelen noodig.”

Het is merkwaardig, het is opvallend M. H., dat deze woorden ongeveer terzelfder tijd werden uitgesproken toen de Utrechtsche Hoogleraar van Overbeek de Meijer een uitstekend ingerichte nieuwe désinfecteer-oven inventeerde, en we weten het hoe Fokker, als hij in de courant van een dergelijke oven leest, alleen aan zindelijkheid en aan nog wat anders denkt.

Het is dan ook met alle kracht, die in mij is, dat ik ten zeerste de uitnemende zorgen waardeer, welke de tegenwoordige Inspecteur van den militairen geneeskundigen dienst Generaal-

Majoor Timmerman in het werk stelt voor désinfectie en voor zoo mogelijke afzondering van patienten, lijdende aan ziekten, waarvan de oorzaken tot de leer der bacillen zijn terug te brengen.

Herinnert u de woorden van onzen grooten Groen van Prinsterer: „In ons isolement ligt onze kracht!” en wijzigt deze ten opzichte der bacillen aldus: In *hun* isolement ligt *onze* kracht!

Desnoods in epidemie-tijden kookt uw drinkwater en dat wat met uw voedsel vermengd wordt. Zoo lang ik te Atjeh vertoefde, heb ik nooit één droppeel ongekookt water over de lippen gehad. Waar gij bij besmettelijke ziekten niet direct behoort te zijn, niet ambtshalve dus en ook niet bepaald geroepen, gaat er niet heen, weest niet roekeloos, ook al hebt ge er den moed toe, want ge zult nooit verantwoord wezen.

Houdt de oogen in gespannen tijden niet gesloten voor een ziektegevaar, maar opent ze zelfs wijder dan anders, om, uw verstand raadplegend, maatregelen te nemen waarin ge vertrouwt, omdat ge vertrouwen, onbeperkt vertrouwen schenkt aan den arts, die ze u aanraadt, en waardoor die maatregelen u rust geven, om c. q. in dat rustverwekkende ook uwe huisgenooten te laten deelen.

U alle methoden van désinfectie uitvoerig te beschrijven, ook daarvoor zou ik een anderen avond behoeven, en ik zou immers alleen spreken over de *methoden* van *opsporing*, niet van *vernietiging*; evenmin zal ik u spreken over geneesmiddelen, waarmee men proeven neemt tot verwoesting der bacillen, want in dit opzicht weten we betrekkelijk weinig en dat weinig zal uw dokter, als 't noodig wordt, zeker toepassen.

Wellicht zal een enkele uwer meenen, dat er moed toe behoort zich te verdiepen in het microscopische, of liever in de opsporing van microscopische ellende, waar het voor het bloote oog zichtbare, het macroscopische, van en in het leven ons vaak zoo veel ellende om ons en ten onzent verschaft, maar dan kan ik hem, die eene dergelijke meening koesterde, bij herhaling verklaren, als dit na het medegedeelde nog noodig is, dat de studie van die wereld van het allerkleinste, eere aan Leeuwenhoek! zóó wegsleepend mooi is, dat ze den onderzoeker vaak de ellende doet vergeten, welke die wereld kan veroorzaken en niet minder wordt die studie even belangrijk als nuttig,

nu we wapenen in de hand hebben gekregen en zoo we hopen nog zullen krijgen, om voor zoover de wetenschap thans reikt, het schoone dier studie erkennende, het kwade wat ze leert te kunnen bestrijden. En wij allen, soldaten als we voor het meerendeel zijn, op *ons* rust de plicht voor onze ondergeschikten, voor onze soldaten, voor „*onze jongens*” te zorgen, en wie spreekt het ons tegen, dat die brave jongens het meeste dat nadeel aan hunne betrekking verbonden zien en het gevoelen, helaas vaak genoeg, dat ze alleen in oorlogstijd overal met open armen, met gejuich, met palmtakken enz. worden begroet en ontvangen, en in vreedestijd vaak worden miskend. Vooral infectie-ziekten onder *hen* voorkomend, met liefde strijdende en gevaren trotseerende voor Vaderland en Koning, dat demoraliseert hen en maakt hen moede en moedeloos. Hopen we daarom op de toekomst, opdat het groote schitterende licht, van één man als 't ware uitgegaan, ook voor het leger en de vloot, voor *onze Hollandsche jongens* heilrijk moge zijn, en dan neen ook *nu* reeds:

Driewerf eere aan den grooten veldheer in den strijd tegen vijanden, die 't leven daarbinnen in ons trachten te verwoesten, aan den Moltke in het microscopische, aan den genialen Koch, die ons, behalve zoo veel meer, *ook* heeft geleerd het moeilijke vraagstuk op te lossen, hoe men een *groot*, een *zeer groot* man kan zijn in *kleine* zaken, zonder dat men zulks behoeft te wezen in de beteekenis, welke wij er in het dagelijksche leven vaak aan hechten. —

De VOORZITTER: Mijne Heeren! Ik geloof in uwe toejuichingen de bevestiging te mogen zien van mijne meening, dat ik uw aller gevoelen uitdruk, wanneer ik dank en hulde breng aan den geachten spreker voor zijne belangrijke en wetenschappelijke rede over het organisme en het wezen der vijanden van ons dierlijk leven, en wier opsporing hij ons op zoo uitnemende wijze heeft doen kennen.

Moge de bacteriologische wetenschap er nog niet in geslaagd zijn dien vijand uit zijne positiën te verdrijven, zij heeft het toch reeds zoover gebracht dat zij de voorbehoedmiddelen heeft

weten aan te geven om dien vijand het innemen van zijne positie te betwisten, zoo niet geheel te beletten.

Ik geloof dat de genoemde wetenschap nog op verre na niet haar laatste woord heeft gezegd en gaarne breng ik hulde aan hen, die het als hun levenstaak hebben gesteld, ook in dit opzicht als weldoener der menschheid op te treden. En hulde vooral ook aan den geachten spreker, die getoond heeft de stappen van zijn groote voorgangers met ernst te willen drukken.

Wenscht ook een van de heeren het woord te voeren naar aanleiding van het gesprokene?

Zoo neen, dan herhaal ik mijn dank aan den geëerden spreker en uit ik den wensch, dat wij later met het vervolg van zijne studiën in kennis zullen worden gesteld.

De vergadering wordt hierop gesloten.

De Secretaris,

G. N. H. SCHULTZ VAN HAEGEN.

A A N H A N G S E L.

Beri-Beri.

Men heeft er mij in de dagbladen min of meer een verwijt van gemaakt, dat ik de beri-beri-bacteriën niet heb genoemd en beschreven, terwijl ze toch het meest aan de orde van den dag waren, een brandend vraagstuk, na de reis van prof. Pekelharing naar Nederlandsch-Indië het publieke onderwerp van bespreking en zeer zeker het lot van onze Hollandsche jongens, die in de tropen onze driekleur verdedigen, of met die geliefde vaan aanvallen, zoo op 't allernauwste rakend. —

Met *voordacht* releveerde ik die bacteriën evenwel *niet* en gaarne had ik gewenscht, dat een der aanwezigen mij daaromtrent de eer eener interpellatie had bewezen.

Nu dit niet is geschied, en men later toch in het publiek de attentie op mijn zwijgen dienaangaande vestigde, voeg ik er in dit boekje omtrent dat onderwerp nog het volgende bij. —

In mijn voordracht zeide ik alleen de *pathogene* bacillen, d. i. aan bepaalde ziekten *eigen*, en als zoodanig bekend, te willen

bespreken en hoe verdienstelijk de onderzoeken van Pekelhaar ook zijn mogen en hoe ook de reis naar Indië van dien onderzoeker en het zich daardoor blootstellen aan gevaren gewaardeerd *wordt* en *is*, zoo is m. i. nog lang niet bewezen, dat er coccen of bacillen enz. door hem gevonden zijn, bepaaldelijk aan *die* ziekte *eigen* en dus bij geen enkele andere aldus optredend.

Het volle licht schijnt er nog niet over, evenmin over de toe te passen methoden tot het met vrucht tegengaan van dergelijke epidemieën. — De désinfectie toch, hoe rigourens ook toegepast, heeft nu eenmaal, laten we het ronduit erkennen, helaas niet dat resultaat gehad, dat men er van verwachtte.

En waarom niet?

Mijns bescheiden inziens is het antwoord met eenige wijziging te vinden bij de Génestet als hij zegt:

Zet ze uit de kerk! dus roept ge luid;
Zet liever *Gij* Uw kerk wat uit!

d. w. z. :

Weer die bacillen, spreekt Uw mond,
Van dien met bloed gekochten grond!
Ontsmet gebouwen! roept ge luid;
Gooi liever *Gij* Uw grond er uit!

Op de meeste plaatsen toch is de grond, waarop onze gebouwen te Atjeh staan, tenminste in mijn tijd was het zoo, een waar kerkhof en als ik me herinner hoe, aan tafel zittend met 3 andere zoo noodig te noemen heeren, schrijver dezes plotseling achterover viel, omdat een achterpoot van zijne stoel goedvond in den grond te verdwijnen en toen die stoel werd opgetrokken een stuk van een menschelijk skelet mee naar boven kwam, waarna rustig werd doorgegeten, daar wanhoop ik aan alle désinfectie van gebouwen, waar de grond, en wat er hier en daar oppervlakkig in begraven ligt, de eeuwigdurende fabriek is van nieuwe bacteriën.

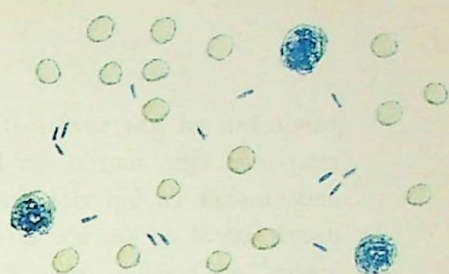
Désinfecteer, désinfecteer,
En doet dat tienmaal en zelfs meer;
't Gebouw *wordt* schoon, de grond *blijft* vuil.
Zoo werd de *Valk* weer tot een *Uil*.

Dr. v. d. Stok.

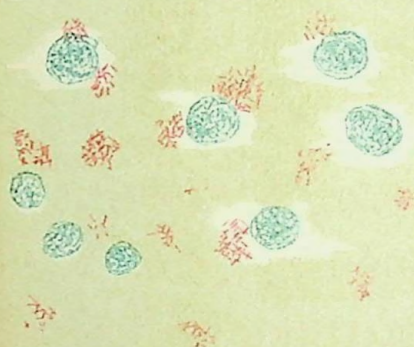
Recurvens Spirillen



2. Kwade droes Bacillen



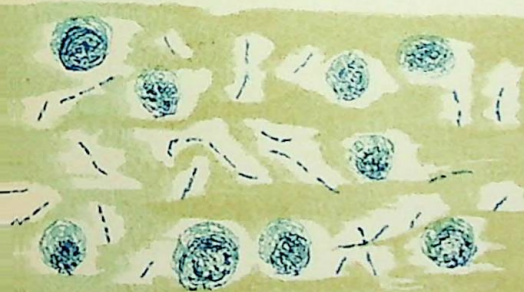
Tuberkel Bacillen
uit het bloed.



Tuberkel Bacillen
uit Sputa



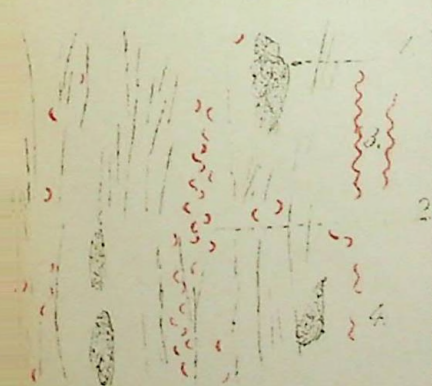
Miltvuur Bacillen



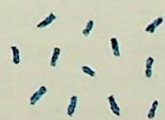
6 Tandbeslag



Cholera Bacillen



8 Typhus
Bacillen.



2. Lepra Bacillen.

