

willen weten bij extreme vernauwingen, die zelfs bij geopende symphysis geen voldragen kinderhoofd doorlaten; voor dat geval willen zij partus praematurus en symphyseotomie combineeren 1).

Tegenover deze fanatieke voorvechters der nieuwe operatie verheft zich een meer gematigde partij, door FOCHIER, BAR en BUDIN vertegenwoordigd, die, voor niet extreme vernauwingen, vasthoudt aan versie bij multiparae met rekbare weeke deelen, aan forcipale extractie bij primiparae met nauwe, lange vagina. BAR bepleit daarenboven met warmte het goed recht der kunstmatige vroeggeboorte. Tegenover PINARD, die de operatie in de algemeene praktijk wil ingevoerd zien, bewerende dat de symphyseotomie eenvoudiger is dan de tracheotomie of herniotomie, waarmede iedere practicus vertrouwd moet zijn, verklaart FOCHIER dat de symphyseotomie nog niet is gekomen in de periode van vulgarisatie, en dat wij op het oogenblik in het stadium zijn, waarin het beter is de gevaren der operatie te ernstig dan te licht voor te stellen. Zijne waarschuwing geef ik hier onvertaald weer:

„La pratique de la symphyseotomie était un foyer sacré que, tout „au bout, de l'Italie, MORISANI entretenait avec le zèle religieux d'une „vestale.... Le souffle généreux et ardent de PINARD est venu trans- „former ce foyer discret en un brasier aux lueurs fulgurantes....”

„Prenons garde à l'incendie! CATHARINE VAN TUSSENBROEK.

INGEZONDEN.

HET DRINKWATER EN DE PATHOGENE BACTERIEN.

Naar aanleiding van het opstel, onder bovenstaanden titel, in het vorige nummer (n^o. 20, van 20 Mei), van dit *Tijdschrift*, neem ik de vrijheid, eenige opmerkingen te maken.

Waar Dr. SNIJDERS begint met de verklaring, dat de verspreiding der infectie-ziekten nog steeds door velen wordt beschouwd als een gevolg der aanwezigheid van pathogene bacteriën in het drinkwater, kan het toch zeker zijn bedoeling niet zijn, hiermede de infectie-ziekten *in het algemeen* aan te duiden; *juister* uitgedrukt had hij zijn meening wedergegeven, indien er gestaan had, dat door velen nog steeds het drinkwater wordt beschouwd als één der *voornaamste* oorzaken van *verspreiding* van eenige infectie-ziekten, in het bijzonder van cholera en typhus.

De eerste vraag, welke hij in dit opzicht ter sprake brengt, is het mogelijke verband tusschen de infectie-ziekten en het drinkwater.

1) Over ischio-pubiotomie bij het bekken van NAEGELE, zie dit *Tijdschrift*, 8 April 1893.

Bij de behandeling dezer vraag dient men scherp in het oog te houden het verschil tusschen de oorzaken (of beter middelen) van *verspreiding* van infectie-ziekten en de oorzaken der *infectie-ziekten* zelve. Het komt mij voor, dat de Heer SNIJDERS deze beschouwing op sommige plaatsen van zijn opstel eenigszins verwaarloosd heeft, zoo o. a. (blz. 710) waar hij eerst spreekt van „de moeilijkheid van het vaststellen van de oorzaken en verschijnselen eener „*epidemie*” en daarop onmiddellijk laat volgen, dat de verschijnselen van verschillende *infectie-ziekten* wel gepaard gaan met de ontwikkeling van bepaalde soorten van bacteriën, doch dat daarmede nog niet bewezen is, dat deze organismen ook inderdaad de oorzaak der infectie zijn.

Het verband tusschen de verspreiding van sommige infectie-ziekten en het drinkwater, mag, volgens mijn bescheiden meening, op het oogenblik niet meer twijfelachtig worden voorgesteld.

Tal van oudere mededeelingen, zoo o. a. van CHANTEMESSE en WIDAL 1) van POUCHET 2), van G. MARTINOTTI en O. BERBACCI 3) enz. wijzen op het verband tusschen typhus en drinkwater. Zoo zijn onlangs door G. FRANK 4) een 24-tal gevallen uit de literatuur bijeen verzameld, waaruit de verhouding van het drinkwater tegenover typhus ten duidelijkste blijkt. Ook wat de cholera betreft, moest zelfs VON PETTENKOFER van de epidemieën te Londen in 1849 en 1854 verklaren: „Die Tatsache schneidet jede Discussion ab, das Londoner Wasser hat entschieden Einfluss geübt”.

We behoeven echter zoo ver niet in de literatuur terug te gaan, om sprekende voorbeelden te vinden: de cholera-epidemie te Hamburg heeft het vorige jaar, met betrekking tot het mogelijke van zoodanig verband, den laatsten twijfel weggenomen. In zijn uitstekende beschrijving van deze epidemie, heeft HUEPPE 5) het onloochenbaar bewijs geleverd, dat de uitbreiding der cholera daar ter plaatse in zeer nauw verband heeft gestaan met de watervoorziening. Meer in bijzonderheden hierover uit te weiden, laat de plaatsruimte niet toe; alleen wil ik in hoofdzaak de voornaamste punten resumeeren, waarop HUEPPE zijn meening grondvest:

1^o. het „explosionsartig” optreden der cholera te Hamburg, waardoor de aandacht van den nauwlettenden natuuronderzoeker reeds onmiddellijk naar een meer algemeen verbreid medium, zooals bijv. het water, wordt getrokken;

2^o. de slechte toestand van het water, dat direct aan de Elbe, in de onmiddellijke nabijheid van het hoofduitloozingskanaal der stad, onttrokken, en, zonder eenige voorafgaande zuivering, aan de consumenten afgeleverd werd;

3^o. de gunstige verhoudingen, welke Altona en Wandsbeck, met betrekking tot de cholera, opleverden in tegenstelling met Hamburg. In de laatste stad kwamen voor 30.8 per mille aan cholera-gevallen en 13 per mille aan

1) *Revue d'Hygiène*, Tom. 9, pag. 116, 1886.

2) *Annales d'Hygiène publique et de médecine légale*, 1888, n^o. 2.

3) *Centralblatt für Bact. u. Parasitenkunde*; 1889.

4) *Hygienische Rundschau*, III, Jahrg. n^o. 10, 1893.

5) *Die Cholera-Epidemie in Hamburg*, 1892, bei A. HISCHWALD, Berlin 1893.

sterfgevallen, terwijl deze beide waarden voor Altona bedroegen 3.9 en 2.3 per mille, en voor Wandsbeck 3.1 en 2 per mille. Altona verkrijgt ook haar water uit de Elbe, doch behoorlijk *gefiltreerd*; Wandsbeck heeft een eigen *bronwaterleiding*.

Bijna aanschouwelijk, zou ik zeggen, wordt deze verhouding geteekend, door de straat „Am Schulterblatt”, gelegen op de grens van Altona; de ééne rij huizen van de straat, welke het water betrok uit de leiding van Altona, bleef vrij van cholera, terwijl de huizen aan den overkant, aan de Hamburger waterleiding aangesloten, sterk door cholera werden aangetast.

De bewoners van de kazernen, te midden van de het meest door cholera besmette gedeelten van Hamburg gelegen, bleven gedurende de geheele epidemie daarvan bevrijd; zij gebruikten water uit eigen putten.

HUEPPE besluit dan ook zijn redeneering met de volgende woorden 1): „Faszt man alle diese Momente ins Auge, so wird es ganz unabweislich, das „Wasser des Hamburger Hafens und der Hamburger Wasserleitung für die „Entstehung der Epidemie und für deren explosionsartige Ausbreitung verantwortlich zu machen”.

Naast tal van andere bekende specialiteiten, legt ook FLÜGGE, in zijn onlangs verschenen werkje 2), een gelijklopende verklaring af, omtrent de beteekenis van het water bij het ontstaan en de uitbreiding van cholera-epidemieën.

Het schijnt mij dan ook toe, dat de ontkenning van het verband tusschen de epidemieën van sommige infectie-ziekten en het drinkwater, ja, het slechts *dubieus* voorstellen van dat verband, als een fout moet worden beschouwd, welke, misschien reeds in de naaste toekomst, nadeelige gevolgen zal kunnen opleveren.

Als onmiddellijk gevolg uit het bovenstaande is het duidelijk, dat het inficiërend agens van de cholera in het water der Hamburger waterleiding moet aanwezig zijn geweest, al is het niet aangetoond. We kunnen dit met evenveel recht besluiten, als LEVERRIER en GAL uit mathematische berekeningen tot de aanneming van het bestaan van Neptunus werden genoodzaakt, als MENDELEJEFF door het periodiek systeem de aanwezigheid van nog onbekende elementen en hun-eigenschappen reeds te voren voorspelde, als FRESNEL tal van verschijnselen op het gebied der aether-trillingen construeerde, alvorens te hebben geëxperimenteerd.

Wat kan nu dit inficiërend agens *in het water* zijn?

Onmogelijk is het aan te nemen, dat dit een *toxine*, een chemisch lichaam zou kunnen zijn, daar:

1^o. tot nu toe, voor zoover mij bekend is, nog nooit zoodanige toxische lichamen in het water werden aangetroffen, terwijl toch door verschillende reactie's reeds uiterst geringe sporen van deze eiwit-derivaten, door bacteriën geproduceerd, aangetoond kunnen worden; en

2^o. (en dit is het voornaamste punt), is deze opvatting niet in overeen-

1) *Die Cholera-Epidemie in Hamburg*, S. 16.

2) *Die Verbreitungsweise u. Abwehr d. Cholera* Leipzig. 1893, S. 54.

stemming met den aard der infectie-ziekten, met haar optreden en haar uitbreiding. Juist de karakteristieke eigenaardigheden van deze ziekten, brachten HENLE tot de erkenning van het *contagium animatum*, nog langen tijd vóórdat tuberkel- of cholera-bacillen bekend waren.

Onnoodig is het aan te toonen, dat er ziekten voorkomen bij mensch en dier, waarvan het verband met bacteriën niet valt te ontkennen; dat verband wordt met goede gronden als een *causaal* beschouwd in *dien* zin, en dit is zeer zeker op het oogenblik de meest gangbare opvatting, dat het microörganisme de *oorzaak* is der ziekte. Dat dit voor cholera en typhus niet *nóó positief* bewezen is, als bij andere infectie-ziekten, wil ik gaarne toegeven; evenmin als dat op het oogenblik aan deze bacillen *die uitsluitende* beteekenis moet worden toegekend, dat zij, *zonder meer*, aanleiding kunnen geven tot het ontstaan dier ziekten bij het een of ander individu.

De drie postulaten der strenge logika van HENLE 1): constante aantooning der bacteriën, isoleering en het nagaan der werking der geïsoleerde organismen, daarvan is het laatste voor typhus en cholera moeielijk te verwezenlijken, daar beide ziekten specifiek eigen zijn aan den mensch en niet bij dieren zijn te voorschijn te roepen, dan met zoodanige kunstmiddelen, dat de uitkomsten der proeven niet goed betrouwbaar meer zijn.

Behalve de bacil, zijn er evenwel nog één of meer praedisponerende momenten noodig (en hiermede nadert de KOCH'sche richting die van VON PETTENKOFER,) om de ziekte te doen optreden. Deze momenten zijn zeer zeker nog volstrekt niet alle bekend; voor de cholera bijv. meent HUEPPE, moet er in het darmkanaal van den mensch een eiwit-lichaam aanwezig zijn, dat de eigenschap bezit, om bij de stofwisseling der komma-bacillen verbruikt, als produkt het cholera-gif te leveren. Ontbreekt een dier momenten, dan zal de bacterie geen, of althans niet de volle werking kunnen ontvouwen, omdat zij alsdan niet onder die gunstige voorwaarden leeft, waarbij dit mogelijk is. Vandaar dan ook, dat VON PETTENKOFER en EMMERICH bij hun proeven met cholera-bacillen het bekende resultaat konden verkrijgen 2), waarbij misschien ook nog de verminderde virulentie van laboratorium-cultures een rol kan hebben gespeeld. Ook tijdens heerschende epidemieën komen zeer lichte gevallen van cholera voor, terwijl ook niet alle menschen, in een besmette stad wonende, door deze ziekte worden aangetast.

„De meening, dat vergiftige eiwitstoffen, die gevormd worden als stofwisselings-produkten der bacillen, de oorzaak zijn der cholera”, zegt de Heer SNIJERS, „wordt vooral voorgestaan door HUEPPE.” Waar HUEPPE deze opvatting verdedigt, zou ik gaarne van den Schrijver vernemen, daar die Heer HUEPPE dan wonderlijk van meening kan veranderen. Hij zegt toch 3): „Das „wichtigste Ergebnisz der Experimente und meiner directen Ermittlungen „an Cholerakranken ist demnach, dasz sich die Kommabacillen, u.s.w. . . . und „in Folge dessen ein specifisches, peptonartiges Gift bilden, welches die „wichtigsten symptome der Cholera hervorrufft.”

1) LÖFFLER, *Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bacterien*, Th. I, S. 53.

2) Zie ook HUEPPE, *Die Cholera-Epidemie in Hamburg*, S. 63.

3) HUEPPE, *Die Cholera-Epidemie in Hamburg*, S. 70.

Zeker, bij de cholera treden de *intoxicatie*-verschijnselen geheel op den voorgrond boven de infectie-verschijnselen en beheerschen als het ware het *ziektebeeld*. Bij typhus daarentegen komen de infectie-verschijnselen met betrekking tot de intoxicatie-verschijnselen beter tot hun recht. Zoo kennen we ook sedert PANUM de septicaemische *infectie* en de septicaemische *intoxicatie*. Ook bij de verschillende vormen van z. g. vleesch-vergiftigingen kan men weder dezelfde twee hoofdgroepen van aandoeningen onderscheiden, al naar gelang de intoxicatie-verschijnselen of de septische mycose in het ziektebeeld op den voorgrond treden. Zoo zijn bijv. de vleeschvergiftigingen te Gerbstedt 1) Gera 2) enz. voorbeelden van de eene, en die te Frankenhäusen 3), Leipzig 4) enz. voorbeelden van de andere groep.

Waar de Heer SNIJDERS (blz. 723) van een waarschijnlijke *infectie* door *toxalbuminen* spreekt, komt mij deze zegswijze bij de tegenwoordige terminologie als niet bijzonder gelukkig gekozen voor.

Deze *chemische* lichamen kunnen dus in vele gevallen een *groot deel* der *ziekte-verschijnselen* te voorschijn roepen; de *bacteriën* echter, welke zoodanige giften kunnen produceeren, verliezen daarmede volstrekt niet hun *oorzakelijke* beteekenis.

Indien dus het drinkwater, gelijk te Hamburg ontegenzeggelijk bewezen is, zoodanige rol bij deze cholera-epidemie gespeeld heeft, dan *moet* dientengevolge de *komma-bacil* in dat water aanwezig geweest zijn.

De onderzoekingen van SCHÖNWERTH heb ik niet gelezen; indien zijn proeven uitsluitend genomen zijn met de kippen-cholera, dan kunnen zijn uitkomsten inderdaad van zeer groot belang zijn voor de aetiologie van deze ziekte en werkelijk bewijzen, dat deze ziekte bij kippen en duiven door infectie van het drinkwater niet kan tot stand komen, doch zij bewijzen m. i. niets tegen de *mogelijkheid van infectie* langs *dezen weg* bij den *mensch* tegenover *cholera* en *typhus*. De onderscheidene pathogene organismen toch, zijn in dat opzicht niet op één lijn te stellen en bezitten, elk voor zich, weder hun bijzondere middelen en wegen van infectie. En dat deze verhoudingen met betrekking tot de cholera asiatica *anders* zijn dan bij de kippen-cholera, dat bleek wel het duidelijkst het vorige jaar te Hamburg.

Één zaak moet echter den Heer SNIJDERS volmondig toegegeven worden, dat het namelijk zeer moeilijk schijnt te zijn, *pathogene bacteriën* in water *aan te toonen*.

Voor een niet gering deel is de oorzaak hiervan daarin gelegen, dat het onderzoek uiterst lastig is. Men heeft met *zooveel soorten* bacteriën te doen, dat het zeer veel moeite kost, deze soorten nader te definiëeren, en daarom behoort dan ook een goed bacteriologisch wateronderzoek tot een der moeilijkste vraagstukken mede op dit gebied. Om een voorbeeld te geven, diene

1) *Arch. f. animal. Nahrungsmittelkunde*, Bd. IV, n^o. 3, S. 39.

2) *Arch. f. animal. Nahrungsmittelkunde*, Bd. V, n^o. 3, S. 40.

3) GÄRTNER, *Vortrag auf der 61ste Versammlung Deutscher Naturf. u. Aertzte in Köln*, 1888.

4) *A. f. a. N.*, Bd. V, n^o. 9, S. 108.

het volgende. Het vorige najaar werd door mij in een der Friesche wateren een kummavormige bacterie gevonden, hetgeen gedurende den langen tijd, dat ik reeds dergelijke onderzoekingen verricht, nog nooit was voorgekomen; dat organisme kwam in verschillende eigenschappen, groei in gelatine, enz. volkomen overeen met de echte cholera-komma's; die overeenkomst was zelfs van dien aard, dat ik in het begin meende met een gemodificeerde cholera-komma te doen te hebben, te meer, daar een besmetting van dit water met cholera-dejecta kort te voren met zekerheid had plaats gehad. Toch bleek bij voortgezet onderzoek, dat deze bacterie-soort niet groeide bij lichaams-temperatuur, dat zij sporen vormde enz. en dus duidelijk van de KOCH'sche komma's te onderscheiden was.

Er zijn in de literatuur wel eenige gevallen beschreven van het vinden van typhus- en cholera-bacillen in water. (Cholera-bacillen, het vorige jaar, nog door LUBARSCHE in het kielwater van een stoomboot op de Elbe, door BERNATZKI in een bron te Lublin en door C. FRÄNKEL in de haven van Duisburg aan den Rijn). Toch wil ik ook aan deze vroegere waarnemingen geen te groote waarde hechten.

Evenwel werd er tot nu toe veel te veel gewicht gelegd op de aantallen bacteriën, welke toch, door zeer geringe veranderingen in de uitwendige omstandigheden, belangrijk kunnen wisselen. Zeker is het af te keuren een drinkwater geschikt voor het gebruik te achten, indien er niet meer dan bijv. 200 bacteriën per cm^3 in voorkomen. Zoodanig bepaald aantal geeft in het algemeen niet den minsten waarborg voor den graad van zuiverheid van het water: het komt er slechts op aan, uit welke soorten dat aantal bestaat. Het kwalitatief bact. onderzoek moet ons de eigenschappen der gewone waterbacteriën in tegenstelling met de pathogene organismen leeren kennen en ten slotte zal men dan vermoedelijk wel enkele constante verschillen vinden, waardoor men in staat zal kunnen zijn, de pathogene bacteriën van de gewone waterbacteriën nauwkeurig te onderscheiden, misschien zelfs van elkaar af te zonderen; in het laatste geval zal tevens een tweede bezwaar bij het bact. wateronderzoek overwonnen kunnen worden, een bezwaar, dat de Heer SNIJDERS niet vermeldt, namelijk, dat men grootere hoeveelheden water tegelijk op de aanwezigheid van pathogene bacteriën kan onderzoeken 1).

Een laatste oorzaak, welke de Heer SNIJDERS aangeeft voor het moeilijk vinden der pathogene bacteriën in water, is het snel daarin te gronde gaan van deze organismen door verschillende oorzaken; talrijke onderzoekingen hebben dit bewezen. Één zaak moet men daarbij echter niet uit het oog verliezen: al sterven die pathogene bacteriën nog zoo snel in het water af, toch bestaat er nog tijd genoeg, dat zoodanig water tot infectie aanleiding kan geven. KRAUS 2) bijv. vond, dat de in het „Münchener Mangfall-Stadtleitungswasser” en de in het water van twee bronnen daar ter plaatse ingebrachte typhus en cholera-bacillen (geplaatst bij 10.5° C.) de eerste den 7den

1) Met zijn juist gepubliceerde methode van onderzoek (*Zeitschrift f. Hyg.*, Bd. XIV, S. 310) heeft R. KOCH, tijdens de winter-epidemie, cholera-bacillen gevonden in de Elbe, in het Hamburger leidingwater en in een bron te Altona.

2) *Archiv f. Hygiene* 1887, Bd. VII, S. 234.

dag en de laatste den 2den dag niet meer waren aan te toonen. KARLINSKY 1) kwam nagenoeg tot hetzelfde resultaat; hij experimenteerde met het drinkwater van Innsbrück en vond, dat typhus-bacillen na 6 dagen en cholera-bacillen na 3 dagen daarin verdwenen waren. Zoo zijn er nog onderzoekingen in deze richting omtrent de verhoudingen in zeewater van de Giasca 2) en meerdere andere; steeds blijkt evenwel, dat, ondanks het snelle afsterven, de cholera-bacillen nog *minstens* gedurende den *geheelen dag* en typhus-bacillen nog *minstens 5 dagen*, van het begin van het experiment afgerekend, in het water aan te toonen waren. En waar nu, zooals tot voor korten tijd bij in Hamburg het geval was, het water uit de Elbe opgepompt werd en, na misschien eenige uren in een reservoir van een watertoren vertoefd te hebben, door de stad werd verspreid, daar is de *mogelijkheid* tot *infectie* zeker niet buiten te sluiten.

Maar er is meer. Tijdelijk kunnen de verhoudingen in het water zoodanig *veranderen*, dat de cholera-bacil bijv. niet zoo snel verdwijnt, als gewoonlijk. Terecht merkt HUEPPE 3) op, dat de water-bacteriën zeer gevoelig zijn voor snelle temperatuur-stijgingen; een verhooging bijv. van 20 op 25° C. kan reeds doodelijk werken. Hij verklaart dan ook, dat, onder de voorwaarden, zooals die het vorige jaar o. a. te Hamburg bestonden (hooge temperatuur van het water en lage waterstand), in verband met vroeger door hem genomen experimenten (in water, gehouden bij 16—20° C., kon hij, niettegenstaande de aanwezigheid der andere bacteriën, den 10den dag nog komma-bacillen aantoonen), ondanks de tegenwoordigheid van de gewone water- en rottingsbacteriën, de cholera-bacillen „*sich viele Tage lebensfähig halten können.*”

Toch is dit snelle te gronde gaan, naast de reeds opgenoemde moeilijkheden, een belangrijk bezwaar bij het onderzoek naar typhus- en vooral naar cholera-bacillen, hoewel te Hamburg van het begin tot nà den tijd, dat de epidemie het hoogste punt bereikt had (einde September 1892), noch in het Elbewater, noch in het Hamburger leidingwater, naar komma-bacillen *gezocht* werd.

Zijn nu evenwel de niet te ontkennen, doch zeer te betreuren, negatieve uitkomsten, wat het zoeken naar pathogene bacteriën in water betreft, van *die kracht*, dat het bacteriologisch wateronderzoek, zooals de Heer SNIJDERS aangeeft, niet den minsten waarborg oplevert omtrent het gevaar van infectie?

Mijn onderzoekingen van de grachtwateren van Amsterdam in 1889 en 1890, hebben o. a. aan het licht gebracht, dat bepaalde soorten microorganismen, welke in grooten getale in faecaliën voorkomen, in *zulk* water gevonden worden, dat verontreinigd is met *faecale stoffen*. Door nadere bestudeering dezer organismen en de gewone waterbacteriën is het, zonder op mijn onderzoekingen vooruit te loopen, in de naaste toekomst misschien mogelijk door een *eenvoudige methode*, groote hoeveelheden water te gelijk, in een betrekkelijk korten tijd, op het voorkomen dier *faecaal-bacteriën* te onderzoeken.

1) *Archiv f. Hygiene* 1887, Bd. IX, S. 113.

2) *Zeitschrift f. Hygiene* 1889, Bd. VI, Heft 2, S. 162.

3) *Die Cholera-Epidemie in Hamburg*, S. 21.

In allen gevalle kan men nu reeds, de gewone methode van bact. water-onderzoek volgend, de faecaal-bacteriën op de platen vinden, waarvoor natuurlijk het *naauwkeurigst kwalitatieve* bact. onderzoek noodzakelijk is. In deze bacterie-soorten echter bezitten we dientengevolge een *directe reactie* op het voorkomen van *faecaliën* in water. De inficiërende agentia van typhus en cholera (al waren het zelfs de toxinen!) worden hoofdzakelijk langs den weg van het darmkanaal uit het lichaam verwijderd. Vinden we dus faecaal-bacteriën in een water, dan is in tijden van epidemieën, de mogelijkheid tot infectie door dat water *buitengewoon groot* en moet voor het gebruik *afgekeurd* worden. We kunnen dus dezen weg als een soort van *indirecte methode* op het voorkomen van *pathogene bacteriën* in water beschouwen.

Kan het *chemisch onderzoek* ook met zulk een zekerheid een dergelijke, zelfs sterk verdunde, verontreiniging van het water aan het licht brengen?

Ook met het laatste gedeelte van het betoog van den Heer SNIJDERS kan ik volstrekt niet samengaan. Dat zandfiltratie niet *alle* pathogene bacteriën tegenhoudt en dat dientengevolge koking van het gefiltreerde water, uit een verdachte bron afkomstig, noodzakelijk is, geef ik gaarne toe. In tijden van epidemieën wenscht men *absolute zekerheid* te bezitten en deze kan men *nu* nog niet anders verkrijgen dan door koking. Toch oefent zandfiltratie in bact. zin een uiterst gunstigen invloed op het water uit. Reeds gedurende eenige maanden houd ik mij bezig in deze richting de werking der filtratie bij de Leeuwarder waterleiding na te gaan, en zoowel de kwantitatieve als kwalitatieve bact. samenstelling (faecaal-bacteriën werden tot nu toe niet doorgelaten) van het water worden daardoor zóó aanzienlijk verbeterd, dat, bij voortdurende *bact. contróle* der *filtratie*, het gevaar van infectie zeker *zeer gering* is te achten.

Trouwens, de zandfilters te Altona, hebben het vorige jaar den *vuurproef* tamelijk goed doorstaan.

Dat de zandfiltratie het water *helderder* maakt behoeft geen betoog. Volgens de laatste onderzoekingen van PROSKAUER¹⁾ echter oefent de filtratie door zand alleen invloed uit op het ammoniak-gehalte en de oxydeerbaarheid van het water; overigens wordt het *chemisch* karakter van het water door de filtratie *niet* veranderd. Dat een geringe vermeerdering van invoer dezer stoffen in het menselijke organisme, *toevallig* door het water, schadelijk voor de gezondheid zou zijn, kan toch zeker de Heer SNIJDERS niet bedoelen. Of evenwel een waterzuivering door filtratie gelukt is, blijkt *alleen* en *wit-sluitend* uit het *bacteriologisch* en *niet* uit het chemisch onderzoek.

Bij nog tal van andere hoogst belangrijke praktische vraagpunten, zooals waternerverschingen, rivierverontreinigen, enz. enz., is, evenals bij de zandfiltratie, het *bacteriologisch* onderzoek de *eenige* weg, om tot een beslissend oordeel te geraken.

Door deze opmerkingen meen ik, in tegenstelling met den Heer SNIJDERS, de *grootte* beteekenis van het bacteriologisch wateronderzoek in het licht te hebben gesteld en durf het een *schoone toekomst* voorspellen.

Leeuwarden, 23 Mei 1893.

ALEX. KLEIN, Off. v. Gez.

1) *Zeitschrift f. Hyg.*, Bd. XIV, 1893, S. 290—298.