Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 29 (1887-1888)

Artikel: Bericht an die Tit. Gesundheits-Commission der Stadt St. Gallen über bakteriologische Untersuchungen St. Gallischer Trinkwasser

Autor: Wartmann, T. / Vonwiller

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834636

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

XIII.

Bericht

an die

Tit. Gesundheits-Commission der Stadt St. Gallen

über

bakteriologische Untersuchungen St. Gallischer Trinkwasser.

Tit.!

Die Unterzeichneten erhielten Anfangs Februar 1888 vom Tit. Präsidium der Gesundheitscommission den Auftrag, die Brunnen des obern Harfenberges bakteriologisch zu untersuchen, da dieselben mit grosser Wahrscheinlichkeit als Ausgangspunkt der bestehenden, auf das Gebiet des Harfenberges beschränkten Typhus-Epidemie betrachtet werden mussten.

Wenn unser Bericht über die Lösung dieser Aufgabe erst nach so langer Zeit abgegeben werden kann, so hat dieses seinen Hauptgrund darin, dass wir uns, dem gegenwärtigen Stande der bakteriologischen Seite der Typhusfrage entsprechend, nicht mit dem Aufsuchen von Typhus-Bacillen im Wasser der suspecten Brunnen beschäftigen konnten, sondern über die gesammten bakteriologischen Verhältnisse derselben klar werden mussten. Es ist bisher, so oft es auch behauptet wurde, noch Niemanden unbestritten gelungen, Typhus-Keime im Wasser nachzuweisen, sondern die Haupt-

aufgabe der bakteriologischen Brunnenuntersuchungen besteht bis jetzt darin, *die Menge der in einem bestimmten Wasserquantum vorhandenen entwicklungsfähigen Pilzkeime zu bestimmen.*

Durch wiederholte Parallel-Versuche mit verschiedenen Wassern lässt sich allmälig ein Vergleichs-Material zusammenstellen, welches gültige Schlüsse über den gesundheitlichen Werth der letztern erlaubt.

Von diesem Gesichtspunkt aus haben wir unsere Aufgabe begonnen und 11 Brunnen untersucht.

Was die Technik der Versuche betrifft, so hielten wir uns streng an das Verfahren, welches von Koch angegeben, nach und nach weiter ausgebildet und namentlich auch von Professor Cramer bei seinen ausgedehnten Untersuchungen des Zürcher Trinkwassers als das beste befunden worden war. Es gründet sich auf das Princip, die einzelnen, als Individuen nicht sicher zählbaren Bakterien eines bestimmten Wasserquantums in passender Nährsubstanz sich zu Colonien vermehren zu lassen und die Menge der letztern zu ermitteln. Die dazu absolut nöthigen Apparate waren zum grossen Theil schon im Laboratorium des Kantonsspitales vorhanden und durften von uns benützt werden, so dass nur wenige neu angeschafft werden mussten (Zähl- und Kühl-Apparat, Pipetten etc.). Grössere Auslagen für Instrumente blieben dadurch erspart; dagegen erforderte die Sterilisirung der zahlreichen Platten, Kammern etc. bedeutende Mengen Spiritus, welche wir von der Verwaltung des Kantonsspitales bezogen und welche jener noch zu vergüten sind.

Die Anordnung der Versuche sei in Folgendem kurz skizzirt:

In sterilisirten (während 1 Stunde auf 160° C. erhitzten) Glaskolben wurde nach Desinfection der Hände an den be-

treffenden Brunnen Wasser von der Röhre aufgefangen und zwar so, dass der Zutritt von Luft in die Kolben während der Fassung auf ein Minimum reducirt blieb. Jene wurden mit sterilisirter Kautschukkappe bedeckt und in besonderm Transportkasten unter Vermeidung des Schüttelns in's Kantonsspital gebracht. Die Zeit zwischen Fassung und Aussaat des Wassers war gewöhnlich recht kurz und betrug höchstens 60 bis 80 Minuten, so dass wir auch dadurch die Fehlerquellen auf ein möglichst geringes Maass reducirten.

Dann wurden (bei steter peinlichster Antisepsis resp. Asepsis) jeweils zwei Parallelversuche eingeleitet, indem wir zunächst 1, dann 0,5 cm^3 des Wassers mit je 10 cm^3 Nährgelatine vermischten und damit 2 Plattenculturen anlegten. Die Einzelheiten dieser Procedur mögen hier wegbleiben. In feuchter Kammer, bei Vermeidung von Luftzutritt, wurden die zwei zu einem Versuche gehörigen Platten auf sterilisirten Glasbänken aufgestellt und bei einfacher Zimmertemperatur belassen. Gewöhnlich nach zwei bis drei Tagen zeigten sich die ersten Spuren von Bakterien-Colonien in der Gelatine. Die feinen weissen Pünktchen vergrösserten sich meist ziemlich rasch, und einzelne verflüssigten schon nach kurzer Zeit das Nährmaterial um sich her. Wenn immer thunlich führten wir die Zählung drei Tage nach der Aussaat aus; denn nach diesem Zeitraume hat man ziemliche Sicherheit, dass sich alle entwicklungsfähigen Keime zu sichtbaren Colonien vermehrt haben, und anderseits ist die Verflüssigung der Gelatine zumeist noch kein störendes Hinderniss für die Zählung. Letztere wurde derart vorgenommen, dass die Culturplatte auf schwarzem Glase liegend unter eine in Quadratcentimeter abgetheilte Glasplatte gebracht wurde, und zwar so, dass sie letztere nicht berührte. Mittelst starker Loupe zählte man die nun sehr deutlich hervortretenden Culturen jedes ein-

zelnen kleinen Feldes ab und erhielt durch Addition die Gesammtzahl. Es ist leicht zu verstehen, dass die Resultate der 1 cm^3 Wasser enthaltenden Platten nicht immer genau doppelt so gross waren, wie bei den $^1/_2$ cm^3 enthaltenden, namentlich wenn es sich um kleine Zahlen handelte. Immerhin ergab die Mehrzahl dieser Control-Versuche, dass die Untersuchungsfehler sich in kleinen, kaum zu vermeidenden Grenzen hielten.

Nach der Zählung wurde fast immer eine grössere Anzahl Colonien mikroskopisch untersucht, und es zeigte sich, dass durchschnittlich das Verhältniss zwischen Coccen und Stäbchen ein derartiges war, dass letztere etwas überwiegten. 35 Coccen-Colonien standen 47 Stäbchen-Colonien gegenüber. Form- und Grössenverhältnisse der untersuchten Bakterien waren ausserordentlich manigfaltig; kaum differenzirbare und wiederum dicke, plumpe Coccen wechselten mit den verschiedensten Formen von Bacillen ab. Die grosse Mehrzahl zeigte deutliche, theils träge, theils sehr lebhafte Eigenbewegung. Auffallend erschien uns in verschiedenen Wassern das Vorhandensein einer grossen Zahl von Sarcinen. Sehr selten waren auf unsern Platten die Schimmelpilz-Colonien, ein beruhigender Beweis, dass nur kleine Versuchsfehler vorgekommen waren; denn Schimmelpilzkeime entstammen nicht dem Wasser, sondern müssen aus der Luft oder von Gegenständen aufgenommen worden sein.

Da wir einige Male Colonien beobachteten, deren Aussehen mit den als ächte Typhus-Bacillen-Culturen beschriebenen sehr übereinstimmte, so verfolgten wir dieselben weiter, impften sie in verschiedenen Nährsubstanzen (Agar-Agar, Blut-Serum und namentlich auf sterilisirte Kartoffeln). Wir erhielten jedoch niemals die charakteristischen Kartoffelculturen (feiner glasiger Ueberzug der Schnittflächen), hatten

also keine Typhus-Bacillen vor uns. Zu Control-Versuchen machten wir ferner zahlreiche Impfungen von Milzblut einer Typhus-Leiche, erhielten jedoch leider keine typischen Culturen.

Der Bericht über die *Resultate unserer Zählungen* kann sich kurz fassen. Was zunächst die Brunnen betrifft, welche den Anstoss zu den Untersuchungen gaben, nämlich den Privatbrunnen beim Hause Nr. 24 Buchstrasse und die durch die Möslen-Leitung gespeisten Brunnen, so ergaben sich folgende Werthe:

Datum der Fassung 1888	Witterungsverhältnisse an den der Fassung vorausgehenden Tagen	Anzahl der Colonien 3 Tage nach der Fassung, resp. Anzahl der entwicklungsfähigen Pilzkeime			
		im Wasser d. Privatbrunnens beim Hause Nr. 24 Buchstrasse		im Wasser der Möslen-Leitung	
		i. 0,5 cm³	in 1 cm³	i. 0,5 cm³	in 1 cm³
Febr. 22.	Allgemeine Schneedecke; keine Niederschläge; leichtes Thauwetter	15	8	15	22
März 11.	Allgemeine Schneedecke; mässiger Regen; starkes Thauwetter	89	131	999	1933
März 23.	Allgemeine Schneedecke; keine Niederschläge; kein Thauwetter	15	58	10	6
April 14.	Am 11. u. 12. allgem. Schneedecke; häufiges Schneegestöber; sehr starkes Thauwetter	628	1468	56	114
Mai 19.	Schon seit vielen Tagen trockenes, helles, warmes Wetter	13	20	37	79
Dez. 14.	Keine Schneedecke, nur am 10. etwas Regen und Schnee, nachher trocken und sonnig	0 *	0 *	49	135
Mittel der 5 ersten Versuche		152	337	223	431

* Diesem auffallenden Resultate muss ein Versuchsfehler zu Grunde liegen.

Es ergibt sich hieraus, dass die beiden Wasser ungefähr dieselben Verhältnisse aufweisen. Schon die erhaltenen Mittelzahlen sind ziemlich bedeutende im Vergleich zu andern

Quellen; allein von besonderer Wichtigkeit sind die recht hohen *Schwankungen* des Bakterien-Gehaltes; sie sind ein Beweis, dass die Witterungsverhältnisse einen grossen Einfluss auf die betreffenden Wasser ausüben, und wir sind überzeugt, dass durch Verbesserung der Sammelstuben und Leitungen wesentlich günstigere Verhältnisse geschaffen werden könnten. Die schlechte Qualität des Möslenwassers am 11. März documentirte sich schon makroskopisch deutlich durch die Färbung; an den der Fassung vorausgehenden Tagen (an welchen eine Untersuchung nicht möglich war), war deutlicher Gerauch nach Jauche, resp. Schwefelwasserstoff vorhanden.

Die Resultate der übrigen Brunnen und Leitungen sind in der Tabelle auf Seite 426 zusammengestellt.

Gädmen-, Dreiröhren- und Parkwasser haben demnach auffallend günstige Resultate geliefert, und wir müssen speciell nochmals die Vortrefflichkeit des Gädmenwassers hervorheben. Bis jetzt ist ja auch noch nie in seinem Gebiet eine Epidemie ausgebrochen. Weniger gut lautet das Urtheil über die Haggen- und Kalberweid-Leitung. Aus der *einen* unter denkbar ungünstigsten Verhältnissen vorgenommenen Untersuchung des Hundwiler-Wassers erlauben wir uns keinen Schluss zu ziehen.

Was endlich die *absolute Grösse* der von uns erhaltenen Zahlen betrifft, so ist keine im Vergleich zu den Resultaten anderer Orte abnorm hoch. Professor Cramer hat verschiedene Quellgebiete aus der Umgebung Zürichs untersucht und als Gesammtmittel 915, als Mittel von 16 bessern Quellen 122, von 7 schlechtern Quellen 2730 Bakterien per Cubikcentimeter gefunden.

Das Mittel zahlreicher Versuche der Zürcher Brauchwasserleitung (Juni 1884 bis Februar 1885) betrug 126,

Datum der Fassung 1888	Witterungs-Verhältnisse an den der Fassung vorausgehenden Tagen	Anzahl der entwicklungsfähigen Pilzkeime	
		i. 0,5 cm³	in 1 cm³
Febr. 14.	*A. Gädmen-Wasser.* Allgemeine Schneedecke öfters Schneefall, starkes Thauwetter	3	0
März 7.	Allgemeine Schneedecke, öfters Schneefall, kein Thauwetter	4	3
April 10.	Allgemeine Schneedecke, mehrmals Schneefall, starkes Thauwetter	3	8
Juni 5.	Trockenes, heisses Sommerwetter	69	109
April 7.	*B. Dreiröhren-Brunnen.* Es liegt wenig Schnee, oft Regen, Schneefall, Thauwetter	1	3
April 16.	Helles Wetter, keine Niederschläge, starkes Thauwetter am 14.	0	0
April 5.	*C. Park-Brunnen.* Am 5. viel Regen und Schneefall, vorher trocken, kein Thauwetter	0	2
April 16.	Helles Wetter, keine Niederschläge, starkes Thauwetter am 14.	0	0
März 26.	*D. Haggen-Wasser.* Nur am Fassungstage Schneefall, auf den Höhen noch Schneedecke, Thauwetter	227	399
Juni 5.	Heisses Sommerwetter, ohne Niederschläge	48	65
Juli 13.	Sehr viel Regen gefallen bei mittlerer und niedriger Temperatur	35	87
Juli 14.	Sehr viel Regen gefallen bei mittlerer und niedriger Temperatur, heute Besserung	53	115
Juli 13.	*E. Kalberweid-Wasser.* Sehr viel Regen gefallen bei mittlerer und niedriger Temperatur	48	149
Juli 14.	Sehr viel Regen gefallen bei mittlerer und niedriger Temperatur, heute Besserung	27	60
Oct. 1.	*F. Hundwiler-Wasser.* Sehr viel Regen gefallen, zahlreiche Ueberschwemmungen	245	533

dasjenige der Versuche mit direct dem See entnommenem Wasser 168 Bakterien pro cm^3.

Die Berliner-Wasserleitung (Tegelersee-Leitung) wies nach Zählungen des deutschen Reichs-Gesundheitsamtes im Mittel 160 bis 250 Bakterien auf.

Untersuchungen von Flusswasser, nachdem dasselbe grössere Städte oder gewerbreiche Ortschaften passirt hat, ergeben selbstverständlich sehr hohe Zahlen; so wies die Spree bei Charlottenburg (nach Untersuchungen des Gesundheitsamtes) über 10 Millionen, die Limmat bei Zürich unterhalb der Kloaken-Ausläufe (nach Professor Cramer) 500,000 und auch unsere Steinach bei starkem Schneefalle (nach unsern Zählungen) über 20,000 Bakterien pro cm^3 auf. Es sei nebenbei bemerkt, dass die obigen ausserordentlich hohen Zahlen zum Theil dadurch bedingt sein mögen, dass das Wasser nicht sofort nach der Fassung ausgesäet wurde; Cramer gibt z. B. an, dass die Untersuchung erst nach 24-stündigem Stehen eingeleitet wurde. In dieser Zeit findet natürlich eine enorme Vermehrung der Pilzkeime statt, und die Werthe entsprechen nicht mehr den natürlichen Verhältnissen.

Wenn wir hiemit unsern Bericht schliessen, so sprechen wir noch unser Bedauern aus, dass die interessanten Untersuchungen wegen Zeitmangel nicht noch weiter ausgedehnt werden konnten. Die Zählungen sind relativ etwas spärlich und können desshalb kein ganz abgeschlossenes Bild der bakteriologischen Seite unserer jetzigen Wasserversorgung liefern, wie wir es zu geben hofften. Immerhin haben sie uns zu folgenden Schlüssen geführt:

1. Die Qualität der bisher untersuchten Trinkwasser ist vom bakteriologischen Standpunkt aus im Allgemeinen eine befriedigende.

2. Die zwei Leitungen, in deren Gebiet die Typhus-Epidemie vom Jahr 1888 fiel, haben unter den untersuchten Wassern die schlechtesten Resultate geliefert.

3. Diese schlechten Resultate sind dadurch bedingt, dass ungünstige Witterungsverhältnisse einen viel zu grossen Einfluss auf die betreffenden Sammelstuben und Leitungen ausüben können. Durch Verbesserung der letztern wäre es möglich, wesentlich günstigere Verhältnisse zu schaffen.

Wir würden es sehr begrüssen, wenn von anderer Seite die begonnenen Versuche fortgesetzt und allmälig auf das ganze Stadtgebiet ausgedehnt werden könnten. Dieselben geben neben der chemischen Untersuchung die wichtigsten Fingerzeige über die Zuträglichkeit und Brauchbarkeit des Trinkwassers und sind dadurch wachsame Hüter eines der wichtigsten Zweige unserer Volksgesundheitspflege.

Dr. Th. Wartmann.
Dr. Vonwiller.