

DIE
RESULTATE DER BAKTERIOLOGISCHEN
UNTERSUCHUNGEN

DES

WIESBADENER QUELLELEITUNGSWASSERS

IN DEN

JAHREN 1886—91.

VON

DR. MED. GEORG FRANK,

DOCENT UND ABTHEILUNGSVORSTAND AM CHEMISCHEN LABORATORIUM
VON Dr. R. FRESENIUS IN WIESBADEN.

Die Grundlage aller sanitären Einrichtungen, welche ein städtisches Gemeinwesen zum Wohle seiner Bürger treffen muss, bildet eine allgemeine Wasserversorgung. Auf derselben beruhen dann alle weiteren sanitären Vorkehrungen.

Eine allgemeine Wasserversorgung bringt in das Haus des einzelnen Bürgers nicht allein die Wassermenge, welche er zum Genusse und zu den sonstigen Zwecken des Haushaltes bedarf. Die Menge, welche hierzu erforderlich ist, beträgt nur einen geringen Bruchtheil des Quantums, welches heutigen Tages eine gute Wasserversorgung, auf Tag und Kopf jedes einzelnen Einwohners berechnet, liefern muss. Die allgemeine Wasserversorgung dient ausser zum directen Gebrauche für den Menschen in erster Linie dazu, einen grossen Theil der Abfälle, welchen das menschliche Leben in allen seinen Erscheinungen tagtäglich fördert, aus dem Bereiche der menschlichen Niederlassungen fortzuschaffen. Eine sorgfältige Reinhaltung der Strassen und der öffentlichen Plätze, wie man sie aus Gründen der Gesundheitspflege heutzutage in allen Städten verlangen muss, ist nur möglich, wenn das Wasser in reichlichster Menge zur Verfügung steht. Auch die Schutzmassregeln gegen Feuersgefahr verlangen Berücksichtigung bei Anlagen einer Wasserversorgung.

Den grössten Wasserverbrauch haben die Industriestädte mit grossem Fabrikbetriebe; den geringsten kleinere Städte, deren Einwohner hauptsächlich Handel, Handwerk und Ackerbau treiben. Nach einer Zusammenstellung des deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner fand der grösste Wasserverbrauch in Deutschland im Jahre 1889 in Essen (Krupp) statt und zwar durchschnittlich 824 Liter pro Tag und Kopf. Der geringste tägliche Wasserverbrauch daselbst pro Kopf war 321 Liter am 7. April, der höchste 1000 Liter am 26. Juli. Den geringsten Wasserverbrauch hatten im selben Jahre die Einwohner von Greiz, nämlich durchschnittlich 24 Liter pro Tag und Kopf. Wiesbaden, welches überhaupt nur wenig Industrie und gar keine Grosseindustrie hat, bedurfte im Jahre 1889 durchschnittlich einer Zufuhr von 78 Liter pro Tag und Kopf. Der höchste Wasserconsum ereignete sich am

1. Juni mit 123 Liter, der niedrigste am 25. December 1889 mit 55 Liter auf die Einwohnerzahl berechnet. Trotz der vielen Einzelbeobachtungen, welche man in Städten mit allgemeiner Wasserversorgung schon gemacht hat, ist eine generelle Regel für den täglichen Wasserbedarf nicht allgemein anerkannt. Bau und Anlage der Stadt, die Mannigfaltigkeit der örtlichen Gewerbe, lokale Bedürfnisse beeinflussen an jedem Orte in besonderer Weise diesen Werth und machen ihn so variabel. König-Poppe hat das Wasserquantum, welches allen Anforderungen sowohl der Hygiene als auch der Industrie gerecht wird, auf 150 Liter pro Tag und Kopf bestimmt. Flügge und Uffelmann sind dieser Zahl beigetreten.

Als eine allgemein gültige Regel hat es sich herausgestellt, dass je länger eine Bevölkerung an die Annehmlichkeiten und Wohlthaten einer Wasserleitung im Hause gewohnt ist, um so stärker auch deren Wasserverbrauch wird. Sicher ist zuweilen dieser gesteigerte Wasserverbrauch ein ungerechtfertigter, indem besonders an den warmen Sommertagen verschwenderisch mit dem Leitungswasser umgegangen wird. Der Hygieniker aber muss verlangen, dass das Wasser in reichlichster Menge zur Verfügung gestellt wird, denn nur dann kann die Wasserversorgung die Bevölkerung zu grösserer Reinlichkeit erziehen und damit zur Beseitigung grosser Mengen von Infectionserregern Anlass geben. Eine allzustrenge Beaufsichtigung, dass mit dem Wasser nicht verschwenderisch umgegangen werde, ist deswegen vom sanitären Standpunkte ganz entschieden zu verwerfen.

Mindestens die gleiche Bedeutung wie die Frage der Wasserquantität hat auch die der Qualität. Die Anschauung, dass das Wasser bei der Verbreitung der Infectionskrankheiten eine hervorragende Bedeutung hat, gewinnt auch in Deutschland trotz des Widerspruches von höchst autoritativer Seite immer mehr Anhänger. Nachdem bei einer nicht mehr unbeträchtlichen Anzahl von sowohl grösseren wie auch kleineren Typhusepidemien die specifischen Erreger dieser Krankheit im Wasser gefunden worden sind, ist die Anforderung, dass ein Wasser, welches im menschlichen Haushalte, sei es als Trink- oder auch nur als Gebrauchswasser, benutzt werden soll, frei von Verunreinigungen sei, keine rein ästhetische mehr, sondern eine eminent hygienische. Gerade das beste Wasser ist eben noch gut genug für eine Wasserversorgung.

Die Natur bietet uns dieses grosse Wasserquantum, welches eine allgemeine Wasserversorgung verlangt, in dreierlei Form dar: 1. als

Oberflächen-Wasser in Bächen, Flüssen und Seen, 2. als mehr oder weniger leicht zugängliches Grundwasser, 3. als Quellwasser.

Die erste Art, Wasser durch Schöpfen aus den oberflächlichen Ansammlungen in genügenden Mengen zu beschaffen, ist anscheinend die einfachste und bequemste. Eine Reihe grösserer Städte, besonders in Norddeutschland, wie Berlin, Breslau, Hamburg, entnehmen ihr Wasser aus den benachbarten Flüssen und Seen. Der Gebrauch eines Oberflächen-Wassers bringt aber gewisse nicht zu beseitigende Nachtheile mit sich. Es ist fast immer von wenig ansprechendem Geschmacke. Seine Temperatur entspricht der jeweiligen Jahreszeit: es ist also im Winter verhältnissmässig kalt, im Sommer zu warm. Der Hauptnachtheil desselben ist aber der, dass es in seinem ursprünglichen Zustande für den menschlichen Gebrauch aus sanitären Gründen direct zu verwerfen ist. Jedes Oberflächen-Wasser ist allen möglichen Verunreinigungen ausgesetzt, welche zum Theil für unsere Sinne nicht mehr wahrnehmbar sind. Deswegen muss es, bevor es zum menschlichen Gebrauche herangezogen werden darf, stets durch künstliche Mittel und in gehöriger Weise gereinigt werden.

Den Vorzug sanitärer Tadellosigkeit besitzt unzweifelhaft solches Grundwasser, welches in nicht allzugeringer Tiefe einem gewachsenen Boden entstammt. Bakteriologische Untersuchungen der tieferen Bodenschichten und des Grundwassers haben gezeigt, dass dasselbe fast stets frei von Bakterien ist und ausnahmsweise nur solche in geringer Menge enthält. Viele Städte entnehmen ihr Leitungswasser den tieferen Bodenschichten, so z. B. Cöln, Dresden, Leipzig, Halle. Einige andere wiederum, welche Quellwasserleitungen angelegt hatten, sind durch die Macht der äusseren Verhältnisse, hauptsächlich Zunahme des Wasserbedarfes bei Abnahme der Ergiebigkeit der Quellen, gezwungen worden, Grundwasserleitungen anzulegen; so z. B. Frankfurt am Main.

Vor allen anderen bevorzugt ist das Quellwasser. Wegen seines Hervortretens aus tieferen Bodenschichten ist es frei von allen Verunreinigungen, es ist in sanitärer Hinsicht von durchaus tadelloser Beschaffenheit. Meistens zeichnet es sich aus durch eine kühle erfrischende Temperatur, welche Sommer und Winter fast gleich bleibt; es hat einen angenehmen Geschmack. Nur wenige Städte in Deutschland sind in der beglückten Lage, das Wasser für eine allgemeine Versorgung aus solchen Quellen entnehmen zu können. In erster Linie allen voran wegen der Grösse der Stadt und der Ergiebigkeit seiner Quelle steht München; ihm folgt unmittelbar Wiesbaden.

Wiesbaden*) schöpft das Wasser zu seiner Wasserversorgung aus den Abhängen des Taunus, welche im Norden die Stadt umgeben. Die im Süden von der Stadt gelegenen Quellen dazu zu verwenden, erschien nicht rathsam, weil dieses Wasser hart ist und die Quellen selber tiefer als die Stadt gelegen sind, sodass ein Heben desselben nothwendig gewesen wäre.

»Die Menge des von den Abhängen des Taunus in 4 Bächen der »Stadt zufließenden Wassers ist im allgemeinen eine sehr wechselnde. »Eine Messung im Jahre 1859 ergab eine sehr geringe Reichhaltigkeit »derselben. Diese 4 Bäche führten zusammen in der Minute 1986 Liter »= 2860 cbcm pro Tag. Diese Wassermenge ist ausserordentlich gering »im Verhältniss zur Grösse des Niederschlaggebietes. Das letztere beträgt »nämlich, von den benachbarten Wasserscheiden bis zur Höhe hinab ge- »messen, an welcher das Wasser noch hoch genug liegt, um mit natür- »lichem Gefälle in das Reservoir geführt werden zu können, circa 13 qkm. »Nach anderwärts angestellten Beobachtungen fließen in trockener Jahres- »zeit von 1 qkm je nach der Natur der Oberfläche und des Untergrundes »100—600 Liter pro 1 Minute ab, was für das oben angegebene Quellen- »gebiet 1300—7800 Liter pro Minute ergeben würde. Da thatsächlich »1986 Liter gemessen wurden, so geht daraus hervor, dass das Wies- »badener Gebiet zu den quellenarmen gehört. Zu demselben Resultat »gelangt man, wenn man aus der Regenhöhe (welche nach dem Durch- »schnitte der letzten 14 Jahre in der Stadt 51 cm pro Jahr betragen »hat) und der Grösse und Natur des Niederschlaggebietes Berechnungen »anstellt über die wahrscheinliche Menge des Wassers der Quellen. Da »das oberflächliche Abfliessen der auffallenden atmosphärischen Nieder- »schläge bei der grösstentheils mit Wald bedeckten Fläche, trotz theil- »weise steiler Gehänge, nicht sehr bedeutend ist, so muss angenommen »werden, dass der grösste Theil der atmosphärischen Niederschläge in »den Boden eindringt. Wenn dieses in den Boden eindringende Wasser »nicht aber an Ort und Stelle selber wieder ganz oder doch zum »grösseren Theile als Quellen wieder zu Tage tritt, so liegt dies an der »eigenthümlichen geognostisch-petrografischen Beschaffenheit des Taunus, »welche dem Wasser ein Abfliessen in grössere Tiefe, vornehmlich wohl »nach dem Rhein zu, gestattet.«

*) Zu der hier gegebenen Darstellung wurde der Bericht des Kgl. Bauraths Winter: Die Wasserversorgung der Stadt Wiesbaden in der Festschrift der Stadt zur 60. Naturforscher-Versammlung benutzt.

Wollte man also das auf den Abhängen des Taunus niederfallende Wasser zur Wasserversorgung heranziehen, so musste man versuchen, wegen der unzureichenden Wassermenge, welche die natürlichen Quellen bieten, dieses in die »unendliche« Tiefe abfliessende Wasser auf seinem Laufe abzufangen.

Diese Aufgabe wurde in zwei verschiedenen Arten gelöst. Zuerst wurde das an den Bergabhängen auf unterirdischem Wege herabfliessende und im Thale sich fortbewegende Wasser in Sammelgallerien aufgefangen, d. h. in Kanälen aus Backsteinen, in welchen an den Stellen, wo seitliche Wasserläufe stattfinden, offene Stossfugen gelassen wurden und damit dem Wasser der Eintritt in dieselben erleichtert ward.

Derartige Sammelgallerien sind drei gebaut. Die erste und grösste »Pfaffenborn«, auch »hinter der Fasanerie« genannt, zieht sich im Thalgrunde bis nahe zur Eisernen Hand hin. Die zweite verläuft im Adamsthal bis nahe an die künstliche Fischzucht. Die Wasser aus diesen beiden Sammelgallerien vereinigen sich in einer Messkammer an der Nonnentrifterwiese und fliessen von da in einer gemeinschaftlichen Leitung zum Reservoir auf der Platter Strasse.

Die dritte Sammelgallerie liegt im oberen Theile des Nerothales, (theilweise »Alter Weiher«, theilweise »Wilhelmsstollen« genannt) und zieht sich nach der Würzburg hin. Diese Sammelgallerie hat nur noch zum Theil den gleichen Bau wie die Sammelgallerien Pfaffenborn und Adamsthal. Sie besteht aus fünf einzelnen Abtheilungen, welche hintereinander in übereinander gelegten Etagen den Berg aufwärts ziehen und durch senkrechte Schächte mit einander verbunden sind. Nur der unterste Abschnitt dieser 5 Abtheilungen hat den Bau der Sammelgallerien, die oberen sind stollenartig in den Berg hineingetrieben. So bietet diese Anlage den Uebergang dar zum interessantesten Theil der Wiesbadener Quellwasserleitung, dem Tiefstollen im Münzberg. In den Sammelgallerien wird, wie oben gesagt, nur das oberhalb der Felsen, in deren Verwitterungsproducten im Thale abfliessende Wasser aufgefangen. Um das im Bergstocke selber zur unendlichen Tiefe abfliessende Wasser zu erschliessen, wurde in den Münzberg ein Tiefstollen senkrecht zur Richtung der Gesteinsschichten getrieben. In diesem künstlich geschaffenen Thaldurchbruche werden die oberhalb und seitlich davon befindlichen Wassermengen angesammelt. Dieser Tiefstollen beginnt in einer Höhe von 207 m über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels und ist 2950 m lang. Das Ende desselben ist 265 m unter der Erdoberfläche.

Besonders bedeutungsvoll, nicht nur für den Techniker, sondern in erhöhtem Mafse wohl noch für den Hygieniker sind die Stollenverschlüsse (Dammthüren) im Münzbergstollen, welche das Abfließen des angesammelten Wassers erschweren und so eine Aufspeicherung desselben ermöglichen. Fast bei allen Quellwasserleitungen hat sich nach einigen Jahren des Betriebes ein sehr grosser Uebelstand herausgestellt, nämlich dass die Ergiebigkeit der Quellen abnahm und nach einiger Zeit nicht mehr den gehegten Erwartungen und auch den Bedürfnissen entsprach. Es liegt dies daran, dass das Wasser aus der natürlichen Quellöffnung nur erschwert austritt, es hinter derselben sich unter einem gewissen Drucke angestaut hat. Wird nun die Quellöffnung erweitert, dem gestauten Wasser ein leichterer Austritt möglich gemacht, so fliesst es rascher und damit auch reichlicher ab. Man hat solche gestauten Quellen häufig als sehr ergiebig angesehen. Nach einiger Zeit wurden diese anfangs so ergiebigen Quellen dann wasserarm. Vielfach hat es sich auch gezeigt, dass die Quellen mehr Wasser führen zur Winterszeit, wo das Wasserbedürfniss in den Städten geringer zu sein pflegt, während in der Sommerzeit, zur Zeit des erhöhten Wasserbedarfes, die Ergiebigkeit derselben nachlässt. So auch bei den Quellen hinter der Fasanerie. Diesen Uebelständen helfen die Dammverschlüsse im Münzbergstollen ab. Sie stauen das Wasser nicht nur in dem Stollen, sondern auch in den zahlreichen Gebirgsspalten nahezu auf die frühere Höhe an. Durch diese Einrichtungen ist es gelungen, diejenige Wassermenge, welche die Bedürfnisse der Bevölkerung zu jeder Zeit erfordern, in bester Beschaffenheit stets vorrätig zu haben, den Wasserzufluss aus dem Münzbergstollen zu regeln, den Wasserzulauf zu verringern oder zu vermehren, je nachdem wie der Verbrauch in der Stadt ab- oder zunimmt.

Ueber die Beschaffenheit des Wiesbadener Leitungswassers in den Jahren 1886—91 geben nachstehende bakteriologischen Untersuchungen Aufschluss.*)

*) Schon vor dem Jahre 1886 waren, im Jahre 1884 gelegentliche, im Jahre 1885 wegen der Typhusepidemie häufigere bakteriologische Untersuchungen vorgenommen. Erst seit 1886 aber ist neben der bisherigen regelmässigen chemischen Analyse eine regelmässige bakteriologische Controlle von Seiten der Stadt eingeführt. Dieselbe wurde zuerst von 1886 bis September 1889 von Dr. Huep pe, jetzt Professor der Hygiene in Prag, ausgeübt. Für die Ueberlassung des städtischen Aktenmaterials bin ich Herrn Director Muchall zu Dank verpflichtet.

Am häufigsten untersucht wurde das Wasser des auf der Platter Strasse gelegenen Reservoirs, in welchem sämmtliches im Taunusgebirge erschürfte Wasser zusammenfliesst.

I. Reservoir.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	12. II. 1886	250	
2	16. III. 86	5632	Erste Untersuchung des neu angelegten Reservoirs aus Stampfbeton. Das Reservoir war längere Zeit ausser Betrieb gewesen.
3	24. III. 86	1536	Neues Betonreservoir.
4	idem	425	Altes Reservoir.
5	idem	200	Einlaufkammer.
6	9. IV. 86	100	
7	13. V. 86	336	
8	idem	625	Die höhere Zahl von 625 K. wurde bestimmt im Wasser der Einlaufkammer; wahrscheinlich liegt dies daran, dass infolge des kurz vorher gefallenen reichlichen Regens sehr viele Keime mehr im neu hinzufließenden Wasser sich befanden, während das alte Wasser im Reservoir bakterienärmer war. (Hueppe.)
9	18. VI. 86	14	
10	13. VII. 86	20	
11 u. 11 a	11. VIII. 86	I. 12, II. 144	I. Einlaufkammer. II. Reservoir.
12	5. X. 86	131	
13	18. XII. 86	40	
14	14. I. 1887	12	
15	23. II. 87	17	
16	21. III. 87	18	
17	31. III. 87	10	
18	22. IV. 87	50	
19	10. V. 87	156	
20	2. VI. 87	166	
21	13. VII. 87	89—99	
22 u. 22 a	10. VIII. 87	I. 35, II. 42	I. Einlaufkammer. II. Auslaufhahn.
23	13. X. 87	38	
24	22. XI. 87	80	
25	9. XII. 87	30	

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
26	12. I. 1888	200	
27	20. II. 88	8	
28	21. III. 18	64	
29	21. IV. 88	224	Reservoir wurde am 16. gereinigt, am 17. wieder angefüllt.
30	16. V. 88	40	
31	6. VI. 88	92	
32	17. VII. 88	472	Die starke Zunahme an Bakterien nach H.'s Ansicht Folge der vorangegangenen Witterungsverhältnisse, welche auf die Sammeldohlen Einfluss ausübten.
33	8. VIII. 88	100	
34	12. IX. 88	12	
35	23. X. 88	23	
36	20. XI. 88	34	
37	17. XII. 88	54	
38	18. I. 1889	98	
39	20. II. 89	652	Diese unverhältnissmässig hohe Zahl steht nach H.'s Ansicht mit dem Witterungswechsel in Zusammenhang.
40	20. III. 89	720	Diese Keimvermehrung ist nicht aufgeklärt.
41	27. V. 89	92	Micrococcus prodigiosus.
42	27. VI. 89	48	
43 u. 43a	16. VII. 89	I. 60, II. 102	I. Einlauf Nonnentriftwiese. II. Einlauf Leichtweisshöhle.
44 u. 44a	6. VIII. 89	I. 32, II. 27	I. Einlauf Nonnentriftwiese. II. Einlauf Leichtweisshöhle.
45 u. 45a	18. IX. 89	I. 12, II. 28	I. Einlaufkammer. II. Auslaufhahn.
46 u. 46a	15. X. 89	I. 13, II. 17	I. Einlaufkammer. II. Auslaufhahn.
47 u. 47a	16. X. 89	I. 13, II. 11	I. Einlauf Nonnentriftwiese. II. Leichtweisshöhle.
48	15. XI. 89	22	
49	13. XII. 89	672	Diese Keimvermehrung konnte nicht aufgeklärt werden.
50	15. I. 1890	93	
51 u. 51a	15. II. 90	I. 22, II. 32	I. Einlaufkammer. II. Auslaufhahn.
52	15. III. 90	45	1 Col. von Prodigiosus.
53	17. IV. 90	31	
54 u. 54a	11. V. 90	I. 39, II. 37	I. Einlaufkammer Seite Münzbergstollen. II. Auslaufhahn, 1 Col. von Prodigiosus.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
55	16. V. 1890	13	
56	30. V. 90	44	
57	14. VI. 90	16	
58	1. VII. 90	249	Unter 998 1 Col. von Prodigiosus.
59	14. VII. 90	14	
60	31. VII. 90	9	
61	15. VIII. 90	7	
62	18. IX. 90	6	
63	16. X. 90	106	
64	17. XI. 90	46	
65	15. XII. 90	59	Unter 177 1 Col. Prodigiosus.
66	15. I. 1891	16	
67	13. II. 91	45	
68	16. III. 91	201	1 Col. von Prodigiosus.
69	16. IV. 91	26	1 Col. von Prodigiosus.
70	21. V. 91	175	Unter 699 Keimen 2 Col. von Prodigiosus.
71	15. VI. 91	10	
72	14. VII. 91	18	
73	7. VIII. 91	15	
74	10. IX. 91	23	
75	15. X. 91	6	
76	14. XI. 91	16	
77	15. XII. 91	700	2 Col. von Prodigiosus.

In der Zeit vom 12. Februar 1886 bis zum 15. December 1891 wurde das Wasser im Reservoir 77 Mal untersucht. Meistens wurde dasselbe zum Zwecke der bakteriologischen Untersuchung an einem besonderen Ablasshahne entnommen, welcher an dem grossen Ausflussrohre zur Stadt angebracht ist. Mehrmals wurde auch das Wasser in der Einlaufkammer selber untersucht, entweder das von der Seite »Nonnen-triftwiese« oder das von der »Leichtweisshöhle« zuströmende. 9 Mal wurden Doppeluntersuchungen gleichzeitig vorgenommen, entweder das Wasser in der Einlaufkammer und das aus dem Ablasshahne, oder die beiden in die Einlaufkammer zuströmenden Wasser.

Im Jahre 1886 wurden im Ganzen 13 Untersuchungen gemacht. Die Resultate in diesem Jahre sind auffallend unregelmässige. Es hängt

dies wohl hauptsächlich damit zusammen, dass in den ersten Monaten dieses Jahres häufiger Arbeiten im Reservoir vorgenommen wurden und damit Gelegenheit zu Verunreinigungen des Wassers gegeben ward. Besonders auffällig sind die hohen Keimzahlen, welche in den ersten Monaten bestimmt wurden. Am 16. März wurden im neuen Betonreservoir, welches längere Zeit ausser Betrieb gesetzt war, 5632 Keime (Schimmelpilz-, Hefen- und Bakteriencolonien) pro 1 cbcm des untersuchten Wassers gezählt. 8 Tage später hatte die Zahl der Keime bedeutend abgenommen, sie war aber noch immer eine verhältnissmässig hohe (1536 Keime pro 1 cbcm). Im alten Reservoir betrug sie am gleichen Tage 425 Keime im Ablasshahn und 200 Keime in der Einlaufkammer. Da das Wasser in den beiden Reservoiren der gleichen Herkunft ist, so kann die höhere Keimzahl im neuen Reservoir gegenüber der im alten nur durch eine gröbere örtliche Verunreinigung bedingt gewesen sein, welche allein das Wasser im neuen Reservoir erfahren hat. Dieselbe Erscheinung, dass aus einem Wasserrohre oder Reservoir, welches eine gewisse Zeit nicht in Benutzung gewesen und leer gestanden ist, das erste Wasser, welches nach Inbetriebsetzung, also nach kurz vorausgegangener Reinigung ausfliesst, sehr reich an Bakterien ist, können wir noch häufiger beobachten. Es rührt dies davon her, dass nach dem Ablassen des Wassers die Wände des Rohres oder Behälters noch feucht bleiben. In diesen an der Wand anhaftenden geringen Wasserresten entwickeln sich Bakterien auf's üppigste, sie bilden dünne Decken gleich denen, welche wir auch sonst auf stagnirendem Wasser beobachten können. Selbst wenn alles Wasser verdunstet ist und die Wände anscheinend ganz trocken sind, können die vorher entwickelten Bakterien noch reichlich vorhanden sein. Nur vermögen unsere Augen diese dünnen Decken, welche die Wand überziehen, nicht mehr wahrzunehmen. In gleicher Weise kann diese Bakterienvermehrung auch dann stattfinden, wenn ein höherer Wasserstand auf einen niederen herabsinkt. Tritt dann das Wasser in reichlicheren Mengen in die Röhren wieder ein, so spült es diese der Wand anhaftenden Bakteriendecken ab. Das erste Wasser, welches aus solchen Röhren abfliesst, die vorher nur teilweise gefüllt oder ganz leer gelaufen waren, ist deswegen immer bakterienreich. In dem Mafse, in welchem diese Bakterienhäute abgespült werden, nimmt die Zahl der Bakterien fortschreitend wieder ab und erst allmählich, bald rascher, bald kürzer, stellt sich der normale Bakteriengehalt wieder ein.

Im Jahre 1887 wurde das Reservoir 12 Mal untersucht; jeden Monat einmal: 8 Mal war die Keimzahl pro 1 cbcm 50 und darunter, 1 Mal 80, 1 Mal 89—99 und nur 2 Mal ein für die Wiesbadener Wasserverhältnisse relativ höhere (156 resp. 166 Keime pro 1 cbcm) in den Monaten Mai und Juni. Der Mai*) 1887 war aussergewöhnlich kühl und nass.

Gleichfalls 12 Untersuchungen wurden im Jahre 1888 vorgenommen. Die Zahl der Bakterien im Wasser wurde bei diesen Untersuchungen im Allgemeinen höher bestimmt als im vorhergegangenen Jahre. Weniger wie 50 Keime pro 1 cbcm wurden 5 Mal gezählt; zwischen 50—100 gleichfalls 5 Mal; 1 Mal am 21. April betrug die Zahl 224. 4 Tage vorher war das Wasser im Reservoir ganz abgelassen und jener dünne Niederschlag aus dem Wasser, welcher sich stets am Boden und an den Wänden absetzt, durch Arbeiter mechanisch entfernt worden. Eine derartige Reinigung, wenn sie auch mit der grössten Umsicht und Sauberkeit ausgeführt wird, kann doch im bakteriologischen Sinne nur als eine grobe bezeichnet werden, denn eine vollständige mechanische Entfernung aller dieser abgesetzten Bakterien ist unmöglich. Stets werden Reste dieser Absetzungen zurückbleiben, die dann beim Einlassen des Wassers in das gereinigte Reservoir demselben beigemischt werden. Die aussergewöhnlich starke Zunahme im Juli (472 Keime pro 1 cbcm) wird von Hueppe auf die vorhergegangenen Witterungsverhältnisse zurückgeführt. Schon der Monat Mai, vom 12. desselben an, war aussergewöhnlich warm gewesen. Diese Temperatursteigerung hielt im Monat Juni bis zur Mitte an, wo eine bedeutende Abkühlung erfolgte. Die späteren Tage desselben waren sehr regnerisch. Der Juni hatte die höchste gemessene Regenmenge seit längerer Zeit, nämlich 123 mm. Trotzdem waren 13 Tage desselben vollkommen regenfrei. Lang andauernde hohe Temperatur trocknet den Boden stark aus. Dadurch können in demselben grobe Risse und Spalten entstehen. Folgen dann auf eine länger andauernde Periode höherer Temperatur heftige Regengüsse, so können Tagwässer, welche reich an Bakterien sind, in die tieferen Bodenschichten eindringen, ohne dass die Filtration, die Reinigung des Wassers von den Bakterien, im Boden eine vollkommene gewesen ist. Gleichzeitig findet hierbei auch eine Vermehrung des Wassers statt, die Sammelgalerien werden höher angefüllt und auch dadurch, wie oben gezeigt, die Anzahl der Bakterien vermehrt.

*) Die meteorologischen Daten habe ich den Berichten der meteorologischen Station des Curvereins Wiesbaden, erstattet von Herrn Maier, entnommen.

Im Jahre 1889 wurden gleichfalls 12 Untersuchungen gemacht. Die Untersuchung im Monat April ist ausgefallen; im Monat Oktober wurden aber 2 vorgenommen. 6 Mal hatte das Wasser weniger wie 50 Keime im Cubikcentimeter; 3 Mal zwischen 50—100 (resp. 102); 3 Mal wurden auffallend hohe Bakterienmengen gefunden: am 20. Februar 652, am 20. März 720, am 12. December 672. Der Monat Februar war sehr nass; auf 3 vorhergegangene sehr trockene Monate folgte ein Februar, der mehr Niederschläge brachte, als die 3 früheren Monate zusammen. Gleichfalls feucht waren die Monate November und December, doch nicht in besonders hohem Grade; auch ging diesen feuchten Monaten keine längere Trockenheit voraus.

Im Jahre 1890 wurde das Wasser im Reservoir 16 Mal untersucht. Die Resultate dieses Jahres waren sehr günstige. Denn bei 12 Untersuchungen wurden weniger wie 50 Keime im Cubikcentimeter bestimmt; 2 Mal zwischen 50 und 100, 1 Mal 106 und 1 Mal 249 Keime. Diese grössere Bakterienmenge lässt sich diesmal nicht durch die Witterungsverhältnisse im obigen Sinne erklären. Der vorhergegangene Monat Juni war nicht warm und auch nur mässig feucht gewesen. Auffallend ist, dass bei dieser Untersuchung der *Micrococcus prodigiosus* gefunden wurde.

Die Untersuchungsergebnisse (12) im Jahre 1891 waren gleichfalls hervorragend gute. 9 Mal war die Zahl der Keime weniger wie 50 im Cubikcentimeter; 1 Mal 175 (21. Mai); 1 Mal 201 (16. März) und 1 Mal 700 (15. December). In den Monaten März und Mai war die Regenmenge nur mässig; in dem Monat December eine erhöhte. Auch bei diesen 3 Untersuchungen fand sich jedermal der *Micrococcus prodigiosus*.

Fassen wir die Resultate zusammen, welche die bakteriologischen Untersuchungen des Wassers des Reservoirs während der 6 Jahre 1886 bis 1891 ergeben haben, so müssen wir dieselben als ganz vorzügliche bezeichnen. Die ersten Untersuchungen im Jahre 1886 ergaben ein weniger befriedigendes Resultat. Gewiss sind diese durch die Arbeiten, welche damals vorgenommen wurden, bedingt. Vom Juni 1886 an war das Wasser im Reservoir fast stets von vorzüglichster Beschaffenheit. Eine Zunahme der Bakterien über 100 im Cubikcentimeter wurde im Laufe dieser $5\frac{1}{2}$ Jahren (70 Untersuchungen) nur 13 Mal bestimmt. In den meisten Fällen war sie auch nur eine geringe. Nur 5 Mal (472 Keime am 17. Juli 1888, 652 Keime am 20. Februar 1889, 700 Keime am 20. März 1889, 672 Keime am 13. December 1889 und 700 Keime am 15. December 1891) war sie eine beträchtliche.

Diese Vermehrung der Bakterien gegenüber der gewöhnlichen nur unbedeutenden Anzahl konnte in fast allen diesen Fällen durch Störungen in der Bodenfiltration wahrscheinlich gemacht werden.

Ausser auf die Menge der einzelnen Bakterien, welche aus 1 Cubikcentimeter des Wassers zur Entwicklung kamen, wurde auch die Zahl der verschiedenen Arten (in den Tabellen nicht angegeben) bestimmt. Im Allgemeinen wurde bei jeder Untersuchung die verschiedenen Arten summarisch angegeben, nur ausnahmsweise jede einzelne derselben genauer festgestellt. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Auftreten des *Micrococcus prodigiosus* gewidmet und das Vorkommen desselben nach Zahl der entwickelten Colonien jedèsmal mitgetheilt. In den Untersuchungen, welche von Dr. Hueppe ausgeführt sind, wurde das Vorkommen desselben nur einmal und zwar am 27. März 1889 erwähnt. In den späteren Untersuchungen wurde er im Laufe der beiden Jahre 1890 und 1891 8 Mal im Wasser des Reservoirs gefunden und zwar im Jahre 1890: am 15. März, 11. Mai, 1. Juli und 15. December; im Jahre 1891: 16. März, 16. April, 21. Mai und 15. December. Im Verhältnisse zu den übrigen Bakterienarten war er in diesen 8 Fällen nur sehr spärlich vertreten. In den betreffenden 4 Untersuchungen aus dem Jahre 1890 und den beiden ersten aus dem Jahre 1891 war er auf sämmtlichen 4 Platten, welche mit je einem Cubikcentimeter des zu untersuchenden Wassers beschickt waren, in nur einem Exemplare vorhanden. Bei den beiden letzten Untersuchungen aus dem Jahre 1891 fand er sich in 2 Exemplaren.

Ausser im Reservoir wurde der *Micrococcus prodigiosus* im Laufe dieser 6 Jahren nur noch in den Messkammern Adamsthal und Pfaffenborn je einmal am gleichen Tage, dem 10. Juli 1890, constatirt. Unter den 529 einzelnen Colonien, welche sich in den mit dem Wasser »Adamsthal« beschickten Platten entwickelt hatten, fand sich nur eine Colonie, unter den 2105 Keimen aus dem Wasser »Pfaffenborn« zehn Colonien des *Micrococcus prodigiosus*.

In allen diesen 10 Fällen, in welchen das Vorkommen des *Micrococcus prodigiosus* von mir bestimmt wurde, wuchs er auf den ersten Wasserplatten niemals in genau der gleichen Weise, wie wir dies bei den im Laboratorium fortgezüchteten Culturen zu sehen gewohnt sind. Er entwickelte sich langsamer; die Verflüssigung trat später ein; der gebildete Farbstoff war weniger intensiv, mehr blassroth. Deswegen glaubte ich, als ich ihn zum erstenmale fand, eine neue mir noch

unbekannte Bakterienspecies anzutreffen, welche ich zu weiteren Beobachtungen fortzüchten wollte. Erst nachdem er mehrfach auf Gelatineplatten und Kartoffeln in Reincultur weiter gezüchtet war, zeigte er alle die Haupteigenschaften, welche dem *Micrococcus prodigiosus* (rasche Verflüssigung und Bildung eines intensiv rothen Farbstoffes) zukommen.

Der *M. prodigiosus* ist ein Bakterium, wie Tausende andere mehr. Nur weil er mit ausserordentlicher Leichtigkeit sich allen möglichen Nährböden und sonstigen Lebensbedingungen anpasst und als Schaustück der Bildung des intensiv leuchtend rothen Farbstoffes wegen, verdankt er es, dass er in allen bakteriologischen Laboratorien fortgezüchtet wird. Besonders gut wächst er auf stärkemehlhaltigen Substanzen. Von Ehrenberg wurde er zuerst im Jahre 1848 genauer beschrieben bei Untersuchungen, welche derselbe über das Phänomen des Rothwerdens der Speisen anstellte. Im Jahre 1843 zeigte er in Paris ein geradezu epidemisches Auftreten, wo er namentlich in dem aus den Militärbäckereien hervorgegangenen Brode wucherte. Der *M. prodigiosus*, welcher im Gesundheitsamte zu Berlin gezüchtet wurde und von da aus wohl in fast alle Laboratorien übergegangen ist, stammt von Klösen aus der schweren Reiterkaserne zu Dresden.

Der *M. prodigiosus* ist die Ursache des blutenden Brodes und der blutenden Hostien. Von Adametz und anderen Untersuchern wurde er im Boden und Wasser gefunden.

Pathogene Eigenschaften besitzt der *M. prodigiosus* nicht, d. h. er vermag nicht, soweit dies unsere bisherigen Kenntnisse ergeben, im menschlichen Körper weiter zu wuchern und durch seine Lebensbedingungen die Funktionen desselben zu stören. Dagegen wächst er, wie oben erwähnt, sehr leicht auf allen möglichen Nahrungsmitteln, besonders gerne auf stärkemehlhaltigen Substanzen. Auffallend ist es deshalb immerhin, dass während der 2 $\frac{1}{2}$ Jahren, wo der *M. prodigiosus* gelegentlich im Wasser gefunden wurde, kein Fall in der Stadt Wiesbaden beobachtet wurde, wo Brod, Kleister, Fleisch, Kartoffeln, Eier oder eine sonstige Substanz, auf welcher er erfahrungsgemäss gut gedeihen kann, durch Infection mit demselben eine auffallend rothe Färbung erhalten hätte. Mir wenigstens, soviel ich mich auch danach erkundigt habe, ist nichts dergleichen bekannt geworden. Vielleicht hat dies darin seinen Grund, dass der ursprüngliche im hiesigen Wasser vorkommende *M. prodigiosus* abgeschwächt ist und er bei seinem Vorkommen in der freien Natur, wo er ja stets mit anderen Bakterien vergesellschaftet ist, seine ursprüng-

liche Virulenz, — ich meine damit die Fähigkeit, intensiv rothen Farbstoff zu bilden — nicht wieder erlangen kann.

Ausser diesen regelmässig jeden Monat einmal stattfindenden bakteriologischen Untersuchungen des Wassers im Reservoir wurden jedes Quartal je zwei Untersuchungen der Quellen resp. Quellkammern im Walde vorgenommen, gelegentlich auch das Leitungswasser in der Stadt bakteriologisch untersucht. Dazu kommen noch wenige unregelmässig, auf besondere Veranlassung stattgehabte Untersuchungen hinzu.

Die meisten dieser Untersuchungen betreffen das Wasser im Münzbergstollen.

II. Münzbergstollen.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	27. V. 1886	0	Zwischen 1982—2008 Metern vom Stolleneingang entfernt wurden 4 Proben entnommen. Alle keimfrei.
2	18. VI. 86	48—74	Probe entnommen am Stolleneingang.
3	5. X. 86	99	Stolleneingang.
4	22. VI. 1887	13	
5	21. VII. 87	38	
6	6. VI. 1888	11	Entnahme fand statt 3 Stunden nach Fertigstellung der Arbeiten.
7	7. VI. 88	10	Diese nach 27 Stunden.
8	17. VII. 88	45	
9	30. VII. 88	200	Nicht aufgeklärte Keimvermehrung.
10	6. VI. 1889	50	
11	7. I. 1890	490	Langsam fliessendes Sohlenwasser.
12	15. II. 90	6	
13	8. IV. 90	900—1100	Entnahme 680 m vom Stolleneingang, in der Nähe der Entnahmestelle wurde am Mauerwerk gearbeitet.
14	15. IV. 90	550	Manometerrohr.
15	idem	800—900	Ausflussrohr.
16	18. IV. 90	420	Ausflussrohr.
17	21. IV. 90	110	Nachdem die Arbeiter den Stollen verlassen, wird das Wasser durch Abspülen immer besser.
18	23. V. 90	15	
19	7. VII. 90	7	
20	16. IV. 1891	34	
21	26. X. 91	0	

Im Laufe von 5 Jahren wurde das Wasser des Münzbergstollen 21 Mal untersucht. 2 Mal, gewiss zufälliger Weise bei der ersten und letzten Untersuchung, wurde das Wasser vollständig keimfrei gefunden; 2 Mal war die Zahl der Keime geringer als 10; 1 Mal 10; 3 Mal wenige mehr als 10; in 5 Fällen war sie geringer als 50. Bei mehreren Untersuchungen wurden aber auch sehr grosse Bakterienmengen in dem Wasser desselben bestimmt. Dies geschah aber nur zu Zeiten, wo noch gelegentliche Arbeiten im Stollen vorgenommen werden mussten. Jedes Betreten des Stollens, auch das einer einzelnen Person, muss unbedingt Bakterien in denselben hineinbringen, welche damit auch in das auf der Sohle fliessende Wasser gelangen können. Diese Verunreinigung des Wassers mit an und für sich unschädlichen Bakterien ist um so grösser, je mehr Personen denselben betreten, je länger sie sich darin aufhalten und je mehr sie sich in demselben beschäftigen. Diese Bakterienvermehrung ist aber nur eine vorübergehende; sie hört auf, sobald der Stollen wieder verlassen ist. Durch das strömende Wasser werden dann die eingeschleppten Bakterien wieder ausgespült und nach Verlauf einiger Zeit stellt sich der ursprüngliche Bakteriengehalt wieder ein. Besonders deutlich geht dies aus den Untersuchungen im April 1890 hervor. Bei der ersten Untersuchung am 8. April waren mehrere Arbeiter mit dem Glätten der Fugen des Mauerwerks im Stollen beschäftigt. Der Bakteriengehalt war ein sehr hoher. Sobald die Arbeiten im Stollen beendet waren, derselbe also nicht mehr betreten wurde, nahm die Menge der Bakterien stetig ab; nach 14 Tagen war er nur noch ein geringfügiger. 6 Wochen später war das Wasser auf seinen normalen Keimgehalt zurückgekehrt.*)

Selbst bei den besten Verschlüssen, schon allein wenn die Thüren geöffnet werden zu den Untersuchungen und nothwendigen Reparaturen, ist die Möglichkeit gegeben, dass Insekten in die Messkammern und den Stollen hineingelangen. Sicherlich können die meisten derselben eine Zeit lang in denselben leben, manche sich auch darin vermehren. Diese Thiere sind Träger vieler Bakterien, welche auf diesem Wege in das sonst keimfreie Wasser gelangen. Aus diesem Grunde findet man auch in dem besten Quellwasser, welches ursprünglich keimfrei war, nachdem es eine Zeit lang regelrecht gefasst ist, stets Bakterien, meist jedoch nur in unbedeutender Menge. Zuweilen aber mag es sich auch ereignen, dass reichlicher Bakterien in das Wasser gelangen. Solche Ereignisse

*) Dieses Wasser ist nicht in das Reservoir geleitet, sondern in den Bach abgelassen worden.

gehen unbeobachtet vor sich. So kann ein erhöhter Bakteriengehalt zu Stande kommen und gelegentlich eine nur einmalige Untersuchung auch das beste Wasser schlecht erscheinen lassen. Nur häufiger ausgeführte Untersuchungen, eine ständige Controlle, lehren solche Irrthümer beseitigen und geben Aufschluss über den wahren Werth eines Wassers.

Das Wasser aus dem Münzbergstollen fließt in der Messkammer an der Leichtweisshöhle zusammen mit dem im oberen Nerothal erschürften Wasser. Diese Leitung beginnt im sogenannten Rabengrund und zieht sich hin nach der Würzburg. Sie führt theilweise den Namen »Alter Weiher«, theilweise »Wilhelmstollen«. Auch in dieser Leitung können einzelne Theile durch Verschlüsse ausgeschaltet werden.

III. Alter Weiher.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	27. VI. 1886	30	
2	31. X. 1887	1361	Hueppe nimmt an, dass das Wasser nicht genügend gegen Zutritt von Tagwässern geschützt gewesen sei; Winter Fehler bei der Entnahme.
3	30. VII. 1888	1680	Bakteriologisch einwandfreie Entnahme der örtlichen Verhältnisse wegen unmöglich.
4	16. IV. 1891	67	

Bei zweien von diesen 4 Untersuchungen war der Bakteriengehalt ein sehr hoher. Die muthmaßlichen Gründe sind in der Tabelle angegeben. Bei einer am 25. Juli 1892 vorgenommenen Untersuchung war das Wasser von tadelloser Beschaffenheit; es wurden pro 1 cbcm 16 Keime gezählt.

IV. Wilhelmstollen.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	29. VI. 1887	110	
2	13. VII. 87	115	
3	26. III. 1888	240	
4	4. V. 88	36	

Das Wasser im Wilhelmstollen ist nur 4 Mal untersucht worden. In den drei ersten Untersuchungen wurde ein erhöhter, in den späteren ein normaler constatirt.

V. Messkammer an der Leichtweisshöhle.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	10. VI. 1886	124	Die Entnahme hat kurze Zeit nach der Reinigung der Kammer stattgefunden. 24 Stunden vor der Entnahme wurde noch gearbeitet.
2	17. VI. 86	43—78	
3	10. XII. 86	30	
4	13. VII. 1887	564—648	

Das Gesamtwasser in der Messkammer an der Leichtweisshöhle wurde gleichfalls 4 Mal untersucht. Wie in der Tabelle ersichtlich, trifft ein erhöhter Bakteriengehalt mit Arbeiten in der Messkammer zusammen.

VI. Pfaffenborn resp. Messkammer hinter der Fasanerie.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	7. I. 1886	48	Unter 2105 Col. 10 Col. von Prodigiosus.
2	31. X. 1887	30	
3	10. IV. 1888	26	
4	10. VII. 1889	98	
5	10. VII. 1890	526	
6	23. VII. 1891	40	

Dieses Wasser wurde 6 Mal untersucht. Die Besprechung desselben kann gleichzeitig mit dem Wasser »Adamsthal« geschehen.

VII. Adamsthal.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	10. IV. 1886	225—338	Unter 529 Col. 1 Col. von Prodigiosus.
2	25. X. 86	105	
3	IV. 1887	123	
4	10. IV. 1888	90	
5	10. VII. 1889	180	
6	10. VII. 1890	132	
7	23. VII. 1891	31	

7 Mal wurde der Bakteriengehalt im Wasser »Adamsthal« bestimmt. Sowohl im Wasser »Pfaffenborn« als auch »Adamsthal« war der Bakteriengehalt bei allen Untersuchungen ein etwas erhöhter. Im Allgemeinen fanden sich im Wasser »Adamsthal« noch mehr Bakterien wie in dem »Pfaffenborn«. Ein sehr hoher Bakteriengehalt wurde am 10. Juli 1890 im Wasser »Pfaffenborn« bestimmt (526 Keime pro 1 cbcm); in »Adamsthal« war derselbe weniger stark vermehrt (132 Keime pro 1 cbcm). Dieser höhere Bakteriengehalt des in den Sammelgallerien »Pfaffenborn« und »Adamsthal« aufgefangenen Wassers darf als eine constante Thatsache auf Grund der 6jährigen bakteriologischen Untersuchungen desselben angesehen werden.

Diesen erhöhten Bakteriengehalt glaube ich auf folgende Umstände zurückführen zu können. Wie oben [pag. 113] ausgeführt, wird in diesen Sammelgallerien das von den Abhängen herabfließende und im Thale sich fortbewegende Wasser aufgefangen und diesem Wasser nur einzelne besonders gefasste Quellen zugeführt. (Diese Sammelgallerien sind also zum Theil als Grundwasserleitungen anzusehen.) Es erscheint deshalb die Vermuthung gerechtfertigt, dass dieselben nicht an allen Theilen gegen gelegentliches Zuströmen von Tageswässern genügend geschützt sind. Dafür spricht auch der Umstand, dass diese Wasser nicht selten opalescirend befunden wurden.

VIII. Bergstollen.*)

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	13. VII. 1887	300	24 Stunden vor der Entnahme wurde noch gearbeitet.
2	21. VII. 87	290	
3	4. V. 1888	180	
4	8. X. 1889	15	
5	19. XI. 1891	10	

Das Wasser des Bergstollens hat in den ersten Jahren erhöhten Bakteriengehalt aufzuweisen, der in den letzten Jahren zurückgegangen ist.

*) Das Wasser des Bergstollens versorgt die in der Nähe des Reservoirs gelegenen Wohnungen etc. und wird nur gelegentlich dem Reservoir selber zugeleitet.

IX. Zuleitung in der Stadt.

No.	Datum.	Zahl der Keime pro 1 cbcm	Bemerkungen.
1	XI. 1886	45	Laboratorium Fresenius, Kapellenstrasse 11.
2	10. VIII. 1887	II. 67, II. 48	Zweite Entnahme nach $\frac{1}{4}$ Stunde Auslaufen.
3	3. X. 1888	204	Dotzheimerstrasse 48.
4	22. V. 1889	244	Wilhelmstrasse 22.
5	11. X. 89	18	Grubweg (Nerobergstrasse) 23.
6	26. IV. 1890	167	Laboratorium Fresenius.

Nur 6 mal, meist auf besondere Veranlassung, wurde das Leitungswasser in der Stadt untersucht. Die hier gewonnenen Resultate bestätigen die schon vielfach constatirte Thatsache, dass der Bakteriengehalt eines Leitungswassers in den Häusern immer grösser ist als in den ausserhalb der Stadt gelegenen Zuleitungen resp. dem Reservoir. Es rührt dies hauptsächlich daher, dass in den Röhren der Hausleitung das Wasser in ungleichmässigem Strome dahinfliesst. Findet an einer Stelle ein grösserer Gebrauch statt, so richtet sich ein stärkerer Strom dorthin und ungünstiger gelegene Abschnitte der Hausleitung können dann im geringeren Grade gefüllt werden. In letzteren findet unter solchen Umständen eine Bakterienvegetation statt, welche später von dem stärker zuströmenden Wasser abgespült wird. Stagnirt wegen Nichtgebrauches das Wasser in den Häusern, so kann gleichfalls Bakterienvermehrung eintreten. Begünstigt wird eine solche, wenn das Wasser in den Hausleitungen eine höhere Temperatur annehmen kann. So ist der vermehrte Bakteriengehalt, welcher in den Stadtleitungen gefunden wird, zu erklären. Vom sanitären Gesichtspunkte ist dieselbe aber vollständig bedeutungslos.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Frank Georg

Artikel/Article: [Die Resultate der Bakteriologischen Untersuchungen des Wiesbadener Quellleitungswassers in den Jahren 1886-1891 107-128](#)