



Der Einfluss  
von  
**Wasserleitungen und Tiefcanalisationen**  
auf die  
**Typhusfrequenz in deutschen Städten.**

**Inaugural-Dissertation**

zur

**Erlangung der Doctorwürde,**

bei der

**hohen medicinischen Facultät der Universität Bonn**

unter dem Decanat

des

**Herrn Professor Freiherr von La Valette St. George**

eingereicht und mit den beigefügten Thesen vertheidigt

am 24. Juli 1886, Vormittags 11 Uhr,

von

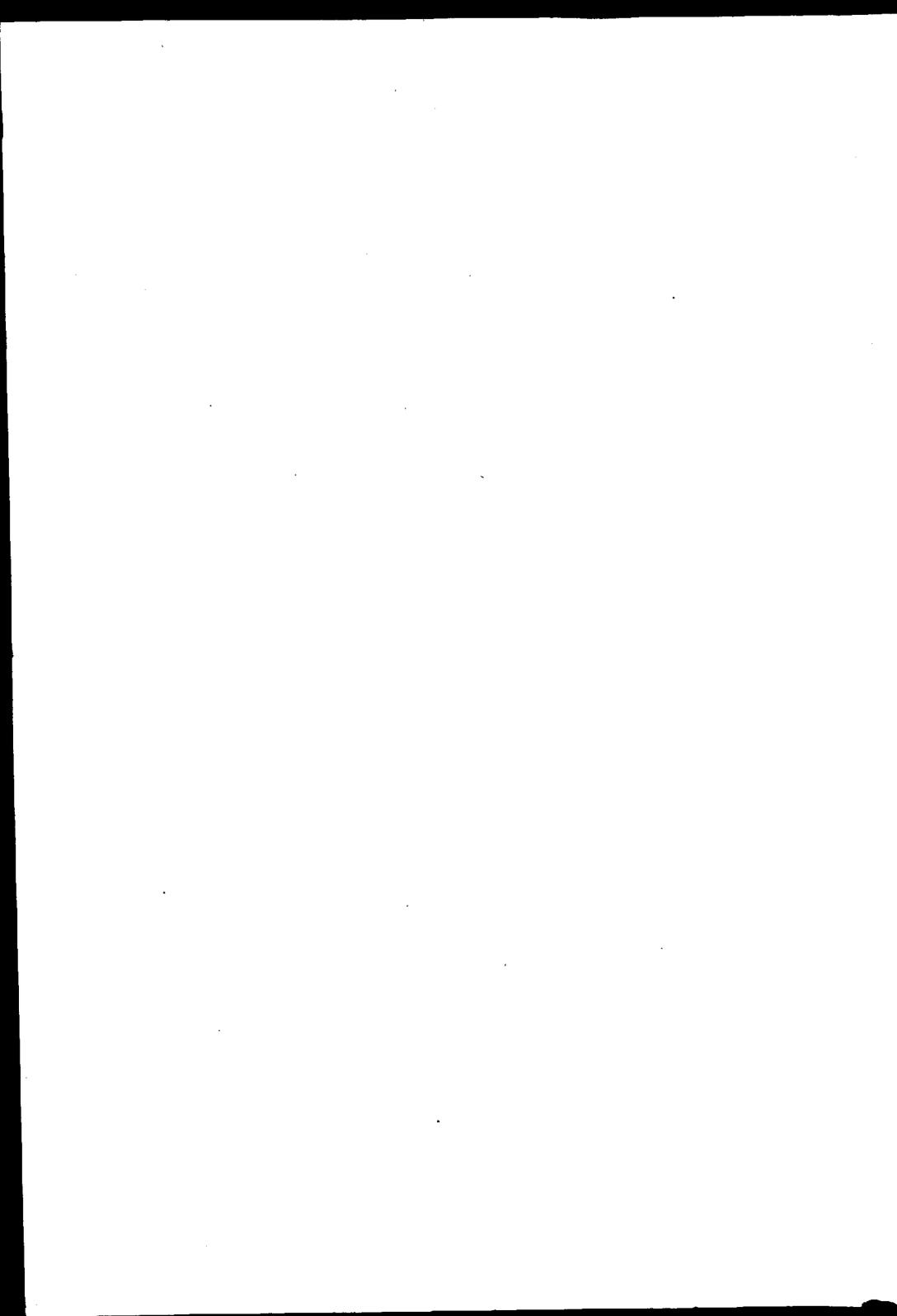
**Paul Baron**

aus Königshütte.



**Bonn, 1886.**

Druck von P. Neusser.



Der Magistrat von Danzig liess für die Berliner Hygieneausstellung nach Dr. Liévin's, einen Zeitraum von 20 Jahren betreffenden Aufzeichnungen über die Mortalitätsverhältnisse Danzigs graphische Tafeln<sup>1)</sup> herstellen, worin u. A. die Coincidenz der Anlage einer Canalisation in Danzig mit einer jähen und bleibenden Abnahme des Typhus abdominalis vor Augen geführt ist, während die vier Jahre früher eingeführte allgemeine Wasserleitung einen derartigen Einfluss nicht ausübte.

Nach dem Bekanntwerden solchen Ergebnisses war es die Aufgabe der Hygiene, diesem Beispiel womöglich ähnliche aus einer grösseren Anzahl anderer Städte anzureihen, um so die immer geglaubte, aber schon vor langer Zeit von Pettenkofer in Frage gestellte Abhängigkeit der Typhusfrequenz von den Trinkwasser- verhältnissen, sowie den lange geahnten Zusammenhang derselben mit der Beschaffenheit des Bodens im Allgemeinen und der Canalisationsverhältnisse im Besonderen — von Neuem zu beleuchten.

Einer Aufforderung des Geh. Medicinalraths Herrn Prof. Finkelnburg entsprechend, unternahm ich es, das vorhandene Material in diesem Sinne zu verwerthen.

Gern hätte ich bei meinen Zusammenstellungen denselben Zeitraum, der auf den Danziger Tafeln berücksichtigt ist, herangezogen. Da aber regelmässige statistische Aufzeichnungen über die Sterblichkeitsverhältnisse deutscher Städte erst seit dem Jahre 1877 existiren und das Material aus früheren Jahren, welches von den Standesämtern hätte bezogen werden können, kaum wissenschaftlich verwerthbar ist, so habe ich meine Untersuchung räumlich genügend, nämlich auf mehr als 100 grössere deutsche Städte ausgedehnt.

Die Zahlen über die Typhusfrequenzen entnahm ich den Berichten des Reichsgesundheitsamtes, die Angaben über die Canalisationsverhältnisse der einzelnen Städte erbat ich mir von den

1) reprod. im Centralbl. f. Gesundheitspfl. IV. 1.

betr. Städteverwaltungen, diejenigen über Wasserleitungen zum Theil ebendaher; zum Theil konnte ich eine Arbeit von E. Grahn<sup>1)</sup> benutzen.

Ich verfehle nicht, an dieser Stelle den Städteverwaltungen und Stadtbauämtern für die so bereitwillig erteilte Auskunft meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

1) über die Art der Wasserversorgung der Städte des Deutschen Reiches mit mehr als 5000 Einw. Centralbl. f. Gesundheitspf. III. 4.

„Während wir Einzelnes näher zu untersuchen streben, dürfen wir die Föhlung mit dem Ganzen nicht verlieren; wir dürfen uns bei der Untersuchung des Einzelnen nur so lange aufhalten, als wir noch spüren, dass es mit dem Ganzen nicht zufällig, sondern nothwendig zusammenhängt.“  
Pettenkofer.

## I.

### Allgemeines.

Wenn Zwei zu gleicher Zeit dasselbe thun, so ist es nicht dasselbe: wenn Zwei gleichzeitig an derselben Krankheit leiden, so ist es nicht dieselbe. Mit anderen Worten:

Zwischen der äusseren Erscheinung einer Krankheit im Einzelfalle, der Dauer, dem Ausgang, den späteren Folgen derselben — einerseits — und dem erkrankten Individuum, resp. dem, wodurch dasselbe zu dem Individuum geworden ist, d. h. seiner ererbten Anlage, seiner Vergangenheit, seiner Lebensweise etc. — andererseits — besteht ein so enger Causalnexus, dass man niemals zwei Menschen zu gleicher Zeit finden wird, bei welchen selbst die bestcharakterisirte Krankheit nach genau demselben Schema verlief.

Wie ausserordentlich verschieden z. B. der Unterleibs-Typhus, eine relativ so gut gekannte Krankheit, in Erscheinung treten und so die Diagnose erschweren kann, weiss jeder Arzt. Noch mannigfaltiger sind seine Ausgänge und Todesursachen. Der Eine ist tagelang nur um Zehntel eines Grades, buchstäblich um Haarbreite vom Rande des Grabes entfernt; aber er erholt sich wieder zur früheren Kraft und wird alt; — bei einem Anderen verläuft die Krankheit so milde, dass jede ernstere Gefahr für ausgeschlossen gilt, — plötzlich tritt eine Darmblutung auf, und er stirbt; — der Dritte endlich verlässt nach wiederholten Verschlimmerungen zwar das Krankenbett, aber nur um ausserhalb desselben durch eine Reihe neuer, früher nie geahnter Leiden hinzusiechen, nie des Lebens wieder froh zu werden.

Die Aehnlichkeit mancher Einzelfälle einer Krankheit beruht nur darin, dass derselbe Krankheitsstoff an ähnlichen Stellen des Körpers Wurzel fasste; um dann ganz unähnliche Wege einzuschlagen.

Zum Zustandekommen eines bestimmten Bildes einer allgemeinen Infektionskrankheit, sowie ihrer Folgen, concurriren meistens diese theils realen, theils ideellen Momente:

1. Der specifische Krankheitsstoff.
2. Die Individualität des Erkrankten.
  - a) Ererbte Constitution.
  - b) Lebensweise und sociale Verhältnisse: Regellosigkeit, Mangel der Ernährung, Beschäftigung, Erziehung, Indolenz gegen schädliche Einflüsse, Unreinlichkeit im weitesten Sinne etc.
  - c) Bereits durchgemachte Krankheiten.
  - d) Alter des Patienten.
3. Die Lokalität.
  - a) Boden.
  - b) Canalisation.
  - c) Trinkwasser.
  - d) Klima und Luftmischung.
  - e) Wohnungs- und Arbeitsräume.

Sowie bei den meisten Krankheiten nur eine Mehrzahl der Symptome die Diagnose des Einzelfalles ermöglicht, so muss für eine rationelle Aetiologie die Trias: „Quid, Quem, Ubi?“ die Norm sein. Tres faciunt Aetiologiam. Nicht ausnahmslos; denn es gibt allgemeine Infektionskrankheiten, die von der Lokalität durchaus unabhängig sind, d. s. die rein contagiösen, z. B. die Syphilis, welche jedoch von Patienten sehr gern zu einer Appartementskrankheit degradirte wird.

Ehe ich dazu übergehe, die Stellung der beiden von mir zur speciellen Bearbeitung gewählten ätiologischen Momente des Typhus zu den übrigen zu beleuchten, kann ich nicht umhin, diesen vorher einige Aufmerksamkeit zu schenken.

#### Ad 1.

#### Der Typhuskeim.

Vor 15 Jahren machte Dr. E. Buxbaum<sup>1)</sup> mit Recht folgenden Ausspruch:

„Meiner Ansicht nach liegt der Hauptgrund für die Schwankungen der Ansichten (über die den Typhus fördernden Momente) darin, dass man sich in diesem Punkte nicht klar geworden ist, ob die Ursache des Typhus in einem specifischen Stoffe, einem sogenannten Typhusgifte, anzunehmen ist oder nicht. In letzterem Falle wird jede Nachforschung überflüssig; denn wo die Ursache in jeder Schädlichkeit beruhen kann, ist es nicht mehr möglich, zu

---

1) in s. Arbeit über d. Typhus in der Kaserne zu Neustift, Zeitschr. f. Biolog. Bd. VI.

erforschen, in welcher sie im speciellen Falle etwa gelegen sein mag, und wir sind daher gezwungen, das Unergründliche bei Seite zu lassen.“

Seit dieser Aeußerung hat die Aetiologie der Krankheiten einen ungeahnten Aufschwung genommen. Wir wissen heute, dass es einen specifischen Typhuskeim gibt, Niemand zweifelt daran, dass er bald erkannt sein wird; der ätiologischen Forschung bietet sich eine hoffnungsreiche Perspective in die Zukunft, — und vielleicht wird auch einst der mühevollen und undankbaren Statistik in der medicinischen Wissenschaft diejenige Stellung zugewiesen, die ihr gebührt, eine nur controlirende.

#### Ad 2.

#### Die individuelle Disposition

ist eine arme Dulderin im Dienste der Wissenschaft. Heute preist man sie über Alles, morgen verhöhnt man sie, und schliesslich wird sie gemissbraucht. Die Würdigung derselben im Allgemeinen gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Dass ein Zusammenwirken derselben mit dem Typhuskeim zur Erzeugung einer bestimmten In- und Extensität des Typhus Statt hat, ist sicher. Pettenkofer <sup>1)</sup> sagt darüber Folgendes:

„Ich bin weit entfernt, allen übrigen <sup>2)</sup> gewöhnlich citirten Momenten jeden Einfluss auf die Krankheiten abzusprechen, namentlich der Armuth und ihrem Gefolge; sie alle mögen einen gewissen Einfluss äussern, aber nicht auf die zeitliche Frequenz dieser Krankheiten in einem Orte, da Armuth und Reichthum viel constanter sind, als die Frequenz der Krankheiten, sondern auf die individuelle Disposition, die zum Erkranken ausser der specifischen Ursache auch noch nothwendig ist. Ich halte es für dringend geboten, dass die Forschung von nun an genau unterscheide und untersuche, was auf die individuelle Disposition, was auf die specifische Krankheitsursache sich zunächst beziehen kann.“

Wie kann man sich das Zusammenwirken von Typhuskeim und individueller Disposition vorstellen?

Niemand zweifelt daran, dass der Typhuskeim seine Wirksamkeit im Darm beginnt. Wenn er aber daselbst Wurzel zu fassen im Stande sein soll, muss der Darm und sein Inhalt dafür geeignet sein; dem Darm muss seine normale Widerstandskraft fehlen, der Darminhalt muss eine Nährlösung für den Typhuskeim repräsentiren. Die Versuche einer künstlichen Erzeugung des Typhus bei Thieren müssen entweder an der Unempfänglichkeit der betreffenden Thiergattung für die bestimmte Krankheit, oder aber an dem

1) Zeitschr. f. Biolog. Bd. V. 1869.

2) ausser Boden und Grundwasser.

Widerstand, den der gesunde Darmtractus mit seinem normalen Inhalt dem Festsetzen des Krankheitskeimes bietet, scheitern.

Es liegt nahe, darnach die Menschen in Kategorieen einzutheilen, aus welchen sich die Opfer des Typhus rekrutiren.

#### 1. Kategorie:

Diejenigen, welche einen für das Typhusgift empfänglichen Verdauungsschlauch ererbt haben.

Dass die Erblichkeit bei den Typhuserkrankungen eine Rolle spielt, darüber haben Wagner<sup>1)</sup> und Pfeiffer<sup>2)</sup> Beobachtungen angestellt.

In derselben dürfte auch die Thatsache ihre Erklärung finden, dass Verwandte sich gegenseitig ungleich öfter inficiren, als ihre Aerzte und fremden Wärter.

#### 2. Kategorie:

Diejenigen, deren Darmkanal durch Regellosigkeit, durch unpassende Qualität und Quantität der Nahrung und durch länger dauernde Einführung scharfer Stoffe, besonders unverdünnten Alkohols und des Tabakssaftes seine normale Widerstandskraft allmählig eingebüsst hat. — Die Ileocoecagegend ist ja durch ihre anatomische Configuration sehr geeignet für einen zur Beeinträchtigung derselben genügenden Aufenthalt schwer vorwärts zu schaffender Nahrungsmittel oder reizender Substanzen, geeigneter noch, als die beiden typischen Sitze der auf dauernde Reizungen bezogenen Oesophagus-carcinome.

Zu dieser zweiten Kategorie dürfte wohl das Proletariat das Hauptcontingent stellen.

Wie jede Schleimhaut, so kann aber auch ferner die Darmschleimhaut durch unmittelbare oder mittelbare Einflüsse der Witterung, sowie endlich durch andere spezifische Darmerkrankungen zur Aufnahme des Typhusgiftes empfänglich gemacht werden.

Der Annahme, dass individuelle Disposition mit Empfänglichkeit der Darmschleimhaut identisch sei, würde die Beobachtung, dass der Typhus grade für das kräftigste Alter eine gewisse Prädisposition zeige, und dass Individuen, welche den Typhus schon einmal hatten, nicht leicht wieder daran erkranken, durchaus nicht widersprechen; denn was den ersten Fall betrifft, so zieht sich ein junger Mensch aus vielen Gründen leichter eine Darmaffection zu, als ein älterer, — und im anderen Fall macht sich das Räthsel der Immunität nach Durchseuchung geltend.

1) Deutsches Archiv für klin. Mediz. Bd. XXXII. pag. 285.

2) Berliner klin. Wochenschr. 1884. pag. 198.

Ad 3.

Die lokale Gelegenheit zur Acquirirung des Typhus.

Die besondere Annahme einer zeitlichen Gelegenheit dürfte überflüssig sein, da die Witterung, deren Einwirkung auf die Entwicklung des Typhuskeimes ausserhalb des menschlichen Körpers noch in Betracht kommt, mit der geographischen Lage des betreffenden Ortes zusammenhängt, also im Grunde genommen lokaler Natur ist. — Dass die Jahreszeiten auf die Typhusfrequenz einwirken, und zwar in unserem Klima überall in ziemlich gleicher Weise, geht aus Beobachtungen, die in Berlin, London, Freiburg und von Kugler für eine grosse Reihe deutscher Städte angestellt worden sind, hervor: die Herbstmonate, und unter diesen in erster Linie der October, sind dem Typhus am günstigsten. Das Hochland und die Küste scheinen sich in dieser Hinsicht etwas anders zu verhalten.

Das Vorhandensein von Beziehungen des Bodens zum Typhus ist von Pettenkofer und seinen Mitarbeitern in beispiellos wissenschaftlicher Weise dargethan worden.

---

Zu diesen, die In- und Extensität des Typhus unzweifelhaft beherrschenden Momenten treten noch zwei, welche leider in ganz uncontrolirbarer Weise sich geltend machend, die Resultate statistischer Zusammenstellungen über die Aetiologie desselben entwerthen müssen, d. s. seine Contagiosität und die Mängel des statistischen Quellenmaterials.

Ich halte es für überflüssig, an dieser Stelle für die nach meiner Auffassung nicht mehr zweifelhafte, wenn auch noch von gewisser Seite bestrittene Uebertragbarkeit des Typhus von Person zu Person, noch weitere Belege aus der neuesten Zeit beizubringen. Je dichter die Häuser bewohnt und je enger die Strassen und Städte gebaut sind, desto verschlungener ist das Bahnnetz zur Weiterverbreitung der Krankheit. Dr. Beyer<sup>1)</sup> sagt über diesen wichtigen Punkt Folgendes: „Wenn man die Typhuszahlen zweier Städte zusammenhält, so kann es vorkommen, dass in der in hygienischer Beziehung nicht vernachlässigten Stadt bedeutend mehr Todesfälle vorkommen, als in der anderen, weil vielleicht in der ersten sich zufällig der Verbreitung des Typhus mehr Wege darboten.“

Was endlich das statistische Quellenmaterial betrifft, so ist dieses dazu angethan, dem aus demselben Schöpfenden viel von

---

1) II. Ber. über d. öff. Gesundheitswesen d. Rgbz. Düsseldorf. 1880.

der Freude an der Arbeit zu benehmen. Dr. Beyer<sup>1)</sup> urtheilt darüber so: „Bezüglich des Vorkommens des Unterleibstyphus ist, wie vielfach auch anderwärts, bereits seit längeren Jahren nicht mehr darauf gehalten worden, dass jeder Erkrankungsfall der Behörde angezeigt wird, wenn auch nach den Bestimmungen des Regulativs das unzweifelhaft verlangt werden kann. Wahrscheinlich sind hierfür die vor mehreren Decennien herrschenden Anschauungen über die Entstehung, das Wesen und die Ansteckungsfähigkeit des Unterleibstyphus massgebend gewesen, und die Regierung hat hierin eine Aenderung eintreten zu lassen sich bis jetzt nicht bewegen gefunden. Sobald der Typhus in einer Ortschaft in erheblicherer Verbreitung oder besonders bösartig sich bemerkbar macht, wird die Anzeigepflicht eingeschränkt und gefordert.“ „In vielen Städten mag die relativ grössere Zahl der Typhusfälle auf die exactere und sachgemässere Durchführung der Statistik zurückzuführen sein.“

Dr. Wernich<sup>2)</sup> belegt einen ähnlichen Ausspruch mit Zahlen: „Die Bereitwilligkeit der Aerzte zur rechtzeitigen Anmeldung der Typhuserkrankungen hat in den Jahren 1878—1882 sehr geschwankt. Für 1878 wurden nach ungefährender Berechnung nicht viel mehr als die Hälfte aller Fälle gemeldet.“

Im Jahre	wurden gemeldet Typhus-Erkrankungen	diesen entsprachen Todesfälle	dagegen war die Zahl der Todesfälle	diesen würden entsprechen Typhus-Erkrankungen	darnach wurden nur gemeldet %
1879	1048	124	261	1399	74,9
1880	2076	248	431	3600	57,6
1881	1785	165	324	2707	65,9

Wenn dies in Berlin, wo ein strammes Auftreten der Behörden und ein exaktes Ineinandergreifen der Organe vermuthet werden sollte, möglich ist, so müssen Berichte aus anderen Städten, besonders gemüthlichen Provinzialstädtchen, mit grosser Reserve aufgenommen werden. — Die Gründe für diese unsicheren Angaben sind leicht zu errathen. Der Arzt lässt oft mit Recht oder Unrecht gegenüber seinen Patienten und deren Umgebung Rücksicht walten. Um ihnen (und sich selbst) Molestirungen von Seiten der Behörde zu ersparen oder um in der Familie und in der Nachbarschaft keine Consternation hervorzurufen, ja, um den Kranken selbst nicht zu erschrecken, gebraucht er für Typhus mildere Ausdrücke: gastrisches Fieber, Darmentzündung etc., oder wenn der Tod ein-

1) l. c.

2) Generalber. über d. Sanitätswesen Berlins, 1881.

tritt: Herzlähmung, Nervenschlag. Und umgekehrt tröstet er in ähnlicher Absicht manche unterrichtete Fragesteller mit der Diagnose Typhus, wo Darm-Tuberculose vorliegt. — Am öftesten jedoch mag weder gute noch schlimme Absicht vorliegen, sondern der Arzt ist in der That nicht im Stande, eine sichere Diagnose auf Typhus zu stellen, bis das Individuum eventuell auf dem Seciertische liegt.

Diesen Umständen Rechnung tragend hat das Reichsgesundheitsamt in seinen Berichten unter die Rubrik Unterleibstyphus auch gastrisches und Nervenfieber gebracht. Ob die Zahlen dadurch an Werth gewinnen, darf man bezweifeln.

So steht es mit dem heute gelieferten statistischen Material über den Unterleibstyphus. Wollte man aber 20 Jahre zurückgehen, so wäre jede noch so umfangreiche statistische Arbeit vollständig werthlos, weil in dieser Zeit eine grosse Zahl von deutschen Aerzten den Darmtyphus als eine besondere Krankheit gar nicht kannte. Der Begriff stammt aus Frankreich und ist noch relativ jung.

---

Diese allgemeinen Bemerkungen glaubte ich vorausschicken zu müssen, um zu zeigen, dass bei dem Zusammentreten so vieler z. Th. zweifellos gleichwerthiger Factoren zur Hervorbringung desselben Effects nicht durchgängig von der Untersuchung einzelner eine sichere Geltendmachung derselben erwartet werden darf, sondern dass man hierbei auf Widersprüche gefasst sein muss.

Es erübrigt noch, die Umstände, unter welchen diese Momente zusammen oder einander entgegen arbeiten oder einzelne derselben gar nicht in Betracht kommen, zu ordnen.

Bei der Vergleichung der Mortalitäten einzelner Jahre aus demselben Orte (1) treten andere Momente in Wirksamkeit, als bei Gegenüberstellung der Frequenzen verschiedener Orte aus derselben Zeit (2):

Bei 1.

- a) Die Witterung, d. h. die mittlere Jahrestemperatur, die Grösse der Schwankungen der Tagestemperaturen, die absolute und relative Grösse der meteorischen Niederschläge, der Gesamtcharakter der einzelnen Jahreszeiten, besonders des Sommers.
- b) Die den Einflüssen der Witterung und menschlichen Eingriffen (Canalisation) unterworfenen Eigenschaften des Bodens.
- c) Die je nach der Herkunft veränderliche, also ebenfalls vom Boden und von menschlichen Eingriffen abhängige Beschaffenheit des Trinkwassers.

Bei den künstlichen Maassnahmen zur Verbesserung des Bodens und Trinkwassers kommt es darauf an, ob die-

selben grade denjenigen, welche ihrer wegen anderer Nachteile am meisten bedürfen, zu Gute kommen.

Bei 2.

- a) Die Quanta der Widerstandskraft in den einzelnen Orten.  
In Deutschland ganz besonders sind die Menschenschläge so grundverschieden, wie ihre Dialecte. Seeküste, Flussniederung, sumpfiges Flachland, Hügellerrain und Hochgebirge, grosse Weltstädte und kleine Landstädtchen, Stadt und Land, Industriegegend und von der Cultur noch nicht beleckte Landschaften zeugen verschiedene Menschen und verschiedene Krankheiten in verschiedenen Verhältnissen.
- b) Die geologische Configuration des Bodens, welche von Ort zu Ort wechselt und für das Sein und Nichtsein und Weiterwandern des Typhuskeimes von grosser Bedeutung ist.
- c) Die Handhabung der Statistik.

## II.

### **Einfluss der Wasserleitungen auf die Typhusfrequenz.**

Das Wasser ist ein Artikel, mit dem der zu ca. 70 % daraus bestehende, als Embryo sogar in ihm schwimmende Mensch in so vielfacher Weise in Berührung kommt, welches er in so zahlreichen Formen durch Ernährungs- und Athemorgane in sich aufnimmt, dass, wenn demselben in dem Maasse, wie es von Aerzten und Laien allgemein angenommen wird, eine Gefahr für Gesundheit und Leben innewohnt, — die Beseitigung dieser Gefahr durch alleinige Zulassung eines nach unseren Begriffen guten Wassers das allerdringendste Erforderniss unseres humanen Zeitalters wäre.

Die Unentbehrlichkeit des Wassers und seine unheimliche Fähigkeit, fast Alles in der Welt lösen zu können, so dass erst der Mensch der Neuzeit durch besondere umständliche Methoden die meisten darin verborgenen Dinge entdecken kann, — richtete von jeher beim Ausbrechen einer Seuche die Aufmerksamkeit des Volkes auf das Wasser — oder vielmehr auf die Ruchlosen, die es vergiftet hatten; denn leider ist der Mensch geneigt, das Angenehme zwar, das ihm zu Theil wird, vom Zufall oder allenfalls von oben herzuleiten, für das Unangenehme aber einen wirklichen oder vermeintlichen Feind unter seinen Mitmenschen verantwortlich zu machen. Im romantischen Mittelalter bildeten Daumenschraube, eiserne Jungfrau u. s. w. die Beweismittel für die Vergiftung eines Brunnens und also auch für die Aetiologie einer Seuche, heute hat man subtilere Untersuchungsmethoden, aber der Typhus wenigstens scheint sich, wie wir sehen werden, bei seinem epidemischen Auftreten jetzt nicht sehr viel mehr um Mikroskopie, chemische Analyse

und Wasserleitungen zu kümmern, als früher um Juden, Hexen und Folter.

Ehe wir an unsere statistischen Vergleiche gehen können, müssen wir uns kurz vergegenwärtigen, mit welchem Recht man überhaupt von Wasserleitungen einen Einfluss auf den Typhus erwarten darf, mit anderen Worten, worauf heute die Trinkwassertheorie <sup>1)</sup> basirt:

A.

*Von kompetenter Seite ist eine grosse Reihe von Fällen bekannt gemacht worden, wo Leute, welche an Typhus erkrankten, Wasser genossen hatten, das sich physikalisch und chemisch als verunreinigt, bisweilen mit thierischen oder menschlichen Excrementen, herausstellte. Das Excludiren solchen Wassers vom Gebrauch bewirkte meist sofortige Abnahme des Typhus.*

Beispiele:

- a) Epidemie im Waisenhaus zu Halle 1871. (Dr. Sachs, Vierteljschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. Bd. 8.)
- b) Epidemie in Lausen bei Basel 1872. (Dr. Hägler.)
- c) Winterthur 1872. (Biermer, No. 53 der Sammlung klin. Vorträge von Volkmann.)
- d) Epidemie in Zürich 1872. (Biermer.)
- e) Epidemie in Asersihl bei Zürich 1866, 67. (Biermer.)
- f) Häuserepidemien in Berlin 1881. (Dr. Wernich.)

Ad f. Im Hause Neuenburgerstr. 38, in welchem ausser 4 daselbst wohnenden Personen noch 6 in einem auf dem Grundstück belegenen Fabrik-Etablissement beschäftigte Arbeiter an Typhus erkrankten, fand sich die Einwohnerschaft auf den Gebrauch des Hofbrunnenwassers angewiesen; die chemische Untersuchung ergab genügende Anhaltspunkte, um den Brunnen zu interdiciren.

7 Typhuserkrankungen waren in den letzten beiden Monaten des Berichtjahres aus dem Hause Flottwellstr. 16 zur Anmeldung gekommen. Auch hier war Hofbrunnenwasser benutzt worden, welches als äusserst verunreinigt befunden wurde. Der Gebrauch des Wassers wurde untersagt: seitdem kamen weitere Typhusfälle nicht zur Kenntniss.

In auffallend kurzen Zwischenräumen (26. Jan. bis 3. Febr.) wurden auf dem Grundstück Kleine Frankfurterstr. 6, wo sich eine städtische Communalschule befindet, 4 Typhusfälle gemeldet. — Die Physikatsuntersuchung stellte neben sehr mangelhaften Drainungsverhältnissen fest, dass von den die Schule besuchenden Kindern das Wasser der beiden Brunnen auf dem vorderen und

1) Nach Peltenkofer (Zeitschr. für Biolog. Bd. X.) war der Engländer Snow ihr Vater, Unklarheit, Willkür sowie teleologische Zwecke waren von Anfang an beim Entstehen derselben betheilig, ihre Wiege stand in London, in Golden Square am Brunnen in Board-Street. — Geburtsjahr 1854.

hinteren Hofe sehr viel zum Trinken benutzt wurde. Nach der chemischen Untersuchung stellte sich heraus, dass das Wasser enorm verunreinigt war, besonders durch Fäces und Urin!

- g) Epidemien durch Genuss von Milch, die mit verdächtigem Wasser in Berührung gekommen war. Erste Beobachtung von Ballard in Islington 1870, später viele andere.
- h) Epidemie auf der Richmond Terrace in Clifton 1847. (Budd) u. s. w.

B.

*Es ist der sichere Nachweis geliefert worden, dass spezifische Infektionskrankheiten vom Darmtractus aus erregt werden können.*

Baumgarten zeigte auf experimentellem Wege, dass die Tuberkelbacillen, der Milch künstlich zugefügt, klassische Tuberkulose erzeugen.

R. Koch und Buchner bewiesen, dass der Milzbrand durch Verfütterung der spezifischen Sporen entstehen könne.

C.

*Es sind im Wasser, welches Menschen zum Gebrauch diente, organisierte Krankheitskeime nachgewiesen worden.*

Gaffky konnte aus dem Wasser der Panke in Berlin den Pilz der Kaninchen-Septicaemie rein darstellen.

R. Koch fand im Wasser einiger durch Dejectionen verunreinigter Teiche in Indien (Tank's) den von ihm entdeckten Cholera-Bacillus. Ferner wies Koch nach, dass Mikroorganismen noch nach monatelangem Aufenthalt in destillirtem Wasser und im Brunnenwasser nicht das Geringste von ihrer Fortpflanzungsfähigkeit und Infektionskraft verlieren.

Diese Thatsachen erlauben den Schluss:

„Das Wasser dient vielleicht unter Umständen dem Typhusgift als Vehikel.“

Es ist aber vor dem Bekanntwerden der unter B. und C. angeführten Ergebnisse auf Grund von A. allein der Schluss gezogen worden:

„Der Typhus entsteht durch schlechtes Wasser.“

Und trotz den von Pettenkofer und seinen Mitarbeitern aufgestellten Gegenbeweisen ist noch heute unter Aerzten und Laien, wie ich u. A. aus diesbezüglichen Aeusserungen in den Antwortschreiben der Städteverwaltungen ersehe, die Ansicht verbreitet, dass Typhusepidemien durch schlechtes Trinkwasser verursacht werden, und dass von einem guten Wasser allein das Heil zu erwarten ist!

Gegen die Trinkwasserhypothese ist hauptsächlich Folgendes aufgestellt worden:

Pettenkofer: „Es gibt zwar Fälle von Typhusepidemien, in welchen die wesentlichsten Punkte des örtlichen und zeitlichen

Auftretens recht gut mit der Trinkwasserhypothese coincidiren, aber es gibt noch mehr Fälle, in welchen diese Coincidenz gänzlich mangelt<sup>1)</sup>.

„Wenn es nun so viele Fälle gibt, welche auch ohne Zuhülfnahme des Trinkwassers erklärt werden müssen, so verlieren auch jene Fälle, in welchen die Erklärung durch Trinkwasser passt, sehr an ihrem Werthe; denn wer vorurtheilsfrei bleiben will, muss sich die Frage stellen, was uns ein Recht gibt anzunehmen, dass nicht auch in jenen Fällen, in welchen das Trinkwasser zur Erklärung herbeigezogen werden kann und nicht absolut ausgeschlossen werden muss, grade die nämlichen Momente die entscheidenden gewesen sind, welche auch sonst zur Erklärung herbeigezogen werden, so dass die Coincidenz gewisser Thatsachen mit den Anforderungen der Trinkwassertheorie auch in diesen Fällen nur etwas Zufälliges sein könnte<sup>1)</sup>.

„Was in München der Trinkwasserhypothese am meisten widerspricht, ist gerade der Umstand, dass die zahlreichen einzelnen Brunnenwerke, von denen Leitungen ausgehen, sich nie einzeln als Infectionscentren zu verschiedenen Zeiten unabhängig von einander bemerklich machen, sondern dass die mit dem verschiedensten Wasser versorgten Stadttheile meist gleichzeitig sowohl viel als auch wenig Typhus haben<sup>2)</sup>.

„Ich habe nach der Choleraepidemie des Jahres 1854 die Wasserentnahme in München Haus für Haus verfolgt und hoffte damals zuversichtlich, einen Einfluss verschiedenen Trinkwassers nachweisen zu können, aber meine Hoffnung war ganz vergebens. Ich bin auch beim Typhus noch nicht glücklicher gewesen, als bei der Cholera<sup>2)</sup>.

„Wenn die Typhuskeime im Wasser aus den Excrementen stammen sollen, so kann man als Maass für die Verunreinigung durch Abtrittjauche den Chlorgehalt des Brunnenwassers annehmen, da ja neben den Typhuskeimen auch ClNa übertreten muss. Nun müsste zu Zeiten, wo das Trinkwasser mehr ClNa, also mehr Jauchestoffe enthält, es auch mehr Typhus verursachen — aber für München mangelt einstweilen jeder Nachweis einer derartigen Coincidenz. Im Gegentheil: Wagner und Aubry haben eine Reihe von Jahren hindurch die Rückstandsmenge einer Zahl von Brunnenwässern verfolgt, und dabei wider Erwarten gefunden, dass zur Zeit der tiefsten Grundwasserstände, also zur Zeit des meisten Typhus, das Münchener Brunnenwasser wesentlich reiner ist, als zur Zeit, wo der wenigste Typhus vorkommt<sup>2)</sup>.

---

1) Zeitschr. f. Biologie Bd. X.

2) Zeitschr. f. Biologie Bd. IV.

„Im Herbste 1865 wurde die Thalkirchener Wasserleitung beendigt, deren Wasser allen Anforderungen der Reinheit entsprach und welches mehrere Theile der inneren Stadt, den südlichen, westlichen und nördlichen versorgte. Bald darnach entwickelte sich die beträchtliche Typhusepidemie des Winters 1865/66, die zweitgrösste, die München im Laufe von 30 Jahren gehabt hat. Die mit dem neuen Wasser versorgten Stadttheile unterschieden sich in nichts von den anderen — und es coincidirt also die Einführung eines neuen guten Wassers mit der Entwicklung und Ausbreitung der Krankheit, welche man dadurch zu verbannen gehofft hatte“<sup>1)</sup>.

„Das Jahr 1867 war sehr arm an Typhusfällen. Von 170,000 Einwohnern starben nur 96. Aber an der typhusfreien Periode participirten jene Stadttheile, welche ihr altes Trinkwasser ungeändert beibehalten hatten, ebenso, wie die mit dem neuen Wasser versorgten“<sup>2)</sup>.

„Bis zum Jahre 1860 bildete die Themse mit ihren dichtbewohnten Ufern nicht bloss die Cloaca maxima der Stadt London, sondern auch die Hauptquelle für die Trinkwasserversorgung eines grossen Theils von London. Seit 1860 wurde die Kanalisierung Londons so umgestaltet, dass kein Kanal mehr innerhalb des Stadtbezirks in die Themse ausmündete. Die Wasserwerke wurden weit oberhalb der Stadt hinausgelegt. Trotz diesen grossartigen hygienischen Einrichtungen ist die Sterblichkeit in London doch nur gleich den übrigen Städten Englands von 25 auf 22 pro Mille zurückgegangen. Jedenfalls liegt darin kein Beweis für die Richtigkeit der Trinkwassertheorie“<sup>3)</sup>.

Einzelnen der Berichte über Zusammentreffen von Typhus mit zeitlich und örtlich abgegrenzter Verunreinigung des Wassers und über die Abnahme des Typhus nach Verbesserung desselben benimmt Pettenkofer durch scharfe Kritik viel von ihrer Glaubwürdigkeit und Beweiskraft, z. B. dem über die Epidemie in Lausen, über Rovereto in Tyrol, etc. Die übrigen Thatsachen sieht er nicht für beweisend an, weil sie sich nicht an demselben Orte mit ähnlicher Deutlichkeit wiederholt hätten.

Buxbaum führt gegen die Trinkwassertheorie die Beobachtung in's Feld, dass in der Kaserne zu Neustift bei Freising bei jeder der beiden Epidemien 1866 und 1868 immer nur die Bewohner eines der beiden bewohnten Gebäude erkrankt seien, obgleich sämmtliche Bewohner ihr Trinkwasser aus demselben Brunnen genommen hätten. Nach den Untersuchungen von Leitner und Holzner zeigte der Boden unter den beiden Gebäuden eine auffallende Verschiedenheit<sup>3)</sup>.

1) Zeitschr. f. Biol. Bd. IV.

2) Abgekürztes Citat. Zeitschr. f. Biol. Bd. IV.

3) Zeitschr. f. Biol. Bd. VI.

Diesen Einwürfen gegen die Trinkwassertheorie könnte man noch eine Anzahl weiterer anreihen. Aber viele derselben sind, seitdem wir von der Existenz eines spezifischen Typhuskeimes überzeugt sind, hinfällig geworden, so z. B. der früher am öftesten gebrauchte, dass sehr oft Menschen verunreinigtes Wasser geniessen, ohne am Typhus zu erkranken. (Buxbaum — Cysternenwasser in der Umgegend von Eichstädt.) Andererseits aber kann auch das Zusammentreffen von Typhus mit verunreinigtem Wasser heute nicht in demselben Maasse imponiren, wie früher. Den meisten Werth unter den diesbezüglichen Berichten besitzen diejenigen Fälle, wo sich das Wasser als mit excrementiellen Stoffen verunreinigt erwies und ferner die, welche auch die habituelle, resp. die Beschaffenheit des Wassers längere Zeit vor dem Typhusausbruch berücksichtigen; auf letzteres Erforderniss wies Port <sup>1)</sup> hin.

Nachdem wir nun gesehen haben, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Trinkwasser und Typhus als wahrscheinlich angenommen werden kann, handelt es sich für die Zukunft darum,

1. experimentell den zwingenden wissenschaftlichen Beweis für die Beziehung zu liefern,
2. statistisch den Umfang, in welchem dieselbe zu Tage treten kann, auszudrücken, d. h. zu zeigen, welche Stufe das Trinkwasser unter den anderen ätiologischen Momenten des Typhus einnimmt.

Der experimentelle Beweis hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Es müssen

1. mit einem von den im typhuskranken Menschen vorhandenen Microorganismen experimentell im thierischen Organismus die für Typhus typischen anatomischen Veränderungen hervorgerufen werden,
2. dieselben Microorganismen im Trinkwasser nachgewiesen,
3. mit diesem Wasser die für Typhus typischen anatomischen Veränderungen hervorgerufen werden.

Der statistische Beweis wird darin zu bestehen haben, dass man auf Grund eines von Zufälligkeiten reinen Materials an einer grossen Reihe von Orten darthut,

1. in wie vielen derselben sofort nach Einführung einer allgemeinen Wasserleitung mit einem nach unseren Begriffen reinem Wasser die Typhusfrequenz für längere Zeit eine Abnahme gegen die bisherige Mittelziffer erfuhr,

1) Zeitschr. f. Biol. Bd. VIII.



2. wie sich Städte mit Wasserleitungen gegen solche ohne Wasserleitungen in Bezug auf Typhus verhalten. — In beiden Fällen müssen andere wichtige ätiologische Momente zugleich berücksichtigt werden.

Obleich unser heutiges statistisches Material viel zu wünschen übrig lässt, dürfen wir uns doch durch die Unvollkommenheit der Hilfsmittel von dem Versuch, das Möglichste zu erreichen, nicht abhalten lassen. Man hat sich nur bei etwaigen Schlussfolgerungen der Unsicherheit der Voraussetzungen zu erinnern.

Um nun zu meiner Untersuchung überzugehen, so ist wegen der relativen Kürze des von mir berücksichtigten Zeitraumes von 9 Jahren die Aussicht auf sichere Lösung der ersten Aufgabe gering. Unter den 100 Städten, über die mir mehr oder minder brauchbare Notizen vorliegen, befinden sich nur 21, deren Wasserleitungen während der Zeit von 1877—85 angelegt wurden. Von diesen 21 können nicht in Betracht kommen diejenigen, in welchen die Einführung der Wasserleitung vor 1879 oder nach 1882 fällt, weil so ein Vergleich mit den Typhuszahlen der vorhergehenden resp. nachfolgenden Jahre nicht möglich ist. Von den nun übrig bleibenden hätten ferner noch in Wegfall kommen müssen diejenigen, in welchen kurz vor oder nach Anlage der Wasserleitung eine umfangreichere Kanalisation eingeführt oder die vorhandene erweitert wurde. Zufällig befindet sich keine solche Stadt darunter, so dass sich also zur Untersuchung eignen:

	<b>Halberstadt</b> W. s. 1882 Anschl. v. $\frac{1}{2}$ d. Hshlgt.	<b>Neisse</b> W. 1879 Anschl. allgem.	<b>Augsburg</b> W. s. 1879 Anschl. v. 2800 Hsr.	<b>Bayreuth</b> W. s. 1881 Anschl. allgem.	<b>Quedlinburg</b> W. s. 1881 Anschl. v. 600 Hshlgt.	<b>Aachen</b> W. s. 1880 Anschl. v. $\frac{1}{3}$ d. Hshlgt.	<b>Baden-Baden</b> W. s. 1879 Anschl. v. 1500 Hshlgt.	<b>Strassburg</b> W. s. 1879 Anschl. v. $\frac{2}{3}$ d. Hshlgt.	<b>Canstatt</b> W. s. 1882 Anschl. v. 500 Hshlgt.	<b>Solingen</b> W. s. 1882 Anschl. v. $\frac{1}{2}$ d. Hshlgt.
	Typhusmortalität für 1877 — 1885 und 10,000 Einwohner									
1877	4,1	6,5	2,8	3,0	2,3	4,5	0	3,7	1,8	8,7
1878	4,4	13,5	11,6	4,5	7,0	6,5	5,8	2,9	5,5	5,6
1879	6,8	<b>7,2</b>	<b>3,6</b>	1,9	5,1	3,7	<b>4,3</b>	<b>3,2</b>	0,6	5,0
1880	7,4	3,4	1,6	4,1	5,4	<b>4,7</b>	2,5	4,1	0,6	8,3
1881	6,4	3,9	1,4	<b>2,3</b>	<b>3,3</b>	3,3	0,8	4,5	3,1	6,0
1882	<b>5,4</b>	8,2	1,4	3,2	8,1	2,9	0,8	3,2	<b>1,8</b>	<b>5,1</b>
1883	7,0	2,9	1,7	2,1	3,2	2,9	3,2	2,8	1,9	9,5
1884	2,4	2,8	1,7	0,4	3,2	2,7	1,7	1,9	0,6	7,7
1885	4,2	4,3	1,4	0,8	2,1	3,7	?	2,9	1,7	3,8

Aus diesen hin- und herschwankenden Zahlen ist ein Einfluss der Wasserleitungen auf die Typhusfrequenzen nicht ersichtlich; nur die für Augsburg berechneten Zahlen erwecken den Schein einer Einwirkung. Aber das objective Urtheil hierüber muss lauten: Die Typhusfrequenz in Augsburg ist während des ganzen Zeitraumes, abgesehen von einer Exacerbation, mässig gewesen.

Wie verhält sich nun das Mittel aus den Typhuszahlen vor Einführung der Wasserleitung zu dem nach Einführung derselben?

1. Solingen . . . .	6,72 : 4,52
2. Cannstatt . . . .	2,32 : 1,50
3. Strassburg . . . .	3,30 : 3,23
4. Baden-Baden . . . .	2,90 : 2,22
5. Aachen . . . . .	4,90 : 3,37
6. Quedlinburg . . . .	5,00 : 3,98
7. Bayreuth . . . . .	3,37 : 1,76
8. Augsburg . . . . .	7,20 : 1,74
9. Neisse . . . . .	6,90 : 4,55
10. Halberstadt . . . .	5,82 : 4,75

Wir sehen, dass ohne Ausnahme eine deutliche Verminderung des Mittels nach Einführung der Wasserleitungen eintritt. Aber es wäre ja möglich, dass in den letzten Jahren allgemein in Folge verbesserter Prophylaxe der Typhus abnähme <sup>1)</sup>. Zur Controle darüber wollen wir das Mittel aus den Typhuszahlen vor und nach dem Jahre 1881 in folgenden weder mit Wasserleitung noch mit Kanalisation versehenen Orten berechnen:

1. Weissenfels . . . . .	6,03 : 7,54	1,51 diff.
2. Worms . . . . .	1,72 : 3,20	1,48 „
3. Memel . . . . .	4,00 : 6,32	2,32 „
4. Coblenz . . . . .	3,40 : 4,10	0,70 „
5. Brandenburg . . . . .	5,20 : 6,25	1,05 „
6. Spandau . . . . .	7,62 : 3,70	3,92 „
7. Bromberg . . . . .	15,70 : 8,14	7,56 „
8. Prenzlau . . . . .	9,85 : 2,50	7,35 „
9. Celle . . . . .	4,10 : 3,68	0,42 „
10. Wesel . . . . .	3,80 : 2,22	1,58 „
11. Viersen . . . . .	7,07 : 2,12	4,95 „
12. Bielefeld . . . . .	5,55 : 5,52	0,03 „
13. Insterburg . . . . .	8,22 : 2,44	5,78 „
14. Thorn . . . . .	10,35 : 8,38	1,97 „
15. Burg . . . . .	14,45 : 10,40	4,05 „
16. Graudenz . . . . .	22,15 : 13,87	7,28 „
17. Schwerin . . . . .	3,40 : 1,88	1,52 „
18. Oldenburg . . . . .	6,22 : 4,78	1,44 „

1) M. Flinzer wies dieses für Chemnitz, Leipzig und Dresden nach.

19. Hanau . . . . .	1,30 : 1,64	0,34 diff.
20. Hagen . . . . .	3,97 : 3,35	0,62 „
21. Landsberg . . . . .	4,85 : 3,10	1,75 „
22. Königshütte . . . . .	9,32 : 6,56	2,76 „

Unsere Controle war nicht unangebracht; denn unter diesen 22 Beispielen befinden sich 16 Städte, in welchen der Typhus in den letzten 5 Jahren gegen die ersten 4 unseres Zeitraumes abgenommen hat, ohne dass eine Wasserleitung oder eine andere ebenso schwerwiegende Maassnahme Eingang gefunden hätte <sup>1)</sup>).

Wir dürfen demnach die Abnahme des Typhus in den obigen zehn Städten nicht mit dem neu eingeführten Wasser in Beziehung bringen.

Der zweite Theil der statistischen Beweisführung sollte in der Gegenüberstellung der Orte mit Wasserleitung und der ohne eine solche bestehen, mit Ausschluss jener, in welchen während des betreffenden Zeitraumes zugleich andere wichtige Momente in die Wagschaale fallen.

Leider belehrt uns ein Blick auf die Tafeln, dass bei der grossen Ungleichmässigkeit der gegenüberzustellenden Zahlenreihen eine belangreiche Untersuchung noch nicht möglich ist. Was sich ermitteln lässt, ist Folgendes:

Städte mit nennenswerther vor 1877 angelegter Wasserleitung kennen wir 49.

Darunter befinden sich:

1	Stadt m. d. 9jähr. Durchschnittsz. über	13	nicht canal. canal. canal. Siehe Notiz Tab. IX, Nr. 33. nicht canal. canal. Unterggd. v. Lüneburg? 1 nicht canal. 2 canal. 1 unbed. canal. 1 nicht canal. 2 unbed. canal. alle canal. 11 canal. alle canal. alle canal. canal.
1	„ „ „ „ „ „	11	
1	„ „ „ „ „ „	10	
1	„ „ „ „ „ „	9	
1	„ „ „ „ „ „	8	
2	Städte „ „ „ „ „	7	
3	„ „ „ „ „ „	6	
4	„ „ „ „ „ „	5	
3	„ „ „ „ „ „	4	
12	„ „ „ „ „ „	3	
13	„ „ „ „ „ „	2	
6	„ „ „ „ „ „	1	
1	Stadt „ „ „ „ „ unter	1	

Aber diejenigen mit niedriger Typhusmortalität sind zugleich kanalisirt, so dass diese kaum auf die Wasserleitungen zurückgeführt werden kann.

1) Bezüglich Spandau's und Thorn's siehe die Tabelle I.

Städte ohne Wasserleitung kennen wir 33.

1	Stadt mit d. 9jähr. Durchschnittsz. über 16	nicht canal.
1	" " " " " " " 12	nicht canal.
1	" " " " " " " 11	nicht canal.
1	" " " " " " " 9	nicht canal.
2	Städte " " " " " " 7	1 nicht canal. 1 canal., aber Faecal. ausgeschlossen.
2	" " " " " " " 6	nicht canal.
8	" " " " " " " 5	7 nicht canal. die 8. ist Osnabrück?
3	" " " " " " " 4	1 nicht canal. 2 unbed. canal.
6	" " " " " " weit über 3	nicht canal.
6	" " " " " " " 2	2 vollstdg. canal. 1 weniger, 1 oft überschwemmt.
1	Stadt " " " " " über 1	nicht canal. oft überschw.
1	" " " " " " unter 1	canal.

Diejenigen mit hohen Typhusfrequenzen sind meist nicht canalisiert, so dass wir diese hohen Frequenzen kaum auf den Mangel von Wasserleitungen zurückführen können.

Durch diese Zahlen ist nicht bewiesen, dass die Wasserleitungen keinen Einfluss auf die Typhushöhe ausüben, da ein solcher, obgleich vorhanden, vor demjenigen anderer ätiologischer Momente zurücktreten kann. Es ist dabei namentlich der Umstand zu erwägen, dass selbst in den Städten mit ausgedehnter Wasserleitung eine Verpflichtung zum Anschluss an dieselbe nicht besteht, so dass das für den Typhus am meisten disponierte Proletariat fast überall ein allen Eventualitäten exponirtes Wasser nach wie vor benutzt. Auch ist die Qualität des Leitungswassers durchaus nicht immer tadellos und unverdächtig, besonders wenn es, wie in Neustadt-Magdeburg bis 1885, aus einem verunreinigten Flusse entnommen wird. Diese Stadt ist kanalisiert und hatte doch in den Jahren 1877—85 eine durchschnittliche Typhusmortalität von 10,94.

Unsere Annahme, dass das Wasser einen Einfluss auf die Typhusfrequenz ausüben kann, erfährt durch die vorstehenden Ergebnisse keine Erschütterung. Wie gross der Einfluss ist, können wir mit Hilfe der Wasserleitungen erst dann entscheiden, wenn es Städte gibt, deren Bewohner alle ihr Wasser aus derselben Leitung beziehen, und wenn das statistische Material wenigstens auf das Doppelte angewachsen sein wird.

### III.

#### **Einfluss der Canalisationen auf die Typhusfrequenz.**

Überall, wo Menschen hausen und den Boden mit Abfällen verunreinigen, kann der Typhus auftreten, in Niederungen, wie auf Bergeshöhen (St. Bernhard), in Städten, wie in Dörfern, auf

porösem und auf wenig durchlässigem Untergrund. Dass er viele von Menschen noch so sehr verunreinigte Orte verschont und an denselben Stellen zu verschiedenen Zeiten meist in ungleicher Ausdehnung auftritt, liegt daran, dass nicht die Verunreinigung an und für sich den Typhus erzeugen kann, sondern dass der spezifische Typhuskeim dazu erforderlich ist, dessen specielle Entstehungsbedingungen uns gänzlich unbekannt sind. Wir wissen nicht ob er in dem mit stickstoffhaltigen Bestandtheilen imprägnirten Boden selbst bei gewissen Feuchtigkeitsschwankungen (Grundwassertheorie) entsteht, um von dort auf irgend eine Weise, z. B. mit der Luft oder mit dem Wasser in homöopathischer Verdünnung in den menschlichen Verdauungscanal zu gelangen — oder ob im Darm unter besonderen Bedingungen, z. B. bei krankhaft veränderten Schleimhautpartieen, andere Mikroorganismen eine Metamorphose in den Typhuskeim erleiden, um in dieser neuen Gestalt in den Boden gelangend weiter zu wuchern und weiter zu wandern. — Diese Frage wird erst entschieden werden können, wenn wir den Typhuskeim selbst sicher kennen.

Aber schon vorher muss die Prophylaxe und Therapie darauf bedacht sein, auf empirischem Wege Maassregeln gegen denselben zu finden. Und gerade so, wie wir gegen die Syphilis wirksame Mittel besitzen, ohne den betreffenden Keim zu kennen oder zu wissen, wie die Syphilis in die Welt gekommen ist, so hat man in der That auch in Betreff des Typhus die Beobachtung gemacht, dass Reinhaltung des Bodens oft eine Abnahme desselben im Gefolge hat. Andererseits achtete man an Orten, wo er stark herrschte, auf die Beschaffenheit des Bodens und das Verhalten der Dejectionen zu demselben, — und fand in vielen Fällen die verschiedenartigsten diesbezüglichen Uebelstände vor:

Folgende Beobachtungen mögen hier Platz finden:

Pettenkofer <sup>1)</sup> theilt mit, dass in München seit 1858, seit die Anlage wasserdichter Abtrittsgruben und Herstellung guter Canäle und Siele Grundsatz geworden sei, sich die Typhussterblichkeit um mehr als ein Drittel vermindert habe.

Nach Wernich <sup>2)</sup> stellten in Berlin von 60 Physicatsgutachten, welche in die Augen fallende lokale Schädlichkeiten bei Typhusausbrüchen zum Gegenstand mehr oder minder gründlicher Erörterungen machten, in den Vordergrund

- 4: Verunreinigung des Bodens auf den Höfen oder in sonstiger unmittelbarer Umgebung der Häuser,
- 17: schlechte Zustände an den Entwässerungsanlagen,
- 2: Ausdünstungen der Rinnsteine und Wasserläufe,
- 7: Stinkgase aus vorschriftswidrigen gewerblichen Anlagen.

1) Viertelj. f. öff. Gsdhtspf. 1874.

2) Generalber. für Berlin, 1881. I. c.

Also die Hälfte der 60 Untersuchungen constatirte Mängel der Entwässerungsanlagen. Dazu kommen noch 18 Nachforschungen, wobei sich Combinationen verschiedener Uebelstände ergaben, also darunter auch wieder manche Canalisationscalamitäten.

In Berlin hatten von an den Canal angeschlossenen Häusern:

1880: 2,02 % Typh.-Erkrkg. 0,66 % Todesf.

1881: 5,77 % „ 1,16 % „

von an den Canal nicht angeschlossenen Häusern:

1880: 10,69 % Erkrkg. 2,32 % Todesf.

1881: 9,28 % „ 2,07 % „

1881 kamen auf je 1000 canal. Häuser:

2,2 mit mehr als 2 Typh.-Erkrkg.

0,32 „ „ „ 1 Todesf.

auf je 1000 nicht canal. Häuser:

4,4 mit mehr als 2 Typh.-Erkrkg.

0,85 „ „ „ 1 Todesf.

Ein sehr günstiges Resultat ergibt sich für die neuangeschlossenen Theile, sobald man ihre Typhusfrequenz der letzten Jahre vor Fertigstellung der Canalisation der des ersten Jahres nach Ausführung derselben gegenüberstellt:

Im Ganzen fand von den combinirten Jahren 1879/80 zu dem Jahre 1881 eine Reduktion der Typhusfälle um 2,6 % statt. An dieser Verminderung hatten die noch nicht canalisirten Stadttheile von 1879/80 zu 1881 keinen Antheil, sondern vielmehr eine Steigerung von 1,16 % aufzuweisen, ebenso ein canalisirter sehr günstig situirter Complex um 1,3 %.

Dagegen hatten die weniger günstig oder ungünstig situirten Stadttheile eine Ermässigung der Typhustodesfälle um 7,9 % aufzuweisen.“

Das frappanteste Beispiel für den Einfluss der Canalisation ist das allbekannte Danzig's. Es starben an Typhus in den letzten 9 Jahren vor Einführung der Canalisation durchschnittlich 9,9 auf 10,000 Einwohner, in den nächsten 11 Jahren nach Einführung derselben nur 2,9.

Endlich nimmt in Hamburg von Anfang an proportional der Ausdehnung des Besielung die Typhusfrequenz ab. (Siehe Sander's Handbuch.) 1877—85 betrug die durchschnittliche Typhusmortalität nur 2,7 auf 10,000 Einwohner.

Was besagt nun unser statistisches Material betreffs des Werthes der Canalisirungen?

Nachdem wir im vorigen Theil einen Einfluss der Wasserleitungen auf die Typhusfrequenz nicht haben constatiren können, dürfen wir diesen Factor bei der Betrachtung des Einflusses der Entwässerungseinrichtungen eliminiren, ohne dadurch das Endresultat zu entwerthen.

Die Beweisführung soll in folgender Weise vor sich gehen:

1. Wir suchen diejenigen Städte auf, in denen während des Jahrzehnt's 1876—85 nennenswerthe Canalisationsarbeiten geschafften worden sind, und vergleichen die Mortalitäten der Jahre 1877, 78, 79, 80, 81 mit denjenigen der J. 1882, 83, 84, 85.

2. Wir stellen die neunjährigen Durchschnittsziffern der Städte ohne Canalisationen denen mit Canalisationen gegenüber.

3. Wir studieren in den Orten mit den höchsten überhaupt vorgekommenen Typhuszahlen einerseits, mit den niedrigsten andererseits die Entwässerungsverhältnisse.

In ähnlicher Weise den Beweis zu führen, wie er für Danzig existirt, geht wegen der Kürze unseres Zeitraumes nicht an, zumal fast überall aus naheliegenden Gründen die Canalisirungsarbeiten nur sehr allmählig fortschreiten.

Die Mittheilung aus Breslau, dass daselbst im Jahre 1883 eine Tiefcanalisation in einer Ausdehnung von 90 % Strassen- und 90 % Hausanschlüssen entstanden sei, dürfte wohl auf einem Irrthum beruhen.

A d. 1.

Städte, die in dem Jahrzehnt 1876—85 in nennenswerther Ausdehnung canalisirt worden sind.

Canalisation zwischen 1876—1885	Durchschnitt für		Abnahme um:
	1877/81	1881/85	
Erfurt .....	3,36	2,10	1,26
Potsdam .....	5,42	3,30	2,12
Heidelberg .....	3,66	2,95	0,71
Mainz .....	4,26	3,32	0,94
Minden .....	3,12	1,47	1,65
Bayreuth .....	3,16	1,62	1,54
Hamm .....	6,02	4,50	1,52
Duisburg .....	4,68	3,80	0,88
Reutlingen .....	4,86	2,92	1,94
Krefeld .....	2,58	2,37	0,21
Dortmund .....	8,34	5,15	3,19
Lübeck (Vorstädte s. 78) .....	3,84	1,37	2,47
Karlsruhe .....	2,22	1,85	0,37
Königsberg .....	6,46	5,07	1,39
Frankfurt a. d. O. ....	4,28	2,00	2,28
Gotha .....	3,76	2,42	1,34
			Zunahme um:
Erlangen .....	0,29	1,57	1,28
Wiesbaden .....	2,56	4,07	1,51
Glogau .....	3,22	6,67	3,45
Esslingen .....	1,16	2,22	1,06
Kiel .....	1,70	3,52	1,82
Düsseldorf .....	2,98	3,37	0,39

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, dass unter den 22 Städten in 16 der Typhus etwas abgenommen, in 6 aber zugenommen hat.

Genau dieselben Verhältnisse hatten wir bei Gelegenheit des Studiums des Wasserleitungseinflusses gefunden für 22 Städte, welche weder canalisirt, noch mit einer Wasserleitung versehen waren. (Siehe Seite 7 u. 8). Und zudem war dort die Abnahme meist grösser, als hier!

Demnach lässt sich auf diesem Wege heute ein Einfluss der Canalisirungen ebensowenig constatiren, wie bei den Wasserleitungen.

A d. 2.

	9 jähr. Durchschnitt	37 Städte ohne Canalisirung	46 Städte mit nennenswerther Canalisirung
über	16	in 1 Stadt oder 2,70 % d. St.	
"	13	" 1 " " 2,70 " "	
"	12	" 1 " " 2,70 " "	
"	11	" 1 " " 2,70 " "	in 1 Stadt oder 2,17 % d. St.
"	10	.....	" 1 " " 2,17 " "
"	9	" 2 " " 5,40 " "	.....
"	8	.....	" 1 " " 2,17 " "
"	7	" 3 " " 8,10 " "	" 2 " " 4,34 " "
"	6	" 4 " " 10,80 " "	" 2 " " 4,34 " "
"	5	" 7 " " 18,90 " "	" 2 " " 4,34 " "
"	4	" 3 " " 8,10 " "	" 2 " " 4,34 " "
"	3	" 9 " " 24,30 " "	" 13 " " 28,21 " "
"	2	" 4 " " 10,80 " "	" 14 " " 30,38 " "
"	1	" 1 " " 2,70 " "	" 7 " " 15,39 " "
unter	1	" keiner .....	" 1 " " 2,17 " "

Aus dieser Tabelle ersehen wir:

1. dass die höchsten Typhuszahlen den Städten ohne Canalisirung zugehören.
2. dass an den mittelgrossen Zahlen (9 bis 4) sich mehr die nicht canalisirten als die canalisirten Städte betheiligen.
3. dass an den niedrigsten Frequenzen bei Weitem am meisten canalisirte Städte participiren.

Der zweite Theil des Beweises vom Einfluss der Canalisirungen auf die Typhusfrequenz ist hiermit erbracht.

A d. 3.

Die höchsten überhaupt vorgekommenen Typhuszahlen (in 1 Jahr)

Abgerund. Typhuszahl eines Jahres	Jahr	Name	Ob canalisirt oder nicht canalisirt	Bemerkungen	Abgerund. Typhuszahl dieses Jahres	Jahr	Name	Ob canalisirt oder nicht canalisirt	Bemerkungen
44	78	Graudenz	n.c.		13	77	Mülheim a. d. R.	n.c.	
27	78	Bromberg	n.c.		77	79	Posen	n.c.	
22	82	Graudenz	n.c.		79	79	Bromberg	n.c.	
22	77	Königshütte	n.c.		80	80	Thorn	n.c.	
21	83	Stralsund	c.		78	78	Bernburg	n.c.	
20	77	Beuthen	n.c.		80	80	Dortmund	c.	erst seit 1882
10	79	Neust.-Magdgb.	c.		81	81	Posen	n.c.	
18	77	Graudenz	n.c.		82	82	Posen	n.c.	
18	81	Thorn	n.c.		83	83	Posen	n.c.	
17	82	Burg	n.c.		12	83	Mühlhaus i. Th.	c.	sehr mangelhaft
16	78	Prenzlau	n.c.		79	79	Lüneburg	c.	
„	78	Nordhausen	n.c.		79	79	Neust.-Magdgb.	c.	
„	77	Burg	n.c.		79	79	Graudenz	c.	
„	82	Lüneburg	c.		81	81	„	n.c.	
„	84	Neust.-Magdgb.	c.		79	79	Prenzlau	n.c.	
„	81	Stralsund	c.		77	77	Bromberg	n.c.	
15	81	„	c.		80	80	„	n.c.	
„	79	Gera	c.		81	81	„	n.c.	
„	81	Lüneburg	c.		78	78	Beuthen	n.c.	
„	84	Posen	n.c.		79	79	„	n.c.	
„	78	Burg	n.c.		81	81	Weissenfels	n.c.	
„	77	Thorn	n.c.		78	78	Augsburg	c.	auf d. rechten Oderufer nicht
„	77	Insterburg	n.c.		84	84	Glogau	c.	
„	85	Stralsund	c.		80	80	Burg	n.c.	
14	79	Dortmund	c.	erst seit 1882	77	77	Stralsund	c.	
„	78	Stargard	c.		11	85	Prenzlau	n.c.	
„	78	Stralsund	c.		85	85	Wiesbaden	c.	
„	80	Graudenz	n.c.		77	77	Spandau	n.c.	
„	83	„	n.c.		84	84	Essen	c.	
„	78	Posen	n.c.		80	80	Insterburg	n.c.	
„	80	„	n.c.		78	78	Thorn	n.c.	
„	77	Viersen	n.c.		84	84	„	n.c.	
„	78	Neisse	c.		10	80	Remscheid	n.c.	
„	79	Burg	n.c.		78	78	Mülheim a. d. R.	n.c.	
13	78	Witten	c.		81	81	Stargard	c.	

In Summa:

Es gehören die Typhuszahlen

44—20 nur nicht canalisirten Städten an (6 Städte)

19—15 11 „ „ „ „ (im Ganzen 18)

14—10 34 „ „ „ „ (im Ganzen 48).

Also von 70 Städten mit den höchsten Typhuszahlen sind 51, das sind 73 %, nicht canalisirt.

An den niedrigsten Typhuszahlen (0—1,5) participiren die Städte folgendermassen:

Wie oft	Name	Ob canalisirt oder nicht canalisirt	Bemerkungen	Wie oft	Name	Ob canalisirt oder nicht canalisirt	Bemerkungen
4	Stuttgart	c.		3	Cannstadt	c.	
3	Baden-Baden	c.		1	Hannover	c.	
1	Magdeburg	c.		3	Augsburg	c.	
2	Mülheim i. Th.	c.		7	Plauen	c.	
2	Halle	c.		2	Rostock	c.	
1	Trier	n.c.		5	Heilbronn	c.	
2	Pforzheim	c.		4	Offenbach	c.	
1	Altenburg	c.		3	Zittau	c.	
3	Worms	n.c.		2	Erfurt	c.	
2	Prenzlau	n.c.		5	Frankfurt a M.	c.	
1	Celle	n.c.		1	Heidelberg	c.	
2	Coblenz	n.c.		3	Wiesbaden	c.	
2	Wesel	n.c.		1	Minden	n.c.	
2	Insterburg	n.c.		2	Bayreuth	c.	
3	Schwerin	c.	unbedeut.	1	Glogau	c.	
5	Hamm	c.	unbedeut.	1	Hamm	c.	
2	Zeitz	c.		1	Reutlingen	c.	
1	Zwickau	c.		7	Esslingen	c.	seit 1880
1	Metz	c.		4	Kiel	c.	
1	Barmen	n.c.		3	Lübeck	c.	
1	Chemnitz	c.		9	Bremen	c.	
1	Viersen	n.c.		1	Karlsruhe	c.	
2	Harburg	n.c.		1	Frankfurt a. d. O.	c.	
3	Hildesheim	c.		2	Gotha	c.	
4	Koburg	c.		8	Erlangen	c.	seit 1883
1	Glauchau	c.					

Diese Tabelle ergibt zunächst, dass von 51 Städten 40 canalisirte mit 114 Jahrgängen und 11 nicht canalisirte mit 18 Jahrgängen sich an den niedrigsten Typhusfrequenzen betheiligen. Das würde wiederum sehr deutlich für den günstigen Einfluss der Canalisationen sprechen.

Wir dürfen aber nicht unberücksichtigt lassen, dass zwei von den canalisirten Städten (Schwerin und Hamm) nur wenig Canäle haben und dass zwei andere (Esslingen und Erlangen) erst seit relativ kurzer Zeit canalisirt sind und schon vorher sehr wenig von Typhus zu leiden hatten. Wenn wir nun diese Städte zu den nicht canalisirten rechnen, so ergibt sich Folgendes:

Von 51 Städten mit den niedrigsten jährlichen Typhuszahlen  
 waren 36 canalisirt (Betheiligung 91 Jahrgänge)  
 15 nicht canalisirt ( „ 41 „ )

Oder, genauer ausgedrückt:

Von in Summa 46 canalisirten Städten weisen 78 %, von in Summa 37 nicht canalisirten nur 40 % niedrigste jährliche Typhuszahlen auf.

Hiermit ist der 3. Theil des Beweises erbracht.

Zur Erklärung des Grundes, warum, abgesehen von unserem geringfügigen Material, der 1. Theil des Beweises nicht geliefert werden konnte, verweise ich auf das, was S. 7 u. 8 über die bei Betrachtung der Typhuszahlen aus verschiedenen Jahren und demselben Orte zur Geltung kommenden anderweitigen ätiologischen Momente gesagt ist.

Zum Schluss kann ich einige Punkte nicht unerwähnt lassen, die <sup>1)</sup> eventuell zur Erklärung mancher Unregelmässigkeiten in der Wirksamkeit der Canäle herangezogen werden dürften.

1. Manche Städte können wegen mangelnden Gefälles in einzelnen Theilen nicht canalisirt werden. Solche Stadtgebiete bilden folglich oft die Brutstätten des Typhusgiftes und dürften im Stande sein, trotz sonstiger bester Canalisation die Mortalität auf derselben Höhe zu erhalten.

2. In allen Städten, aus welchen mir Mittheilungen über Ueberschwemmungen zuzingen, (11) hat man einen schädlichen Einfluss derselben weder für den allgemeinen Gesundheitszustand noch für den Typhus beobachten können; in einer derselben (Düsseldorf) waren im Gegentheil die heimgesuchten Stadtgebiete nach der Ueberschwemmung gesundheitlich besser gestellt, als vorher. Das kann nicht allein daran liegen, dass man die Häuser wieder restaurirt hat. Sollte man hierbei nicht eher an die alte Geschichte vom Augiasstall denken?

3. In einer beträchtlichen Zahl von Fällen erstreckt sich die Canalisation nicht auf die Faecalmassen, so dass diese an vielen Stellen nach wie vor ihre Wirksamkeit entfalten können.

4. Die vorhandenen Canäle sind vielfach sehr alt und mangelhaft, schlecht ventilirt und schlecht gespült, sowie manchmal schadhaf. Solche Zustände müssen den Typhus eher befördern als aufhalten. In Windsor z. B. blieb i. J. 1858, wo von 9000 Einwohnern 440 erkrankten und 39 starben, der ärmste District fast ganz verschont, weil die Häuser nicht an den Canal angeschlossen waren.

5. Die Canalisationsarbeiten selbst, das damit verbundene Umwühlen des Bodens, sind vielleicht nicht ohne nachtheiligen Einfluss.

Die Zeit, wo unsere beiden Hauptfragen nach dem Einfluss der Wasserleitungen und Canalisationen auf die Typhusfrequenz sicher und allseitig entschieden werden können, liegt noch in weiter Ferne. Das vorhandene Material glaube ich nach Möglichkeit verwerthet zu haben und zwar nicht ganz resultatlos.

1) Ausser dem S. 7 u. 8 Gesagten.

Taf. I.

Städte

ohne Canalisation, ohne Wasserleitung.

Nr.	N a m e	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Graudenz		16,29
2	Bromberg		11,50
3	Burg		12,42
4	Thorn	Während der Festungs- und Eisenbahnarbeiten im letzten Jahrzehnt befanden sich 4—6000 Arbeiter in der Nähe der Stadt in Hütten. Zeitweilig entfiel $\frac{1}{5}$ aller Todesfälle auf diese Arbeitermassen. Bis 1885 hatten d. Lazareth- und Sektionswasser des Garnisonlazareths Zutritt zu e. Brunnenreservoir. Der aus demselben versorgte Stadttheil war stets d. Typhus-herd der Innenstadt. 1885 wurde der Canal cassirt, die Stadt war ziemlich typhusfrei, im Lazareth herrschte der Typhus stark.	9,32
5	Königshütte	Grosser Wassermangel.	7,76
6	Prenzlau		6,70
7	Insterburg		5,01
8	Spandau	1876—86 Erhöhung des sumpfigen Havelufer- vorlandes und tiefgel. Wiesen.	5,44
9	Memel		5,41
10	Bielefeld		5,53
11	Oldenburg		5,42
12	Viersen		4,43
13	Celle	1876—86 Beseitigung der Stadtwälle.	3,86
14	Coblenz		3,75
15	Landsberg		3,87
16	Hagen		3,79
17	Wesel		2,92
18	Schwerin		2,55
19	Worms	Ueberschwemmungen 1876, 79, 82, 83.	2,54
20	Brandenburg		5,50
21	Weissenfels		6,88
22	Harburg	Hat vorzügliches Quellwasser.	3,76
23	Hanau	Ueberschwemmungen 1882/83 ohne Folgen.	1,53

**Städte**

**Taf. II.**

ohne Canalisation, mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Mülheim a. d. R.	Wasserltg. s. 1876. Ausdehnung?	7,09
2	Solingen	s. 1882. $\frac{6}{10}$ der Häuser angeschl.	6,63
3	Remscheid	" s. 1884. 1400	6,68
4	Quedlinburg	" s. 1881. 600 Haushltg. "	4,41
5	Barmen	" s. 1883. 11044 Bei der Untersuchung des "Wassers" durch Dr. Bulk i. J. 1879 stellte sich dasselbe als sehr schlecht heraus.	2,97
6	Neuss	Wasserltg. s. 1881. $\frac{1}{2}$ d. Haushltg. angeschl. 1882/83 Ueberschwemmung ohne Folgen.	4,49
7	Trier	Wasserltg. s. ? 390 Häuser angeschl.	3,12
8	Rheydt	" s. ? 373 Haushltg. "	3,23
9	Altenburg	" s. 1867. 900 Häuser " angeschl.	3,58

**Städte**

**Taf. III.**

ohne Canalisation, mit ausgedehnter vor 1877 angelegter Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Posen	Wasserltg. s. 1866. 1056 Grundst. angeschl.	13,45
2	Beuthen	" s. 1867. Anschluss allgemein.	9,47
3	Nordhausen	" s. 1874. 1020 Häuser angeschl.	7,76
4	Bernburg	" s. 1874. 4892 Haushltg. "	5,79
5	Dessau	" s. 1877. 6500 " "	3,88

**Taf. IV.**

**Städte**

mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Canalisation,  
ohne Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Tilsit	Tiefcan. s. 1880 resp. 82 in 2 Hauptstrassen.	4,34
2	Harburg	„ in $\frac{1}{20}$ der Strassen. Stadt ist ration. bebaut. Trinkwasser sehr gut.	3,76
3	Minden	Canal v. 1665 m Lg. s. 1880. 12 Hshltg. ang. 1876—86 Entfestigung der Stadt.	2,55
4	Hamm	Tiefcan. nur in einigen Strassen seit 1873, 76, 80 und 84. $\frac{1}{10}$ der Strassen. 100 Hshltg.	5,34
5	Erlangen	Tiefcan. s. 1883. Fast alle Strassen und 741 Anwesen sind angeschlossen.	0,86
6	Mühlhausen i. Th.	Tiefcan. sehr alt, aber Verzweigung unbekannt, führt z. Th. unter den Häusern nach dem offenen Hauptcanal.	4,40

**Taf. V.**

**Städte**

mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Canalisation und  
mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Kiel	Tiefcanal. 1876 begonnen. 1883 verstärkte Fortführung. Ausdehnung?	2,51
2	Halberstadt	Wasserltg. s. 1880. Anschluss allgemein. Tiefcan. s. alter Zeit in $\frac{1}{6}$ der Stadt, woran keine Haushltg. angeschlossen sind.	5,33
3	Potsdam	Wasserltg. s. 1882. Anschl. $\frac{1}{3}$ der Haushltg. Tiefcan. s. 1875. $\frac{1}{4}$ der Strassen u. Haushltg.	4,48
4	Reutlingen	Wasserltg. s. 1876. $\frac{1}{3}$ d. Haushltg. angeschl. Tiefcan. s. 1876 resp. 78. $\frac{1}{15}$ d. Str. u. Hshltg.	4,14
5	Baden-Baden	Wasserltg. s. 1884. 600 Haushltg. angeschl. 1876—86 Drainirung feuchter Wiesen in der Nähe der Stadt, Beseitigung der Stadtmauer. Canalis. In d. letzten Decennien auf die meisten Strassen ausgedehnt. 2500 Hshltg. s. angeschl.	2,39
6	Frankfurt a. d. O.	Wasserltg. s. 1879. 1500 Haushltg. angeschl. Tiefcan. bis 1880 nur 3000 m lang. Seit 1880 noch 5600 m dazugek. $\frac{1}{3}$ der Strassen u. $\frac{1}{3}$ der Haushltg. sind angeschlossen. Wasserltg. s. 1874. $\frac{1}{6}$ d. Haushltg. angeschl. Jährliche Ueberschwemmungen.	3,67

Städte

Taf. VI.

mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Canalisation und mit ausgedehnter vor 1877 eingeführter Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Königsberg	Tiefcan. 1876 begonnen. Jetzt s. $\frac{1}{6}$ d. Strassen canalisirt und $\frac{1}{6}$ der Haushltg. angeschlossen. Die neuen militärfiskalischen Etablissements entwässern in den Festungsgraben.	5,84
2	Bochum	Wasserltg. s. 1874. $\frac{3}{8}$ d. Haushltg. angeschl. Tiefcan. 1875 begonnen. Jetzt $\frac{1}{4}$ der Strassen und $\frac{1}{6}$ der Haushltg. angeschl.	5,36
3	Esslingen	Wasserltg. s. 1871. Allgemeiner Anschluss. Tiefcan. s. 1880 in Benutzung. $\frac{1}{7}$ d. Strassen und $\frac{1}{7}$ der Haushltg. angeschlossen.	1,63
4	Düsseldorf	Wasserltg. s. 1877. $\frac{1}{2}$ der Häuser angeschl. 1874 Stadterweiterung begonnen. Tiefcan. s. 1876. Erweiterung 1882—86. $\frac{1}{6}$ d. Strassen, 236 Häuser angeschlossen.	3,16
5	Crefeld	Wasserltg. s. 1870. Erweiterung 1875. 4710 Grundstücke angeschlossen. Nach der Ueberschwemmung 1882/83 besserer Gesundheitszustand in den theil. Gebieten, als vorher.	2,49
6	Stettin	Tiefcan. s. 1879. $\frac{1}{10}$ d. Strassen $\frac{1}{8}$ d. Haushltg. Wasserltg. s. 1877. $\frac{2}{3}$ der Haushltg.	3,92
7	Breslau	Tiefcan. erst im Entstehen begriffen. Die vom Typhus heimgesuchten Stadttheile sind noch nicht canalisirt. Sie stehen auf 8 m tiefem Moorboden und sind sehr verbaut. Wasserltg. s. 1865.	
8	Dortmund	Tiefcan. s. 1883. $\frac{2}{10}$ d. Str. u. $\frac{2}{10}$ d. Hshltg. Wasserltg. s. 1871. $\frac{2}{10}$ d. Hshltg. angeschl.	3,26
9	Duisburg	Tiefcan. s. 1882. Anschl. $\frac{1}{6}$ d. Str. 640 Hshltg. Wasserltg. s. 1872. Anschluss allgemein.	6,92
		Tiefcan. s. 1876 resp. 78. $\frac{1}{10}$ d. Str. u. Hshltg. Wasserltg. s. 1876. $\frac{3}{4}$ d. Hshltg. angeschl.	4,29
10	Pforzheim	2malige Ueberschwemmung 1881/82, die $\frac{1}{3}$ des bebauten Stadtgebiets überfluthete, blieb ohne nachtheilige Folgen. Tiefcan. s. ? $\frac{2}{3}$ der Strassen sind canalisirt. Wasserltg. s. 1875. Fast allgem. Anschluss.	2,13

**Taf. VII.**

**Städte**

mit ausgedehnter Canalisation und mit unbedeutender oder nach 1877 angelegter Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Cannstatt	Tiefcan. s. 20 J. in der älteren Stadt theilweise, in der Neustadt vollständig. $\frac{2}{3}$ der Strassen und 500 Häuser sind angeschlossen.	1,98
2	Bayreuth	Wasserltg. s. 1882. 300 Häuser angeschl. Tiefcan. während des letzten Jahrzehnts hergestellt. $\frac{2}{3}$ d. Strassen und $\frac{1}{2}$ d. Haushltg. Wasserltg. s. 1881. $\frac{1}{3}$ der Haushltg. direkt angeschl. $\frac{2}{3}$ benutzen von der Wasserleitung gespeiste Brunnen. * 1877—86 Correction d. durch d. Stadt fließenden Mains und des Sendelbaches.	2,48
3	Aachen	Tiefcan. s. alter Zeit. Der weitaus grösste Theil der Strassen ist canalisirt.	3,88
4	Zwickau	Wasserltg. s. 1880. 39 % d. Häuser angeschl. 1877—86 Niederlegung der alten Wallmauer; Einfamilienhäuser sehr gebräuchlich.	3,91
5	Metz	Tiefcan. s. 1861 beständig fortgeführt. $\frac{1}{3}$ der Strassen sind canal. $\frac{9}{10}$ d. Hshltg. angeschl. Wasserltg. s. 1875. Nur $\frac{1}{3}$ d. Hshltg. ang.	3,20
6	Mainz	Tiefcan. s. 20 Jahren. Allgemeiner Anschluss. Wasserltg. s. 1865. $\frac{1}{3}$ der Häuser angeschl.	3,84
7	Stuttgart	Tiefcan. s. 1876 bis jetzt fortgeführt. 75 % der Strassen der Altstadt, 42 % in der Neustadt. Wasserltg. s. ? $\frac{1}{2}$ der Häuser angeschlossen.	1,66
		Tiefcan. fast allgemein. Anschl. obligatorisch. Wasserltg. s. 1874 resp. 82. Angeschlossen 2875 Anwesen.	

**Taf. VIII.**

**Städte**

mit ausgedehnter Canalisation ohne Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
1	Osnabrück	Tiefcan. s. 1867. Erweiterung 1876/77. Fast alle Strassen und Haushltg. angeschlossen.	5,21
2	Stargard	Tiefcan. s. 1860. Alljährl. erweitert. Anschluss fast allgemein.	7,66
3	Hildesheim	Faecalien sind nicht zugelassen.	2,10
4	Koburg	Tiefcan. s. 1863 Anschluss fast allgemein. Tiefcan. allgemein, aber alt und schlecht. $\frac{1}{3}$ der Strassen sind neu canalisirt. Faecalien nicht zugelassen. Im letzten Jahrzehnt Flusscorrectionen gegen Ueberschwemmungen. Trinkwasser gut.	2,38

Städte

mit ausgedehnter Canalisation und mit ausgedehnter  
Wasserleitung.

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E
1	Stralsund	Tiefcan. v. 1860—85 über die ganze Stadt und d. Frankenvorstadt ausgedehnt. Alle Strassen sind can. 1241 Grundst. angeschlossen.	11,52
2	Witten	Wasserlrg. s. 1876. 1067 Grundst. angeschl. Tiefcan. von 1868 bis jetzt allmählig erweitert. $\frac{3}{4}$ der Strassen der innern, $\frac{1}{2}$ der Strassen der ganzen Stadt angeschlossen, $\frac{3}{4}$ der Haushltg. der inneren, $\frac{1}{2}$ der Strassen der ganzen Stadt angeschlossen.	7,36
3	Essen	Wasserlrg. s. 1867. 90 % d. Hshltg. angeschl. Tiefcan. s. 1866. $\frac{2}{3}$ d. Strassen, $\frac{4}{5}$ d. Haushltg. Wasserlrg. s. 1866. s. 1874 allgemein.	6,95
4	Neisse	Die Canäle waren nach Dr. Beyer 1881 an manchen Stellen schadhafft! Tiefcan. s. c. 100 J. $\frac{3}{4}$ d. Strassen s. can. $\frac{1}{4}$ wegen d. Lage nicht canalisirbar. Im Laufe d. Zeit Reparaturen vorgenommen.	5,86
5	Glauchau	Wasserlrg. s. 1879, allgemeiner Anschl. Tiefcan. v. 30 J. begonnen; jetzt fast allgemein. Einzelne Theile wegen mangelnden Gefälles nicht canalisirbar.	4,56
6	Heidelberg	Wasserlrg. s. 1856, ebenfalls allgemein. Tiefcan. s. 1876. $\frac{2}{3}$ d. Strassen, 4500 Hshltg. Wasserlrg. s. 1873, 5200 Haushltg. 1876—86 Tonneneinführung.	3,36
7	Gera	1882 Ueberschwemmung, darauf hygienische Maassnahmen m. Aufwand v. 42,000 Mk. Tiefcan. sehr alt, Erweiterung 1866. Fast alle Strassen und Haushltg. angeschl. Obligat.	6,21
8	Chemnitz	Wasserlrg. s. 1867. $\frac{1}{2}$ der Grundstücke. Tiefcan. s. 1862. $\frac{3}{4}$ der Strassen s. can.	3,33
9	Görlitz	Wasserlrg. s. 1865. $\frac{3}{5}$ d. Haushltg. angeschl. Tiefcan. sehr alt. Erweiterung 1876. Fast allg.	3,02
10	Gotha	Wasserlrg. s. 1877. Anschl. fast allgemein. Tiefcan. s. 1877. $\frac{2}{3}$ d. Strassen, 1330 Wohnhr.	3,27
11	Wiesbaden	Wasserlrg. s. 1872. 1817 Haushltg. angeschl. Tiefcan. s. 1867. $\frac{9}{10}$ d. Strassen can., wovon $\frac{3}{10}$ schlecht. 95 % der Haushltg. angeschl.	3,23
12	Zeitz	Wasserlrg. s. 1871. 95 % d. Haushltg. ang. Tiefcan. s. ?, fast alle Strassen, $\frac{1}{3}$ d. Haushltg.	2,77
13	Frankfurt a. M.	Wasserlrg. s. 1875. Allgemein. Lage der Stadt hoch und frei. Tiefcan. s. 1868. Allgemein.	2,86
		Wasserlrg. s. 1873. 27000 Abonnenten. 1876—86 Beseitig. alter Strassen u. Canäle.	

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
14	Hamburg	Tiefcan. s. 1842. 1875—86 Anschl. d. Vororte, Erweiterung von 17,27 auf 33,32 d. Meilen. Alle Strassen sind can. und fast sämtliche Haushltg. angeschlossen. Wasserltg. s. 1849. Anschluss allg. 1875—79 und 1883 und 84 grosse Erdarbeiten.	2,69
15	Lübeck	Tiefcan. d. Innenstadt s. 1860, i. d. Vorstädten s. 1878. Alle Strassen der Innenstadt u. die meisten der Vorstadt sind can. Der Anschl. d. Hsr. ist obligatorisch. Wasserltg. s. 1867. $\frac{1}{2}$ der Haushltg. der Innenstadt, $\frac{1}{3}$ der Haushltg. der Vorstadt ist angeschlossen.	2,74
16	Bremen	Tiefcan. s. langer Zeit. Anf. d. 70 J. Erweitg. u. Renovirung alljährlich. Alle Strassen und c. die $\frac{1}{2}$ der Haushltg. angeschlossen. Wasserltg. s. 1873, $\frac{1}{10}$ d. Grundst. angeschl. 1880/81 gr. Ueberschw. ohne Folgen.	0,96
17	Cöln	Tiefcan. z. Theil sehr alt, z. Th. s. 1850. Neustadt ganz canal. Anschl. oblig. s. 1884. Wasserltg. s. 1872. Stadterweiterung 1881. 83 u. 85.	2,70
18	Hannover	Tiefcan. s. 1850. Seit 1878 beständ. Erweiterung. 85 $\frac{1}{10}$ d. Strassen und $\frac{1}{10}$ d. Haushltg. ang. Wasserltg. s. 1878. $\frac{6}{7}$ d. Haushltg. angeschl.	2,66
19	Augsburg	Tiefcan. z. Theil s. d. vor. Jahrh. Erweit. 1860. $\frac{2}{10}$ d. Strassen s. canal. Haush. ? Wasserltg. s. 1879. 2800 Hsr. angeschlossen. Seit 1860 Entfestigung.	3,02
20	Lüneburg	Tiefcan. s. 1859. $\frac{3}{4}$ d. Str. und $\frac{1}{2}$ d. Hshltg. Wasserltg. s. ?, $\frac{2}{3}$ der Haushltg. angeschl. Die übrigen benutzen von Wasserkünsten gespeiste Brunnen.	8,71
21	Karlsruh	Tiefcan. v. 1877—86 ausgeführt, fast alle Str. sind can. $\frac{2}{10}$ der Haushltg. angeschlossen. Wasserltg. s. 1871. $\frac{6}{10}$ d. Hshltg. angeschl.	2,05
22	Plauen i. V.	Tiefcan. in d. alten Thl. alt, die neuen wurden sofort can. Seit 1882 wurden die die Stadt durchfliessenden Bäche unschädlich gemacht. Anschluss an d. Can. ist oblig. u. f. allem. Alle Strassen sind can. Wasserltg. s. 1874. $\frac{2}{10}$ d. Hshltg. angeschl. Im letzten Jahrzehnt wurden grossartige sanitäre Einrichtungen getroffen: z. B. Aufforst. grosser Flächen, Zuschüttung eines stinkend. Teiches und Anlegung von Promenaden an dieser Stelle, grosse Baumpflanzungen in der Nähe der Stadt, Einführung wasserdichter Düngergruben etc. etc.	1,26
23	Rostock	Tiefcan. v. 1867 bis jetzt, fast auf die ganze Stadt ausgedehnt. Anschl. obligat. Fast alle Häuser sind angeschlossen. Wasserltg. s. 1867. $\frac{6}{7}$ d. Häuser angeschl. Von 1876—86 wiederholte Ueberschwemm. ohne Folgen.	2,14

Nr.	Name	Bemerkungen	Mittelzahl für 9 Jahre und 10000 E.
24	Strassburg	Tiefcan. in d. Altstadt s. 1768, in d. Neustadt s. 1881; Faecalien ausgeschlossen. 1836—82 Erweiterung in der Altstadt. Neustadt ganz can. Altstadt zur Hälfte. Wasserltg. s. 1879. $\frac{2}{3}$ d. Haushltg. angeschl. Ueberschwemmungen 1877, 79, 80, 82. Das Hochwasser läuft rasch ab.	3,24
25	Erfurt	Can. 1875—82 vollendet; fast alle Strassen u. alle Häuser sind angeschlossen. Wasserltg. s. 1876. $\frac{2}{10}$ d. Häuser sind ang.	2,80
26	Heilbronn	Tiefcan. 1840 begonnen. Seit 1880 alljährlich Erweiterung. $\frac{2}{3}$ d. Strassen u. 2320 Hshltg. Wasserltg. s. 1875. 7200 Haushltg. angeschl.	1,49
27	Gr. Glogau	Tiefcan. 1879—84 vollendet. Alle Strassen s. can. Anschluss obligatorisch. Die Theile am rechten Oderufer sind nicht can. Wasserltg. s. ?, $\frac{2}{3}$ der Haushltg. angeschl.	4,78
28	Offenbach	Tiefcan. s. c. 30 J. Beständige Erweiterung. Fast alle Strassen u. fast alle Haushltg. ang. Wasserltg. s. 1873. $\frac{2}{3}$ d. Hsr. angeschlossen. 1882/83 Ueberschwemmung.	1,98
29	Zittau	Tiefcan. i. d. ganzen inneren Stadt, theilw. auch i. d. Vorstadt s. ziemlich langer Zeit. Wasserltg. s. 1863 u. 1873. Fast die ganze Stadt m. Vorstädten benutzt dieses Wasser.	1,81
30	Halle	Tiefcan. s. 1850 bis jetzt beständig fortgeführt. Fast alle Strassen sind canal. und fast alle Häuser angeschlossen. Wasserltg. s. 1868. Anshl. obligatorisch.	1,97
31	Leipzig	Tiefcan. s. Jahrhunderten. Beständ. Erweiterung. Anschluss allgemein. Faecal. ausgeschlossen. Wasserltg. s. 1866. Anschluss allgemein. Im letzten Jahrzehnt fanden sehr viele wichtige sanitäre Maassnahmen statt, u. A. wurden die Canalründungen in den Fluss innerhalb der Stadt beseitigt, Flussbett der Parthe eingengt und gepflastert, besonders den Abtrittseinrichtungen Aufmerksamk. gewidmet.	2,35
32	Weimar	Tiefcan. z. Theil s. alter Zeit, z. Theil s. 10 J. Die meisten Strassen und $\frac{2}{10}$ Haushltg. ang. Wasserltg. s. 1883. $\frac{2}{10}$ Haushltg. angeschl. In 250 Häusern v. 1550 ist d. Heidelberger Tonnen-system eingeführt.	3,87
33	Magdeburg	Tiefcan. z. Theil s. d. vorig. Jahrh. Anschluss obligat. Fast alle Strassen sind canalisirt. Wasserltg. s. ?, 3451 Häuser angeschlossen. Die Neustadt bezog ihr Wasser bis Ende 1885 aus der durch d. Effluvien d. oberhalb gelegenen Stadt Magdeburg verunrein. Elbe.	2,79 (Altstadt)
34	Berlin		10,94 (Neustadt) 3,98

## Vita.

---

Geboren wurde ich, Paul Franz Baron, am 11. Juni 1858 zu Königshütte in Oberschlesien, als Sohn von Franz Baron und Marie, geb. Gnizdzia. Ich besuchte bis zu meinem 12. Jahre die Elementarschule in Königshütte und vom Herbst 1871 bis zum Sommer 1877 das Gymnasium zu Gleiwitz, welches ich als Obersecundaner verliess. Nach 1½ jähriger Abwesenheit trat ich in die Prima in Gleiwitz ein, beendete jedoch meine Gymnasialzeit am Friedrich-Wilhelms-Gymnasium in Köln. Ostern 1881 bezog ich die hiesige Universität, der ich bis jetzt ununterbrochen angehörte. Das Tentamen physicum absolvirte ich am 28. Februar 1883, im Winter 1883/84 genügte ich beim hiesigen II. Bataillon meiner Dienstpflicht, am 15. Juli h. bestand ich das Rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Docenten:

*Binz, Burger, Clausius, Doutrélepon, Finkelnburg, Finkler, A. Kekulé, Kochs, Kocks, Koester, Krukenberg, Küppers, von Leydig, Nasse, Nussbaum, Pflüger, Prior, Ribbert, Rühle, Rumpf, Saemisch, Schaaffhausen, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, von La Valette St. George, Veit, Walb, Witzel, Wolffberg.*

An dieser Stelle erfülle ich die angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern den herzlichsten Dank auszusprechen, insbesondere dem Geheimen Medicinalrath Herrn Professor *Finkelnburg* für den freundlichen Beistand bei Anfertigung dieser Arbeit.

---

## Thesen.

---

1. Das Herz ist nur in untergeordnetem Maasse ein Motor, sondern in erster Linie der Regulator des Kreislaufs.
2. Die rationelle Therapie fordert auf's dringlichste, dass der Arzt dem Patienten dann, wann die Diät in Frage kommt, schriftlich genaue diätetische Regeln mitgibt.
3. Der Schlaf kann bei jedem Blutfüllungsgrade des Gehirns zu Stande kommen, aber die Art des Schlafes und seine Wirkung hängt von den jeweiligen Circulations-Verhältnissen ab.

---

### Opponenten:

Herr Dr. med. Schaus.  
„ cand. med. Best.  
„ cand. med. Baldus.



15672

1317