

### III. Ueber eine ausgebreitete Typhusepidemie in Verbindung mit Trinkwasser.<sup>1)</sup>

Von Prof. Jos. v. Fodor in Budapest.

Im Spätherbste 1890 brach in Fünfkirchen (in Südungarn) eine äusserst heftige Typhusepidemie aus, welche in kurzer Zeit die gesammte, 34000 Seelen zählende Stadt in Schrecken und Trauer versetzte.

Schon in den Sommermonaten zeigten sich sporadische Fälle von Abdominaltyphus; weil aber in Fünfkirchen jahraus jahrein und in allen Jahreszeiten einige Fälle dieser Krankheit sich zu zeigen pflegten, wurden diese Erkrankungen nicht beachtet. In der ersten Woche des Novembers häuften sich allmählich die Erkrankungen, in der zweiten Woche jedoch hob sich ihre Zahl so rapid, dass bis zum 25. November insgesamt 678 Erkrankungsfälle amtlich constatirt wurden. Schnell sank aber auch die Zahl der Erkrankungen. In der nächsten Woche wurden nur noch 64 neue Fälle notirt, dann 39, und bald schien die Epidemie beendet: es kamen mehrere Tage hindurch gar keine neuen Fälle zur Anzeige. Trotzdem schlich die Seuche langsam weiter; im Januar kamen im Durchschnitt täglich je zwei neue Fälle, in der ersten Hälfte des Februar je eine Erkrankung vor; nun flackerte die Epidemie plötzlich und abermals mit grosser Heftigkeit auf. Vom 17. bis 24. Februar wurden 41, vom 24. Februar bis 3. März jedoch 147, und bis zum 10. März weitere 70 Krankheitsfälle verzeichnet; in der nächsten Woche kamen aber nur 28, dann 9 neue Fälle zur Anzeige, und allmählich schwand definitiv die Epidemie.

Im ganzen wurden während der Gesamtdauer der Epidemie 1228 Erkrankungs- und 93 (= 7,5%) Todesfälle amtlich constatirt.

Ueber die wichtigsten Erscheinungen dieser lehrreichen Epidemie wünsche ich in Folgendem eine kurze Mittheilung zu machen.

Aus den officiellen Sterbelisten von Fünfkirchen sowie aus den Ausweisen des städtischen Hospitals ist zu ersehen, dass, wenn auch einzelne Fälle von Typhus in Fünfkirchen zu jeder Zeit beobachtet wurden, doch die Stadt seit 23 Jahren von einer ausgesprochenen Epidemie verschont geblieben war. Allerdings herrschte der Typhus im Jahre 1865 und noch mehr im Jahre 1868 ziemlich heftig. Im städtischen Hospital wurden nämlich in jenen Jahren 124 resp. 149 Typhuskranken behandelt, während die Zahl derselben im Jahre 1890 (bis Ende December) bloss 112 erreichte.

Die öffentliche Meinung beschuldigte das Trinkwasser. Dieser Auffassung wurde jedoch von mancher Seite widersprochen, und ein miasmatischer Ursprung der Epidemie behauptet.

Ich will auf diese wichtigen Fragen eingehen und die Ursachen der Fünfkirchner Epidemie kurz analysiren.

Fünfkirchen liegt auf dem ziemlich steil abfallenden südlichen Abhange des etwa 2000 Fuss hohen Mecsekberges. Bloss ein Theil der westlichen und der südlichen Vorstadt zieht sich bis zur Mulde herunter, welche sich am Fusse des Berges bildet. Das Gebirge selbst wird hauptsächlich durch Muschelkalk und Sandstein gebildet. Der Untergrund der Stadt besteht hauptsächlich aus mächtigen Lagern von Lehm, Sand und Gerölle. Dieser Untergrund ist wohl sehr feucht und porös, Grundwasser findet sich jedoch bloss an jenen Theilen der Stadt vor, welche schon in der Mulde liegen. Der grösste Theil der Stadt entbehrt gegrabener Brunnen und wird von verschiedenen Quellen, welche zumeist oberhalb der Stadt aus dem Muschelkalke entspringen und seit Jahrhunderten durch mehrere primitive Leitungen der Stadt zugeführt werden, mit Wasser versorgt.

Die Stadt entbehrt einer regelrechten Canalisation. Allgemein werden Versitzgruben benutzt, die kaum je geleert werden, weil ihr Inhalt sich im Boden versickert. — Die Strassen sind eng angelegt, die Hausgründe zumeist klein und dicht bebaut. Die Reinlichkeit lässt vieles zu wünschen übrig.

Der Sommer 1890 war — ähnlich wie im grössten Theile Ungarns — auch in Fünfkirchen heiss und regenlos. Endlich, am 28. October, trat ein heftiger Regenguss (37 mm) ein, dem an den vier letzten Tagen des Monats ausgiebige Regenfälle folgten. Die Typhuserkrankungen häuften sich nun in der ersten Woche des November, und der plötzliche, explosionsartige Ausbruch erfolgte in der zweiten Woche desselben Monats.

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrage, gehalten in der II. Section des VII. internationalen Congresses für Hygiene und Demographie zu London.

Sowohl die eben geschilderten Boden- und Reinlichkeitsverhältnisse der Stadt, wie auch diese ausgiebige Durchfeuchtung des Bodens, nach vorangehender Austrocknung, sind nun sehr geeignet, ein miasmatisches Entstehen der Epidemie befürchten zu lassen. Im Beginne der Epidemie konnte auch diese Auffassung mit vieler Berechtigung behauptet werden. Der spätere Verlauf der Epidemie, wie auch andere, weiter unten klar zu legende Gründe weisen jedoch eine derartige Erklärung der Epidemie mit grosser Entschiedenheit zurück.

Vor allem ist es auffallend, dass der Typhus — trotz der oben geschilderten, den Typhus begünstigenden Lokalverhältnisse — sich in Fünfkirchen seit 22 Jahren nicht zu einer Epidemie entwickelte. Ferner zeigt eine von Herrn Docenten Dr. Edm. Frank gezeichnete Karte der 1890er Epidemie, dass die Krankheit auffallender Weise in der inneren Stadt, sowie in der östlichen Vorstadt sich entwickelte, während hingegen die westliche und südliche Vorstadt, welche eine tiefere Lage einnehmen, von einer ärmeren Bevölkerung bewohnt und unreiner gehalten werden als die zuerst erwähnten Stadttheile, von der Epidemie so gut wie verschont wurden.

Insbesondere lässt sich aber der zweimalige, explosionsartige, namentlich der im Februar erfolgte Ausbruch der Epidemie, durch miasmatische Einflüsse nicht erklären. Fünfkirchen hatte von Anfang December, wo der erste Ausbruch endete, fortdauernd einen strengen Winter. Die Kälte liess zwar kurz vor dem zweiten Ausbruch auf 1—2 Tage etwas nach, es begann tagsüber der Schnee an der Oberfläche zu schmelzen, bald aber trat die Kälte wieder ein, welche dann den ganzen zweiten Typhusausbruch überdauerte. Es ist überhaupt kein Factor, weder in den meteorologischen noch in den Bodenverhältnissen aufzufinden, welcher mit den in so verschiedenen Jahreszeiten und unter so verschiedenen meteorologischen Verhältnissen erfolgten zwei, einander vollständig ähnlichen Ausbrüchen der Epidemie in Einklang zu bringen wäre, und welcher das zweite Aufodern der Epidemie im Februar erklären könnte. Dazu wollen wir auch noch bemerken, dass, obwohl der Sommer im grössten Theile Ungarns heiss und trocken, der Herbst aber regnerisch und der Winter äusserst kalt war, ähnliche Typhusepidemien wie in Fünfkirchen im allgemeinen nicht beobachtet wurden.

Gegen eine miasmatische Ausbreitung spricht endlich der zeitliche Verlauf der Epidemie. Die Zahl der Erkrankungen stieg sowohl während des Novemberausbruches, wie auch im Februar steil an, und fiel ebenso rapid ab, während doch miasmatische Einflüsse und mit ihnen der Verlauf der von ihnen beherrschten Epidemien sich allmählich entwickeln, mit einiger Zähigkeit anhalten und allmählich zu schwinden pflegen.

Viel mehr positive Beweise sprechen — ausser dem bacteriologischen Befund, von welchem weiter unten die Rede sein soll — für eine Verbreitung der Epidemie mittels des Trinkwassers.

Die Stadt und die Vorstädte werden — wie oben erwähnt — von verschiedenen Quellen und durch besondere Leitungen mit Wasser versorgt. Die innere Stadt und die östliche Vorstadt — also das ganze von der Epidemie heimgesuchte Gebiet — wird von einer Quelle, die „Tettye“, versorgt, welche auf einem Hochplateau, oberhalb der Stadt, aus Muschelkalk entspringt; die westliche Vorstadt hingegen erhält das Wasser aus mehreren schwächeren Quellen, welche oberhalb dieser Vorstadt entspringen und in separaten Leitungen ihr zugeführt werden. Nur ein Theil dieser Vorstadt, wie auch der südlichen Stadttheile schöpfen ihr Wasser aus gegrabenen Brunnen, und eben diese westlichen und südlichen Stadttheile wurden auffallenderweise von der Epidemie verschont.

Das Publikum war gleich bei Beginn der Epidemie auf dieses territoriale Zusammentreffen der Erkrankungen mit der Tettyeleitung aufmerksam, und beschuldigte allgemein dieses Wasser als Ursache der Epidemie. Da ein anderes Wasser nicht wohl zugänglich war, wies die Behörde die Bevölkerung an, das Wasser vor dem Gebrauche zu kochen, was auch ziemlich allgemein — insbesondere beim Ausbruch der Epidemie — befolgt wurde. Die kurze Dauer der Ausbrüche, wie auch der plötzliche Abfall der Zahl der Erkrankungen wurde allgemein dem Kochen des Wassers zugeschrieben.

Das Wasser der Tettyequelle wird in weiten, gebrannten Thonröhren der Stadt zugeführt. In kurzen Entfernungen sind kleine Bassins vorhanden, wo das Wasser frei hineinfliesst und dann in getheilten Röhren weiter geleitet wird. Das Wasser füllt nur theilweise die Röhren, welche im Innern mit Kalkinkrustation bedeckt sind. An vielen Stellen, insbesondere an den Bassins sind Auslaufrohre vorhanden, wo die Bewohner der umliegenden Häuser ihren Wasserbedarf schöpfen. Nur in wenige Häuser ist das Wasser direkt eingeleitet.

Die Leitungsröhren liegen zumeist ganz oberflächlich (0.4—0.5 m tief) und sind gegen Verunreinigung von Seite des umliegenden Bodens kaum genügend dicht. An manchen Orten waren an dieser

Röhrenleitung besonders arge hygienische Missstände wahrzunehmen. So z. B. beim sogenannten Czengerbrunnen (Bassin mit Ausflussröhre, nahe am Beginn der Röhrenleitung). Hier durchschreitet die Leitung den ungepflasterten Hof eines schmutzigen Massenquartiers, liegt kaum 0.3—0.4 m tief, und befindet sich kaum einige Meter von einer grossen, primitiven Abortgrube entfernt, welche dazu noch beträchtlich (um 2—2½ m) höher liegt, als das Niveau der Leitungsröhre.

Laut einer Zeitungsnotiz soll ferner gleich am Anfange der Leitung eine Röhre aufgefunden worden sein, welche zur Leitung nicht mehr benutzt wurde, jedoch in ein Wasserbassin frei mündete. Die Röhre wurde angeblich vor kurzer Zeit mit einer in anderer Richtung verlaufenden Leitung vertauscht, weil eben dieselbe ganz oberflächlich unter schmutzigen Höfen, Schweinestallungen, dann an einer Waschanstalt vorüber lief. Man versäumte jedoch hierbei, die alte, ausser Dienst gesetzte Leitung auch unten, an der Einmündung in das nächste Bassin, abzusperren. Diese Röhre, welche also frei in den Wasserbehälter mündete, war nun bei ihrer Blosslegung mit stinkender, jauchiger Masse halb gefüllt.

Im Sommer und im Herbst 1890 war die Tettyequelle sehr wasserarm; die Leitungsröhren führten spärliches Wasser. Ende October, kurz nach den Regengüssen, schwoll die Tettye an, durchschwemmte Röhren und Bassins, und rührte so Bodensatz und Ablagerungen gründlich auf. Kurz darnach (am 10. November) brach die Epidemie mit erschreckender Heftigkeit aus, um nach kurzem Herrschen ebenso schnell wieder zu verschwinden. Dieses zeitliche Zusammentreffen des Ausbruches der Epidemie mit dem Anschwellen des Tettyewassers wurde von der Bevölkerung ebenfalls bemerkt, und so das Trinkwasser mit dem Entstehen der Epidemie in Verbindung gebracht, um so mehr, als man wahrnahm, das jugendliche Personen auffallend von der Krankheit heimgesucht wurden. In der That waren mehr als 40 % der sämtlichen Erkrankten „Kinder“.

Wenn nun auch die dargestellten Verhältnisse ziemlich dringend auf einen ursächlichen Zusammenhang der Epidemie mit der Wasserversorgung hinweisen, so würde es doch gewagt sein, daraufhin schon jenen Zusammenhang als erwiesen zu betrachten.

Die bacteriologische Untersuchung des Wassers während und nach der Epidemie lieferte nun in dieser Beziehung Beweise.

Kurz vor dem Ende des Novemberausbruches wurden Wasserproben verschiedenen Stellen der Leitung entnommen und in mein Laboratorium nach Budapest gesendet. Herr Docent E. Frank, welcher die bacteriologische Untersuchung des Wassers übernahm, konnte constatiren, dass das Wasser, welches an der Quelle geschöpft wurde, ganz arm an Bacterien war (78 Colonieen im Cubikcentimeter Wasser); jenes hingegen, welches innerhalb der Stadt den Auslaufbrunnen entnommen wurde, ausserordentlich reich (bis 61747 Colonieen im Cubikcentimeter Wasser) an Bacterien gefunden wurde. Eine Verunreinigung des Leitungswassers innerhalb der Stadt schien sonach ausser Zweifel zu sein, — Typhusbacterien konnte jedoch Dr. Frank nicht nachweisen.

Im Monat December, während eines andauernden Frostes, untersuchte Dr. Frank abermals das Leitungswasser. Er fand nun nicht nur an der Quelle, sondern auch an den Ausflussstellen das Wasser arm an Bacterien. Typhusbacterien konnten auch diesmal nicht nachgewiesen werden.

Mitte Januar enthielt das Wasser noch immer in spärlicher Menge Bacterien. Typhusbacillen waren nicht nachweisbar. Mitte Februar überraschte uns das Wasser durch die enorme Menge der Bacterien. Der Magistrat von Fünfkirchen wurde darauf dringend aufmerksam gemacht. Einige Tage darnach häuften sich plötzlich die Typhusfälle, und die Februarepidemie brach mit erschreckender Vehemenz aus.

Die Wasserproben vom Februar wurden bedauerlicherweise, wegen Abreise Dr. Frank's, in ungenügendem Maasse auf Typhusbacillen untersucht. Ich veranlasste deshalb meinen Assistenten Dr. Nicolaus Czékus, nach Fünfkirchen zu reisen und frische Wasserproben zur Untersuchung herbeizuschaffen.

Die Methode, welche Dr. Czékus zum Nachweise von Typhusbacillen befolgte, war — entsprechend unseren Erfahrungen, welche alle Methoden zur Ausschliessung fremder Bacterien aus den Platten-culturen, als die Typhusculturen selbst bedrohend, nachwiesen — dass er eine grosse Anzahl Gelatineplatten anlegte und von diesen alle jene Colonieen sogleich auf Kartoffeln verimpfte, welche auf der Platte typhusverdächtig erschienen.

Der grösste Theil dieser Kartoffelculturen<sup>1)</sup> erwies sich bald als nicht von Typhusbacillen herrührend; viele andere wurden erst bei den weiteren Versuchen als nicht von Typhus herrührend oder

<sup>1)</sup> Die Gesamtzahl der von Dr. Czékus angelegten Kartoffelculturen in dieser und in den folgenden Untersuchungsreihen belief sich auf über 600 Kartoffel-Eprouvetten.

als zweifelhaft erkannt und ausgemustert: fünf Culturen jedoch — wovon zwei von dem Ausflusse am Franziskanerplatz und drei von dem Ausflusse neben dem Czenger'schen Gebäude herrührten — wiesen alle jene Merkmale auf, die überhaupt für den Typhusbacillus in der Litteratur als charakteristisch angegeben werden und als solche accreditirt sind. Zur Controlle wurden von Dr. Czékus vier Typhus-Reinculturen benutzt, wovon eine aus dem Laboratorium des Prof. Scheuthauer, eine von Prof. Pertik herrührten, eine dritte brachte uns Dr. Tangl aus Berlin, die vierte wurde in meinem Laboratorium aus der Milz einer Typhusleiche gezüchtet.

Jene fünf aus Wasser isolirten, sowie parallel mit ihnen die vier Controllculturen wurden namentlich folgenden Prüfungen unterworfen:

I. Cultur auf Kartoffeln (bei Zimmertemperatur und bei 37° C gezüchtet)

a) Aussehen der Culturen, und zwar

α) nach 2—3tägiger,

β) nach 6—8tägiger Cultur.

b) Bewegungserscheinungen im hängenden Tropfen-, und zwar sowohl von α- wie β-Culturen.

c) Färbbarkeit mit Anilinfarben (α und β).

d) Entfärben nach Gram (α und β).

e) Grösse der Bacillen (α und β).

II. Culturen auf Glyceringelatine.

a) Aussehen der Stichculturen (und zwar α- und β-Culturen wie oben).

b) Aussehen von Strichculturen (α und β).

c) Bewegungserscheinungen im hängenden Tropfen (α und β).

d) Färbbarkeit und

e) Entfärben der Präparate (α und β).

III. Culturen auf Kartoffelgelatine. Aussehen der Stichculturen (α und β).

IV. Culturen auf Agar-Agar. Untersuchung wie sub II b. c. d. e.

V. Indolreaction.

VI. Verimpfung in sterilisirte Milch.

VII. Cultur in Bouillon.

VIII. Verimpfung in mit Methylengrün gefärbte Bouillon (Cassedeat).

IX. Geisselfärbung nach Löffler.

X. Infectionsversuche an Kaninchen.

Die Methoden der Ausführung dieser Untersuchungen kann ich wohl als bekannt voraussetzen und deshalb von ihrer Beschreibung absehen. Alle diese zahlreichen und äusserst mühsamen vergleichenden Prüfungen und Versuche fielen insofern ganz positiv aus, als dieselben bei den aus Wasser gezüchteten Bacillen und bei den Original-Typhusbacillen ganz gleichmässig sich erwiesen und auch den in der Litteratur verzeichneten Angaben — mit äusserst geringen Abweichungen in den Versuchen VII und VIII — entsprachen.<sup>1)</sup>

Zur weiteren Controlle der Wasseruntersuchungen liess ich auch im Mai, als die Typhusepidemie längst erloschen, abermals Wasserproben aus Fünfkirchen, und namentlich von den früher als inficirt erkannten Ausläufen kommen, welche ebenfalls durch Dr. Czékus mit grösster Umsicht untersucht wurden, diesmal jedoch mit absolut negativem Erfolge.

Auf diese Ergebnisse hin kann mit soviel Wahrscheinlichkeit, als unser heutiges Wissen überhaupt erlaubt, behauptet werden, dass jene fünf aus der Fünfkirchener Wasserleitung während der Epidemie reingezüchteten Culturen aus Typhusbacillen bestanden. Wie jene Typhusbacillen in die Leitung gelangen mochten, darüber kann man sich — nach dem oben dargestellten Zustande der Leitung — wohl eine Vorstellung machen. Freilich ist die Stelle und Art der Infection des Wassers positiv nicht nachzuweisen. Als das wahrscheinlichste erscheint es mir, dass sowohl im November durch die vorangehenden Regengüsse, als im Februar infolge der kurz andauernden Schneeschmelze Excremente von Typhuskranken den Leitungsröhren — und zwar ganz nahe an der Quelle, und bevor von dieser Leitung die separaten Röhren für die innere Stadt und für die östliche Vorstadt abzweigten — zugeschwemmt wurden.

Ich kann nicht umhin, auch darauf aufmerksam zu machen, dass der Nachweis von Typhusbacillen im Trinkwasser zu einer Zeit geführt wurde, als die Epidemie schon in voller Abnahme war. Das bacillenführende Wasser wurde nämlich am 9. März geschöpft. In der Woche vom 3.—10. März kamen allerdings 70 neue Er-

krankungen zur Meldung und vom 11.—17. März 28, — aber, in Anbetracht der ziemlich langen Incubation des Typhus, konnten die Erkrankungsfälle kaum mehr durch das Wasser vom 9. März verursacht sein; in der nächsten Woche wurden aber nur 9, dann 4, später nur noch vereinzelt neue Fälle beobachtet. Es könnte also auffallend erscheinen, dass trotz des Bacillengehaltes des Wassers die Erkrankungen auch über Mitte März hinaus nicht in grösserer Anzahl vorkamen. Es muss jedoch in Betracht gezogen werden, dass die Bevölkerung durch amtliche Belehrung gleich bei dem Ausbruche der Epidemie dazu gedrängt wurde, das Trinkwasser zu kochen, und dieses ohne Zweifel eben während der Dauer der Explosionen am sorgfältigsten ausführte, wodurch die geringe Anzahl neuer Erkrankungen von Anfang März an — trotz Bacillengehalt des Wassers — wohl zu erklären ist. — Das auffallend schnelle Abfallen beider Typhusexplosionen mag theilweise auch hierin seine Erklärung finden.

Alles in Betracht gezogen, halte ich es für höchst wahrscheinlich, dass die furchtbare Typhusepidemie von 1890/91 in Fünfkirchen — namentlich aber die November- und Februarausbrüche der Epidemie — durch mit Typhusstoffen inficirtes Trinkwasser verursacht wurden, — und glaube, dass diese Annahme sowohl durch die territoriale Ausbreitung, wie durch den doppelten und explosionsartigen Ausbruch der Epidemie, namentlich aber durch den mit grosser Wahrscheinlichkeit geführten Nachweis von Typhusbacillen im Trinkwasser zur Zeit der Seuche, und deren Mangel in typhusfreien Zeiten, wenn auch nicht mit absoluter Positivität bewiesen, so doch hinlänglich gestützt wird. Infolge dessen gewinnt diese Epidemie eine hervorragende Bedeutung in der Aetiologie der Typhuseuchen.

Nebenbei sei noch erwähnt, dass die Stadtgemeinde von Fünfkirchen die ungesäumte Ausführung der seit langem geplanten neuen Wasserleitung beschloss.

Ich kann nach dem Vorgetragenen nicht umhin, mich dagegen zu verwahren, als wollte ich in dem inficirten Wasser eine allgemeine, oder auch nur eine oft wiederkehrende Ursache von Typhusepidemien erblicken.

Die Erscheinungen und folgerichtig auch die Ursachen von Typhusepidemien sind viel zu mannigfaltig und complicirt, als dass sie durch eine einfache Trinkwassertheorie kurz abgethan werden könnten.

Die Aetiologie jener Epidemien ist heute noch keineswegs eine klare und endgültig festgestellte. Der — meiner Meinung nach einseitig schroffen — miasmatischen Lehre, welche Typhusepidemien nur infolge und unter Mitwirkung spezifischer Bodeneinflüsse entstehen lässt, steht ebenso schroff und einseitig die contagiöse entgegen, welche bloss die von den Typhusdejectionen herrührende direkte Infection gelten lässt und den auffallenden Erscheinungen der örtlichen und zeitlichen Disposition achselzuckend gegenübersteht.

Meine, von diesen herrschenden Theorien abweichende Ansicht über die Aetiologie der Typhusepidemien habe ich vor mehreren Jahren ausgeführt und begründet<sup>1)</sup>; ich halte daran auch heute noch fest.

Ich erkenne an — und will dies speciell durch die Fünfkirchener Epidemie bekräftigen —, dass eine Typhusepidemie auch durch das Trinkwasser allein hervorgerufen werden kann: wenn nämlich auf irgend welche Weise dasselbe durch Typhuskeime inficirt wurde. In viel häufigeren Fällen jedoch übt das Trinkwasser insofern einen Einfluss auf die Verbreitung von Typhus, als unreine Wässer die Bevölkerung in ihrer Gesundheit (durch Diarrhöen, Dyspepsien u. s. w.) schädigen und auf solche Weise zur Erkrankung an Typhus disponiren.

Die wichtigste und ausgebreitetste Rolle in der Typhusaetiologie spielt jedoch meines Erachtens der „Schmutz“, die Unreinlichkeit sowohl im Boden als auch in den Wohnungen, in der Ernährung, im Trinkwasser, in der Kleidung, am Körper u. s. w. Unreiner und feuchter Boden, feuchter Schmutz in den Wohnungen mag unter gewissen Verhältnissen zur Conservirung, ja sogar zur Züchtung (zur ektogenen, miasmatischen Vermehrung) von Typhusbacillen dienen und zur Ausbreitung (auf miasmatischer Grundlage) des Typhus führen; andernteils können Schmutz und in dessen Gefolge Fäulnisorganismen — mögen dieselben von wo immer herrühren, wenn sie nur in der Wohnung, durch die Nahrung, mittels des Trinkwassers den menschlichen Organismus dauernd bestürmen — die Widerstandskraft desselben allmählich vermindern und so veranlassen, dass bei einer accidentellen Infection des

<sup>1)</sup> Culturen der Fünfkirchener Bacillen übersandte ich Herrn Professor Loeffler in Greifswald, welcher mit dankenswerther Bereitwilligkeit dieselben nachprüfte, und dabei ebenfalls constatiren konnte, dass jene Culturen — einige ganz unbedeutende Abweichungen abgesehen — sich wie echte Typhusbacillen verhielten, und Prof. Loeffler zögerte nicht, dieselben als solche zu bezeichnen.

<sup>1)</sup> Vergl. Hygienische Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser in ihrer Beziehung zu den epidemischen Krankheiten. Deutsch bei Vieweg und Sohn, Braunschweig 1881—1882, 2 Bände. Ferner: Ueber den Einfluss der Wohnungsverhältnisse auf Typhus und Cholera. Deutsch im Arch. f. Hygiene 1885.

Körpers durch Typhnskeime (anf contagiösem oder aber auch anf miasmatischem Wege) derselbe der krankmachenden Wirkung dieser Keime keinen Widerstand zu leisten vermag.

Dnrch Schmutz und Unreinlichkeit und in deren Gefolge gemeiniglich eintretende Krankheiten und krankhafte Zustände (Diarrhöen, Dyspepsieen, Körperschwäche n. s. w.) mag der Körper ebenso in seiner Fähigkeit, pathogene Bacterien (eventuell die in den Körper gelangten Typhnskeime) zu vernichten, geschwächt sein, als derselbe auch durch andere ähnliche Einflüsse (so z. B. durch ungenügende Ernährung, durch Vermehrung des Wassergehaltes des Körpers, durch erschöpfende Arbeit, Marsch n. s. w.) ohne Zweifel in seiner Widerstandskraft gegen Typhnsinfection gelähmt wird.

Schmutz und Unreinlichkeit des Bodens, der Wohnnngen, des Wassers n. s. w. sowie die in deren Gefolge sich entwickelnden Zersetzungs Vorgänge, werden also eine Bevölkerung im allgemeinen in ihrer Widerstandskraft gegen Typhns ebenso herabsetzen, als Hungersnoth, Kriegsstrapazen; sie werden einer schnelleren und allgemeineren Verbreitung der Krankheit in der Bevölkerung den Weg ebnen.

Beobachtung und Aufklärung darüber, auf welche Art und Weise Schmutz und Unreinlichkeit und die dieselben begleitenden Zersetzungsproducte die Widerstandskraft des Körpers gegen Typhnsbacillen zu beeinflussen vermögen, die Untersuchung dessen, durch welche äussere Verhältnisse die Entstehung jener, den Körper beeinflussenden Producte begünstigt oder beeinträchtigt wird, insbesondere aber die Erforschung der Möglichkeit und eventuell der Bedingungen einer ektogenen — also miasmatischen — Vermehrung der Typhnskeime bleibt sonach meines Erachtens, selbst nach völliger Sicherstellung der Möglichkeit der Entstehung von Typhns-epidemien mittels inficirten Trinkwassers, eine der wichtigsten und dringendsten Aufgaben der experimentellen Hygiene.