

# Sitzungsberichte

der

mathematisch - physikalischen Classe

der

**k. b. Akademie der Wissenschaften**

zu München.

---

1872. Heft II.

---

**München.**

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1872.

In Commission bei G. Franz.

Sitzung vom 4. Mai 1872.

---

Mathematisch - physikalische Classe.

---

Herr v. Pettenkofer spricht:

„Ueber Bewegung der Typhusfrequenz und des Grundwasserstandes in München.“ (Ergänzung und Fortsetzung des Vortrages vom 3. Februar 1872).

München hatte im Winter 1865/66 die letzte grössere Typhusepidemie, worauf eine verhältnissmässig sehr typhusfreie Zeit folgte, welche bei Vielen den Glauben hervorrief, dass die Krankheit jetzt in Folge Einführung von mehr und besserem Trinkwasser, Ausdehnung der Canalisirung, besserer Einrichtung und Anlage der Abtritte und Gruben in ihrer Kraft für immer gebrochen sei. Nachdem sich schon von 1868 an die Typhusfrequenz jährlich wieder etwas gesteigert hatte, leidet München gegenwärtig wieder an einer Typhusepidemie von mehr als mittlerer Stärke. Ich erlaube mir nun die Aufmerksamkeit der verehrlichen Klasse auf den Gegenstand zu lenken, welchen vielleicht manche nur als einen Gegenstand der praktischen Medicin ansehen, deren Aufgaben nicht ins Bereich der Akademie der Wissenschaften gehören. Die erste und wesentlichste Aufgabe der praktischen Medicin ist allerdings Krankheiten zu erkennen, zu behandeln und zu heilen, aber Krankheiten zu verhüten ist eine viel allgemeinere Aufgabe, ist die Aufgabe Aller und jedes Einzelnen. Da

zum Verhüten von Krankheiten vor Allem eine genaue Erkenntniss von den Ursachen ihrer Entstehung nothwendig ist, so bildet die Aetiologie einen Haupttheil der prophylaktischen Medicin. Die der praktischen Medicin zu Gebote stehenden Hilfsmittel haben erfahrungsgemäss bisher nicht ausgereicht, die Aetiologie gewisser Volkskrankheiten, zu denen auch der Abdominaltyphus gehört, zu fördern; es hat sich im Gegentheil gezeigt, dass sich an der Lösung dieser Aufgaben die verschiedensten Zweige der Naturwissenschaften betheiligen müssen, wenn sie ihrem Ziele näher gerückt werden wollen. Ich möchte daher die Ursachen von Epidemien als keinen bloss medicinischen Gegenstand betrachten, sondern sie als einen allgemein naturwissenschaftlichen der Aufmerksamkeit der Klasse empfehlen.

Die Anfänge der wissenschaftlichen Untersuchungen über die Ursachen des Abdominaltyphus in München rühren fast ausschliesslich von Mitgliedern unserer Klasse her, von den Herren Buhl, Seidel und mir. Die von uns bisher formulirten Hauptsätze sind folgende:

1) Die thatsächliche Bewegung der Typhusmortalität in München zwingt zur Annahme einer Hilfsursache, welche das Auftreten der specifischen Typhusursache bald hindert, bald fördert, welche als die quantitative Seite derselben, als der Grund der In- und Extension des epidemischen oder sporadischen Auftretens des Typhus angesehen werden muss. (Buhl, Zeitschrift für Biologie. Bd I. S. 4.)

2) Von allen der Untersuchung zugänglichen Momenten zeigen in München am meisten die Oscillationen des Grundwassers einen nicht zu verkennenden Zusammenhang mit der In- und Extensität des Typhus. (Buhl. Ebend. S. 11.)

3) So lange das Grundwasser fortwährend steigt, nimmt die Gesamtzahl der Typhustodten fortwährend ab, so lange das fortwährend fällt, steigt der Typhus an. (Buhl. Ebend. Bd. I. S. 12.)

4) Die Grösse und Dauer der einen oder andern Bewegung enthält das Maass für die In- und Extensität des Typhus. (Buhl. Ebend. Bd. I. S. 14.)

5) Die Bewegung der Typhuszahlen von Buhl, verglichen mit der Bewegung des Grundwassers, lässt nach Elimination der jährlichen Periode eine Coincidenz erkennen, welche mit einer Wahrscheinlichkeit von 36000 gegen 1 auf einen gesetzmässigen Zusammenhang der beiden Erscheinungen schliessen lässt. (Seidel. Ebend. Bd. I. S. 230.)

6) Alle Untersuchungen sprechen ferner auch dafür, dass in München wirklich in einem Monate, welcher mehr als die gewöhnliche der Jahreszeit zukommende Menge Niederschläge darbietet, ein Zurückbleiben der Anzahl der Typhuserkrankungen unter dem Durchschnitt gleichnamiger Monate entschieden probabler ist, als ein Ueberschuss über dieselbe und umgekehrt in einem Monat von entgegengesetztem meteorologischen Verhalten, und dass nicht bloss der Zufall in dem von Buhl's Aufzeichnungen umfassten Zeitraume den Anschein einer solchen Verbindung beider Naturvorgänge erzeugt hat. (Seidel, ebend. Bd. II. S. 169.)

7) Während sich ein deutlicher Einfluss der Niederschläge auf die mehrere Monate nachfolgenden Typhusfälle noch erkennen lässt, ergibt ein Vergleich zwischen den monatlichen Typhusfällen und den Regenmengen nachfolgender Monate nicht den geringsten Zusammenhang mehr. (Seidel, ebend. Bd. II. S. 161.)

8) Bedenkt man, dass zwei ganz selbständige Untersuchungen, nämlich wegen des Grundwasserstandes und wegen der Regenmenge sich dahin vereinigen, die günstige Wirkung vermehrter Wassermengen erkennen zu lassen, und dass namentlich die letztere Untersuchung mehrfache, unter sich unabhängige Abzählungen enthält, die alle in gleichem Sinne sprechen, dass also der Zufall das, was schon in Einem Falle höchst unwahrscheinlich war, hier immer wieder in

völlig analoger Weise herbeigeführt haben müsste, so wird man geradezu gezwungen zu der Annahme, dass irgend ein physikalischer Zusammenhang zwischen den betrachteten Vorgängen besteht, obgleich die nähere Natur desselben für jetzt noch nicht erkannt ist. (Seidel, ebend. Bd. II. S. 175.)

9) Wollte man sich die beiden Vorgänge nicht einen vom andern, sondern gemeinschaftlich von einem dritten Unbekannten abhängig denken, so müsste im vorliegenden Falle von der supponirten Unbekannten zugleich der Stand des Grundwassers, die Quantität der meteorischen Niederschläge und die Frequenz der Typhuserkrankungen in München regiert und in eine gewisse Uebereinstimmung gesetzt werden; und da diese Unbekannte der Einfluss der Jahreszeiten nicht sein kann, weil dieser in allen Zahlenreihen eliminirt worden ist, so kann keine andere plausible Erklärung aufgestellt werden, als die Annahme, dass unter den Münchner Localverhältnissen das im Boden enthaltene Wasser, wenn es reichlich genug vorhanden ist, den Ablauf gewisser Prozesse, welche für die Häufigkeit der Typhuserkrankungen massgebend sind, verhindere oder einschränke. (Seidel, ebend. Bd. II. S. 175.)

10) Am natürlichsten ist es, diese Prozesse selbst als im Boden verlaufend sich vorzustellen. Dass nämlich vermehrte atmosphärische Niederschläge auch ihrerseits die vortheilhafte Wirkung dadurch ausüben, dass sie den porösen Boden mit Feuchtigkeit tränken, und nicht in Folge einer direkten Einwirkung der Witterung auf unsern Organismus, ist nothwendig deshalb vorauszusetzen, weil von ihnen ein selbst durch Monate sich erstreckender Einfluss constatirt ist, und weil der hohe Stand des im Boden schon angesammelten Wassers auch für sich allein betrachtet, von einer ebenso günstigen, ja sogar von einer noch deutlicher hervortretender Wirkung begleitet wird. (Seidel, ebend. Bd. I. S. 176.)

11) Wenn man abzählt, wie oft mit mehr als mittleren

Niederschlägen auch ein über das Mittel erhöhter, mit verminderten Niederschlägen ebenso ein vertiefter Stand des Grundwassers gleichzeitig angetroffen wird, so spricht sich in dem beträchtlichen Vorherrschen des Zusammenfallens von hohem Regen- mit hohem Grundwasserstande und umgekehrt der Zusammenhang aus, welcher zwischen der Menge Niederschläge und der Höhe des Wassers im Boden selbst besteht. Die Verbindung zwischen diesen beiden wahrzunehmen, kann nicht überraschen, aber merkwürdig ist, dass die Beziehung, in welcher Grundwasserstand und Regenmenge jedes für sich mit der Häufigkeit des Typhus steht, in den Zahlen sogar noch mit grösserer Bestimmtheit ausgesprochen ist, als die nicht zu bezweifelnde Verbindung von Regen- und Grundwasserstand unter sich. Was also Niemand bezweifelt, der Zusammenhang des Grundwasserstandes mit der Regenmenge, spricht sich in den Zahlen nicht einmal so deutlich aus, wie der Zusammenhang der Typhusfrequenz mit dem Grundwasserstande und der Regenmenge. Es ist daher kein vernünftiger Grund vorhanden, den letztern Zusammenhang noch länger zu bezweifeln. (Seidel, ebend. Bd. I. S. 173.)

12) Armuth, schlechte Nahrung, Diätfehler, Erkältungen, nasse Füsse, Unreinlichkeit in Haus und Hof, schlechte Abtritte und Canäle, feuchte, schlecht ventilirte überfüllte Wohnungen, Sümpfe u. s. w. vermögen die zeitliche Bewegung des Typhus in München nicht zu erklären. Diese Momente, welche sich zwar auch nicht immer gleich bleiben, aber doch durchaus nicht entsprechend der Typhusfrequenz schwanken, wirken grösstentheils nur auf die individuelle Disposition des Einzelnen, an Typhus zu erkranken, einige vielleicht auch auf die örtliche Disposition des Bodens, indem sie ihn mehr oder weniger mit organischen Stoffen schwängern, welche wahrscheinlich dem specifischen Prozesse im Boden zur Nahrung dienen. (Pettenkofer, ebend. Bd. IV. S. 11.)

13) Seit 16 Jahren, seit in München das Grundwasser beobachtet wird, kamen drei grössere Typhusepidemien vor. Die allerheftigsten 1857/58 fällt mit dem allertiefsten Grundwasserstande zusammen, die zweitheftigste 1865/66 mit dem zweitiefsten, die drittheftigste 1863/64 mit dem drittiefsten. (Pettenkofer ebend. Bd. IV S. 16.)

14) Dasselbe Gesetz spricht sich ebenso deutlich auch im umgekehrten Sinne aus. Die allergeringste Typhusmortalität zu München seit 1856 war im Jahre 1867 zur Zeit des allerhöchsten Grundwasserstandes und unmittelbar darnach, die zweitgeringste im Jahre 1860/61 zur Zeit des zweithöchsten Grundwasserstandes. (Pettenkofer ebend. Bd. IV S. 17.)

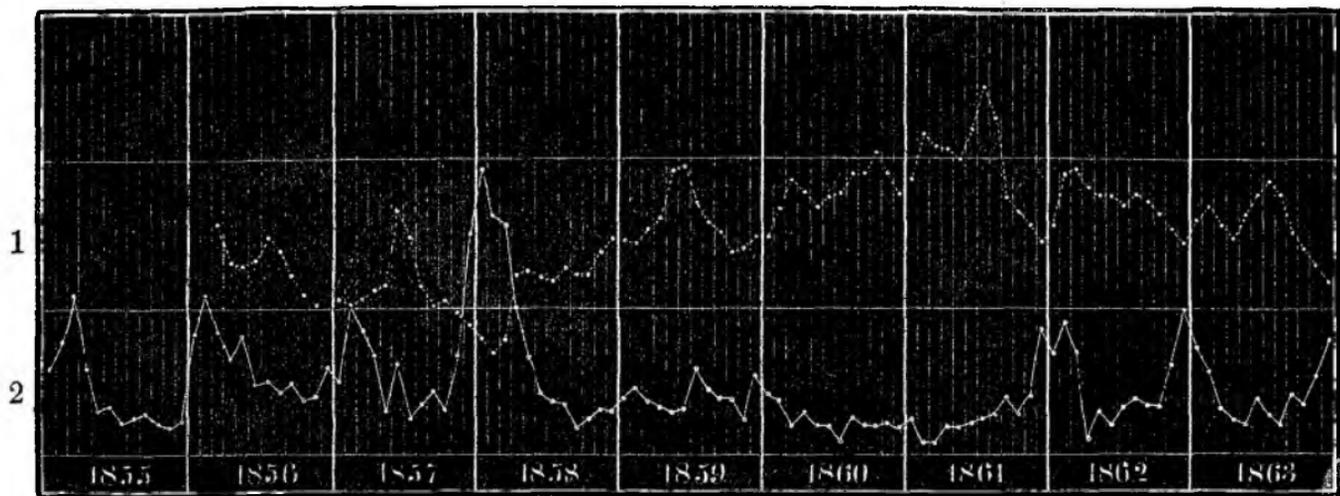
15) Vom Jahre 1867 bis 1872 hat sich die Typhusmortalität in München mit jedem Jahre wieder etwas vermehrt, gleichwie sich der mittlere Grundwasserstand mit jedem Jahre entsprechend erniedriget hat.

16) Ein Einfluss verschiedenen Trinkwassers auf die Häufigkeit des Typhus zu München lässt sich auf keine Weise constatiren. (Pettenkofer ebend. Bd. IV S. 513.)

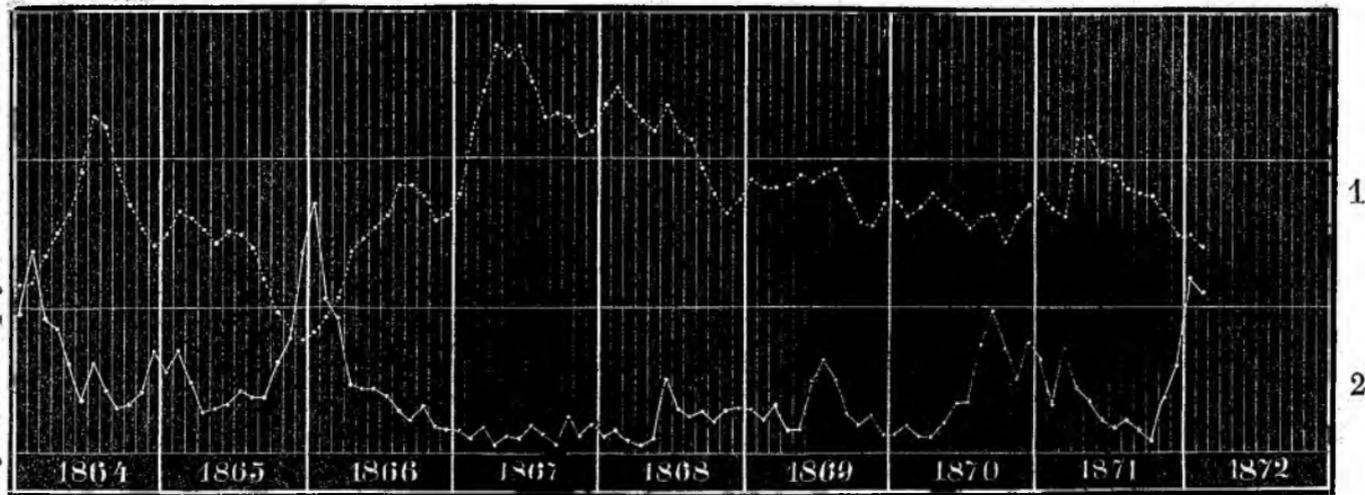
Manche dieser Sätze haben bereits auch anderwärts durch andere Beobachter vielfache Bestätigung gefunden.

Der Vortragende zeigte dann die Karte vor, welche von dem verstorbenen Baupoliceitechniker Wagus begonnen und auch nach dessen Tode regelmässig fortgesetzt wurde, auf welcher die Typhusmortalität der ganzen Stadt München, die Regenmenge und der Grundwasserstand in München nach Monaten von 1856 bis 1872 graphisch dargestellt ist. Er wies an dieser Karte die fortgesetzte Coincidenz der steigenden Typhusfrequenz mit dem fallenden Grundwasserstande und umgekehrt nach. Auch die gegenwärtige Epidemie, die eine von mittlerer Stärke ist, entspricht wieder dem zeitlichen Stande des Grundwassers, beide Erscheinungen gemessen an der grössten und kleinsten registrirten Typhusmortalität der Stadt und dem höchsten und niedrigsten Stande eines Brunnens in der Karlstrasse, welcher zu denjenigen Brunnen in München gehört, deren Spiegel vom Stande des Isarflusses nicht verändert wird, sondern unabhängig davon den Wechsel im Wassergehalte der darüberliegenden Bodenschichte richtig anzeigt.

Auf den Wunsch mehrerer Mitglieder der Klasse werden die anliegenden Holzschnitte beigelegt, welche die Bewegungen der Typhus- und der Grundwasser-Curve in München nach Monaten von 1856 bis 1872 veranschaulichen.



1 = Bewegung des Grundwasserstandes; 2 = der Typhusmortalität in München.



1 = Bewegung des Grundwasserstandes; 2 = der Typhusmortalität in München.

Herr v. Pettenkofer theilt ferner mit, dass sich im Schoosse des ärztlichen Vereins in Folge des den meisten Münchner Aerzten ganz unerwarteten Wiederauftretens einer Typhusepidemie eine durch mehrere Sitzungen sich hindurchziehende ernstliche Diskussion über die Aetiologie des Typhus entsponnen habe, von welcher er einige Klärung der Ansichten auch in den Kreisen der praktischen Aerzte erwartet. Diese Diskussionen erscheinen gedruckt im Aerztlichen Intelligenzblatte, worauf der Vortragende verweist, und welche er für lehrreich hält, insoferne deutlich daraus erhellt, welche Hindernisse bisher einer allgemeinen Annahme vom Einflusse des Grundwassers entgegenstanden.

Herr v. Pettenkofer äusserte sich darüber in folgenden Worten:

Das erste Hinderniss ist der Mangel an scharfer Begrenzung und Auseinanderhaltung der alten medicinischen Begriffe contagios und miasmatisch, welche ursprünglich Gegensätze waren, und welche erst die neuere Zeit wieder verwischt und confundirt hat, indem man contagios-miasmatische, oder miasmatisch-contagiose Krankheiten annahm. Ursprünglich bezeichnete man mit diesen beiden Ausdrücken zweierlei spezifische Krankheitsursachen von organischer oder besser von organisirter Natur, aber von verschiedener lokaler Abstammung, mit Contagium diejenigen, welche ihr Entstehen im Körper des Kranken selbst, mit Miasma solche, welche ihr Entstehen ausserhalb des Körpers, in der Umgebung des Kranken, in der Lokalität haben.

Die epidemische Verbreitung contagioser Krankheiten (Blattern und Syphilis) setzt nur erkrankungsfähige oder disponirte Menschen voraus, die epidemische Verbreitung miasmatischer Krankheiten (Wechselfieber) lokale Bedingungen nebst disponirten Menschen.

Es ist möglich, dass irgend eine organische Bildung, irgend ein Prozess, dessen Produkt ein Infektionsstoff, ein Gift ist, zugleich ebenso gut in unserm Organismus, als ausserhalb demselben entsteht und vor sich geht, es kann also Krankheitsstoffe geben, welche sich sowohl contagios als

miasmatisch fortpflanzen, aber sie können das dann nicht beliebig thun, sie müssen dann immer contagios und miasmatisch zugleich bleiben. Es fragt sich nur, auf welchem Wege und ob der Typhus auf beiden Wegen sich fortpflanzt?

Viele betrachten Cholera und Typhus als contagiose Krankheiten, bloss weil der menschliche Verkehr auf ihre Verbreitung einen ganz unzweifelhaften Einfluss äussert.

Als contagiose Krankheit darf der Typhus nur an das Vorhandensein disponirter Menschen gebunden sein. Die individuelle Disposition, an Typhus zu erkranken, schwächt sich bekanntlich durch längeren Aufenthalt an einem Typhusorte ab, und es gehört thatsächlich zu den Seltenheiten, dass ein Mensch zweimal von ausgebildetem Abdominaltyphus befallen wird. Zugereiste, namentlich aus typhusfreien Gegenden oder Orten, erkranken verhältnissmässig häufiger an einem Typhusorte, als Einheimische. Nach München kommen jedes Jahr die Rekruten zur bestimmten Zeit, und diese waren gewiss zum mehr als dritten Theile einem früheren Typhuseinflusse in ihrer Heimath nicht ausgesetzt, und doch geht jederzeit die Typhusmorbilität und Mortalität der Garnison von München mit der der Stadt, was nicht sein könnte, wenn der Typhus sich auf contagiosem Wege verbreiten würde. Was aber der gewichtigste Beweis dafür ist, dass der Typhus keine contagiose Krankheit ist, und dessen Frequenz in einem Typhusorte auch nicht etwa von einer Zu- und Abnahme der individuellen Disposition dafür regiert wird, ist die schon erwähnte unbestreitbare Thatsache, dass in notorischen Typhusorten unverhältnissmässig häufig Personen erkranken, welche von auswärts, namentlich aus notorisch typhusfreien Orten kommen, was man, und wahrscheinlich mit vollem Rechte, aus der hohen, noch nicht abgeschwächten, sozusagen noch jungfräulichen Disposition der Eingewanderten oder Zugereisten erklärt. Wie oft aber kehren solche Personen aus einem Typhusorte in ihre typhusfreie Heimat

zurück, bringen die Krankheit mit und machen sie zu Hause mit günstigem oder letalem Ausgange durch! Warum bleibt aber, dennoch gerade in diesen Gegenden, wo so hoch disponirte Menschen wohnen, der Typhus trotzdem stets so sporadisch? warum gelingt es nie, auf diese Art, durch sogenannte Einschleppung in manchen Gegenden Frankens und der Pfalz, den Typhus wenigstens so heimisch zu machen, wie unter den dafür abgestumpften Einwohnern Münchens?

Wenn der Typhus auch keine contagiose Krankheit ist, so muss er aber doch, gleich der Cholera, zu den verschleppbaren gezählt werden, d. h. zu jenen, welche durch den menschlichen Verkehr zwar nicht von Mensch zu Mensch, aber von Ort zu Ort verbreitbar sind. Mit Unrecht hat man bisher die Begriffe contagiose und verschleppbare Krankheiten für identisch gehalten, contagios und verschleppbar ist sehr zweierlei. Bei den nicht contagiosen, aber doch verschleppbaren Krankheiten ist der Mensch nie als Erzeuger des eigentlichen Krankheitsgiftes zu betrachten, sondern immer nur seine äussere Umgebung, im Allgemeinen die Lokalität. Der Mensch leidet bei diesen Krankheiten von einer giftigen Frucht der Lokalität, er ist aber nicht selbst der Baum oder der Boden, auf welchem diese giftigen Früchte wachsen.

Wenn er sie, auch ohne es zu wissen oder zu wollen, von einem Orte zum andern transportirt, so kann das natürlich immer nur in begränzter Menge geschehen. Am nächsten Orte angelangt, reicht diese Menge selbstverständlich entweder gar nicht mehr, oder doch nur zur Vergiftung, zur Inficirung weniger Menschen aus, weil der mitgebrachte Vorrath bald erschöpft wird, und das gibt im Umkreis epidemisch ergriffener Orte stets die einzelnen sporadischen Fälle; — hingegen wenn der Ort selber ein Feld ist, auf welchem diese giftigen Früchte wachsen und gedeihen, dann dient der mitgebrachte Vorrath zugleich als Saame für eine Ortsepidemie.

Nicht contagiose, aber doch durch den menschlichen

Verkehr verbreitbare Krankheiten wie Typhus und Cholera sind daher eigentlich rein miasmatische Krankheiten, nur ist das specifische Miasma oder sein Keim von einem Orte zum andern unter gewissen Umständen transportabel oder verschleppbar.

Ein zweites Hinderniss bildet die Trinkwassertheorie. Dass auf die epidemische Verbreitung solcher verschleppbarer Krankheiten in einem Orte lokale Verhältnisse grossen Einfluss haben, hat man schon immer empfunden, denn von jeher hat man gesehen, dass solche Epidemien lokale Ursachen, lokale Vermittlungen haben müssen. Aus diesem Grunde ist man auf die Trinkwassertheorie verfallen, welche man der contagionistischen Ansicht zulieb so häufig auf das Entstehen von Cholera- und Typhus-Epidemien anwendet. Die Brunnen und das Wasser in einem Orte erscheinen uns fast unwillkürlich als nächste Repräsentanten der Lokalität, als ein uns sichtbarer, auf die Umwohnenden sich erstreckender lokaler Einfluss. Die meisten Aerzte bestreben sich, auch für Cholera und Typhus den contagionistischen Standpunkt festzuhalten, und bedienen sich in ihren Vorstellungen der lokalen Vermittlung durch das Trinkwasser. Sie übersehen dabei, wie inconsequent sie sind. Für eigentlich contagiöse Krankheiten, deren Ausbreitung von keiner Lokalität, sondern nur vom Verkehr und von individuell disponirten Menschen abhängt, wie für Blattern, Scharlach oder Syphilis, ist es noch keinem Arzte eingefallen, das Trinkwasser als Vehikel herbeizuziehen; man benützt das Trinkwasser nur bei Krankheiten, welche thatsächlich von der Lokalität abhängig sind, und es passt auch in vielen Fällen, soweit oft der Theil fürs Ganze genommen werden kann.

Bei näherer Untersuchung aber ist die Anwendung der Trinkwassertheorie auf Cholera und Typhus nicht nur eine ganz willkürliche, sondern auch eine ganz unstatthafte. Es sind jetzt Fälle constatirt, wo die Einwohner von zwei sich

nahe liegenden Gebäulichkeiten oder Stadttheilen ein und dasselbe Wasser trinken und doch der eine Theil von Typhus und Cholera auf das heftigste ergriffen wird, während der andere verschont bleibt. Diese Fälle haben eine weittragende ätiologische Bedeutung. Wenn überhaupt einmal heftige epidemische Ausbrüche erfolgen können, auch wenn der Einfluss des Trinkwassers absolut ausgeschlossen ist, dann wird damit auch in allen übrigen Fällen der Einfluss des Trinkwassers zweifelhaft, selbst wenn die Verhältnisse so gelagert sind, dass es nicht gleich von vornherein schon als unmöglich erscheint, sondern vielleicht sogar sehr wahrscheinlich aussieht, dass das Trinkwasser ein ursächliches Moment abgegeben habe; denn auch in diesen Fällen ist dann noch die Frage zu beantworten, ob die Epidemien bei Genuss von anderm Trinkwasser nicht ebenso ausgebrochen und verlaufen wären.

Ferner sind Fälle constatirt, wo ein auch sehr lange fortgesetzter Gebrauch von höchst unreinem Trinkwasser in einer Bevölkerung keine typhösen Erkrankungen hervorgerufen hat. Nach Mittheilungen vom Oberstabsarzt Dr. Buxbaum wird auf dem wellenförmigen wasserarmen Plateau vom weissen Jura in der Gegend von Eichstädt zwischen Altmühl und Donau seit ältester Zeit Cysternenwasser getrunken, welches oft dergestalt von allerlei Thieren und Pflanzen wimmelt, dass zeitweise Salz und Asche in die Brunnen geworfen werden muss, um das Uebermass des organischen Lebens etwas zu tilgen. Die Hausthiere, namentlich das Hornvieh, werden dort mit sogenanntem Schwarzwasser getränkt, was buchstäblich eine Mischung von Regenwasser und Mistjauche ist, und von dem 1 Liter 900 Milligramme organische Substanz enthält. Trotzdem kommt dort keine Epidemie und keine Epizootie von typhösem Charakter vor, wie man sie so gerne mit schlechtem Trinkwasser in Zusammenhang bringt.

Die Wasserversorgung von München ist so verschiedenerlei,

dass sie wie geschaffen zu vergleichenden Untersuchungen über ihren Einfluss auf das Vorkommen von Typhus wäre, — aber jede Untersuchung gibt nur negative Resultate. Blossen Behauptungen vom Einflusse des Trinkwassers, wie sie bisher vorliegen, kann man in so wichtigen Dingen nicht das mindeste Stimmrecht einräumen.

Von dem unleugbaren Einfluss der Lokalität auf die zeitweise Typhusfrequenz ist einstweilen nur der Wechsel der Durchfeuchtung des Bodens, gemessen am Grundwasserstande, constatirt. Das Wesentlichste ist in den oben mitgetheilten Sätzen von Buhl und Seidel enthalten, die entweder widerlegt werden müssen, oder man muss sie gelten lassen.

Man hat versucht, das Grundwasser als etwas Mystisches zu verdächtigen. Buhl, Seidel und ich haben aber schon immer die ganze Mystik darauf beschränkt, dass wir sagten, dass die Aufeinanderfolge der wechselnden Erfüllung der Poren des Münchener Stadtbodens mit verschiedenen Mengen Luft und Wasser den Vorgang von Prozessen bald begünstige, bald erschwere, welche mit der Bildung der unbekanntes specfischen Typhusursache in irgend einer uns noch ganz unbekanntes also nur in diesem Sinne mystischen Weise zusammenhängen.

Ein drittes Hinderniss für den Eingang der sog. Grundwassertheorie in viele Köpfe bildet die vielfach ausgesprochene Meinung, man müsse damit auch annehmen, dass Typhus dann überall sein müsse, wo es Grundwasser gibt, und dass Typhus überall zeitweise epidemisch auftreten müsse, wo das Grundwasser schwankt, dass man überhaupt am Steigen und Fallen des Grundwassers in jedem Orte auf die Typhusfrequenz so sicher müsste schliessen können, wie man etwa am Steigen und Fallen des Thermometers oder des Barometers die Höhe der Luftwärme oder des Luftdruckes ablesen kann. Einen so bedingungslosen Zusammenhang hat keiner von uns je behauptet oder für möglich gehalten, im Gegentheil, wir haben stets darauf hingewiesen, dass uns der Process

im Boden, mit dem die specifische Typhusursache in irgend einer Weise zusammenhängt, als ein sehr complicirter erscheint, von dem die Grundwasserschwankung nur eine einzige der wahrscheinlich zahlreichen wesentlichen Bedingungen ist, und neben der Typhusfrequenz auch die einzige, welche vorläufig der Beobachtung zugänglich ist.

Wir haben gewissenhaft uns nur an beobachtbare That- sachen gehalten und unsere Schlüsse vorsichtig auf das beobachtete Terrain, auf München beschränkt. An andern Orten können durch andere Lokalverhältnisse Abweichungen von der Münchener Regel bedingt sein, ebenso, wie in München selbst nicht jedes Haus sich ein und derselben Grundwasser- schwankung gegenüber gleich verhält; die localen Unter- suchungen müssen noch viel mehr specialisirt und indivi- dualisirt werden, ehe man zum Abschluss kommt. Genauere Vergleichen der Bodenbeschaffenheit, Bestimmungen der Bodentemperaturen, Untersuchungen der Grundluft unter einzelnen Gebäuden und unter verschiedenen Umständen sind wohl die nächsten Aufgaben, welche vorerst zu lösen sind, und wozu sich die Casernen und andere öffentliche Anstalten Münchens, in denen viele Menschen wohnen, wohl am besten eignen werden, — aber diese einstweilige Unvollständigkeit unseres Wissens ändert nichts am Gesetze, welches sich unter den gewöhnlichen Münchner Lokalverhältnissen im Allgemeinen schon so deutlich und constant trotz der viel- fachen möglichen und wirklichen Störungen ausspricht. Ich hoffe, die Akademie wird mich nöthigenfalls mit ihrem Ansehen unterstützen, um den Fortgang der Untersuchungen in der von mir bezeichneten Richtung zu sichern.

Als ein viertes Hinderniss für die raschere Verbreitung der neuen Lehre betrachte ich den Mangel an Verständniss für die Arbeiten von Seidel darüber, welche doch den strengsten Anforderungen der exakten Naturforschung ge- nügen. Die wenigsten Menschen verstehen, was eine Wahr-  
[1872. 2. Math.-phys. Cl.]

scheinlichkeitsrechnung ist und was damit bewiesen werden kann. Von den Mitgliedern der mathematisch-physikalischen Klasse einer Akademie der Wissenschaften darf man aber das jedenfalls voraussetzen, und ich erlaube mir daher, an Sie Alle die dringliche Aufforderung zu richten, bei jeder Gelegenheit zur Verbreitung eines richtigeren Verständnisses beizutragen. Laien gegenüber kommt alles auf gut gewählte, gemein verständliche, populäre Beispiele an. Colledge Seidel hat mir einige vorgeschlagen, welche ich bei den Diskussionen im ärztlichen Vereine mit grossem Erfolge benützt habe, und die ich daher den Mitgliedern der Klasse aus Erfahrung bestens zum weiteren Gebrauche empfehlen kann. Sie finden sich in Nr. 18 des ärztlichen Intelligenzblattes vom 2. Mai 1872 bereits veröffentlicht.

Zum Schluss möchte ich noch eine kurze Antwort auf die von gegnerischer Seite oft gehörte Frage versuchen: was den damit gewonnen sei, wenn feststehe, dass die Grundwasserverhältnisse Einfluss auf die Typhusfrequenz in München haben? Man wirft gerne ein, dass damit eigentlich ja doch noch gar nichts erzielt sei: denn damit könne man weder eine Typhusepidemie erklären, noch verhüten, noch behandeln u. s. w. Wenn die von Buhl und Seidel gefundenen Thatsachen an einem einzigen Orte feststehen — und in München stehen sie durch 16jährige Erfahrung so fest, dass es schwer sein dürfte, vernünftigerweise noch länger daran zu zweifeln — so hat die ätiologische Forschung über die Ursachen des Typhus zum ersten Male einen thatsächlichen Boden gefunden, auf den sie sich stützen kann, auf welchem fussend sie weitere Schritte versuchen und unternehmen kann. Für Jeden, der etwas sucht, was man braucht, kommt alles darauf an, dass er in einer Richtung sich bewegt, in welcher das gesuchte Ding liegt. Das schärfste und bestbewaffnete Auge kann das Gesuchte nicht erblicken, solange es in einer Richtung angestrengt wird, in welcher das Ding

nicht liegt. Wenn aber einmal eine Anzahl von Forschern in der rechten Richtung sucht, dann wird in der Regel bald gefunden, was man sonst überall vergeblich gesucht hat. Häufig findet das Ding ein Anderer, als der, welcher zuerst die rechte Richtung angegeben und eingeschlagen hat. Mit dem Zusammenhang der Grundwasserschwankung und der Typhusfrequenz in München hat Buhl die erste feststehende Thatsache vom örtlichen und zeitlichen Auftreten der Krankheit in einem Orte gefunden, und damit Alles, was nothwendig ist, eine Erweiterung unseres ätiologischen Wissens endlich mit sicherem, wenn auch mit langsamem Erfolge daran zu knüpfen. -- Wenn wir den Prozess im Boden, von dem die Typhusfrequenz abhängt oder mit dem sie irgendwie zusammenhängt, einmal genau kennen, dann ist es möglicher- und wahrscheinlicherwise gar nicht schwer, diesen Prozess willkürlich und absichtlich ebenso zu stören und zu verhindern, wie er jetzt oft zufällig in ein und demselben Boden stellenweise gestört und verhindert oder begünstiget wird. Die Ausbildung der richtigen Theorie wird auch hier wie in so vielen anderen Fällen zur richtigen Praxis führen.

---