



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298298

Die
Verunreinigung der Isar

durch das

Schwemmsystem von München.

Von

Dr. Max von Pettenkofer.

V o r t r a g ,

gehalten im ärztlichen Verein zu München am 7. Mai 1890.



2.2.17941

München 1890.

M. RIEGER'sche

Universitäts-

Gustav Himmer,



Buchhandlung.

k. b. Hoflieferant.

Theatinerstrasse 15.

VII C 5

Die
Vertheilung der Isar
durch die
Schwemmsystem von München.

Von
Dr. Max von Pettenkofer.



II 31529

Vorwort.

	Seite
Vorwort	4
I. Fäkalienmenge von München und Wassermenge der Isar	5
II. Trinkwassertheorie und Verunreinigung der Isar	11
III. Entwicklung der Anschauungen über Flussverunreinigung durch Kanalisation	21
IV. Allgemeines Verbot gegen Einleitung der Siele in Wasserläufe ohne vorhergehende Reinigung, deren Berechtigung und praktische Handhabung	27
V. Gegenwärtiger Grad der Verunreinigung der Isar bei und durch München	35
VI. Wie viel Fäkalien von München jetzt schon in die Isar kommen und warum man in München in die Isar abschwemmen muss, noch ehe Rieselfelder angelegt sind	46

Vorwort.

Die Isarstädte Freising, Moosburg, Landshut, Dingolfing, Landau und Plattling haben an das k. Staatsministerium des Innern die ehrfurchtsvollste Bitte gerichtet, „im Interesse der öffentlichen Gesundheit die Einführung der Fäkal- und Harnstoffe der Stadt München durch die Münchener Kanäle in die Isar ohne vorgängige genügende und durchgreifende thatsächliche Reinigung des Kloakenwassers nicht genehmigen zu wollen“.

Diese Bitte stimmt im Wesentlichen mit dem überein, was Herr College Professor Dr. *Heinrich Ranke* in der jüngsten Sitzung des ärztlichen Vereines am 26. März 1890, welcher ich beizuwohnen durch Unwohlsein verhindert war, auf den Vortrag des Herrn Collegen Dr. *Prausnitz* entgegnet hat. Herr College *Ranke* scheint der Eingabe der Isarstädte überhaupt nahe zu stehen, denn er wurde, wie mir mitgetheilt wird, von der Stadt Landshut um ein Gutachten über die Einführung des Schwemmsystems in München gebeten. Da die Motivirung der Bitte der Isarstädte wesentlich nur Gedanken ausspricht und Dinge bringt, die auch Herr College *Ranke* in der Sitzung vom 26. März vorgebracht hat, so glaube ich, auch den grössten Theil der Einwürfe *Ranke's* gegen die Abschwemmung in die Isar zu treffen, wenn ich zunächst die Motive bespreche, welche der Vorstellung der genannten Isarstädte zu Grunde liegen, welchen Motiven auch eine Interpellation in der Kammer der Abgeordneten des bayerischen Landtages in der Plenarsitzung vom 17. April d. J. beigetreten ist.

I. Fäkalienmenge von München und Wassermenge der Isar.

Das Schriftstück beginnt damit, den Leser durch die Menge von „festen Abfallstoffen und Harnstoffen“ (131 Millionen Kilo) zu erschrecken, welche die 280 000 Münchner im Laufe eines Jahres in die Isar schwemmen würden, die doch beim niedrigsten Wasserstande, wie an einer steinernen Tafel an der Isarbrücke angeschrieben sei, in der Sekunde nur 40 Kubikmeter Wasser führe, deren Wasserstand namentlich in trockenen Sommern stark wechsele, ihr Rinnsal verändere, auf Kies- und Sandbänken allorts ekelhafte Stoffe ablagern und Ausdünstungen und Bildung von Mikroben verursachen würde. Trotzdem gebe es Gelehrte und Techniker, welche hartnäckig das Gegentheil behaupten.

Einem Advokaten, der unter allen Umständen seinen Prozess zu gewinnen suchen muss, wenn er auch die ungerechteste Sache zu vertheidigen hat, kann man es verzeihen, wenn er auf der Seite des Gegners, den er schuldig gesprochen haben will, mit Jahren, hingegen auf der anderen Seite mit Sekunden rechnet, aber ein gerechter Richter wird und muss fragen, wie denn die hartnäckigen Gelehrten und Techniker rechnen?

Diese gehen nicht von blossen Theorien und Befürchtungen aus, sondern stützen sich auf sorgfältig und während langer Zeit ermittelte Thatsachen.

Nach den genauen, in der ganzen wissenschaftlichen Welt anerkannten Stoffwechselversuchen von *Karl von Voit* scheidet ein erwachsener Mann im Tage durchschnittlich 1 254 Gramm Harn

(Harnstoffe) und 131 Gramm Koth (feste Abfallstoffe) aus, aber diese Stoffe bestehen zum grössten Theil, bis zu 92 Prozent, nur aus Wasser, denn die 1254 Gramm Harn enthalten nur 65 Gramm feste Theile und 1189 Wasser und auch die 131 Gramm Koth nur 34 Gramm feste Theile und 97 Wasser.

In Bezug auf Flussverunreinigung können nur die in Harn und Koth enthaltenen festen Bestandtheile, mithin für Person und Tag nur 99 Gramm, nicht aber die darin enthaltenen 1286 Gramm blosses Wasser gerechnet werden. Die festen Bestandtheile der Fäkalien von 280,000 erwachsenen Männern betragen täglich 27720 Kilo oder 554 Zentner und nicht 360500 Kilo oder 7210 Zentner. Aber auch von den Bestandtheilen, die nicht blosses Wasser sind und theils aus organischen, theils aus mineralischen Stoffen bestehen, muss noch ein Abzug gemacht werden. Für die Flussverunreinigung kommen nur die organischen Stoffe in Betracht; die mineralischen, die sich in der Asche von Harn und Koth finden (Kochsalz, phosphorsaure Alkalien und alkalische Erden etc. etc.) sind ganz unschädliche Stoffe gleich den anderen mineralischen Stoffen, die jeder Fluss, auch der reinste, mit sich führt. Die 1254 Gramm Harn enthalten nun durchschnittlich 20 Gramm Aschenbestandtheile und die 131 Gramm Koth 6 Gramm. Es sind also von den 99 Gramm fester Theile noch 26 Gramm mineralische Bestandtheile abzuziehen und bleiben für Harn und Koth zusammen 73 Gramm organische Stoffe für eine Person und einen Tag.

Man kann nun diese Grösse 280 000 mal nehmen, entsprechend der Einwohnerzahl von München, was jedenfalls zu hoch ist, da die Zahl 73 den Ausscheidungen eines erwachsenen Mannes entspricht, während in München ja auch viele Tausende von Kindern, Frauen und Greisen leben, die weniger ausscheiden. Für 280 000 erwachsene Männer bei voller Ernährung berechnen sich im Tage 20 440 Kilo.

Man kann nun prüfen, welche Wassermenge in der Isar bei München dieser täglichen Fäkalienmenge gegenüber steht, und wie gross die Verdünnung der verunreinigenden Stoffe werden muss, ganz abgesehen davon, ob diese Stoffe im Flusse

unverändert bleiben, oder durch die sogenannte Selbstreinigung des Flusses zerstört werden, ehe sie von München bis Freising gelangen.

Nach den Messungen von *Böcking* unterhalb der Bogenhauser Brücke, nach Einmündung des Eisbaches, aber vor Einmündung des Schwabingerbaches, fliessen bei niederstem Pegelstand 29.5 Sekundenkubikmeter, bei Mittelwasser mindestens 91, bei Hochwasser mindestens 302 Sekundenkubikmeter.

Nebstdem fliesst noch ein Theil der Isar durch den Schwabingerbach wieder in den Fluss. Nach neueren Messungen beträgt die Wassermasse des Schwabingerbaches 12.6 Sekundenkubikmeter. Man darf also unbedenklich für die Isar unterhalb München, wo sie wieder mit den Stadtbächen vereinigt fliesst, selbst beim niedrigsten Wasserstande wenigstens 40 Sekundenkubikmeter annehmen, was also in der Stunde 144 Millionen und in 24 Stunden, im Tage 3454 Millionen Liter oder Kilo Isarwasser ausmacht. Wenn hie und da für kurze Zeit selbst noch ein etwas niedrigerer Wasserstand vorkommen sollte, wie er z. B. von *Decher* an der Grosshesseloher Brücke am 22. Januar 1882 zu 35 Sekundenkubikmeter festgestellt wurde, so hat das wenig zu sagen, wie wir gleich sehen werden.

Diese Thatfachen hat *Prausnitz* in seiner Abhandlung bereits mitgetheilt und konnte deren Richtigkeit von keiner Seite angestritten werden.

Stellt man nun dieser Wassermenge, welche ein Minimum ist, die Menge aller Fäkalien Münchens, welche unverhältnissmässig hoch angenommen sind, gegenüber, so ergeben sich für letztere so hohe Grade von Verdünnungen, dass sie praktisch ohne Bedeutung sind. Rechnet man alle festen Theile von Harn und Koth, so erhält man 7 Milliontel, rechnet man nur die organische Substanz in Harn und Koth, so erhält man nicht einmal ganz 6 Milliontel, oder nur 7 und 6 Milligramm im Liter Wasser.

Um was also die Isar unterhalb München etwa mehr an organischen Stoffen zeigt, als oberhalb München, das muss von anderen Dingen, als von Fäkalien herrühren.

Jedem Laien ist verständlich, dass man keine wesentliche Veränderung wahrnehmen kann, wenn man einem Liter 6 Milligramme oder einem Kubikmeter Wasser 6 Gramme Fäkalienpulver beimischen würde, und das ist auch der Grund, warum man trotz aller Behauptungen vom Verderbniss des Isarwassers durch die Fäkalien von München, obschon man sie zeitweise massenhaft in die Isar entleert hat, in Freising noch nie etwas weder beim Baden, noch beim Viehtränken, Waschen und anderen Hantirungen gemerkt hat, und dass hartnäckige Gelehrte und Techniker sogar behaupten, dass man nichts merken wird, wenn die Einwohnerzahl von München auch auf das Doppelte gestiegen sein wird, denn auch dann kommen bloß 12 Milligramm organische Substanz auf den Liter, mit anderen Worten ausgedrückt 12 Milliontel, die bei dieser Verdünnung nichts schaden könnten, selbst wenn sie lauter Gift wären.

Dieses Minimum von Flussverunreinigung wird nicht überschritten, selbst wenn man jede Selbstreinigung der Flüsse läugnen wollte, wie Herr College *Ranke* mit Unrecht thut. Nach meinem Dafürhalten wird auch beim niedersten Wasserstande von den 6 Millionteln organischer Fäkalien-substanz von München in Freising sehr wenig, vielleicht gar nichts mehr ankommen, denn so geringe Mengen kann das Wasser und was in ihm lebt, leicht verarbeiten, bis es seinen Weg nach Freising zurücklegt.

Wie wenig der oder die Verfasser der Eingabe der Isarstädte an das Ministerium informirt sind, geht auch daraus hervor, dass die Wasserversorgung von München in Betracht gezogen und angeführt wird, dass die Wasserabgabe in München nach dem Wassermessersystem jetzt eine geringere sei, als früher nach dem Steftensystem: mit den Wassermessern spare man jetzt Wasser, während früher die Steften einen ununterbrochenen Auslauf des Wassers gestattet hätten. Seit die neue Wasserleitung und das Wassermessersystem eingeführt ist, wird viel mehr Wasser verbraucht als früher. Sonst hatte ein Haus einen Steften Wasser im Erdgeschoss oder im Hofe und musste von da das Wasser in alle Stockwerke geholt werden, jetzt hat man Hahnen in

allen Stockwerken, die man allerdings nur öffnet, wenn man Wasser braucht, aber, da man es nicht mehr holen muss, braucht man viel mehr.

Im Jahre 1889 hat der Magistrat täglich 31 633 Kubikmeter aus der städtischen Wasserleitung verkauft. Dazu kommen noch ungemessene Wassermengen aus der Leitung für Kanalspülung, Springbrunnen, Strassenspritzen u. s. w., ferner die königlichen Wasserleitungen, die grossen Mengen Grundwasser, welche die meisten Bierbrauereien aufpumpen, von welchen einige Grossbrauereien (z. B. die Augustinerbrauerei) gar nicht an die städtische Wasserleitung angeschlossen sind.

Was aber jedenfalls ein ganz wesentlicher Irrthum ist, das ist, dass man zu glauben scheint, dass der Mehr- oder Minderverbrauch von Leitungswasser auf die Menge der Fäkalien und auf die Verunreinigung der Isar von irgend einem Einfluss sei. Dieser ist gegenüber der Isar ein ganz minimaler, denn wenn man in München auch 150 Liter Leitungswasser für eine Person im Tage rechnet, so macht das noch keinen halben Sekundenkubikmeter aus, deren die Isar selbst bei niederstem Wasserstande 40 führt.

Ferner wird, wie schon erwähnt, angeführt, dass „bekanntlich in trockenen Sommern die Wasserstände der Isar stark wechseln, das Flussbett und Rinnsal sich häufig verändern, allorts sich Kies- und Sandbänke bilden, die eine natürliche Stätte für Ablagerung ekelhafter Stoffe, für Ausdünstungen und Bildungen von Mikroben, abgeben würden“ und wird die Isar ein in trockenen Sommern wasserarmer Strom genant. Das wird von den meisten Lesern so aufgefasst werden, und ist auch in der Kammer der Abgeordneten so aufgefasst worden, dass am häufigsten im Sommer die Isar wasserarm und die Flussverunreinigung da am gefährlichsten sei. — Aber aus den Untersuchungen von Böcking geht hervor, „dass im Durchschnitt drei Viertel der gesammten jährlichen Wasserfracht der Isar auf die Monate April mit Oktober kommen und nur ein Viertel derselben auf das noch übrige Halbjahr trifft.“ Und das trifft auch in trockenen Jahren zu. Wenn man für die Sommerzeit

nur Mittelwasser rechnet, so hat Böcking dafür unterhalb der Bogenhauserbrücke, noch vor dem Einlaufe des Schwabingerbaches, mindestens 90 Sekundenkubikmeter gefunden. Gerade im Sommer, bei höchstem Wasserstande, der auf die Monate Mai bis September fällt, muss die Isar am reinsten sein, und die grösste Verunreinigung fällt mit dem tiefsten Wasserstande zusammen, der in der kältesten Zeit, in den Monaten Januar und Februar, beobachtet wird.

II. Trinkwassertheorie und Verunreinigung der Isar.

Selbstverständlich hat man nicht versäumt, die Trinkwassertheorie zu Gunsten der Schwemmgegner zu verwerthen. Trotzdem, dass die thatsächlichen Wechsel im Gesundheitszustande von München und der Isarstädte, namentlich die Typhus- und Choleraepidemien, seit einem halben Jahrhundert noch nie einen Zusammenhang mit dem Trinkwasser verrathen haben, wie ich ohne jede Theorie und Hypothese in meinen zahlreichen Arbeiten und namentlich auch in der von der Redaktion der „Münchener Neuesten Nachrichten“ veröffentlichten Broschüre „München eine gesunde Stadt“, nur auf Thatsachen gestützt, nachgewiesen habe, und die Zahl ihrer Anhänger überhaupt zu schwinden beginnt, wird sie noch wie ein unfehlbares Dogma nachgebetet und nicht bedacht, dass die Brunnen und Wasserleitungen von Freising bis Plattling nicht von Isarwasser, sondern von Grundwasser gespeist, und dass der Spiegel des Grundwassers in allen mir bekannten Uferorten höher als der Flusspiegel liegt. Der Fluss kann da kein Wasser an Grund und Boden abgeben, sondern nimmt Wasser von daher auf. Das ist auch die einfache Ursache, warum der Fluss in seinem Verlaufe auch ohne sichtbare oberflächliche Zuflüsse an Wassermenge nicht ab-, sondern zunimmt. Anderwärts, wo der Grundwasserspiegel viel tiefer liegt als der Flusspiegel (z. B. im Würmthal und am Hachingerbach), ist es umgekehrt. Der Hachingerbach verschwindet bei Perlach wieder und das Würmbett habe ich im Jahre 1858 unterhalb Pasing ohne

einen Tropfen Wasser gesehen. Es mag auch im Isarthale einzelne Stellen geben, wo die Wassermenge scheinbar abnimmt, wenn ein Theil durch vom Flusse angeschwemmte Kiesschichten verläuft, aber auch dieses verschwundene Wasser muss weiter flussabwärts wieder als filtrirtes Grundwasser zufließen und diese Filtration durch langgestreckte Kiesschichten muss doch ebenso wirksam sein, wie die Filtration von Jauche auf den Rieselfeldern, wo die Filterschichte höchstens einige Meter beträgt.

Brunnen und Quellen, deren Wasserspiegel innerhalb der Stauhöhe des Flusses liegen, zeigen allerdings Erscheinungen, welche man bei oberflächlicher Betrachtung von eindringendem Flusswasser ableiten könnte; aber eine nähere Untersuchung weist immer nach, dass das doch nicht der Fall ist. Solche Brunnen steigen und fallen mit dem Flusse. Wenn sie steigen, könnte man denken, dass das von eindringendem Flusswasser herrühre, wenn man aber das steigende Brunnenwasser chemisch untersucht und mit der Beschaffenheit des Flusswassers vergleicht, so findet man, dass es sich in seiner Zusammensetzung nicht in diesem Sinne ändert, sondern dass es nur vom Flusse zurückgestautes Grundwasser ist, das nicht wie vorher in den Fluss abfließen kann.

Die Brunnen in der Nähe der Isar, deren ja viele Hunderte schon untersucht worden sind, führen immer ein Wasser, welches mehr, oft sogar sehr viel mehr gelöste Stoffe enthält, als das nahe gelegene Flusswasser, ein sicheres Zeichen, dass das Wasser auf seinem Wege nach dem Flusse Stoffe aus dem Boden aufnimmt, die nicht vom Flusse stammen können. Die langjährigen Untersuchungen von *Feichtinger*, *Wagner*, *Aubry* und *Port* über die Beschaffenheit des Wassers in den Münchener Brunnen bei steigendem und fallendem, beim höchsten und beim niedersten Grundwasserstand haben ausnahmslos ergeben, dass das Brunnenwasser unter allen Umständen viel mehr Rückstand lässt als das Isarwasser, oft um mehrere hundert Milligramme im Liter mehr, auch wenn der Fluss sehr hoch geht, und dass es unreiner wird, oder — was das Nämliche ist — mehr Rückstand lässt, wenn es steigt, dass es am reinsten beim tiefsten und am

unreinste beim höchsten Grundwasserstande ist. Das könnte nicht sein, wenn beim Steigen der Brunnen Isarwasser eindringen würde: da müsste die Rückstandsmenge wesentlich abnehmen.

Wenn der Fluss in Folge von oberhalb München gefallenen Regenmengen oder von Schneeschmelze sehr rasch steigt, dringt allerdings durch die porösen Isarufer Wasser vom Flusse eine kurze Strecke landeinwärts, bis das gestaute Grundwasser die kompensirende Höhe erreicht hat, aber dieses bei dieser Gelegenheit eindringende Flusswasser wird durch eine Bodenschichte horizontal filtrirt und müsste vom Herrn Kollegen *Ranke* mit der nämlichen Wollust getrunken werden, wie das Abwasser der Rieselfelder bei Paris, auf welchen Kloaken-Wasser durch viel weniger mächtige Bodenschichten vertikal filtrirt wird. Kloakenwasser ist doch viel unreiner als das Isarwasser je werden kann, wenn München auch hundertmal grösser wäre als es jetzt ist, und Alles abschwemmen würde.

Auch wenn hie und da ein Brunnen bei steigendem Grundwasser und gleichzeitigem Steigen des Flusses trüb wird, so braucht das gar nicht vom Eindringen von trübem Flusswasser abgeleitet zu werden; denn wenn das Grundwasser in Folge plötzlicher und starker Stauung in die Höhe getrieben wird, so schwemmt es leicht so viel von der vorher nicht benetzten Bodenschichte ab, durch welche es aufsteigt, dass das Brunnenwasser etwas davon getrübt erscheinen kann.

Am meisten erheiterte mich, dass die von mir zuerst nach der Choleraepidemie im Jahre 1854 hervorgehobene Thatsache, dass sich die von Cholera epidemisch ergriffenen Orte wesentlich in Flussthälern finden und gruppiren, gegen mich citirt werden kann, obschon ich damals zugleich schon nachgewiesen habe, dass diese epidemiologische Thatsache unmöglich vom Trinkwasser, oder von einer Infektion der Brunnen und Wasserleitungen abgeleitet werden kann. Wer sich näher dafür interessirt, den verweise ich auf mein grösseres 1887 erschienenes Werk „Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage“ Seite 180—256. Hier erwähne ich blos, dass in Indien, in der Heimath der Cholera, die Krankheit vorwaltend nur flussaufwärts und nicht fluss-

abwärts geht, dass *Hauser* das Gleiche für die letzte Cholera-epidemie in Spanien nachgewiesen hat, und dass auch in Bayern im Jahre 1854 die Choleraortsepidemien im Donauthale nur von der Mündung des Lechs bei Rain bis Regensburg und nicht mehr bis Straubing und Passau und Linz gingen, dass sie sich auch im Isarthale wesentlich auf die Strecke von München bis Landshut beschränkten. Warum ging es nicht weiter, wenn der Fluss das einfache Transportmittel war?

Typhus und Typhusepidemien verhalten sich gegen Fluss- und Trinkwasser genau so, wie Cholera und Choleraepidemien. Die allerdings noch weit verbreitete Trinkwassertheorie ist nur eine bequeme Hypothese, um den complicirten Einfluss der Oertlichkeit beim Entstehen von Epidemien zu umgehen und das Erscheinen der Krankheit scheinbar zu erklären, hat aber keine experimentelle Grundlage und wird von einer grossen Reihe epidemiologischer Thatsachen ganz entschieden widersprochen.

Experimente zeigen, dass pathogene Mikroorganismen und namentlich Cholera-, Typhus- und Milzbrandkeime in's Wasser, in Brunnenwasser oder Flusswasser, gebracht, bald zu Grunde gehen, wenn das Wasser in seinem natürlichen Zustande gelassen, nicht sterilisirt wird. Diese pathogenen Keime sind an ein besseres Futter gewöhnt, als sie im Fluss- und Brunnenwasser finden, wo sie den Kampf um's Dasein mit den in jedem Wasser vorhandenen, aber unschuldigen Wasserbakterien zu bestehen haben, dem sie sehr bald erliegen, weil die Wasserbakterien in diesem Medium akklimatisirt sind. Ich habe veranlasst, dass Professor Dr. *Emmerich* und Dr. *Kraus* in München Versuche in dieser Richtung ausgeführt haben; *Karlinski* hat solche Versuche früher in Innsbruck, kürzlich auch hier in München, mit gleichen Resultaten wie *Emmerich* und *Kraus* angestellt. Die Versuche sind im Archiv für Hygiene veröffentlicht. Wir haben einen gegrabenen Pumpbrunnen im hygienischen Institute schon mit Milliarden pathogener Bakterien versehen und das Wasser daraus fortlaufend bakteriologisch untersucht, und die Bakterien alle in kurzer Zeit zu Grunde gehen sehen.

Mit Cholera- und Typhusbacillen darf man am Menschen nicht experimentiren, aber mit Milzbrandbacillen an Thieren. *Emmerich* brachte so viele Milzbrandsporen in den Brunnen, wie sie gar nie in ein Trink- oder Fluswasser gelangen können. Hammel sind bekanntlich am meisten disponirt zu Milzbrand. Wir tränkten zwei Hammel wochenlang mit diesem Wasser, und netzten auch all ihr Futter damit, aber die Thiere blieben ganz gesund.

Deshalb glaube ich auch bestimmt, dass Cholera- und Typhusbacillen von München, welche bei Bogenhausen oder Ismaning in die Isar gelangen, in Freising nicht mehr lebendig oder infektionstüchtig ankommen und wenn sie auch ankämen, dass doch keine Infektion von Menschen zu befürchten ist, denn dazu gehört nicht bloß eine gewisse Qualität, sondern auch eine gewisse Quantität des Infektionsstoffes. Es ist noch keinem Bakteriologen eingefallen, mit Verdünnungen, wie sie im Fluss- und Trinkwasser angenommen werden müssen, zu experimentiren und Thiere mit Wasser zu infiziren, da er schon voraus überzeugt ist, dass er damit nichts zu Stande brächte. Wenn die Isar die Stoffe in den Exkrementen der Menschen fast ins Millionenfache verdünnt, so müssen die darin befindlichen Bakterien ebenso verdünnt werden. Jedes Gift verliert bei einer gewissen Verdünnung seine Wirkung. Im Kissinger Rakoczywasser ist Arsenik nachweisbar und doch erfolgen nie Arsenikvergiftungen.

Man könnte einwerfen, dass das bei den Bakterien anders sei, die sich, wenn auch nur eine einzige in den Körper kommt, rasch vermehren können. Aber es ist auch eine von den Bakteriologen festgestellte Thatsache, dass unser Organismus durch seine Zellen, die ja auch Mikroorganismen sind, und durch seine Säfte die Fähigkeit besitzt, fremde Mikroorganismen, so lange sie ihm nicht in zu grosser Menge einverleibt werden, zu vernichten, wie namentlich die neuesten Versuche von *Hans Buchner* beweisen, die auch im Archiv für Hygiene veröffentlicht sind.

Heutzutage fürchtet sich jeder Laie vor Bakterien und Bacillen, wenn er nur das Wort hört, und denkt nicht daran,

dass sie eigentlich die grössten Wohlthäter der Menschen sind. Wir wären längst in organischem Unrath erstickt, wenn diese kleinsten Wesen den Unrath nicht verzehren würden. Die Bakterienwelt ist uns so unentbehrlich wie die Pflanzenwelt, obschon es auch in dieser einige Giftpflanzen gibt, wie unter den Bakterien pathogene. In einem Löffel voll saurer Milch verschlucken wir Milliarden von Spaltpilzen. Deswegen dürfen wir auch nicht erschrecken, wenn wir in der Isar Bakterien finden, wenn nur keine grössere Menge pathogener darunter ist. Selbst von unserem Münchener Leitungswasser aus dem Mangfallthale hat Dr. *Leone* nachgewiesen, dass, wenn es im frischen Zustande auch nur 5 Keime im Kubikcentimeter enthielt, und wenn es pilzdicht verschlossen im Zimmer stehen blieb, es nach 2 Tagen 10 500, nach 3 Tagen 67 000 und nach 4 Tagen 315 000 Keime enthielt, und doch ist dieses Wasser gesund. Wenn der Laie von einem Wasser hört, das im Kubikcentimeter 315 000 Spaltpilze, also im Liter 315 Millionen enthält, so glaubt er wohl, dass so ein Wasser ganz trüb und dick erscheinen müsse, während es doch ganz klar und durchsichtig bleibt, wie zur Zeit als nur 5 Pilze darin waren. Das erklärt sich aus der Kleinheit dieser Wesen, die überhaupt an der Grenze unseres optischen mikroskopischen Vermögens stehen, denn nach *Nägeli* haben 30 000 Millionen Individuen im getrockneten Zustande erst ein Gewicht von 1 Milligramm; 315 Millionen im Liter wiegen also erst den hundertsten Theil eines Milligramms. So sehr die Zahlen imponiren, um so weniger das Gewicht.

Wenn daher, wie *Prausnitz* gefunden hat, in der Isar oberhalb München im Mittel zweier Bestimmungen 219 und in Freising 5 056 Bakterien im Kubikcentimeter sind, darf man sich darüber nicht wundern, denn das Sielwasser von München, das unterhalb der Bogenhauserbrücke in die Isar geht, enthielt 181 500, die Isar unmittelbar vor der Einmündung des Sieles auch schon 10 420, dann nach der Einmündung des Sieles und des Eisbaches 14 850, in Ismaning 9 396, bei Garching 4 863, in Freising 3221. Ich wundere mich nicht, dass nach Einmündung des Hauptsieles und des Eisbaches so viele Bakterien in der

Isar sich fanden, sondern nur darüber, dass sie schon in Ismaning um 23⁰%, in Garching um 67 und in Freising um 79⁰% wieder abgenommen haben.

Wenn die Isar von München bis Landshut weiterliefe, ohne dass grössere Orte an ihren Ufern lägen, welche schmutzige Abwässer hineinleiten, so käme sie dort wahrscheinlich mit ebenso wenig Bakterien an, wie von Tölz und Wolfratshausen in München. Auch die Abnahme der Bakterien von München bis Freising ist ein schlagendes Beispiel von Selbstreinigung eines Flusses.

Unterhalb Freising, nach Einmündung der Moosach, welche durch Freising läuft und dadurch verunreinigt wird, wird die Isar wieder mehr als 3 221 Bakterien enthalten, und auch sie werden bis Moosburg wieder abnehmen, um unmittelbar unterhalb Moosburg wieder zahlreicher zu erscheinen, und so weiter bis Plattling hinab.

Ein sehr lehrreiches Beispiel in dieser Beziehung ist der Bakteriengehalt der Rhone bei Lyon, welche Stadt mit filtrirtem Rhonewasser versorgt wird, obschon oberhalb die grösste Stadt der Schweiz, Genf, alle Waterklosets durch die Siele in die Rhone entleert. Nach der Entdeckung der Bakterien und nachdem *Koch* seine klassische Methode für Zählung derselben erfunden hatte, kam auch über die durch ihre Choleraimmunität weltberühmte grosse Stadt Lyon eine unheimliche Furcht, dass ihr pathogene Keime von Genf in ihre Wasserleitung kommen könnten, und Professor Dr. *Lortet*, der Dekan der dortigen medizinischen Fakultät und Professor Dr. *Despeignes* untersuchten das Wasser. Die Entfernung der Stadt Lyon von Genf ist allerdings viel grösser als die Münchens von Freising, etwa 100 Kilometer in gerader Luftlinie, aber warum sollten nicht doch viele Bakterien herabschwimmen, namentlich bei dem raschen Laufe des Flusses; aber *Lortet* und *Despeignes* fanden im freien Rhonewasser doch nur 51 Keime im Kubikcentimeter, und in den Filtergalerien gar nur 7, wahrscheinlich weil keine grösseren Ortschaften von Genf bis Lyon am Flusse liegen und der Fluss Zeit zu seiner Selbstreinigung findet.

Ein sehr schlagendes Beispiel, in welcher kurzen Strecken eines Wasserlaufes eine Selbstreinigung vor sich gehen kann, hat

mir Professor Dr. *Cramer* in Zürich mitgetheilt, der als Botaniker und Bakteriologe eine Autorität und als ebenso scharfer wie gewissenhafter Beobachter bekannt ist. Er schrieb mir kürzlich: „Wie rasch Flüsse und Bäche sich der in dieselben gelangenden Bakterien zu entledigen im Stande sind, habe ich selbst im Jahre 1884 in Basel bei einer Untersuchung über die dortigen Trinkwasserverhältnisse gesehen“. Veranlassung dazu gab eine in dem an der Grellinger Leitung gelegenen Dorfe Seewen ausgebrochene Typhusepidemie, welche die Befürchtung heraufbeschwor, der Typhus komme jetzt auch nach Basel. Er stellte sich aber daselbst nicht ein, obwohl das verdächtige Wasser gewiss auch in diesem Falle nicht früh genug ausgeschaltet worden ist.

Das Wasser der Grellinger Leitung stammt zum grössten Theil aus einem Bache, der, nachdem er zwei ansehnliche Dörfer (Bretzwyl und Seewen), darauf eine etwa eine halbe Stunde lange Wiese durchflossen hat, plötzlich versickert, um etwas weiter thalabwärts als ergiebige Quelle (Pelzmühlquelle) wieder zum Vorschein zu kommen. Da jene zwei Dörfer stark in die Länge gezogen sind, und viele Häuser, Stallungen, Misthaufen und zum Ueberlaufen volle Jauchetröge in nächster Nähe vom Bache stehen, etc. erfährt dieser auf seinem Laufe durch die Dörfer zahllose Verunreinigungen. Der Bakteriengehalt des Wassers, unmittelbar vor Seewen ein mässiger, weil der Bach vorher einen ziemlich grossen Weiher zu passiren hat, erscheint dann auch am unteren Ende von Seewen als ein maximaler. Nachdem aber der Bach die Wiese durchlaufen hat, finden sich weniger als halbsoviel Bakterien darin und auf der kurzen Strecke vom Sickerloch bis zur Pelzmühlquelle sinkt die Zahl, offenbar in Folge wirksamer Filtration, auf $\frac{1}{11}$ bis $\frac{1}{10}$ herab. — Es betrug die Zahl der Bakterien zwischen dem Weiher und dem Dorfe Seewen pro 1 Kubikcentimeter im Mittel 1241“, dicht unterhalb Seewen 18562“, beim Sickerloch 6915“, in der Pelzmühlquelle 937.

Und dieses Wasser von der Pelzmühlquelle wird in Basel getrunken, ohne dort eine Typhusepidemie hervorzurufen, während in Seewen eine herrschte!

Solche Botschaften von Selbstreinigung der Flüsse hört Herr Collega *Ranke* wohl, aber ihm fehlt, wie er sagt, der Glaube. Richtiger wäre gewesen, wenn er gesagt hätte, ihm fehle gleich mir und *Prausnitz* das volle Verständniss, er vermöge sie vorerst nicht zu erklären. Namentlich auch in der praktischen Medizin wie in der Hygiene gibt es doch so viele Thatsachen, deren man sich mit Vortheil bedient, ohne sie verstehen oder erklären zu können. Man bedient sich des Chinins um Wechselfieber zu heilen, und kein Mensch, kein Kliniker und kein Pharmakologe kann erklären, warum und wie das zuwegegebracht wird. Dass die Assanirung der Städte durch Kanalisation, Bodenreinigung und Wasserversorgung die Mortalität derselben stets verringert, ist auch so eine Thatsache, welche noch in vielen Punkten der wissenschaftlichen Erklärung harrt.

Es kann nicht schaden, noch ein paar Fälle von der unglaublichen Selbstreinigung von Flüssen anzuführen.

Dass Städte ohne Schaden mit Flusswasser versorgt werden, theils im filtrirten, theils im unfiltrirten Zustande, kommt häufig vor. Hamburg hat unfiltrirtes Elbewasser und Altona filtrirt es, aber nachdem alle Siele Hamburgs eingemündet haben.

Nottingham in England ist aus dem Flusse Trent versorgt, welcher vorher das Sielwasser von 2 Millionen Menschen aufgenommen hat.

Die Stadt Albany in Nordamerika ist gleichfalls ein sehr lehrreiches Beispiel. Die Stadt liegt am Hudson und ist seit 1870 mit Flusswasser versorgt. Weiter oben am Hudson liegt die Stadt Troy, die in den Fluss abschwemmt. In Albany verursachte die Trinkwassertheorie und die Bakterienfurcht ebenso wie in Lyon eine neue Untersuchung im Jahre 1884, aber nach den genauen Mittheilungen von Dr. *Chandler* ist das Wasser in Albany in keiner Weise zu beanstanden und kommen in Albany sogar weniger Typhusfälle vor als in Troy. In Albany sterben 61, in Troy 85 pro 100 000 an Typhus.

Die Bakterien im Flusswasser werden auch nicht weniger, wenn man die Fäkalien ausschliesst. Der schlagendste Beweis dafür ist die Spree in Berlin. Nach den Untersuchungen von

Frank, welche *Prausnitz* in seiner Schrift S. 80 mittheilt, hat die Spree oberhalb Berlin durchschnittlich 6 141 Bakterien im Kubikcentimeter, innerhalb der Stadt steigt die Menge zeit- und stellenweise über 500 000, und unmittelbar unterhalb Berlin (Ruhlebener Schleuse) über eine Million, nimmt aber dann auch mit der weiteren Entfernung von Berlin wieder ab. — In Berlin kommen die Fäkalien nicht in die Spree, sondern werden auf die Rieselfelder gepumpt, wie Herr College *Ranke* und die Städte von Freising bis Plattling es auch für München haben wollen, und doch hat die Spree mehr Bakterien, als die Isar bei München je haben wird, wenn das Schwemmsystem auch vollständig durchgeführt sein wird.

Obschon ich auf Grund zahlreicher Untersuchungen und Erfahrungen ein unentwegter Widersacher der laienhaften Trinkwassertheorie bin, so bin ich doch ein Trinkwasserfanatiker und halte ein gutes Wasser, das uns nicht nur Nahrungs- sondern auch Genussmittel sein soll, für jeden menschlichen Wohnort für viel wichtiger, als gutes Bier und guten Wein, und habe deshalb auch der von *Hüppe* formulirten Resolution beim internationalen Hygienekongress in Wien zugestimmt, die ja eigentlich doch nur sagen will, dass man überall das beste und reinste Wasser wählen soll. *Ranke* will in meiner Zustimmung ganz mit Unrecht einen Widerspruch mit meinen Ansichten über die Verunreinigung der Isar durch die Schwemmkanalisation entdeckt haben.

III. Entwicklung der Anschauungen über Flussverunreinigung durch Kanalisation.

Kanalisation, Wasserversorgung und Entwässerung der Städte nach hygienischen Grundsätzen ist ein Kind der Neuzeit, ja der neuesten Zeit. Die praktischen Engländer haben, belehrt durch die Verheerungen der Cholera während der dreissiger und vierziger Jahre in dieser Richtung Bahn gebrochen. Politiker, Aerzte und Techniker haben zusammengeholfen.

John Simon hat jüngst (1890) ein klassisches Werk, *English Sanitary Institutions*, veröffentlicht, ein ausgezeichnetes Muster von einer hygienischen Kulturgeschichte von den Zeiten der alten Römer bis auf unsere Tage herab, worin er auch Kanalisation und Hausentwässerung behandelt und zeigt, wie man von mancher Ansicht, die man anfänglich für richtig hielt, wieder abgehen musste. Schon die ersten Arbeiten *John Simon's* haben viel dazu beigetragen, dass ich vor mehr als dreissig Jahren das hygienische Gebiet betrat, auf dem es so viel zu lernen gab. Es ist selbstverständlich, dass ich in dem Maasse, als ich allmählig immer mehr lernte, hie und da auch Ansichten ändern musste, die ich früher entweder von anderen überkommen oder mir ohne hinreichendes Wissen selber gebildet hatte. *Ranke* und die Isarstädte halten mir nun einige solche alte Sünden vor, welche sie aber ihrerseits gerade als Tugenden preisen, weil sie zu ihrer Ansicht passen. Ich halte mich nicht für unfehlbar, kann aber auf Ansichten, die auch ich einst gehabt, aber irrig befunden habe, nicht zurückkehren, wenn auch noch viele Andere jetzt dieser Ansicht sind, sondern

muss streben, dass auch die Anderen noch weiter lernen, um ebenso wie ich den Irrthum einzusehen. *Ranke* baut mir am Schlusse seiner Entgegnung förmlich eine goldene Brücke, um wieder auf das Verbot der Abschwemmung in die Isar zu kommen, die ich aber ebenso wenig betreten kann, wie die goldene Brücke, welche mir einst Herr Baurath *Mittermayer* 1877 im Architekten- und Ingenieurverein bauen wollte, um vom Schwemmsystem wieder zum Tonnensystem zurückzuzteigen. Eine Puppe kann wohl Schmetterling werden, aber kein Schmetterling mehr in die Puppenform zurückkehren, ein Huhn wohl aus dem Ei schlüpfen, aber nicht mehr Ei werden, und so kann es kommen, dass ich auch meine gegenwärtige Ansicht wieder ändern muss, wenn etwas Besseres sich entwickelt oder gefunden wird; aber unmöglich kann ich auf einen überlebten Zustand zurückkommen.

Ich glaube, dass jetzt auch der Architekten- und Ingenieurverein, auf dessen Abstimmung über die Kanalisation von München im Jahre 1877 man sich neuerdings berufen hat, durch Beobachtungen und vielfache Erfahrungen belehrt, sich anders aussprechen würde, als damals, ohne sich einer Inkonsequenz schuldig zu machen.

Im Jahre 1867 liess die Stadt Basel ein von mir erstattetes Gutachten drucken, in welchem ich den Rath gab, die Fäkalien von den zu erbauenden Sielen fern zu halten, weil ich damals noch glaubte, dass dadurch das Sielwasser viel reiner erhalten würde und unbedenklicher in den Rhein geleitet werden könnte und die Fäkalien der Landwirthschaft zu Gute kämen.

Dann folgten die Untersuchungen über das von *Zenetti* in der Ludwigs- und Max-Vorstadt von München neu erbaute Sielssystem, in welches Fäkalien nicht eingeleitet werden durften. Die Resultate dieser Untersuchungen, die wesentlich alle von mir und meinem damaligen Assistenten Herrn Professor Dr. *Feichtinger* ausgeführt wurden, und die ich als Mitglied einer Kommission, der auch Herr Kollege *Ranke* angehörte, 1879 veröffentlichte, erschütterten meinen theoretischen Baseler Standpunkt gewaltig, denn es stellte sich heraus, dass das Münchener Sielwasser, welches damals unter der Veterinärschule in den Schwabinger

Bach mündete, viel mehr in Wasser gelöste organische Substanzen enthielt, als das Sielwasser der englischen Stadt Rugby, wo alle Fäkalien abgeschwemmt wurden. *Feichtinger* fand auch, dass das Wasser, welches in den Münchener Sielen von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends floss, viel reiner war, als das, was von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens floss, was ganz unerwartet war, da die menschliche Thätigkeit doch während der Nacht mehr als während des Tages ruht. Diese Thatsache konnte die Kommission und auch *Ranke*, der Mitglied der Kommission war, nicht anders erklären, als damit, dass der Inhalt der Abtrittgruben, die damals nur während der Nacht entleert wurden, in die Sielen gelangten, obschon es polizeilich verboten war.

Für mich entstand nun die Frage, ob man denn dieses bereits viele Fäkalien und noch dazu in einem in starker Fäulniss begriffenen Zustande enthaltende Sielwasser in den Schwabinger Bach und von da in die Isar lassen dürfe. Ich äusserte mich deshalb im Jahre 1869 noch sehr zweifelhaft darüber und erklärte, das müsse noch weiter untersucht werden. Mir schien damals die Einleitung in die Isar noch sehr bedenklich, wesshalb ich sagte, dass sie wohl München keinen Schaden brächte, da die Einleitung unterhalb München erfolgt, dass es aber doch für die Isar bedenklich wäre, wenn das alle an der Isar gelegenen Orte thun wollten.

Ich sah schon damals ein, dass die Frage der Flussverunreinigung noch weiter studirt werden müsse, und zwar nicht blos vom grünen Tische aus, wie es Herr Professor *Ranke* und andere nicht hartnäckige Gelehrte und Techniker lieben, sondern mit wirklichen Untersuchungen des Objektes. Das veranlasste mich bei unserer medizinischen Fakultät 1875 zu dem Antrage, als Preisaufgabe die Frage zu wählen, wie weit sich das Wasser der Isar in seinem Verlaufe durch München chemisch nachweisbar verändert. Die Preisaufgabe wurde bekanntlich von *Brunner* und *Emmerich*, unterstützt von meinem damaligen Assistenten Dr. *Wolffhügel*, jetzt Professor der Hygiene in Göttingen, bearbeitet und gelöst. Die Resultate

sind in der Zeitschrift für Biologie veröffentlicht. Sie waren über Erwarten beruhigend gegenüber der Thatsache, dass schon damals nachgewiesener Massen 441 Anwesen die Fäkalien direkt in Stadtbäche entleerten und von 342 die Abtrittgruben einen Ablauf nach Stadtbächen besaßen, abgesehen von den Fällen, wo Abtrittjauche ohne polizeiliche Erlaubniss in die Siele gelangte. Ich fing nun zu rechnen an, um wie viel das, was jetzt schon in die Isar geht, noch mehr werden dürfte, ohne eine merkliche Grösse zu erreichen und erhielt Zahlen, dass ich sicher wurde, dass München und auch die Isarstädte unbedenklich sämtliche Fäkalien abschwemmen können.

Da man bei Schlussfolgerungen, welche schwerwiegende praktische Konsequenzen haben, vorsichtig sein und kritisch verfahren muss, veranlasste ich im Jahre 1888, da seit 1875 sich die Bevölkerung Münchens um mehr als 90,000 Personen vermehrt hatte und auch viele neue Siele gebaut worden waren, Herrn Dr. *Prausnitz*, die Untersuchungen des Isarwassers unterhalb München zu wiederholen und das Wasser nicht nur chemisch, sondern auch bakteriologisch zu prüfen, wozu man 1875 noch keine Veranlassung und auch noch nicht die geeigneten Methoden hatte.

Erst als auch die Resultate von *Prausnitz* so beruhigende waren, wie die von *Emmerich* und *Brunner*, erfolgte der Antrag *Heldenberg* im Collegium der Gemeindebevollmächtigten und schrieb ich meine Artikel in den Münchener Neuesten Nachrichten „Zur Einführung des Schwemmsystems in München“, deren Inhalt ich als bekannt voraussetzen darf und auf welche ich verweise. Das hat nun die Isarstädte von Freising bis Plattling in so grosse Aufregung versetzt, der auch die Landtagsabgeordneten Dr. *Daller* und Dr. *Orterer* jüngst in einer Kammersitzung Ausdruck geben zu müssen glaubten.

Dass es in München, wie in jeder kanalisirten Stadt, zum Schwemmsystem kommen müsse, hat man schon früher eingesehen und hat es auch *Liebig* zugestanden, den man so gerne als exklusiven Tonnenapostel anführt. Es dürfte geeignet sein, hier zu wiederholen, was der grosse Naturforscher und Begründer

der Agrikulturchemie darüber gedacht hat. Der selige Bürgermeister Dr. *von Erhardt* hat es in der ersten Sitzung der Kommission für Wasserversorgung, Kanalisation und Abfuhr am 19. Mai 1879 mitgetheilt. Im gedruckten Sitzungsprotokolle*) steht Seite 8, dass er *Justus von Liebig* im Herbste des Jahres 1872 über diese Angelegenheit befragt und mit seinem Gutachten darüber gehört habe, was wir denn thun sollen. Darauf habe *Liebig* Folgendes erwidert: Als die Pariser Ausstellung war (1867), sei er ebenfalls dort gewesen und habe eines Tages eine Einladung erhalten, sich dem Kaiser Napoleon in einer Audienz vorzustellen. Er sei dieser Einladung nachgekommen und nach den Worten der Begrüssung habe der Kaiser an ihn die Frage gerichtet: „Wir haben in Paris eine ungeheure Masse von Abfallstoffen, die einen horrenden Werth für die Landwirthschaft besitzen. Ich frage Sie nun, wie sollen wir diese Werthe der Landwirthschaft zu Nutze machen?“ Darauf hat *Liebig* erwidert, für Paris handle es sich in erster Linie, sich dieses für die Stadt unnützen und schädlichen Ballastes zu entledigen auf die leichteste und schnellste Weise. Die Beseitigung des Unrathes grosser Städte sei eine Frage der Gesundheit, Reinlichkeit und Wohlanständigkeit und wenn dieses Interesse mit den Interessen der Landwirthschaft in Konkurrenz trete, so sei gar nicht fraglich, dass die Interessen der Landwirthschaft den Erfordernissen der Gesundheit weichen müssen. *Erhardt* fügt bei, dass es ihm zur Beruhigung gereiche, dass er einen noch lebenden Zeugen habe, der dieser Unterredung beigewohnt habe.

Zum Schwemmsystem hat sich, wie wir jüngst gehört und gelesen haben, endlich auch Herr College *Ranke* bekehrt, obschon er zweiter Vorsitzender des landwirthschaftlichen Vereines ist und auf seinem Oekonomiegute in Laufzorn gewiss recht günstige Erfahrungen mit den Fäkalien von München gemacht hat, welche er auf der Eisenbahn dahin kommen liess. Es handelt sich ja jetzt nur mehr darum, ob man in München schwemmen darf,

*) Verhandlungen und Arbeiten der Kommission etc., IV. Bericht.

erst nachdem Rieselfelder angelegt sein werden oder auch schon vorher. Als leitendes Mitglied des landwirthschaftlichen Vereines will selbstverständlich *Ranke* nur über Rieselfelder in die Isar gehen, um die Fäkalien zwar nicht mehr aus den Tonnen und Gruben, was er einst für das Beste hielt, sondern jetzt aus den Sielen auch der Landwirthschaft nutzbar zu machen, und, um dies zu erzwingen, behauptet er mit den Magistraten von Freising bis Plattling, dass man durch unmittelbares Abschwemmen in die Isar unterhalb München bis Freising, Moosburg, Landshut, Dingolfing, Landau und Plattling den ganzen Fluss verpesten, zum Baden, Viehtränken, Waschen u. s. w. unbrauchbar machen würde. Es werden da die Verbote des Einleitens von Sielen und Fäkalien in die Flüsse von England und Preussen angeführt, und wir müssen nun sehen, wie weit diese Verordnungen für München und die Isar massgebend und wie weit die Befürchtungen der Isarstädte begründet sind.

IV. Allgemeines Verbot gegen Einleitung der Siele in Wasserläufe ohne vorhergehende Reinigung, dessen Berechtigung u. praktische Handhabung.

Es ist thatsächlich begründet, dass es Städte gibt, welche ihre Siele in Flüsse einleiteten und diese bis zur Unerträglichkeit verunreinigten. Das ist mir nichts Neues. Ich selbst habe in meinen Vorträgen über Kanalisation und Abfuhr, die ich 1876 für Mitglieder des Aertzlichen Vereins gehalten habe, ein Beispiel eingehend erörtert. Das schliesst aber nicht aus, dass es auch Fälle geben kann und gibt, wo eingeleitet werden kann, ohne dass eine lästige oder schädliche Flussverunreinigung entsteht. In meinen jüngsten Schwemmartikeln habe ich wieder den schon früher auf Grund der Erfahrung ausgesprochenen Satz aufgestellt, dass gewöhnliches Sielwasser mit Fäkalien keinen Fluss auf eine längere Strecke verunreinigen kann, welcher mindestens die 15 fache Wassermenge von der des Sieles führt und keine geringere Geschwindigkeit als das Wasser in den Sielen hat, die durchschnittlich zu 0.6 Meter in der Sekunde angenommen wird. Die Geschwindigkeit der Isar ist mehr als das Doppelte und die Wassermenge mehr als das Dreifache selbst beim niedersten Wasserstande. Es wäre mir sehr interessant, wenn Herr Kollege *Ranke* einen Fehler in dieser Rechnung nachweisen, oder einen Ort nennen könnte, wo trotzdem eine Flussverunreinigung zu finden ist.

Wenn Wassermenge oder Geschwindigkeit oder beides viel geringer wird, dann kommt es wohl zu verhältnissmässigen und sich weiter erstreckenden Verunreinigungen, wie z. B. zur Ver-

unreinigung der Seine durch die Kloaken von Paris, wo sich vom Grunde des Flussbettes stinkende Gasblasen von mehr als einem Meter Durchmesser erhoben und wo alle Fische im Flusse starben. In einiger Entfernung von Paris reinigte sich allerdings auch die Seine wieder von selbst und führte bei Meulan wieder ganz reines Wasser.

Wassermenge und Geschwindigkeit sind entscheidend, und kann sowohl der Mangel des einen wie des anderen Ursache sein, dass sich ein Fluss auf weitere Strecken verunreinigt. Am häufigsten ist die zu langsame Bewegung des Wassers die Ursache, selbst wenn die Wassermenge eine sehr grosse ist, das ist ebenso bei der Themse in London und der Seine in Paris, wie bei der Spree in Berlin der Fall, und zeigt sich auch bei der Trave in Lübeck. In Hamburg, das vollständig in die Elbe abschwemmt, wird keine besondere Flussverunreinigung wahrgenommen, obschon man da vom Meere her Ebbe und Fluth hat; doch sind da zeitweise Baggerungen nothwendig. Bei einer grossen Wassermenge und zu geringer Geschwindigkeit setzen sich die abgeschwemmten, im Wasser nicht gelösten, sondern nur suspendirten Theile des Sielwassers zu Boden, häufen sich an und zersetzen sich in diesen Ablagerungen, soweit sie organischer Natur sind, dann weiter.

Das ist bei der Geschwindigkeit der Isar unmöglich. Man hat zwar gesagt, wenn man in und an der Isar auch von den Schmutzstoffen, welche jetzt schon von München hineingehen, nichts auf der Oberfläche bemerkt, so liegt es vielleicht am Grund und sammelt sich da immer mehr an und könnte schliesslich doch zum Vorschein kommen. Wer dieses glaubt, kennt die Isar nicht, weiss nicht, dass man, um die Brückenpfeiler in München vor Unterspülung und Einsturz zu schützen, Querbuhnen durch ihr ganzes Bett bauen musste, so dass man jetzt oben von der Wittelsbacherbrücke bis hinab zur Bogenhauserbrücke unterhalb jeder Brücke einen kleinen Wasserfall sieht. Wenn die Isar schweres Geröll und harten Flins vom Grunde hebt, wird sie wohl auch mit den leichten Schwemmstoffen aus den Sielen fertig werden.

Weil man einige Flüsse durch städtische Kanäle und Siele stark verunreinigt fand, machte die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Berlin beim kgl. preuss. Ministerium kurzen Prozess, und verbot das Ministerium überhaupt die Einleitung von ungereinigtem Sielwasser in die Flüsse. Da braucht man nun allerdings keine mühsamen und langwierigen Erhebungen von Fall zu Fall zu machen. Wenn selbst die Hauptstadt Berlin nicht in die Spree einleiten darf, sondern Rieselfelder anlegen muss, kann sich keine Stadt beklagen, wenn man ihr das Gleiche zumuthet. Das ist eine Schablone, welche Bureaukratie und Medizinalpolizei überall bequem anlegen kann, und hat man in Preussen bis jetzt wenigstens prinzipiell daran festgehalten, wenn auch praktisch das Prinzip vielfach durchlöchert wird.

Die Stadt Köln könnte ebenso in den Rhein, wie Hamburg in die Elbe abschwemmen, aber die k. preussische Regierung will dem Gutachten der wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen entsprechend eine vorausgehende Reinigung des Kanalwassers, welcher Art? überlässt sie der Stadt. Rieselfelder kann man nicht anlegen, da Grund und Boden unterhalb Köln zu theuer sind. Man will nun einen Sammelkanal etwa eine Meile lang rheinabwärts führen, der eine halbe Million kosten wird, dort eine mechanisch-chemische Reinigung versuchen, aber einstweilen geht alles Kanalwasser, das schon einen grossen Theil aller Fäkalien enthält, ungereinigt in den Rhein, ohne bisher einen Schaden zu bringen. Hartnäckige Hygieniker und Techniker sind auch in Köln der Meinung, dass die ganze Reinigungsgeschichte überflüssig sei, und dass nur die Regierung auf Grund rein theoretischer Anschauungen es so haben wolle. Faktisch läuft ja jetzt schon das meiste ohne Klärung hinein, die ganze Neustadt, alle besseren Häuser der Altstadt, die an Kanäle angeschlossen sind, lassen heimlich auch ihre Fäkalien einlaufen, und drückt die Polizei ein Auge zu.

Bonn leitet Alles ein, namentlich die königlichen Kliniken, wo doch so viel pathogene Mikroorganismen entleert werden, entwässern direkt in den Rhein und ist noch nie ein Schaden entdeckt worden. Bei der Entwässerung der Kliniken drückt

die Staatsregierung offenbar zwei Augen zu, weil sie selbst für Klärung oder Rieselfelder sorgen müsste.

Auch Mainz hat eine Kanalisierung, in welche aber, wie man mir schreibt, leider noch die direkte Verbindung mit den Abtritanlagen fehlt, da noch einige Aerzte des Ortsgesundheitsrathes dagegen seien. Die beklagenswerthe Folge des Verbotes aber sei die, dass nun unerlaubter Weise der Inhalt der Gruben mittels Injektoren u. s. w. in die Kanäle befördert wird. Die Abfuhr wasserhaltiger Latrinen sei so theuer, dass ganz besonders in den besseren, mit Wasserklosets versehenen Gebäuden der Neustadt in diesem Punkte sehr gesündigt wird. Die Fernhaltung des durch Stehen verdorbenen Grubeninhaltes von den Kanälen werde praktisch nicht gelingen, trotz aller entgegenstehenden Vorschriften.

Der gesammte Kanalinhalt, zur Zeit etwa 13 000 Kubikmeter täglich, wird ungereinigt an zwei Stellen in den Rhein abgelassen. «*Tout comme chez nous*» sagt man französisch.

In Frankfurt am Main hat man allerdings eine Strecke flussabwärts, bis Griesheim, verunreinigt gefunden und mussten Klärbassins angelegt werden, aber unterhalb Griesheim ist von einer Verunreinigung des Mains auch nichts mehr zu konstatiren gewesen. Griesheim liegt etwa 3 Kilometer unterhalb der Mündungsstelle des Sielsystems von Frankfurt, Freising 30 Kilometer unterhalb München. Orte, welche 30 Kilometer unterhalb Frankfurt lägen, würden ebenso wenig von den Frankfurter Sielen spüren, als Freising von den Münchener. Ferner wird die Verunreinigung des langsamfließenden Maines, in dem sich beim Auslauf der Siele Sedimente bilden müssen, von den Schwemmgegnern sehr übertrieben.

Die Münchener Kanalisationskommission, welche im September 1878 in Frankfurt war, begab sich in einem Kahne an die Auslassstelle und sah allerdings auf der Oberfläche schwimmende Koththeile, ebenso Papier und schleimige Fetzen, aber Geruch war nicht bemerkbar und wurden lebende Fische gesehen.

Wolffhügel hat angesichts dieser schwimmenden Dinge gesagt, dass er in diesen Fluss nicht einleiten liesse, aber damit schon angedeutet, dass es nach seiner Ueberzeugung auch andere Flüsse gebe, in welche man einleiten dürfe.

Als sich die Kommission 3 $\frac{1}{2}$ Kilometer weiter abwärts nach Griesheim begab und mit dem Bürgermeister *Haffner* und dem praktischen Arzte Dr. *Weiss* verkehrte, erfuhr sie, dass zwar der Gesundheitszustand des Ortes nicht gelitten habe und auch dass man oben im Dorfe nichts rieche, aber hie und da am Ufer, und dass man im Main nicht mehr baden und waschen, auch Vieh nicht mehr mit Mainwasser tränken könne; — aber ob das wirklich so sei, konnte die Kommission nicht untersuchen.

Wenn man weiss, dass kurz oberhalb in einen Fluss Fäkalien gelangen, bildet man sich auch oft etwas ein. Das Mainwasser hatte an der Sielmündung keinen Geruch, aber als bei dieser Gelegenheit die Münchener Kommission mit Dr. *Weiss* weiter sprach, sagte dieser, er habe sich einmal mit Todesverachtung in diesem Mainwasser gebadet, und es habe sein Vollbart darnach drei Tage lang sehr übel gerochen.

Es gibt Leute, die ohne Brechmittel sich erbrechen, wenn sie nur an etwas ekelhaftes denken. Ich habe einen Mann gekannt, der stets zu Stuhl gehen musste, so oft er einen anderen Zwetschgen essen sah, und eine Dame, die gerne am Königssee weilte und sehr gerne Saiblinge ass, aber von dem Augenblicke an keinen mehr essen konnte, als sie sah, wie ein schwind-süchtiger Fischer in's Wasser spuckte und gleich ein Saibling daherschwamm und den Leckerbissen verzehrte.

Es würde mich daher gar nicht wundern, wenn selbst in Vilshofen und Passau nervöse Personen nicht mehr in der Donau baden, weil die Isar schon unterhalb Deggendorf in die Donau mündet und der „Kurier von Niederbayern“ so nachdrücklich darauf aufmerksam macht, dass in München Fäkalien in die Isar geschwemmt werden sollen.

Diese Furcht ist ebenso grundlos, wie die, welche viele Menschen anfangs in Berlin und Paris vor den Früchten der Rieselfelder hatten, da sie auf einem mit lauter menschlichen Fäkalien überschwemmten Boden gewachsen; aber bald kaufte und verzehrte man sie mit Vergnügen, ähnlich wie Herr College *Ranke* in Gennevilliers das von Rieselfeldern ablaufende Wasser trank, ohne daran zu denken, was da alles darin sein könnte.

Wer gegen Flussverunreinigung so empfindlich ist, darf nicht einmal daran denken, dass auch die Fische ihre Exkremente in's Wasser lassen und alle Wasservögel das gleiche thun, gar nicht zu gedenken der Masse von Gewürm und anderem Gethier, das im Wasser lebt und stirbt. Für den gewöhnlichen gesunden Menschen kommt es immer nur auf den Grad der Verunreinigung an. Ganz rein ist kein Wasser, wie kein Mensch ohne Sünde, nach der heiligen Schrift schon fehlt selbst der Gerechteste des Tages siebenmal, — wenn man nur nicht so gross sündigt, dass man zum Verbrecher wird.

Dass man mit dem Mainwasser nicht hätte Thiere tränken können, ist geradezu unglaublich, denn ich weiss, dass z. B. auf dem wasserarmen Juraplateau bei Eichstätt mit sogenanntem Schwarzwasser getränkt wird, welches sich in den Dörfern in muldenförmigen mit Lehm gedichteten Vertiefungen sammelt und von der Drainage der ganzen Ortsoberfläche herrührt. Merkwürdiger Weise kommen in diesen Orten Epizootien nicht häufiger, angeblich sogar seltener, vor, als unten im wasserreichen Altmühlthale, und sollen Pferde und Ochsen, die an das Schwarzwasser gewöhnt sind, und mit denen man zur Zeit der Heuernte in's Altmühlthal hinabfährt, das reine Wasser da unten nicht saufen mögen.

Damit will ich durchaus nicht dem Mainwasser bei Griesheim das Wort reden und etwa dem Isarwasser bei München ähnliches anthun lassen; ich führe es nur an, um übertriebenen, nutzlosen Anforderungen und Befürchtungen entgegenzutreten.

In Würzburg benimmt sich der Main viel anständiger als in Frankfurt. Die Stadt lässt da ihre Siele mit Fäkalien schon lange in den Fluss münden, ohne dass diese eine sichtbare lästige Flussverunreinigung hervorrufen und ohne dass das Baden und Viehtränken oder verschiedene Gewerbe in Karlstadt, Gemünden, Lohr, Rothenfels, Wertheim, Miltenberg, Würth bis Aschaffenburg unmöglich geworden sind. Alle die Magistrate von Karlstadt bis Aschaffenburg könnten sich mit dem nämlichen Rechte wie die von Freising bis Plattling an das k. bayerische Staatsministerium und an die Kammer der Abgeordneten wenden, aber

die Unterfranken scheinen entweder weniger furchtsam oder besser unterrichtet zu sein, oder noch keinen *Ranke* gefunden zu haben.

In Aschaffenburg gibt es vielleicht keine hartnäckigen Gelehrten und Techniker, aber hartnäckige Schiffer, welche einem Polizeibeamten, der sie anweisen wollte, ihre Nieren- und Darmentleerungen auf ihren Fahrzeugen in Nachtstühlen zu sammeln und am Lande und nicht mehr im Maine auszuleeren, zur Antwort gaben: „Das macht nichts, läuft's Wasser über drei Stein, ist's wieder rein“. Eine von der Selbstreinigung der Flüsse allerdings sehr vorgeschrittene Anschauung!

Selbst die königlich bayerische Stadt Kissingen, ein viel besuchter und weltberühmter Badeort, hat in neuester Zeit die Erlaubniss erhalten, in die Saale abzuschwemmen und mir wird erzählt, dass die angelnden englischen Badegäste zumeist an Stellen zu sehen seien, wo Fäkalien in den Fluss gelangen, ein Zeichen, dass dadurch die Fische in der Saale nicht verschreckt werden.

Die Berufung der Isarstädte auf England und Preussen ist für München keinesfalls massgebend. In England besteht kein allgemeines Verbot gegen Einleitung der Fäkalien in offene Wasserläufe, sondern wird auch von Fall zu Fall entschieden. Die Einleitung wird allerdings sehr häufig versagt, aber nicht wegen der Fäkalien, sondern wegen Wasserarmuth eines Flusses und Baches oder wegen zu geringer Geschwindigkeit. Rochdale musste Klärbassins oder Rieselfelder anlegen, obschon aus den Kanälen alle Fäkalien ausgeschlossen waren. In England spielen ebenso wie in Sachsen nicht die Fäkalien, sondern die Abfälle einer riesigen Industrie die Hauptrolle. Ich erinnere nur an Manchester und den kleinen Fluss Irwell.

Das Verbot in Preussen hat, wie gezeigt, auch mehr eine theoretische als praktische Grundlage und Bedeutung und hat schon zu vielen Ungerechtigkeiten, ja selbst zu Schäden geführt, obschon es einen guten Zweck verfolgt. Das kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin scheint deshalb den älteren einfachen Standpunkt der wissenschaftlichen Deputation nicht mehr ganz einzu-

nehmen, denn es entscheidet, wie aus einer Reihe von Untersuchungen, die im 5. Bande der Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte veröffentlicht sind, hervorgeht, jetzt auch von Fall zu Fall. In der Einleitung zu dieser Reihe von veröffentlichten Gutachten heisst es: „Das kaiserliche Gesundheitsamt hat während der letzten Jahre wiederholt Gelegenheit gehabt, auf Veranlassung von Bundesregierungen oder Städteverwaltungen der Flussverunreinigung näher zu treten und sich gutachtlich zu äussern Das auf solche Weise erhaltene Material an Erfahrungen und Untersuchungsergebnissen ist so belehrend, dass es für angezeigt erachtet wurde, dasselbe wenigstens zum Theil weiteren Kreisen zugänglich zu machen und so zur Klärung der Anschauungen auf dem Gebiete der Flussverunreinigungsfrage beizutragen“.

Für das kaiserliche Gesundheitsamt ist also nicht, wie für *Virchow* und die wissenschaftliche Deputation und *Ranke*, die Frage bereits für alle Fälle entschieden, sondern auch erst von Fall zu Fall zu entscheiden. Ich zweifle, dass das kaiserliche Gesundheitsamt ein Gutachten über München im Sinne *Ranke's* erstattet hätte, wenn sich die Isarstädte an dasselbe anstatt an Herrn Collegen *Ranke* gewendet hätten.

V. Gegenwärtiger Grad der Verunreinigung der Isar bei und durch München.

Wem von Verunreinigung der Isar durch München und von Selbstreinigung des Flusses bis Freising gesprochen wird, der braucht sich gar nicht an die Resultate der Untersuchungen von *Brunner* und *Emmerich* und *Prausnitz* zu halten, wenn er darüber urtheilen will, sondern der kann sich selber leicht durch Augenschein ein richtiges Bild davon machen, wenn er sich von der Bogenhauserbrücke auf dem Damme am linken Isarufer flussabwärts begibt, bis unter die Tivolimühle, wo das grosse Siel, welches durch den englischen Garten geht, in die Isar hinabstürzt. Ich habe an dieser allerdings von Spaziergängern selten aufgesuchten Stelle schon manche Stunde meines Lebens zugebracht und bin jedenfalls viel öfter und länger dort gewesen als Herr Kollege Ranke. Man wählt am besten einen schönen Tag, wenn es länger nicht geregnet hat und die Isar ein möglichst klares Wasser führt. Das Sielwasser hat da allerdings eine sehr schmutzige Farbe und ist sehr trüb, was weder zum Baden, noch viel weniger zum Trinken einladet, aber ich habe fast niemals auch nur die Spur eines Geruches davon wahrgenommen. Ich sah dem Ausfluss oft eine halbe Stunde zu, um zu sehen, was da alles daher schwimmt, konnte aber nie etwas Besonderes unterscheiden, namentlich keine Kothballen und Abtrittpapiere, wie die Münchener Kanalisationskommission in Frankfurt am Main gesehen hatte, was mich wundert, da ich weiss, dass doch schon sehr viele Abtritte Münchens in die Siele gehen, und dass die Münchener doch auch nicht stets

diarrhöische Stühle haben und sich doch auch vielfach des Abtrittpapieres bedienen. Kothballen und Papier scheinen auf dem Wege durch die Siele zerrieben zu werden, denn die durchschnittliche Geschwindigkeit des Wassers in den Münchener Sielen (0,6 Meter) ist nochmal so gross als in den Frankfurter Sielen, wo sie durchschnittlich zu 0,3 Meter in der Sekunde angegeben wird.

An der Ausflusstelle erscheint das Isarwasser auf der linken Uferseite bis einige Meter in den Fluss hinein sehr trüb und schmutzig, fliesst aber mit der bekannten Geschwindigkeit von mehr als 1 Meter in der Sekunde weiter. Wenn man nun dem Strome hart am Ufer gehend folgt, gewahrt man, wie der getrübe Theil breiter wird. Bald folgt in gewissen Abständen eine Anzahl Querbuhnen, die in den Fluss eingebaut wurden, damit er sein Bett nicht immer noch tiefer ausgrabe. Ueber diese Buhnen stürzt das Wasser schäumend hinab. Der Schaum auf der rechten Seite ist glänzend weiss, auf der linken bei den ersten Buhnen, die nach dem Sieleinlaufe kommen, nicht, aber er wird bei den folgenden immer weisser. Bis man nur gegenüber der Maffei'schen Maschinenfabrik in der Hirschau kommt, kann man keinen Unterschied zwischen der rechten und linken Uferseite mehr wahrnehmen. Die Isar erscheint wieder so klar, wie oberhalb des Sieleinlaufes. Oberförhring gegenüber hat man keine Ahnung davon, dass bei der Tivolimühle stündlich 900 000 Liter so schmutziges und trübes Wasser eingelaufen sind.

Hie und da schwimmt ein Stück Holz, ein Putzlumpen, Korke etc. auf dem Wasser, aber nichts, was uns ekeln könnte.

Dieses Siel mündet nun schon seit mehreren Jahren da in die Isar, aber noch nie hat man eine Klage über Flussverunreinigung gehört.

Erst in neuester Zeit, nachdem das Schwemmsystem, das in München schon seit Jahren theilweise und stillschweigend bestand, von den Gemeindebevollmächtigten offiziell beantragt wurde, zeigte das k. Flussbauamt München dem Magistrate der k. Haupt- und Residenzstadt an, dass bei Ismaning an der Kurve, welche da die Flusskorrektur macht, sich die Isar von den Ab-

fallen aus der Stadt doch sichtbar verunreinigt zeige. Mir war das eine sehr willkommene Gelegenheit, einmal eine zur Anzeige gebrachte Isarverunreinigung mit eigenen Augen zu sehen.

Herr Bürgermeister Dr. von Widenmayer, Oberbaurath Zenetti, Oberingenieur Niedermayer und ich begaben uns auf diese Anzeige hin am 7. März l. J. Nachmittags nach der bezeichneten Stelle, um Wasser für eine chemische, mikroskopische und bakteriologische Untersuchung zu entnehmen und den Zustand des Ufers zu besichtigen.

In der Nacht vom 6. zum 7. März war Thauwetter eingetreten, der kurz zuvor gefallene Schnee ganz geschmolzen. Den ganzen Nachmittag regnete es und zeitweise sehr heftig, sodass man schon voraus erwarten musste, dass die Isar sehr trübes Wasser führen würde, was auch der Fall war, als wir ankamen.

Da an der genannten Stelle die Korrektion der Isar noch nicht ganz vollendet ist, ragen viele Faschinen mit ihren Zweigen in den Fluss hinein und bleiben schwimmende Körper hie und da liegen oder hängen, namentlich an Stellen, wo sich Senkfaschinen vom Ufer etwas losgelöst haben und zwischen Faschine und Ufer fast stagnirendes Wasser ist. Aber was hat sich da gefunden? Es wurden vier Koaksstücke, ein Stück Holzkohle, zwei Orangenschalen, eine halbe ausgepresste Citrone, ein Stumpf Blaukohl, ein Theil einer Salatstaude, zwei Kohlblätter, ein Epheublatt, ein grosser Korkpfropf, ein Champagnerpfropf, ein Arzneifläschchen, mehrere hölzerne Spunde und Zapfen von Bierfässern, schwarze und weisse Vogelfedern, eine Steinkohlenschlacke, ein Stearinklumpen, Stroh, Watte, Fasern von Putzhadern, Holzzweige und Reiser auf einer längeren Strecke gesehen und gesammelt. Es schwamm gerade auch ein Thierfell daher, was wir mittels einer Stange auffingen und was sich als Kopf- und Halsstück eines Rehfeldes erwies. Die meisten dieser Dinge kamen wahrscheinlich nicht aus dem Siele, sondern vom Eisbache, einem mit Isarwasser gespeisten Stadtbache, welcher unterhalb dem Siele wieder in die Isar mündet.

Mittels einer Baggerschaufel suchte man aus dem Flussbette Boden zur Untersuchung der etwaigen Sedimente zu entnehmen, aber die Strömung des Flusses war eine so mächtige, dass, bis man das Entnommene vom Grunde bis zur Oberfläche des Wassers brachte, Alles fortgeschwemmt war.

Auf diese Probeentnahme konnte man übrigens ganz verzichten, da man aus dem fast stagnirenden Wasser zwischen Senkfaschinen und Ufer, wo man schon auf der Oberfläche die meisten Gegenstände gefunden hatte, leicht eine beliebige Schlamm-masse heraufheben konnte, womit dann eine Flasche gefüllt, diese verschlossen und mit nach München genommen wurde.

Endlich wurden mit Wasserproben Flaschen, die etwa drei Liter fassten, gefüllt, gut verschlossen, signirt und mit nach München genommen. Die erste Probe A wurde etwa 700 Meter unterhalb des Ziegelstadels oberhalb Ismaning aus der Isar entnommen, die zweite Probe B aus der Isar bei Ismaning, die dritte Probe C ebenda, aber zwischen einer Senkfaschine und Ufer und endlich noch eine vierte Probe D bei der Rückkehr nach München auf dem linken Isarufer unterhalb der Bogenhauser Brücke, etwa 8 Meter vor der Einmündung des durch den englischen Garten gehenden Sieles.

Bei der nun folgenden Untersuchung interessirte zunächst und zumeist der zwischen Senkfaschine und Ufer ausgehobene Schlamm, in welchem ja die mineralischen und organischen Stoffe, welche von Fäkalien stammen können, Stickstoff und Phosphorsäure enthalten, konzentriert sein mussten. Der Schlamm hatte im nassen Zustande eine ganz dunkle, fast schwarze Farbe und sah sehr verdächtig aus, war aber ohne jeden spezifischen Geruch.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass er zum grössten Theile aus feinem Isarsande, abgestorbenen Pflanzentheilen und auffallender Weise aus Steinkohlenpulver bestand, woher die fast schwarze Farbe rührte, ein Befund, welcher durch die chemische Untersuchung noch weiter bestätigt wurde.

Der Schlamm, bei 100° C getrocknet, erschien wie hellgrauer Feinsand, enthielt nur 9.6% organische Substanz (Glüh-

verlust), während eine gewöhnliche Erde, welche zum Vergleiche aus dem Garten des hygienischen Institutes genommen wurde, 34.5 ergab, also fast viermal mehr.

Da die Menge Stickstoff und Phosphorsäure für die Imprägnirung eines Bodens mit Fäkalien entscheidend ist, wurde dieser Isarschlamm auch darauf quantitativ untersucht und mit gewöhnlicher Gartenerde verglichen. Der trockene Schlamm ergab 0.2 0/0 Stickstoff und 0.07 0/0 Phosphorsäure, was man in jedem ungedüngten Sandboden findet, während die Gartenerde 1.3 und 1.1 0/0, mithin 6 1/2 und 15 mal mehr davon enthielt.

Dass die dunkle, fast schwarze Farbe des nassen Schlammes wesentlich nur von Steinkohle herrührte, hat nicht nur die mikroskopische Untersuchung ergeben, sondern zeigte sich auch noch durch Verbrennung des trockenen Schlammes, welche in einer zum Glühen erhitzten Verbrennungsröhre erfolgte, während Luft mittels eines Aspirators darüber und die gasförmigen Verbrennungsprodukte durch eine Jodlösung geleitet wurden. In der Jodlösung liess sich nicht nur qualitativ, sondern selbst quantitativ Schwefelsäure nachweisen, welche nur aus dem Schwefelgehalt der Steinkohlen stammen konnte.

Weder auf der Oberfläche des Ufers, noch in dem Sedimente im Wasser fand sich etwas, was auf eine schädliche Verunreinigung der Isar oder auf Fäkalmassen hingedeutet hätte, und demnach konnte schon voraus geschlossen werden, dass auch das freie Wasser als rein davon befunden werden würde.

An diesem Tage ging, wie schon erwähnt, die Isar der Witterung entsprechend sehr trübe, und wurden die vier Proben behufs der chemischen Untersuchung filtrirt. Sie waren nach dem Filtriren farb- und geruchlos und gaben nicht mehr festen Rückstand, als das beste Brunnen- und Quellwasser aus der Kalkformation. 1 Liter von

Probe A gab pro Liter 306 Milligramm

„ B „ „ „ 294 „

„ C „ „ „ 301 „

„ D „ „ „ 277 „

Rückstand.

Der Chlorgehalt (entsprechend den im Wasser enthaltenen Chloriden, z. B. Kochsalz) betrug:

bei A 17 Milligramm im Liter

„ B 17 „ „ „

„ C 17 „ „ „

„ D 10 „ „ „

Von Ammoniak- und salpetersauren Salzen enthielten die vier Proben nur unwägbare Spuren, von salpetrigsauren Salzen nicht einmal eine Spur.

Die im filtrirten Wasser enthaltenen organischen Stoffe erforderten bei der Oxydation mittels übermangansauren Kali's

A 3.5 Milligramm Sauerstoff

B 3.6 „ „

C 4.3 „ „

D 3.2 „ „

für 1 Liter, d. i. auch nur Mengen, welche bei Brunnenwasser noch geduldet werden.

Die Bakterienzahl kann nicht angegeben werden, da das Wasser am 7. März geschöpft, aber erst am 10. März zur Untersuchung kam, bis wohin sie sich auch im reinsten Quellwasser beträchtlich vermehren; aber pathogene Bakterien bestimmter Arten konnten nicht darin gefunden werden.

Wenn das am 7. März bei Ismaning geschöpfte Isarwasser im klar filtrirten Zustande unter der Bezeichnung Brunnenwasser oder Quellwasser an eine k. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genussmittel gekommen und gefragt worden wäre, ob es als Trink- und Nutzwasser verwendet werden dürfe, so hätte die Antwort unbedingt bejahend lauten müssen.

Dass in einem Wasser, das als Trinkwasser für Menschen nicht beanstandet werden kann, auch Fische und andere Wasserthiere leben und gedeihen können, ist selbstverständlich. Wie viele Huchen, die in München verzehrt werden, werden zwischen Ismaning und Freising gefangen!

Ich hätte mich mit diesen Resultaten begnügen können, aber es fiel mir auf, dass das am 7. März 1890 geschöpfte

Isarwasser doch mehr festen Rückstand liess und namentlich viel mehr Chlorverbindungen zeigte, als je in früheren Untersuchungen gefunden worden war. Der Rückstand des Isarwassers oberhalb München schwankt zu verschiedenen Zeiten zwischen 240 und 260 Milligramm im Liter. *Brunner* und *Emmerich* fanden die Rückstandsmenge nie über 220, die Chlormenge nie über 2 Milligramm im Liter. *Prausnitz* fand erst in allerneuester Zeit (27. Januar 1889) nicht über 260 Milligramm Rückstand und nie über 5 Milligramm Chlor, während die am 7. März 1890 bei Ismaning geschöpfte Probe Isarwasser A etwas über 300 Milligramm Rückstand und 17 Milligramm Chlor ergab. Es war daher von Interesse, weiter zu sehen, ob dieser Mehrbefund nun ein dauernd bleibender ist oder nicht, und wenn nicht, woher eine plötzliche Steigerung kommen kann?

Herr Oberingenieur *Niedermayer* begab sich daher am 20. März 1890 nochmal mit mir und den beiden Assistenten des hygienischen Institutes, den Herren Dr. *Pfeiffer* und Dr. *Eisenlohr* nach Ismaning, und wir schöpften aus der Isar Proben A an der nämlichen Stelle, wie am 7. März, dann B unterhalb der Tivolimühle, unmittelbar vor dem Einlauf des durch den englischen Garten gehenden Hauptsieles, endlich C unmittelbar vor dem Einlauf des Sieles bei der Liebigstrasse. Der Tag war schön und ging die Isar nicht wie am 7. März trüb, sondern führte ein klares, in grösseren Tiefen blaugrünes Wasser. Die Proben B und C waren schwach getrübt, opalescirend, hingegen die Probe A ganz klar, so dass sie für die chemische Analyse nicht mehr filtrirt zu werden brauchte.

Diese Proben wurden nur auf den Chlorgehalt untersucht, der sich für A zu 3.1, für B 5.5 für C 1.8 Milligramm im Liter ergab, also Mengen, welche wesentlich nicht höher waren, als auch früher von *Brunner*, *Emmerich* und *Prausnitz* gefunden worden waren.

Am 28. März, wo die Isar wieder trüber ging, begaben sich Oberingenieur *Niedermayer*, Dr. *Pfeiffer* und Dr. *Eisenlohr* nochmal an die Isar und schöpften wieder an den drei vor-

genannten Stellen. Diesmal wurde nicht bloß der Chlorgehalt, sondern auch die Rückstandsmenge des Wassers bestimmt. Es ergaben sich

	Chlor	Rückstand
für A	3.1	220
„ B	3.1	232
„ C	2.5	223

Milligramm im Liter.

Es ist damit zur Evidenz nachgewiesen, daß der auffallende Mehrgehalt am 7. März eine vorübergehende oder zufällige Ursache gehabt haben muss. Was diese gewesen, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Die Schneeschmelze und der Regen am 6. und 7. März können etwas dazu beigetragen haben, denn sie haben sicher viel am Ufer liegende, in Wasser lösliche Stoffe in den Fluss befördert, doch hat dieser Faktor auch schon in früheren Zeiten, wo Untersuchungen vorgenommen wurden, mitgewirkt, ohne je eine so bedeutende Steigerung des Chlorgehaltes zu verursachen. Das Wasser aus den Sielen in der Liebigstrasse und bei der Tivolimühle, welches durchschnittlich gegen 50 Milligramm Chlor enthält, ist am 7. März kein anderes und nicht mehr gewesen, als am 20. und 28. März.

Es kann sein, dass vielleicht am 7. März Nachmittags irgend etwas auf einmal in die Isar oder in einen damit zusammenhängenden Wasserlauf eingelassen wurde, was längere Zeit zurückgehalten worden war und sonst in kleineren Mengen ununterbrochen einläuft; dass so etwas stattgefunden haben könnte, darauf deutet auch der Chlorgehalt hin, welcher am 7. März in den beiden Wasserproben bei Ismaning und bei Tivolimühle gefunden wurde. Bei Tivoli (Probe D) war er 10, bei Ismaning (Proben A, B und C) 17 Milligramm. Diese Zunahme der Chlormenge (70 Prozent) von Tivoli bis Ismaning ist aus dem Einlauf des Sieles unterhalb Tivoli nicht zu erklären. Dieses Sielwasser enthält allerdings durchschnittlich 46 Milligramm Chlor im Liter, seine Menge übersteigt aber nicht $\frac{1}{4}$ Sekundenkubikmeter. Die Menge des Isarwassers hat am kritischen Tage mehr als

30 Sekundenkubikmeter schon bei Tivoli und noch mehr bei Ismaning betragen, weil unterhalb Tivoli der mächtige Eisbach einmündet. Aber auch wenn man nur 30 Sekundenkubikmeter Isarwasser rechnet, so werden die 46 Milligramm Chlor des Sielwassers bei Tivoli bis Ismaning um das 120 fache verdünnt, so dass die Zunahme nicht einen Milligramm ausmachen könnte. Es muss also der Zufluss von Chlor von obenher abgenommen haben.

Die Thatsache erklärt sich viel einfacher, wenn man annimmt, dass der Zufluss der Verunreinigung nachgelassen habe, bis die Kommission den Weg von Ismaning bis nach Tivoli zurücklegte, was ein paar Stunden in Anspruch nahm. Hätte man das Wasser am 7. März mehrere Stunden später geschöpft, so hätte man vielleicht genau dieselben Mengen Chlor gefunden, wie am 20. und 28. März. Solche momentane, vorübergehende Verunreinigungen des Isarwassers können von grösseren Fabriken herrühren. Am Auer Mühlbache liegt z. B. eine sehr grosse Papierfabrik, die zeitweise grosse Chlormengen ablassen kann.

Möglicherweise war auch etwas ganz anderes Ursache.

Eine sehr interessante Thatsache theilte mir Oberingenieur *Niedermayer* mit, welche ich hier wörtlich wiedergebe:

„Am 26. März Nachmittags zwischen $1\frac{1}{2}$ 4 und $1\frac{1}{2}$ 5 Uhr besichtigte der Unterzeichnete die Kanalbauten an der Isar zwischen der Einmündung des Hofhammerschmidbaches und der Bogenhauser Brücke. Angeregt durch die jüngsten Untersuchungen des Geheimrathes *von Pettenkofer* über die Verunreinigung der Isar, ging ich zur Besichtigung derselben eine Strecke längs dem Ufer und zum Hofhammerschmidbache. Beide zeigten klares, wenig verunreinigtes Wasser. Während ich jedoch noch den Bau besichtigte, kam plötzlich das Wasser des Hofhammerschmidbaches schmutzig grau daher; an der Oberfläche schwammen grosse Mengen fremder Stoffe; hiedurch zeigte sich auch die Isar auf eine lange Strecke schmutzig grau. Ich ging der Ursache dieser plötzlichen Erscheinung nach und sah, wie im Etablissement des

Herrn Kupferhammer-Besitzers *Lismann* ein Arbeiter damit beschäftigt war, die angefallene Asche, Verbrennungsprodukte u. s. w. in den Hofhammerschmidbach zu werfen.

Niedermayer, städt. Oberingenieur.“

Auf solche Art kamen wahrscheinlich auch die Koaksstücke und das Steinkohlenklein in die Isar, welche die Kommission am 7. März in Ismaning gefunden hatte, Stoffe, welche sich allerdings nicht verändern im Wasser, von denen sich der Fluss auch nach langem Laufe nicht wie von leicht zersetzlichen organischen Stoffen reinigen kann, weil sie kein Nährmaterial für Mikroorganismen sind.

Dem sei nun wie ihm wolle, fest steht auch durch die Resultate dieser Untersuchung einer angeblichen Flussverunreinigung bei Ismaning, dass dieselbe nicht von dem Einlaufe der Siele von München, auch nicht von den darin enthaltenen Fäkalien herrühren kann, und dass auch der von anderen Abfällen herrührende Grad der Verunreinigung weder als gross, noch als lästig, noch als gesundheitsschädlich angesehen werden kann.

Fest steht auch, dass das am 7. März so trübe Isarwasser bei Ismaning filtrirt als Trink- und Nutzwasser verwendet und nicht beanstandet werden könnte.

Auch das Baden in der Isar ist schon trotz der vielen Abfallstoffe, welche durch den Auer Mühlbach und die Münchener Stadtbäche und die Siele an der Liebigstrasse und bei Tivoli zugeführt werden, bereits in Ismaning wieder möglich, um so mehr in Freising und Plattling, denn am 20. März, wo die Isar überhaupt klar ging, war da das Wasser bereits so rein und klar, dass es nicht mehr filtrirt zu werden brauchte. Wenn in Folge grösserer atmosphärischer Niederschläge die Isar ebenso oberhalb wie unterhalb München, ein trübes Wasser führt, ladet sie überhaupt nicht zum Baden ein. Dass solches Wasser nicht zum Viehtränken und zu allen gewerblichen Zwecken in den Isarstädten verwandt werden könnte, dies zu behaupten, wäre geradezu eine Lächerlichkeit.

Trotz all dem aber höre ich von Freising bis Plattling mit Herrn Kollegen *Ranke* laut rufen und um Hilfe schreien, denn diese nachweisbaren günstigen Verhältnisse bestehen ja nur, weil München die Fäkalien jetzt noch nicht in die Isar schwemmt, weil die Stadt dieses erst in Zukunft thun will. Und dagegen müsse man Sturm laufen.

VI. Wie viel Fäkalien von München jetzt schon in die Isar kommen, und warum man in München in die Isar abschwemmen muss, noch ehe Rieselfelder angelegt sind.

In meinen Artikeln, zur Einführung des Schwemmsystems in München, habe ich angenommen, dass schon gegenwärtig nicht 20 0/0 der Fäkalien von den 280 000 Einwohnern Münchens der Landwirthschaft zugute kommen, und dass vielleicht schon 80 0/0 in Stadtbäche und Siele und von da in die Isar gelangen, was ich auch heute noch glaube. Das passt nun den Herren, welche gegen die Abschwemmung in die Isar sind, gar nicht, und zieht deshalb Herr Kollege *Ranke* ganz gewaltig gegen mich zu Felde. Er lässt 130 bis 140 000 Tonnenwagen, jeden mit 1 1/2 Kubikmeter Fäkalien gefüllt, gegen mich anfahren und da fragt sich, was aus der Isar und aus mir werden müsste, wenn diese nicht auf Rieselfelder geleitet, sondern alle durch Siele in die Isar gelassen würden?

Ich glaube und bin fest überzeugt, dass, wenn es geschieht, die Isar ihr Aussehen so wenig ändern wird, dass selbst der schärfste Blick ihm nichts ansieht, wenn es einmal nach Freising kommt, denn ich weiss jetzt schon, dass diese Fäkalien in den Tonnen zu 98 0/0 aus blossem Wasser bestehen und nur zu 2 0/0 aus anderen Dingen, von denen auch vieles ganz unschuldiger Natur ist. Ich weiss das von einer anerkannten Autorität, der auch Herr Kollege *Ranke* nicht widersprechen wird.

Professor Dr. *Soxhlet* hat im vorigen Jahre den Inhalt der Tonnen untersucht, welche die Latrinenreiniger auf die Eisenbahn

fahren und dort in die Fäkalienwaggonen entleeren, welche nach auswärts gehen, und welche selbstverständlich genau die nämliche Waare enthalten, wahrscheinlich sogar noch eine etwas bessere, gehaltreichere, als die ist, welche in den Tonnen sonst wohin gefahren und theils an erlaubten, theils an unerlaubten Plätzen, sogar in Stadtbäche und Siele, entleert wird. Ich will nun der bequemen Rechnung wegen sogar 150 000 Tonnen jährlich annehmen, obschon ich überzeugt bin, dass eine genaue Ermittlung ihrer Zahl nicht einmal 130 000 erreichen würde. Die Latrinenreinigung dahier ist an eine vom Magistrat zu erholende Konzession gebunden und ist das Geschäft gegenwärtig unter 12 Unternehmer vertheilt. Wenn jährlich 150 000 Tonnen fahren, so treffen von den 365 Tagen des Jahres etwa nur 300 auf Tage, an welchen Gruben geräumt werden, weil an Sonn- und Feiertagen es nicht geschehen darf, und müssten daher täglich 500 Tonnen auf die Eisenbahn oder sonstwohin gefahren werden, und träfen auf jeden der 12 Unternehmer täglich 41 Fuhren. Ob alle Unternehmer so viel Tonnen und so viele Pferde haben, lasse ich dahingestellt sein.

Auf der Eisenbahn wurde mir gesagt, dass ein Fäkalienwaggon durchschnittlich mit 7 Tonnen gefüllt wird, und *Soxhlet* hat ermittelt, dass eine Waggonladung 180 Zentner = 9 Kubikmeter hat, wonach eine Tonne nur 1.3 Kubikmeter fassen würde. Da auch an Sonn- und Feiertagen in die Siele das Aequivalent für 1 Tag des Tonneninhaltes laufen würde, so treffen von 150 000 Tonnen im Jahre eigentlich nur 411 auf den Tag, aber ich will auch da nur wieder zu Gunsten der Abfuhr rechnen und 500 Tonnen täglich annehmen.

In diesen 500 Tonnen sollen auch in jeder 1 1/2 Kubikmeter Fäkalienfracht sein, d. i. 750 Kubikmeter oder 750 000 Kilo in jeder, was im Ganzen sicher zu viel ist, und wovon 735 000 Kilo, oder 735 Kubikmeter blosses Wasser, und nur 15 000 Kilo etwas anderes sind.

Nun stammen aber diese 15 000 Kilo fester Stoffe nicht alle aus dem Harn und Koth von Menschen, es gelangt auch noch viel anderes in die Abtrittgruben, was auch nicht blosses

Wasser und was sogar auch stickstoff- und phosphorsäurehaltig ist, aber ich will auch dafür keinen weiteren Abzug machen und diesem Maximum von Fäkalstoffen das Minimum der Isar bei München, 40 Sekundenkubikmeter gegenüberstellen, was im Tage 3 454 000 000 Kilo beträgt. Es würde also erst 1 Theil Fäkalienstoffe auf mehr als 230 000 Theile Wasser treffen, oder nicht einmal ganz $4\frac{1}{2}$ Milliontel oder $4\frac{1}{2}$ Milligramm auf 1 Liter.

Da nun die Isar bei ihrer grossen Geschwindigkeit von diesen Stoffen nichts liegen lässt und in Sedimenten aufhäuft, wie es Flüsse mit viel geringerer Geschwindigkeit, z. B. die Seine oder die Spree, theilweise auch der Main, thun, sondern sie stets weiter führt, und auf dem Wege verändert und zerstört, so ist da nicht das Geringste zu besorgen.

Die Tonnenwagen führen in der Regel nur den Inhalt der Gruben (Latrinen) ab und besteht daneben auch noch eine Abfuhr von Abtritttonnen oder Fässern, deren Zahl aber in München so gering ist, dass sie bei der hohen Annahme von 150 000 Latrinenwagen im Jahre vernachlässigt werden kann.

Die Analysen *Soxhlet's* über den Gehalt des Tonneninhalts an Phosphorsäure geben noch ein anderes und genaueres Maass für die Menge von Harn und Koth, den eigentlichen Fäkalien, und wie viel davon von der gegenwärtigen Gesamtbevölkerung Münchens durch die Latrinenreiniger, und wie viel auf anderem Wege fortgeschafft wird. Man darf bei einer gemischten Bevölkerung rechnen, dass eine Person in Harn und Koth täglich $4\frac{1}{2}$ Gramm Phosphorsäure ausscheidet, was für 280 000 Menschen täglich 1 260 Kilo ausmacht.

Von 150 000 Tonnen im Jahre treffen 411 auf den Tag, und da eine Tonne $1\frac{1}{2}$ Kubikmeter angeblich enthält, so sind es eigentlich 616 Kubikmeter, d. i. 616 000 Kilo oder Liter.

Nach den Analysen von *Soxleth* enthält der Inhalt der Tonnen 0.092 % Phosphorsäure. Demnach würden täglich nahezu 667 Kilo Phosphorsäure abgeführt. Da aber 1 260 Kilo von der Bevölkerung ausgeschieden werden, so fehlen immer noch 593 Kilo oder mehr als 47 %. Also selbst nach diesen für die Abfuhr so höchst günstigen Annahmen muss man

zugestehen, dass schon jetzt fast die ganze Hälfte aller Fäkalien Münchens theils durch die Stadtbäche, theils durch die Siele in die Isar gelangt und einsehen, dass, wenn die Isar nicht jetzt schon durch die 47 0/0 verunreinigt wird, es auch nichts machen kann, wenn die 53 0/0 noch hinzukommen, weil das Ganze selbst bei Niederwasser noch eine so ausserordentliche Verdünnung erfährt. München dürfte noch sehr viel grösser werden und alle Fäkalien abschwemmen, bis es die Isar merklich verunreinigen könnte. Wenn man in London, Paris und Berlin eine solche Wasserkraft hätte, wäre nie eine Flussverunreinigung entstanden und wäre es Niemanden eingefallen, das Sielwasser auf Rieselfelder zu leiten. Weil das nun Paris und Berlin thun müssen -- London schwemmt ja heutzutage noch in die Themse ab, nur weit unterhalb der Stadt -- so ist es noch keine Nothwendigkeit, dass auch München jetzt das Gleiche thun müsse. Absolut rein fliesst das Wasser auch nicht von den Rieselfeldern ab, aber kein Mensch verlangt, dass es absolut rein sein müsse, um unschädlich zu werden.

Auch ich bin ein Freund der Rieselfelder und habe mich in meinem Artikel „Zur Einführung des Schwemmsystems in München“ warm dafür ausgesprochen, erblicke aber in ihnen keinen direkten Nutzen für die Gesundheit der Stadt München, wenn sie errichtet, und keinen Schaden für die isarabwärts gelegenen Orte, wenn sie vorerst nicht errichtet werden und unsere Siele anstatt auf Rieselfelder noch eine Zeit lang in die Isar gehen. Von den Rieselfeldern bei München hat nur die Landwirthschaft einen direkten Nutzen, aber von einer Verzögerung der Durchführung des Schwemmsystems erleidet der Gesundheitsstand der Stadt München einen grossen Schaden, den ich nicht auf meinem Gewissen haben will.

Durch unsere Assanirungswerke ist die jährliche Mortalitätsziffer Münchens seit 20 Jahren von 42 auf 30 pro mille zurückgegangen, mithin um 12 pro mille gesunken. Dem Laien bedeutet das vielleicht nicht sehr viel, aber der Hygieniker muss darin eine gewaltige Grösse erblicken, denn er berechnet, dass jetzt bei 280 000 Einwohnern jährlich 3 360 Menschenleben mehr zu

Gründe gehen würden, wenn wir noch die alten Verhältnisse hätten, und die Statistik weist nach, dass einem Todesfalle mindestens 30 Krankheitsfälle und einem Krankheitsfalle durchschnittlich 20 Verpflegungstage entsprechen. München würde also jetzt jährlich noch ein Mehr von 100 800 Erkrankungen und von 2 016 000 Verpflegungstagen zu erdulden haben, wenn nichts geschehen wäre.

Die Erfahrung hat überall gezeigt, dass mit dem Verschwinden der Abtrittgruben, die, wenn sie auch vorschriftsmässig cementirt sind, nach *Wolffhügel's* Untersuchungen doch immer noch den umliegenden Boden der Wohnhäuser etwas verunreinigen, und mit der Durchführung des Schwemmsystems und der Einführung von Waterklosets, ohne welche man in England gar nicht mehr gesund und anständig leben zu können glaubt, die Mortalität wesentlich eine geringere geworden ist. Ich habe in meinem Artikel in den „Münchener Neuesten Nachrichten“ den Nutzen der vollständigen Durchführung des Schwemmsystems nur zu 2 pro mille Todesfälle der Bevölkerung angenommen, was gewiss sehr bescheiden gerechnet ist, aber auch das entspricht schon im Jahre einem Weniger von 560 Todesfällen, 16 800 Krankheitsfällen und 336 000 Verpflegungstagen mit all ihren traurigen Folgen und Kosten.

Wenn München das Schwemmsystem vollständig durchführen kann, ohne vorerst Rieselfelder anzulegen, so ist es Gewissenssache, es nicht noch auf viele Jahre hinauszuschieben, sondern es so bald als möglich zu thun, wenn auch Herr Kollege *Ranke* und die Isarstädte und Andere sich noch immer einbilden und fürchten, dass dadurch die Isar hochgradig verunreinigt würde. Erst zu warten, bis Rieselfelder angelegt sein werden, kostet so und so viele Menschenleben und kann man das wohl auf ein landwirthschaftliches, aber auf kein ärztliches, kein hygienisches und kein humanes Gewissen nehmen.

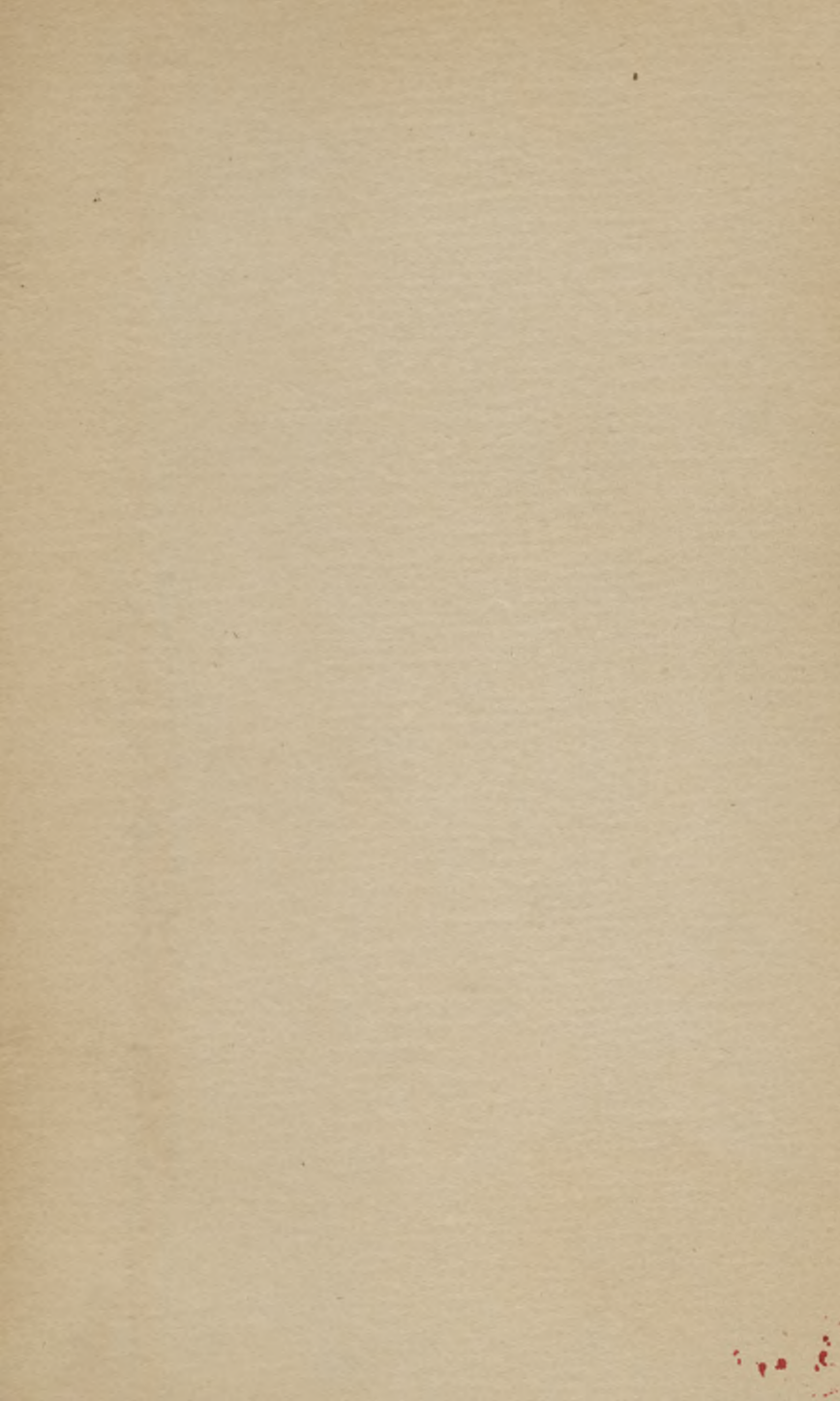
Von landwirthschaftlicher Seite liegt es natürlich nahe, die Rieselfelder unter dem Vorwande der Isarverunreinigung lediglich der Stadt München aufzuladen, während es in diesem Falle lediglich Sache der Landwirth ist, aus dem Sielwasser Nutzen

zu ziehen. — Aber auch die Rieselfelder auf der Garchinger Haide werden leichter und schneller zu Stande kommen, wenn München in die Isar abschwemmen darf und wirklich abschwemmt. Wenn die Grundbesitzer hören, dass München zum Rieseln gezwungen ist, werden sie für ihre unfruchtbaren Haideflächen unerschwingliche Preise verlangen. Wenn aber München in die Isar leitet, wird es Sache des landwirthschaftlichen Vereines, die Frage der Berieselung zu instruiren und in die Hand zu nehmen. Die Stadtverwaltung von München wird gewiss gerne mithelfen und für den schönen Zweck, welchen die Rieselfelder zum Nutzen des allgemeinen Besten verfolgen, gerne auch Opfer bringen.

Die Anlage von Rieselfeldern ist mir eine cura posterior.



S. 61



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31529

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10,000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298298