



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298395

x
1539

Der gegenwärtige Standpunkt

der

Städte-Reinigungs-Frage

und die Einführung des

Schwemmkanalisations-Systems

in

München.

Von Dr. Richard Braungart

Kgl. Professor an der Central-Landwirthschafts-Schule

in Weihenstephan-Freising.



Verlagsanstalt und Druckerei von Franz Paul Daffnerer).

1890.

VIII C 5



II 31597

Akc. Nr. 2503/50

Vorwort.

Diese, eine wichtige Tagesfrage behandelnde kleine Schrift, verdankt namentlich drei wichtigen Beweggründen ihren Ursprung. Zunächst sollte sie die Heimat, die Stadt Freising mit Umgebung und das mittlere und untere Isarthal, gegen einen durch die geplante Einführung des Schwemmkanalisationssystem in der Landeshauptstadt München drohenden schweren Eingriff in ihre wichtigsten Lebensbedingungen verteidigen! Weiterhin sollte sie möglichst weiten Kreisen zum Bewußtsein bringen, daß es neben dem erwähnten Verfahren der Städte-Reinigung auch noch andere, weit zweckmäßigere Wege gibt, die ganz gleichmäßig allen in Frage kommenden Interessen zu dienen vermögen, als da sind: Gesundheit, Reinlichkeit, Komfort u., wobei zugleich — wenn die Abfuhr mit darauffolgender Verarbeitung der Fäkalien u. zu Poudrette erfolgt — durch das erzeugte Produkt nicht blos die Kosten gedeckt werden, sondern auch noch erheblicher Gewinn aus Ueberschüssen in Aussicht steht. Zudem ist der letztere Weg, welcher ohnehin keinerlei fremde Interessen verletzt, also auch nicht wie das Schwemmsystem ganze Bevölkerungsteile in Aufregung stürzt, wie kein anderer geeignet, den lange schon schwer geschädigten Interessen der Landwirtschaft Rechnung zu tragen, indem ihr aus den menschlichen Auswurfstoffen allein ein der Zusammensetzung nach dem Guano ähnlicher, hochwertiger Handelsdünger geliefert wird.

Freising, im Juli 1890.

Der Verfasser.

Der gegenwärtige Standpunkt der Städtereinigungsfrage und die Einführung des Schwemmkanalisationssystems in München.

Die Stadt München und mit ihr das ganze untere Isarthal-Gebiet, stehen vor einer eminent schwierigen, im Mißlingensfalle folgenschweren Entscheidung!

Nachdem nun die Kanalbauten für die unterirdische Abfuhr der Schmutz- und Regenwässer, deren Anlage 6 Millionen Mark gekostet hat, zu Ende gehen, der Vollendung zuschreiten, will die Münchener Stadtverwaltung dahin streben: daß diese einige Kilometer unterhalb München in die Isar einzuleitenden Kanäle auch gleichzeitig die sämtlichen menschlichen Auswurfstoffe, die Fäces und den Harn von bald 300,000 Menschen aufnehmen sollen, weil dies die einfachste und zugleich bequemste Erledigung der schon lange heiß genug brennenden Münchener Fäkalien-Frage wäre, weil zudem durch die Einrichtung der Waterklosets, die nur im Anschlusse an das Schwemmsystem möglich, München eine gesunde, reinliche und komfortable Stadt würde und weil die Stadt durch die Auflage, welche sie den Anschluß an das Kanalsystem suchenden Hausbesitzern machen kann, zugleich zur Verzinsung des großen für die Kanalbauten aufgewendeten Kapitals gelangen würde.

Der Stadt München ist es gelungen in dem Herrn Geheimrat von Pettenkofer einen sehr schwerwiegenden Fürsprecher des reinen Schwemmsystems zu finden, welcher in einem Artikel in den „Neuesten Nachrichten“ und in einem im ärztlichen Verein zu München gehaltenen Vortrage schwerwiegende Argumente zu Gunsten seiner Ansicht brachte. Auch Herr Professor Dr. H. Ranke ist bedingungsweise für die Waterklosets mit Schwemmsystem, wie er in einem Vortrage ausgeführt hat, welcher von ihm im ärztlichen Verein zu München gehalten wurde. Herr Professor Ranke will nur erst entweder durch Klärbassins oder Rieselfelder auf der Ebene von Garching das Kanalwasser Münchens mit den Abtrittstoffen einem Reinigungsprozesse unterwerfen, dasselbe also erst geklärt in die Isar leiten, damit den

isarabwärts gelegenen Ansiedelungen (Städten, Dörfern 2c.) jeder Grund zur Klage genommen werde.

Herr von Bettenhofer hat auch nichts gegen eine solche Reinigung, er überläßt aber die Sorge der eventuellen Reinigung durch Rieselung oder Klärung den Landwirten, welche Nutzen davon haben wollen und verlangt für München die unbedingte, vorbehaltlose Einleitung des Kanalinhaltes mit Regen- und Schmutzwasser nebst den Abtrittstoffen in die Isar! —

Dem, sagt der Herr Geheimrat gegenüber der Beschwerde, welche sämtliche Isarstädte gegen diese Absicht und unter Vorbehalt eventueller Entschädigungsansprüche, an die höchste Stelle gerichtet haben: „Das schadet gar nichts, weil die Menge und die Art des Wassers der Isar und ihr Gefälle, also die Stromgeschwindigkeit 2c., eine solche Schmutzwasser reinigende Kraft besitzen, daß das mit sämtlichen Abtrittstoffen versetzte Isarwasser schon einige Kilometer unterhalb München, nach dem heutigen Einlauf der Schmutzwässer beispielsweise schon bei Ismaning, anstandslos zum Baden, für Viehtränke, für technische Zwecke 2c., anlangt, wie dann erst bei Freising, welches mehr als 30 Kilometer weiter unten liegt. Die reinigende Kraft des fließenden Wassers sei auch anderwärts konstatiert, speziell für die Isar durch Dr. Fraunitz und neuestens erst durch ihn selbst mittelst chemischer und mikroskopischer Untersuchungen. Als verunreinigend dürfe man nicht eigentlich die sämtlichen menschlichen Auswurfstoffe ansehen, zunächst nicht das Wasser derselben, welches nach Professor von Voit's Ermittlungen 92 % darstellt; auch nicht die Alkalien und Erdsalze — also die mineralischen Stoffe —, sondern lediglich die stickstoffhaltigen organischen Verbindungen, selbstverständlich weil diese sich zersetzen.*)

*) Da läge es doch sicherlich nahe zu fragen: ob Jemand ein Bad in einem Wasser nehmen oder dasselbe sogar trinken möchte, welches soeben in Harn und Fäces aus dem tierischen oder menschlichen Organismus ausgetreten, auch wenn uns versichert würde, daß gar nichts mehr darin ist als das reine Wasser und die Salze. Das werden doch sicherlich sehr wenige Menschen thun mögen, auch wenn sie überzeugt sind, daß gar keine Gefahr irgend welcher Art dabei ist. Schon der ästhetische Sinn, (vielleicht auch der Instinkt), der mehr oder minder in jedem Kulturmenschen steckt, sträubt sich dagegen. Jedenfalls gehörte dazu ein heroischer Entschluß, dessen man wohl nur zuweilen fähig wäre, z. B. etwa dann, wenn man die Gefahrlosigkeit und Harmlosigkeit des reinen Schwemmsystems darthun wollte.

Rechne man aber selbst alle festen Bestandteile in Harn und Kot, welche zusammen für den erwachsenen Mann (in München sind doch aber auch Tausende von Frauen, Greise, Kinder) per Tag nur 99 gr mit 1286 gr Wasser darstellen, so erhalte man sogar beim niedrigsten Wasserstand der Isar bei München mit 40 Sekundenkubikmeter, demnach in der Stunde 144 Millionen und in 24 Stunden (im Tage) 3454 Mill. Liter oder Kilo Isarwasser, welche mit diesen festen Bestandteilen per Liter nur mit 6 bis 7 Milligramm verunreinigt werden, d. h. etwa ein 6 Milliontel Liter ist Verunreinigung. Würde sich aber selbst die Einwohnerzahl Münchens verdoppeln, so wären es beim niedrigsten Wasserstande der Isar erst 12 Milligramm fester Stoffe, welche die Verunreinigung eines Liters Wasser der Isar durch die Münchener Fäkalien zc. darstellen. Es sei klar, daß eine so kleine Menge keinerlei Veränderung im Wasser bewirken und nicht schädlich werden könne, auch wenn es selbst lauter Gift wäre.

Die Menge der eigentlich allein in Frage kommenden organischen Stoffe in Kot und Harn sei aber für den erwachsenen Menschen täglich noch weniger, nämlich nur 73 gr. Und zudem habe die Isar nach genauen Feststellungen gerade im Sommer (April bis Oktober) ihren hohen Wasserstand.*)

Dies sei auch der Grund, warum man bisher in Freising zc. beim Baden, Viehtränken, Waschen zc. noch nie etwas gemerkt habe, obgleich bisher schon, sei es nach altem Rechte oder per nefas, fast die Hälfte (später spricht er sogar von 80% ??) der Münchener Fäkalien in die Isar gelangt. Nach des Herrn Geheimrats Ansicht wird mit dem, was bisher schon von den Münchener Abtrittstoffen in die Isar gelangt, seit langer Zeit (seit Decennien) schon im großen Maßstabe und ohne Unterbrechung der Versuch gemacht, die Isar und die Isarstädte unterhalb München mit allen möglichen Krankheitskeimen zu infizieren, aber mit ganz negativem Erfolg.

Allerdings habe Dr. Brausnitz konstatiert, daß das Wasser unterhalb München jetzt schon per 1 cbctm mehr Bacillen hat wie oberhalb; Brausnitz fand im Mittel zweier Bestimmungen oberhalb München in 1 cbctm Wasser 219, in Freising aber 5056 Bacillen, während aber

*) In diesen Berechnungen des Herrn Geheimrat ist natürlich die große Menge von — vielfach organischen — Schmutzstoffen nicht enthalten, welche durch die Fabriken, Haus- und Straßenwasser jeder Großstadt in die Flüsse entleert wird.

gleichzeitig das Siewasser Münchens, welches unterhalb der Bogenhausener Brücke in die Isar geht, per 1 cbcm 181,500 Bacillen hatte; die Isar hatte ein andermal vor der Einmündung des Siewasses 10420, nach der Mündung des Siewasses und des Eisbaches 14,850, in Ismaning 9396, bei Garching 4863, in Freising 3221; die Isar hatte sich also schon in Ismaning um 23 %, in Garching um 67 % und in Freising um 79 % in Bezug auf die Zahl der Bacillen gereinigt.

Zudem hätten sorgfältige Versuche mit Cholera-, Typhus- und Milzbrand-Keimen (also höchst gefährliche Mikroorganismen), welche von Dr. Emmerich, Dr. Kraus, Dr. Karlinksi und Hans Buchner ausgeführt wurden, dargethan, daß diese Bacillen im Wasser alle in kurzer Zeit zu Grunde gehen, so daß sie selbst bei Bogenhausen oder Ismaning in die Isar gelangt, nach Herrn von Pettenkofers Ansicht in Freising nicht mehr lebendig oder infekionsfähig ankämen. Es sei daher auch ganz unmöglich, daß die Brunnen im Isarthal auch dann, wenn sie durch Druckwasser der Isar gespeist sind, etwas Gesundheitschädliches enthalten könnten!*)

Wenn ich mich nun entschieße, einiges gegen das Münchener Schwemmprojekt zu sagen, so veranlassen mich dazu verschiedene Gründe. zunächst ist es im öffentlichen Interesse gelegen, daß eine solche eminentwichtige Sache, ehevor sie praktisch wird, erst nach allen Seiten beleuchtet werde.

Daß dies bisher nicht genügend der Fall, sondern daß eigentlich fast nur vom Schwemmsystem ernstlich die Rede war, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Es liegt ferner im eigensten Interesse Münchens, der uns allen teuren Stadt, daß dies geschieht, nicht minder in jenem Freising's, meinem langjährigen Wohnort, welches mit Weihenstephan schon in jenen fernen Zeiten eine berühmte Stätte geistiger und materieller Kultur gewesen ist, ehe die heutige, prächtige Stadt München

*) Nach dem Herrn Geheimrat von Pettenkofer sterben nur die pathogenen Bacillen bald (in einigen Tagen) im Wasser; die andere ungeheure Masse von Bacillen im Siewasser Münchens scheint also den nicht pathogenen anzugehören, welche nicht nur unschädlich, sondern sogar nützlich sind durch Aufarbeitung der gelösten organischen Stoffe. Ob aber da nicht doch noch manches Bedenkliche darunter ist? Sicherlich bedarf dieses Sachverhältnis noch einer besseren Klarstellung, wenn diese ebenso interessanten wie wichtigen Untersuchungen wirklich beruhigend wirken sollen. (S. auch Nachtrag I, Seite 52.)

auch nur zu werden angefangen hatte; es liegt ferner im Interesse der alten und schönen Stadt Landshut und aller anderen Orte.

Weiterhin habe ich mich als Bewohner Freising's seit einem Vierteljahrhundert in der Isar, weil eben eine andere Badegelegenheit nicht da ist. Die Amper ist 2 Stunden entfernt und im kalten Quellwasser der Moosach zu baden ist einem Menschen, der in der fränkischen Saale das Baden und im warmen Main bei Würzburg das Schwimmen gelernt hat, unmöglich; ist ja doch selbst das Baden in der rauhen und meist trüben Isar nur in der Nothlage möglich.

Ferner bin ich Lehrer der Landwirtschaft und namentlich auch des Düngewesens, habe in dieser Eigenschaft seit 25 Jahren — so weit mir möglich — alle Phasen der Städtereinigungs-Frage sorgsam verfolgt; ich habe die Rieselanlagen in Gennevilliers bei Paris gesehen und jene bei Berlin gerochen. Als ich nämlich vor circa 6 Jahren im Juni mit dem Schnellzuge von Leipzig nach Berlin fuhr und der Zug durch die Fluren von Großbeeren eilte, schrieen plötzlich alle im Coupé Befindlichen laut auf ob des Gestankes, welcher ganz urplötzlich durch die Fenster eindrang. An das Fenster eilend, sah' ich, daß wir soeben ein Rieselfeld der nahen Stadt Berlin passierten. Es muß höchst fatal sein, ein Grundstück in der Nähe eines Terrains zu besitzen, wo eine Großstadt ein Rieselfeld anlegt; das verliert sicher den größten Teil seines Wertes. Das heißt man doch die Füße seines Lehnstuhl's auf die Fußzehen anderer Leute stellen, vorausgesetzt, daß es noch andere Wege der Abhilfe gibt.*) In Gennevilliers (Paris) hat man nichts besonderes gerochen; es wird, wenn man Paris citiert immer zu sagen unterlassen, daß es sich dort in der Kanalklüffigkeit hauptsächlich um Schmutzwasser handelt, denn der Abtritt-Inhalt dieser großen Stadt wird der Hauptsache nach und namentlich was die Fäces betrifft, abgefahren.

Aus all' den angeführten Gründen, und da es doch sicherlich den Herrn Geheimrat interessieren wird auch andere Meinungen zu hören, namentlich aber auch deshalb, weil es verhältnismäßig wenige Leute gibt, die in dem an sich schwierigen Gegenstand ernstlich zu Hause sind,

*) Wie wir alsbald sehen werden, ist aber dieser Lehnstuhl nicht einmal sonderlich bequem.

sei es mir gestattet, den gediegenen und lehrreichen Ausführungen des Herrn Geheimrates von Pettenkofer einige Ergänzungen anzufügen, welche vielleicht für die öffentliche Wohlfahrt nicht ganz unwichtig sind.

Herr Professor Dr. H. Ranke sagte in einem Vortrage gegen das Münchener Schwemmsystem in Bezug auf die von Pettenkofer'schen Darstellungen, was die Unschädlichkeit und die reinigende Kraft des Fjarwassers betrifft: Die Botschaft höre ich wohl, doch mir fehlt der Glaube. Auf diesem Standpunkt steht die große Menge der urteilsfähigen Fjarthalbewohner unterhalb München, selbst auf die Gefahr hin, für etwas beschränkten Geistes angesehen zu werden. Der Herr Geheimrat sagt, daß die Bacillen Lebewesen von solcher Kleinheit seien, daß sie sich an der Grenze des optischen Sehevermögens befänden. Es gibt aber auch Krankheitskeime, welche in ihren verderblichen Wirkungen wohlbekannt, vorerst noch jenseits des optischen Sehevermögens liegen, mit dem heutigen Mikroskop nicht gefunden werden können. Wie oft unter dem Einflusse verbesserter Hilfsmittel der Untersuchung wissenschaftliche Ansichten gewechselt haben, ist auch uns fattsam bekannt. Durch Dr. Prausnitz wissen wir, um wieviel mehr Bacillen in einem Kubikcentimeter Fjarwasser bei Freising gegen eben soviel diesen Wassers oberhalb München vorkommen; wenn nun noch um $\frac{2}{3}$ mehr Abtrittmassen in die Fjar kommen, wird diese Menge verdreifacht werden.

Ohnehin ist es noch gar nicht ausgemacht, daß man bis jetzt unterhalb München nichts gemerkt hat. Man bekommt die Cholera, den Typhus zc. auch ohne daß man die Bacillen gesehen hat. Jeder von uns weiß, wie infam im heißen Sommer die Fjar-Auen stinken, wenn eine Inundation stattgefunden hatte, und das Hochwasser verlaufen ist. Namentlich stinkt es abscheulich in der linksuferigen Fjarau unterhalb Freising, am Wege nach Marzling, wo die starken Vertiefungen sind (ich glaube es ist ein altes Moosachbett) und das Wasser nach der Inundation wie in Teichen stehen bleibt. Auch der Herr Bahnmeister von Moosburg, welcher täglich bei Begehung des Bahnkörpers da vorüberkommt, hat mir früher oft gesagt, wie abscheulich die hier entwickelten Gerüche sind. Die Moosach, ein durch Freising fließender Quellbach, stinkt zwar auch weiter oberhalb Freising, wenn sie geräumt wird, aber das ist der Geruch nach der massenhaft darinwachsenden

Chara foetida; dieser ist von ganz anderer Art. Diese erwähnten Scharwasser stinken aber, wenn sie ganz ruhig in der Sonnenhitze dastehen. Es kann sich also hier doch nur um Fäulnisprozesse handeln, welche von den im Scharwasser gelösten oder in feinsten Aufschlemmung befindlichen organischen Stoffen herrühren. So lange sie sich in der rasch strömenden Schar befinden, kommen sie nicht zum Faulen, weil sie durch reichlich vorhandenen Sauerstoff allmählig oxydiert und so endlich mineralisiert (in unschädliche anorganische Form übergeführt) werden.

Der jeßige große Gehalt des Scharwassers an gelösten organischen Stoffen selbst in der Nähe von Freising und Landschut wird durch nichts schärfer bewiesen, als durch das Vorkommen eines Spaltpilzes (*Crenothrix Kühniana* Rabenhorst, syn. *C. polyspora* Cohn), deren Anwesenheit an Kollsteinen im Scharbett oberhalb Landschut und oberhalb Freising konstatiert ist. Er findet sich namentlich in Brunnen, welche mit organischen Stoffen verunreinigt sind, zahlreicher und stärker entwickelt, je reicher dieses Wasser an organischen (namentlich auch stickstoffhaltigen) Stoffen ist. Dieser Pilz lehrt uns, was wir von der selbstreinigenden Kraft der Schar bis Freising und Landschut zu halten haben; schärfere Reagentien als solche Pflanzen gibt es überhaupt nicht. Wie wird sich dieser Pilz an Individuenzahl und Massenentwicklung in der Schar breit machen, wenn einmal erst sämtliche Abtrittstoffe Münchens hineinkommen! (S. Nachtrag II, Seite 53.)

Kommen sie (die organischen Stoffe) bei Inundationen in geringen Mengen in die tümpelfreien Auen der Schar, so daß das Wasser in den Boden versinken kann, dann übernimmt die Erde den Mineralisierungs-, also Aufarbeitungs-Prozeß der organischen Stoffe. Jedenfalls beweist uns das Beispiel, daß das Scharwasser heute schon infolge von Teilen der Münchener Latrine, welche darin sind, in einem nicht unbedenklichen Zustand an Freising vorüberfließt, wie erst, wenn in Zukunft das Doppelte und Dreifache dieser Latrine zu uns kommt. Wir hoffen vielmehr sogar diese Debatten werden zur angenehmen Folge haben, daß auch die erste Portion beseitigt wird. Alle diese Wahrnehmungen habe ich schon vor Jahren gemacht, wo ich gelegentlich botanischer Exkursionen oft in diese Auen gekommen bin. Seit mehreren Jahren bin ich nicht mehr dahin gekommen.

Bemerkt ja doch auch Prof. Dr. M. Müller, sicherlich eine

sachkundigste Persönlichkeit in Städtereinigungsfragen (Die Verwertung der städtischen Fäkalien, Hannover 1885 S. 87): zehnfach verdünnte Spüljauche (also Latrinenflüssigkeit mit Fäces zc.) ist, so lange frisch, wenig getrübttem Flußwasser recht ähnlich, nach eingetretener Fäulnis aber eine abscheuliche Flüssigkeit. Auf Seite 115 l. c. bemerkt derselbe, daß eine bloß aus Schmutzwasser und selbst aus Harn bestehende Flüssigkeit einem Flußwasser bis zu 1 Tausendstel beigemischt (eine so kolossale Menge, wie es in der Wirklichkeit nie vorkommen wird), nur einer schwachen Lüftung bedarf, um den Selbstreinigungsprozeß ohne die geringsten augenfälligen Fäulnisercheinungen durchzumachen; die Harnstoffe sind Produkte des Stoffwechsels, welche der Mineralisierung (der Ueberführung in unschädliche anorganische Verbindungen, welche keinen Nährboden für pathogene Bacillen mehr bilden) schon unmittelbar nahe stehen, während die Fäces und andere ähnliche organische Schlammstoffe auch bei viel stärkerer Verdünnung die widerwärtigste Verpestung hervorrufen.

Ich weiß nicht, ob die Isarauen oberhalb München auch so stinken. Aber ich erinnere mich nirgends, in den Auen der Alpenflüsse, auch nicht in jenen der Isar um Tölz, solche Gerüche wahrgenommen zu haben und namentlich auch nicht in den Etschauen zwischen Bozen und Meran in Südtirol vor der Etsch-Korrektion, wo doch alle Augenblicke Ueberschwemmungen stattfanden und das südliche Klima noch weit energischer auf Zerfetzung wirkt.

Weiterhin hat man auch sehr erhebliche Gerüche in den mit Isarwasser gespeisten Badehäuschen in Freising, wo das Wasser zum Teil etwas länger verweilt und von den alten Brettern kapillar emporgehoben und festgehalten wird; thatsächlich erinnere ich mich nicht, in den Badehäuschen des Bodensees, des Ammersees und Würmsees, des Staffelsees und Chiemsees zc. ähnliche faulige Gerüche wahrgenommen zu haben.

In der letzten Zeit (Ende Mai 1890) erst, wo der Wasserstand aller Flüsse und Bäche ungewöhnlich niedrig war und so auch jener der Isar, ist es mir bei der Beobachtung an der Freisinger Isarbrücke vorgekommen, als wenn man in der kalkschlammarmen Isar die eigentümliche Trübung hätte wahrnehmen können, welche durch große Städte im Flußwasser bewirkt wird.

Daß in Bezug auf diese Dinge in Freising zc. noch keine Klagen laut geworden sind, hat verschiedene Gründe. Zunächst wissen sich die wenigsten Menschen über solche Dinge klar Rechenschaft zu geben. Dies wurde bei bezüglicher Umfrage selbst in London konstatiert. Dann wissen die Leute, welche immer hier in Freising leben — und das ist die Mehrzahl — nicht, wie die Flußauen nach der Inundation und die Badehäuschen anderswo riechen, es fehlt ihnen jede Vergleichsgrundlage. Die hiesigen Einwohner, welche Geschäfte halber verreisen, haben nicht Zeit, auf solche Dinge zu achten. Die ferner, welche zur Erholung, also als Touristen reisen, haben draußen in den Alpen zc. begreiflicher Weise auf ganz andere Dinge Acht, als auf die Fäkalienfrage. Könnte man doch zweierlei Sfar hier vorbeigehen lassen, eine, welche München passiert hat und eine andere, bei welcher dies nicht der Fall; wenn nun die Leute bald in der einen, bald in der andern Sfar badeten, dann würde ihr bezüglicher Beobachtungssinn entwickelt werden und da wäre es dann interessant, die Meinungen zu hören!

Es scheint sich also — wenigstens in Freising — eigentlich auch mehr um Verdünnung (Grundwassereintritt in das Profil der Sfar zc.) und namentlich um gleichmäßige Mischung, als um Reinigung durch die Sfar zu handeln, obgleich die große reinigende Kraft der Flüsse überhaupt und namentlich der an Kalkschlamm reichen Sfar mit ihrem raschen Lauf nicht im geringsten angezweifelt werden soll; zweifelhaft kann hier allein nur sein, wie schnell diese Wirkung sich geltend macht. Meine eigenen Wahrnehmungen hindern mich künftighin, wenn die sämtlichen Abtrittstoffe in die Sfar gehen, noch darin zu baden; ich bedauere die Tausende von jungen Leuten der hiesigen Schulen, auch ein Teil der Hoffnung und der Zukunft der Nation, denen nichts anderes übrig bleiben wird. Zahlreiche ältere Bekannte äußern sich in ganz ähnlichem Sinne.

Aber selbst angenommen, daß die hygienische Seite der Frage gelöst sei, daß diese Massen — anerkannt so gefährlich in so lange sie in der Stadt sind — ganz harmlos werden, sobald sie dem Flusse anvertraut sind, weil sie mitsamt den in ihnen wuchernden Bacillen (also auch den pathogenen) alsbald vom Wasser des Flusses verzehrt werden, so ist es doch eine andere Frage von nicht minderer Bedeutung: ob die Sfarthalbewohner unterhalb München, auch wenn sie

es ungern thun, sich in einer selbst sehr verdünnten städtischen Sauche baden, zum Theil sogar das Wasser trinken sollen; ob sie gegen ihre Neigung damit kochen, ihre Küchengeräte, die Haus- und Stubenböden damit scheuern, ihre Wäsche darin waschen, das Vieh damit tränken, es in der Brauerei und in anderen technischen Betrieben (Brennerei, Molkerei zc.) verwenden sollen, auch wenn sie es nicht gerne thun! Der Fischerei nicht zu vergessen! —

Wie im Herbst die Kanäle im englischen Garten stinken, weiß jeder Münchener und wer kann — d. h. wer weiter gehen kann — meidet in dieser Jahreszeit die sonst so herrlichen Anlagen. Denkt man sich das verdoppelt, so können die Hausbesitzer der Königinstraße im Herbst ihre Häuser schließen; doch deshalb eben will man ja alles erst bei Garching einleiten, dann aber wird es sicherlich um Freising noch ärger werden als es schon ist, denn von da an sind es keine 33 km mehr!

Ohne Zweifel ist die Fäkalien-Frage für alle großen Städte eine solche allerersten Ranges und von nicht geringer Schwierigkeit; sie ist ferner für dieselben in erster Reihe eine Frage der Gesundheit, Reinlichkeit und des Komforts. Alles andere, namentlich aber die Landwirtschaft, kommt für die Stadt ohne Zweifel gar nicht in Betracht; wenn die Frage durch die Städte am Leichtesten ohne Landwirtschaft gelöst werden kann, wären diese sehr thöricht, wenn sie es nicht thäten. Leider aber können dies die meisten Städte nicht. Nur solche, welche am Meere liegen oder an mündenden Strömen, die nach Breite und Wassermenge schon Meeresbuchten gleichen, wie London oder Hamburg, können es.

Daß aber trotzdem im Hochsommer und Herbst die Themse unterhalb London infolge der aufgenommenen Fäkalienmasse (London hat das reinste Schwemmsystem mit Waterclosets) solch intensiv üble Gerüche entwickelt, daß man sich kaum auf dem Decke der Schiffe aufhalten kann, habe ich wiederholt gelesen. Es genügt in die Berichte Einsicht zu nehmen, welche die auf viele Beschwerden hin mehrfach von der Regierung aufgestellten Kommissionen abgegeben haben. Auf 15 Seemeilen unterhalb London, also so weit wie von München nach Freising, gibt es in dem ungeheueren Themsestrom keine Fische und die, welche in an Schiffe angehängte Fischkästen eingesetzt wurden, sterben, wenn sie so diese abscheuliche Zone passieren müssen. Die immer auf diesem Teil der Themse lebenden Bewohner befinden sich in einem steten

Siechtum. Der unerträgliche Geruch an den Ufern 2c. Dabei liegt London eigentlich an einer Meeresbucht, der es an Wasser sicher nicht fehlt.

Alle anderen Städte im Binnenlande werden nach mehr oder weniger weiten Umwegen und kostspieligen Versuchen sicher früher oder später wieder zu einem Verfahren zurückkehren müssen, an welchem auch die Landwirtschaft mit rentenwirtschaftlichen Gesichtspunkten anknüpfen kann. So wie uns die Fäkalien von den meisten Städten heute geliefert werden, sind sie uns fast geschenkt zu teuer. Wir Landwirte können — die Hände in der Hosentasche — ruhig zu sehen, bis die Tage kommen, wo uns die Städte das Material wasserfrei, lager-, transport- und verwendungsfähig liefern. Dann wird die Landwirtschaft der Stadt diese Stoffe gerne abnehmen und gut bezahlen.

Alles das sind Dinge, welche ich selbst schon vor 12 Jahren gesagt habe (s. meine Abhandlung: das Düngerverwesen auf der allgemeinen Ausstellung in Paris und die Düngung mit Cloaken-Wasser zu Gennevilliers; Journal für Landwirtschaft von Henneberg und G. Drechsler, 1879 S 53 u f.). Ebenso bemerkte ich dort, daß es eine Täuschung sei zu sagen: in den jährlichen Fäkalien der ca. 200,000 Einwohner von München sind 2 Millionen Pfund Stickstoff, Wert 2 Millionen Mark, für 350,000 Mark Phosphorsäure und für 88,000 Mark Kali.

Gerade so gut — bemerkte ich damals — könnte man rechnen, daß Deutschland schon seiner 140 □ Meilen Torflager wegen, die doch viele nicht für einen Segen halten, das reichste Land der Welt sei, denn den durchschnittlichen Gehalt des Torfes mit nur 2 % Stickstoff und den damaligen Handelswert des Stickstoffes angenommen (0,70 bis 0,80 bis 1 Mark per Pfund) würde das geprägte Geld der ganzen Welt nicht hinreichen, den Wert zu bezahlen. Allein die Herstellung des gebundenen Stickstoffes aus Torf wäre heute teurer als der Wert desselben im Handel und wenn es gelänge, ihn billiger, herzustellen, so würden mit dem vermehrten Angebot bei gleicher Nachfrage sofort die Preise sinken.

Ich habe in der namhaft gemachten Abhandlung auch darauf hingewiesen, welche Summe von Pflanzen-Nährstoffen in unseren krytallinischen Gebirgen, im Wasser unserer Flüsse stecken. Die Fär

selbst z. B. hat nach Pauli einen jahresdurchschnittlichen Wasser-Transport zu 4500 Ecbß per 1 Sekunde (wenig abnorm getrübt) und enthält nach dem durchschnittlichen Gehalt an Kali und Erd-Salzen zc. im Jahre an 23 Millionen Zentner Salze und in diesen 230,000 Zentner löslicher Phosphorsäure und 690,000 Zentner Kali. Warum nimmt man diese Massen von Pflanzen-Nährstoffsalzen nicht?

Im Lahngebiet haben die Grundbesitzer oft im Gestein des Untergrundes 20 bis 25% Phosphorsäure und dennoch rentiert auf solchen Böden die Düngung mit den teuren aufgeschlossenen Phosphaten.

Die von Beimengungen freien Fäces und der Harn schon sind eine für den Transport und die Anwendung wenig geeignete Ware, weil da schon 92% Wasser darin sind. Wie erst dann, wenn für eine erwachsene Person noch so viel Süßwasser hinzu kommt? Das ist fast an Ort und Stelle für den Landwirt wertlos oder mindestens sehr minderwertig. Ein nach allen Beziehungen kundiger und rechnender Landwirt wird ein solches verwässertes Material nicht bis vor die Thore der Stadt holen, wenn er den Transport bezahlen muß, weil es sich nicht rentiert. Selbst für einen solchen Landwirt rentiert Stickstoff als Ghiliaspeter aus dem westlichen Südamerika, Phosphorsäure von den Inseln des stillen Oceans (westliches Zentralamerika) und Kali von Staßfurt besser, obgleich er sie doch teuer bezahlen muß. Abgesehen von der eken, unhandlichen Masse der Latrine, welche auch auf dem Landgut die Luft verpestet.

Es ist nicht unberechtigt, wenn der Herr Geheimrat von Bettenkofer ironisch von dem landwirtschaftlichen Gold spricht, welches angeblich in dieser fatalen Kloaken-Flüssigkeit steckt. Prof. Dr. Soxhlet (die Landwirtschaft in Bayern, München 1890 S. 171) sagt über diese Sache nicht minder charakteristisch: Man weist immer wieder auf diese Millionen (im angeblichen Wert der Fäkalien zc.) hin, die auf der Straße liegen und dennoch gelingt es eigentlich nicht Jemand zu finden der — trotz der Ungunst der Zeitläufte — sich nach diesen Millionen bückt und sie ausfließt. Es muß — wie es scheint mit diesen Millionen seinen Haken haben, denn ein herrenloses, reelles Objekt hat bisher noch immer seinen Liebhaber gefunden.

Die Ursachen, warum man namentlich in der Landwirtschaft nichts oder vielmehr nicht viel von den angeblich so wertvollen Massen wissen

will, sind das unnötige massenhafte, transporterschwerende, wertlose Wasser und die ungeeignete Form.

Wie mir scheint, war die Fäkalien-Frage in München stets noch weit verworrener als anderswo, denn es gibt in Deutschland Städte (Heidelberg, Stuttgart) wo diese Frage so zuzagen gar nicht mehr existiert. In früherer Zeit war wohl die mächtige Kalkfiesunterlage im Boden das Unglück der Stadt, denn sie lud zur Anlage der famosen Bersißgruben, Sentgruben oder Schwindgruben ein. Ein verstorbener Kollege erzählte mir: er habe (vor etwa 50 Jahren) in München in einem Hause gewohnt, in welchem 2 Abtritte nebeneinander waren; einer wurde benützt bis er voll war; war dieß der Fall, so wurde er zugeschlossen und der andere aufgemacht u. s. fort; abgefahren wurde nie, alles versank in den Untergrund. Man darf nur in München an gewissen Orten zusehen, wenn tiefere Fundamente gegraben werden, was für schwarze Massen da heraus kommen; unwillkürlich denkt man dann: hier unten wohnt das Grauen. Kann man sich da wundern, daß München früher eine ungesunde (Typhus-) Stadt war; eigentlich kann man sich doch nur wundern, wenn in solchen Häusern einmal kein Typhus vorkam.

Jetzt, in einer vorgeschrittenen Phase, steht einer glücklichen Lösung der Frage der wasserreiche Fluß im Wege, denn die Gelegenheit ist zu günstig und bequem, um nicht versucht zu werden. Nach unserem Dafürhalten wird damit die Frage für München neuerdings nur verschleppt und die spätere, sehr wahrscheinliche Umkehr dürfte München erschreckende Summen kosten.

Folgen wir nun in kurzer Uebersicht den verschiedenen modernen Wegen der Städte-Reinigung, damit sich jedermann klar werden kann, wie denn diese Angelegenheit heute liegt.

1. Keines Schwemmsystem (das tout à l'égoût der Franzosen).

Sicherlich ist dies das gewaltthätigste Verfahren, welches im Verfolge eigener Zwecke nicht die mindeste Rücksicht auf die nach abwärts liegenden Anwohner des Fluß-Systems nimmt. Schön ist dies gewiß

nicht und selbst die Zweckmäßigkeit wird im hohen Grade bestritten. Diese englisch-amerikanische Methode der Städte-Reinigung ist in allen Großstädten die Liebhaberei der vornehmen und wohlhabenden Kreise geworden. In Anbetracht dessen wie häßlich und gefahrdrohend es ist, wenn die das Land durchströmenden Gewässer, welche so viele und wichtige Interessen der Bewohner zu decken haben, systematisch in mehr oder minder verdünnte Sauche umgewandelt werden, sollte dieser Weg der Städte-Reinigung doch nur dann betreten werden, wenn es absolut keinen anderen mehr gibt. Die gesündesten Städte werden sicherlich diejenigen sein, welche den Boden und damit die Brunnen, die Luft und die Wasserläufe von animalisierten Stoffen, also von menschlichen und tierischen Auswurfstoffen, freizuhalten wissen.

Nehmen wir aber an, alle Rechtsfragen sind erledigt; die oberpolizeiliche Bewilligung für das Schwemmen ist erteilt, die Stadt München ist gut kanalisiert und der Hauptkanal mündet weit unterhalb Münchens in die Isar.

Jetzt kommen die Haus-Anschlüsse. In jedem Hause werden Waterclosets mit Spülvorrichtungen und — was erst noch die Hauptsache ist — die Hauskanäle, d. h. die Leitungen von den Closets zu den Kanälen hergestellt. Diese müssen solid gemacht werden, einmal um die teureren Reparaturen möglichst zu vermeiden, ferner um zu verhindern, daß aus undichten Rohrleitungen Sauche in den Boden sickert, denn daß dies höchst fatal wäre, ist selbstverständlich.

Da kommen nun zuerst die Beträge, welche die Stadt für den Anschluß fordert, dann kommen die sicher sehr bedeutenden Kosten für die Waterclosets und namentlich für die Rohrleitungen. Billiger, aber sehr schlecht, weil erfahrungsgemäß auf die Dauer undicht, kann es mit Thonröhren, dagegen wirklich solid aber kostspielig nur mit eisernen Rohren hergestellt werden. Die Armeren werden dennoch wohl die schlechteren Thonrohre, die Bemittelten aber eiserne Rohre nehmen.

In Danzig betragen die Kosten für den Hausanschluß 46 Mark pro Haus, die Kosten für jedes Closet aber 150 Mark.

Nun kommen die Verschlässe; denn eine solche Rohrleitung ist nicht nur ein Ableitungsweg für die Fäkalien u. in die Kanäle, sondern auch die Zuleitungsbahn eines giftigen Gasstromes aus dem Kanal in die Wohnungen. Während mit dem bisherigen, noch so mangelhaften

Abfuhr-System, jedes Haus gegen die anderen Häuser isoliert war, partizipieren jetzt alle gleichmäßig am allgemeinen Gas-Giftstrom der Kanalleitung. Daher sind doch wenigstens gute Verschlüsse notwendig, die aber sehr teuer sind und dennoch oft undicht werden, so daß dann diese totbringenden Gase selbst in die Wohnungen eindringen.

Daß die Kanalluft giftige, gesundheitswidrige Gase führt, wird wohl auch von einzelnen Forschern bestritten; andere dagegen haben die Kanalluft sogar mit Bakterien beladen gefunden. Thatsächlich hält man insbesondere in England, dem Heimatland der reinen Schwemmsystems, die Kanalgaße für äußerst gefahrbringend und ihrem Einflusse schreibt man namentlich die Entstehung typhöser Fieber, dann des Scharlachs, der Diphtherie u. zu.

Man hat die auf Erfahrung begründete Ansicht, daß die giftigsten Exhalationen mit einem gewissen Verdünnungsgrad der Fäkalmasse zusammenhängen.

In den Kanälen (resp. an deren Wänden) bildet sich eine Auskleidung mit Klebstoffen, in welchen sich Organismen (Algen, Pilzmycel, Bakterien) ansiedeln; diese Auskleidung ist unter dem Namen Mal- oder Sielhaut bekannt und am stärksten innerhalb der Grenzen der täglichen Ebbe und Flut entwickelt; man fürchtet sie wegen des möglichen Uebertrittes der in ihnen enthaltenen pathogenen Keime in die Kanalluft und durch diese in die Stadtluft. Daß aus den tiefliegenden, etwa schadhaft gewordenen Kanälen in den Stadtboden sickende Latrine noch viel schlimmer ist, als oberirdisch eindringende, deren in Lösung befindlichen organische Stoffe doch noch mehr mit Sauerstoff in Berührung bleiben und so mineralisiert werden können, ist kaum zu bestreiten. In Berlin sollen sich seit Durchführung der Kanalisation die Straßen und Hofbrunnen verschlechtern haben; in Rio Janeiro schreibt man der Kanalisation eine Vermehrung des gelben Fiebers zu.

Die Kanalluft muß Ausgänge erhalten; wenn man diese Röhre in ihren Mündungen auch bis über die Dächer leitet, so werden doch die Bewohner der Dachwohnungen darunter zu leiden haben.

Im allgemeinen Enthusiasmus hatten manche Hausbesitzer in Städten mit reinem Schwemmsystem und Waterclosets gleich die Waschgefäße durch Rohrleitungen mit der Hausleitung zu den Kanälen in Verbindung gesetzt, weil es ja so sehr bequem wäre mit dem Entleeren.

Das scheint aber überall sofort wieder beseitigt worden zu sein, weil dadurch die Kanalgase in die Schlafzimmer eindringen und begreifliche Zustände hervorriefen; das soll äußerst gefährlich sein.

Alsdann werden zwar die Hauptkanäle täglich und zwar selbst mehrere Male gespült, nicht aber die Hausleitungen; in diesen letzteren bleibt nun vieles sitzen und fault. Namentlich werden solche Hausleitungen als lebensgefährlich bezeichnet, die nicht ununterbrochen in Verwendung stehen, wie solche in Hotelzimmern und namentlich in den vornehmen Häusern, deren Bewohner während des Jahres längere oder kürzere Zeit auf Reisen oder auf dem Lande und in Bädern abwesend sind.

Es ist nun höchst bezeichnend, daß in der großen Stadt London, der Stadt, wo die reine Abschwemmung mit Waterclosets in die Themse schon lange am vollständigsten und förmlich beispielgebend durchgeführt ist, gerade in den vornehmsten und wichtigsten Quartieren, der City, die Einrichtung von Trocken-Klosetts mit Torfstreu, sich immer mehr ausbreitet. Die Engländer kaufen den dazu nötigen Streutorf in Holland und in Deutschland; Oldenburg allein soll davon jährlich gegen $\frac{1}{2}$ Million Zentner nach England liefern (nach Dr. Fürst). Aus den unterirdischen Kanälen und namentlich auch aus den Hausleitungen kommen — auch wenn sie gut gemacht sind und gut gehandhabt und gespült werden, verderbenbringende Lüfte. Deshalb sind auch in England und Amerika in neuerer Zeit erst wieder zahlreiche und schwerwiegende Bedenken gegen dieses System laut geworden.

Merkwürdiger Weise streben aber gerade in allen Großstädten die vornehmen und wohlhabenden Kreise, denen sie bei ihrer Lebensweise am gefährlichsten sind, am nachdrücklichsten nach Schwemmkanalisation mit Waterklosets.

Es ist Thatsache, daß man auch in den Städten, wo das reine Schwemmsystem (alles in die Kanäle: Grundwasser, Fabrik- und Hauswasser, Regenwasser, Fäces und Harn u.) schon lange vollkommen durchgeführt ist, keineswegs auf Rosen gebettet ist. In England ist es den Städten, welche fast alle schwemmkanalisiert sind, verboten, das ungereinigte Wasser in die Flüsse zu leiten, daher überall Klär-Bassins oder Niesel-Anlagen, vielmal beides. Hinsichtlich der Resultate ist man nirgends sonderlich zufrieden und über die hohen, drückenden Kosten

dieser Reinigungsmethoden herrscht allenthalben dieselbe Klage. London ist die einzige Stadt Englands, wo die Spüljauche noch völlig unge-reinigt in die Themse geht. Aber seit mehr als 1½ Decennien schon ist der Stadt die Auflage gemacht worden, den jetzigen unerträglichen Zustand zu beseitigen durch eine vorgehende Reinigung der Spüljauche. Daß London jetzt gesünder ist als vor der Kanalisation, wo die Zu-stände natürlich noch mehr im Argen lagen und jetzt jährlich durch die Verbesserung des Gesundheitszustandes an 12,000 Menschen ein-spart, ist wohl begreiflich.

Auch in Preußen zc. ist das Einleiten der ungereinigten Spül-jauche in die Gewässer verboten. Wie sich da namentlich die Groß-stadt Berlin zu helfen sucht, werden wir sogleich sehen.

Sicher ist ein gutes Schwemmsystem besser als ein schlechtes Ab-fuhrsystem (daher der Erfolg Londons und anderer schwemmkanaliserter Städte); das gilt aber sicher nur so lange, als die schwer kontrollier-baren Kanalwände neu und undurchlässig sind; jetzt sind sie überall noch neu; wie aber in 30 bis 40 Jahren, wenn die Kanalwände einmal undicht werden und Jauche in den Stadt-Grund sickern lassen? Dann wird es sich erst zeigen was dieses System gesundheitlich wert ist?

Ein gutes Abfuhrsystem mit darauffolgender Verar-beitung der Abtrittstoffe ist nach allen Beziehungen weitaus besser als das beste Schwemmsystem. — Die Schwemmkänäle sind eigentlich schon eine etwas ver-altete Methode der Städte-Reinigung!

2. Das Schwemmsystem mit Klärbassins und Kiesel-Anlagen.

Wenn die Stadt München die oberpolizeiliche Erlaubnis zur Schwemmkanalisation, gleichzeitig aber auch die Auflage erhält, daß die Kanalmassen (sog. Spüljauche od. Latrine) nicht sofort in die Isar entleert werden dürfen, sondern erst einem Reinigungsverfahren unterstellt werden müssen und erst das klare Wasser in die Isar darf, was dann?

Das erstere Verfahren setzt umfangreiche Klärbassins voraus. Die Klärung selbst beruht zum Teil auf Sedimentation und Filtration (für

die trübenden Stoffe), zum Teil aber auch auf Fällung (Präcipitation) für die in feinsten Aufschlammung befindlichen (suspensierten) und für die gelösten Stoffe.

Die desfalls seit einigen Dezennien gemachten Versuche sind fast zahllos, die Resultate sehr gering. Die Klärbassins, wie sie in der Stadt Frankfurt am Main und in der Stadt Essen angelegt sind, leiden an Kostspieligkeit und leisten — mit Ausnahme der anscheinend ziemlich befriedigenden Desinfektion durch Kalkmilch — sehr wenig Befriedigendes.

Mit Alaun, Kalk und Thon werden die trübenden Massen gefällt, das Wasser wird momentan klar. Aber gerade die kritischen löslichen Stickstoffverbindungen und die löslichen organischen Substanzen überhaupt, sind auch im momentan scheinbar hellen Klärwasser noch enthalten, diese vermag man trotz der Unzahl bis jetzt gemachter Versuche, nicht zu entfernen.

Fließt nun dieses stickstoffreiche Klärwasser längere Zeit mit anderem fort, so trübt es sich infolge der raschen Vermehrung von Mikroorganismen wieder; es wird also mit den Klärbassins gerade das nicht erreicht, worauf es hauptsächlich ankömmt. Und die gefällten Massen? Diese haben viel Kalk, Magnesia, etwas Phosphorsäure, wenig Stickstoff und diesen in der Form von organischer Substanz; sie sind also für die Landwirtschaft wenig wert, um so weniger, je mehr der Boden, für welchen sie bestimmt sind, schon Kalk u. enthält. Jedenfalls kann man sie nicht verfrachten; sie in der Nähe der Bassins unterzubringen, wird vielleicht auf dem mageren Boden der Garchinger Haide trotz seines Kalkgehaltes gelingen und man wird da voraussichtlich lange Zeit viel unterbringen können. Was aber dann, wenn die näher gelegenen Felder damit gesättigt sind? Ob es sich lohnt, diese Massen 1 bis 3 Stunden weit wegzuführen, ist lediglich eine Frage der Rechnung. Bis dorthin hat es sich längst gezeigt, ob der Nutzen wirklich so groß ist und im schlimmsten Falle müßte da die Stadt wieder Geld ausgeben, den Schlamm hinwegzufahren.

Die Klärbassins der Stadt Frankfurt kosten mit Grunderwerb 1 Million Mark, der jährliche Betrieb 150,000 Mark. Die Stadt hatte im Anfang der 1880er Jahre 30,000 Klosets. Da nebst den Auswurfstoffen auch alle Abwässer und der Regen u. in die Kanäle

kommen, beträgt die tägliche Masse der Spüljauche 25,000 bis 30,000 cbm.

Weit praktischer sind die Klär-Anlagen da, wo nach der Klärung auch noch geriefelt wird, denn überall kämpft man in solchen Spüljauchen-Riefelungsterrains mit gewaltigen Schlamm-Massen, welche die Gräben verlegen und die Grassflächen überdecken und ersticken, zum Ausfaulen bringen; nur kostet ein solches Verfahren dann noch mehr Geld, um so mehr als solche Riefelfelder auch noch mit Phosphorsäure und Magnesia gedüngt werden müssen, weil durch die Fällung mit Kalkmilch (ca. 1 kg gebrannter Kalk auf 5—10 cbm Jauche), welche relativ billig ist und viel leistet, die meiste Phosphorsäure und Magnesia der Spüljauche in den gefällten Schlamm gelangt. Der Schlamm der Zuleitungsgräben der Breslauer Riefelfelder wird von den Interessenten gekauft, selbst ausgestochen und abgefahren, ein Beweis dafür, daß er leistungsfähig ist.

Das Riefelsystem in Verbindung mit dem Schwemmsystem ist bereits von vielen englischen Städten, am großartigsten aber seit mehr als 10 Jahren von der Aunderthalbmillionenstadt Berlin eingeführt worden.

Die Kanalmassen, bestehend aus den Regen-, Fabrik- und Hauswässern nebst den sämtlichen Abtrittstoffen, werden mit Pumpen gehoben und in großen Eisenrohren weit hinaus (bis 2 Meilen) in die Umgebung von Berlin geführt, um auf speziell veranlagten Grundstücken zum Ueberrieseln gebracht zu werden.

Die Großgrundbesitzer auf dem sandigen Boden der ferneren Umgebung von Berlin geben um Geld gerne ihren Boden her. Die Grundstücke, welche die Stadtgemeinde Berlin allmählig angekauft hat, beliefen sich 1882/83 schon auf 5376 ha, wovon ca. 3500 ha beriefelungsfähig waren. Seitdem ist das jedenfalls erheblich gewachsen.

Diese so gedüngten sandigen Felder, deren Umfang um Berlin erheblich ist, werden durch die ihnen zu Teil gewordene Düngung in ihrer Ertragsfähigkeit sehr gehoben. Aber wie wir alsbald sehen werden, ist die Sache kostspielig und reich an unangenehmen, kaum oder nur sehr schwer zu beseitigenden Nebenumständen und Schwierigkeiten aller Art.

Von Oktober bis April kann man die meist gefrorenen und mit

Schnee bedeckten Flächen gar nicht beriefeln. Es müssen also die nach wie vor herankommenden, ungeheuren Spüljauchmengen anders behandelt werden. Man legt zu diesem Behufe sogenannte Einstau-Bassins an, in welche die Massen eingeleitet werden, um sie zum langsamen Versinken zu bringen, während sie gleichzeitig den Schlamm auf dem Boden der Bassins ablagern. Dieser Schlamm wird im Frühjahr trocken gelegt und entweder zur Düngung anderweiter Grundstücke abgefahren oder direkt in die Kultur genommen. Das in den Untergrund versunkene Wasser ist wohl entschlammt und geklärt, aber keineswegs gereinigt und es begreift sich, daß schon im Winter große Teile desselben sich mit dem die Quellen, Brunnen und sonstigen Wasserläufe speisenden Grundwasser vermischen. Es ist schon viel davon die Rede gewesen, daß seit Einführung des Schwemmsystems die Brunnen in und um Berlin schlechter, d. h. sehr unrein geworden sind; das kann ja wohl nicht anders sein! -- Wie mißlich diese in den Untergrund versunkenen, nicht gereinigten Wassermengen sind, geht ja wohl auch schon daraus hervor, daß man vorgeschlagen hat, im Frühling dieses Wasser mit Dampfmaschinen wieder aus dem Untergrund emporzuheben und einem weiteren Reinigungs-Verfahren durch Kieselung zu unterwerfen. Man braucht kein besonders scharfer Denker zu sein, um einzusehen, wie teuer und zugleich wie problematisch ein solches Verfahren wäre.

Vom Frühling bis zum Herbst wird selbst auf solchen Grundstücken geriefelt, welche mit Pflanzen bestellt sind; bei Grasflächen geschieht dies durch eigene Grabensysteme, bei Ackerflächen wird die Spüljauche in die Furchen eingeleitet.

Ihrer Herkunft nach ist die Latrinenflüssigkeit relativ sehr reich an Stickstoff, überreich an Kochsalz, aber arm an Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure; zudem verarmt der Boden solcher mit Spüljauche beriefelten Flächen immer mehr an diesen letzteren Stoffen, von welchen selbstverständlich durch jede Ernte etwas hinweggenommen wird.

Dagegen führt der Stickstoffreichtum zur Vergeilung mit darauffolgender parasitärer Erkrankung der Pflanzen. Kochsalz in größerer Menge wird nur von den wenigsten Pflanzen ertragen. Am besten gedeihen erfahrungsgemäß auf Kieselfeldern in unserm Klima die Weiden (Salix-Arten), das Gras, namentlich Raygräser (besonders Lolium

italicum und *L. perenne*, dann *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*); dann gedeihen gut: die Futter-Runkel, ferner der Grünmais, alle Kohlsorten und Grüngemüse, also an Stengeln und Blättern reiche Pflanzen, wie namentlich auch Sellerie, Salat, Blumenkohl, Spargel, Erd- und Himbeer; aber die Witterung muß günstig, d. h. warm und die Verieselung mäßig sein. Mit Wurzel- und Knollengewächsen (Zuckerrüben, Kartoffel zc.) und Körnerfrüchte (Roggen, Weizen, Gerste, Hafer nebst den Delgewächsen zc.), weiß man bis jetzt wenig anzufangen, selbst wenn die vorerwähnten, der Spüljauche stark fehlenden Nährstoffe, durch Düngung gegeben werden. Werden die letzteren nicht direkt gegeben, können die Pflanzen selbstverständlich die ihnen gebotenen reichen, löslichen Stickstoffmengen nicht assimilieren, also nicht bewältigen.

Bei etwas reichem Zufluß kann der nicht genügend durchlüftete Boden den in organischer Substanz vorhandenen Stickstoff und die umfangreich (mit 200 bis 300 Milliontel) vorhandenen Kohlenstoff-Verbindungen der verschiedensten Art nicht mineralisieren, d. h. nicht in hochoxydierte anorganische Verbindungen überführen, wobei sie dann aufhören würden, ein Nährboden der gefährlichen niederen Organismen zu sein. Jene gelöste organische Substanz, welche im Kieselboden nicht mineralisiert werden kann, ist eine Gefahr für das Grundwasser, die Brunnen und die Bodenluft.

Für die praktischen Zwecke der Kieselung sind die im Wasser in Lösung befindlichen Stoffe die wichtigsten, nicht die in Suspension befindlichen (der Schlamm), welche meist mehr lästig und hinderlich, als nützlich sind; zudem überragen sie an Menge ganz erheblich die gelösten.

Die Spüljauche frisch, d. h. ungefault aus der Stadt zu bringen, ist ein Interesse der Stadt; für die landwirtschaftlichen Zwecke der Kieselung wäre die gefaulte Spüljauche besser, obgleich selbst die Kinder von solchem Schlamm beschmutztes Futter nicht fressen wollen. Die massenhaft im Schlamme vorhandenen Unkrautsamen führen in Verbindung mit der überreichen Zufuhr von Dung zur starken Verunkrautung der Kieselflächen.

Durchschnittlich kann man die Menge der Spüljauche per Kopf auf 50 ehm rechnen und wenn man 100 Personen für einen ha

rechnet so wären 5000 cbm unterzubringen; das wäre eine Jahresstauhöhe von 0,5 m und eine tägliche von 1,7 mm. In einem 2 m tiefen Boden braucht diese Masse täglich nur 11 bis 12 mm tief zu sinken, um nach 4 Monaten als Drainwasser zum Vorschein zu kommen. Wenn man eine gewisse Kieselfläche in 4 Teile zerlegt, und jeden Teil z. B. 6 Stunden berieselt, kann man pro 1 ha und Jahr die Spüljauche von 1000 Menschen unterbringen (intermittierende Filtration); man ist indes mit einem derartigen Verfahren nicht sonderlich zufrieden und jedenfalls muß da erst eine Klärung vorausgehen. Besser ist es schon, wenn man 2 Flächen hat, wovon die eine immer im 2. Jahre wieder bearbeitet und mit Pflanzen bestellt wird.

Wenn auf 1 ha jährlich nur die Spüljauche von 20 Menschen käme, so wäre dies bereits eine Düngung mit 80 kg Stickstoff oder 400 kg schwefelsaurem Ammoniak, also eine starke Stickstoffdüngung, dann wären aber auch für die Bevölkerung von Berlin 75,000 ha und für jene Münchens (300,000 Einwohner angenommen) 15,000 ha Kieselfläche notwendig.

Diese Umstände zwingen oft statt den ca. 1000 cbm Spüljauche von 20 Menschen per Jahr und per 1 ha deren 50,000, also das 50fache, unterzubringen, was einer Wassersäule von 5 m entspricht und die jährliche Regenhöhe der Lokalität um das 5- bis 10fache übertrifft. Dann wären 4000 kg (80 Ctr.) Stickstoff oder 20,000 kg (400 Ctr.) schwefelsaures Ammoniak unterzubringen. Diese Zahlen sprechen für sich und zeigen wie unbewältigbar die städtischen Latrinmassen des reinen Schwemmsystems sind.

Schon 1885 berechnet M. Müller für das damals 1 $\frac{1}{4}$ Millionen Einwohner zählende Berlin, daß man mit der Spüljauchenmasse 50,000 ha = nahezu 10 Quadratmeilen alljährlich stark düngen könnte. Es ist eben unmöglich, das, was man auf Hunderten und Tausenden von Quadratmeilen für die Ernährung der Einwohner einer Großstadt zusammengestellt hat, in seinen Resten auf wenigen Quadratmeilen dauernd unterzubringen und die Unmöglichkeit wächst proportional der Größe der Stadt.

Man erstickt also an diesem Stickstoff-Überschuß beim gleichzeitigen Mangel an den ebenso unerläßlichen mineralischen Pflanzennährstoffen, an Phosphorsäure, Kali, Kalk und Magnesia. M. Müller berechnet

das Verhältnis an Stickstoff zur Phosphorsäure und zum Kali folgendermassen:

	Stickstoff.	Phosphor- säure.	Kali.
Italienisches Raygras	100	125	40
Runkelrüben	160	265	50
Möhren	100	145	50
Sommerraps	100	125	70
Winterraps	100	110	70
Winterweizen	100	60	40

Dagegen:

Fäkalien im Durchschnitt	100	25	20
Spüljauche	100	40	35

Es fehlt also namentlich die Phosphorsäure im gewaltigen Maßstab; auch das Kali ist in der Spüljauche in unzureichender Menge vorhanden. Stickstoff erhalten die Pflanzen ohnehin gewisse Mengen durch die Regen-Niederschläge aus der Luft, abgesehen davon, daß viele Pflanzen durch ihr Wachstum den Boden mit Stickstoff der Luft bereichern. Der Stickstoff der Spüljauche kann also ohne gleichzeitige Zugabe von Kali und Phosphorsäure zc. durch die Pflanzen nicht ausgenützt werden. Die Stickstoffmenge, welche in einer guten Mittel-ernte und mehrjähriger Rotation dem Boden pro 1 ha und Jahr entzogen werden, sind enthalten in den Fäkalien von 10 Menschen, die dazu nötige Phosphorsäure in jenen von 20 Menschen, das Kali dagegen erst in jenen von 50 Menschen. Der Boden kann diese Massen nicht festhalten und dem safttrogenden Futter fehlt begreiflicher Weise das Aufarbeitungs-(Assimilations-)Vermögen; die Pflanzenmasse fault leicht aus, lagert sich leicht und wird dann erfahrungsgemäß sehr leicht von Pilzen befallen, wobei sie verdirbt und eine eckelerregende Beschaffenheit annimmt.

Man wird es begreiflich finden, daß diese Pflanzen vielfach leise nach Jauche riechen und schmecken, abgesehen davon, daß sie mechanisch mit daher schwimmenden Lumpen, Papieren zc. in Berührung kommen, wobei immer etwas hängen bleibt. Daher sind derartige Boden-Erzeugnisse für Menschen und Vieh oft schwer genießbar. Man denke an Erdbeer und allerlei Gemüsepflanzen; wer es weiß, kauft sie nicht. Es entsteigt den berieselten Flächen beinahe fortwährend ein süßlicher,

fauliger Geruch, ähnlich jenem der Abtrittjauche, wenn sie einige Tage auf nassen Wiesen ausgeschüttet ist. Erfahrene Aerzte behaupten, der Geruch sei ähnlich jenem, welcher Schlachtfeldern entsteigt. Das Grundwasser steigt überall wo mit Spüljauche gerieselert wird; in Gennevilliers ist es um mehr als 1 m dauernd gestiegen. In Gennevilliers (Paris) will man Sumpffieber, Diphtheritis und Typhus mit übermäßiger Rieselung in Zusammenhang bringen. Völlige Geruchlosigkeit kann auch im besten Falle nicht garantiert werden; daher sollten die Rieselfelder einer Großstadt stromabwärts und abseits von den herrschenden Winden liegen. Freue dich Freising, daß du das alles empfangen wirst! —

Nach einigen Jahren ist der berieselte Boden nicht mehr aufnahmefähig, es müssen daher fortwährend neue Grunderwerbungen gemacht werden. Wenn die Spüljauche von 200 Menschen per 1 ha und Jahr untergebracht werden soll, dann tritt diese Uebersättigung des Bodens selbst unter günstigen Bodenverhältnissen schon nach 3 Jahren ein und wird ein Wechsel der Bodenfläche notwendig.

Seit 12 Jahren betragen nach Dr. C. Fürst in Kitzingen am Main die jährlichen Zinsen der in den Riesel-Anlagen Berlins stekenden Kapitalien 2 $\frac{1}{2}$ Millionen Mark. Dazu kommen die bedeutenden Betriebskosten. Die Einnahmen betragen jährlich 1,800,000 Mark. Das gesamte jährliche Defizit beträgt 6,600,000 Mark, was den Zinsen eines Kapitals von beinahe 200 Millionen Mark entspricht. Die Ausgaben überragen also die Einnahmen um das mehr als Sechsfache. Renten aus Rieselfeldern hatte man bisher nur in jenen Städten, wo man das Anlagekapital abgeschrieben hat; bei einem Privatmann würde man das Bankerott nennen.

Dabei ist — wie ja auch leicht begreiflich — selbst die Reinigung der Kanalmassen von Infektionskeimen sehr problematisch, wie mehrere Fälle in Berlin gezeigt, wo Rieselwasser in Brunnen speisende Teiche gelangte; darauf können wir hier nicht mehr näher eingehen. Nur waren hier offenbar auch die pathogenen Bacillen im Wasser nicht zu Grunde gegangen.

Sagt ja doch auch Professor Dr. Emmerich jüngst erst, daß selbst mehrere Meter mächtige Erdschichten nicht imstande seien, pathogene Bakterien (Typhus-, Cholera-Bacillen u.) zurückzuhalten, auch Sand-

filter können das nicht. Also können Rieselfelder gerade in der wichtigsten Frage nichts leisten.

Bei diesen Ausführungen des Herrn Dr. Emmerich liegt die Frage nahe, ob denn die von ihm citierten Forscher Ogier, Graucher, Fränkel u. die von ihnen konstatierten, durch Erdfilter gegangenen pathogenen Bacillen noch lebend oder tot fanden? Im ersteren Falle würde dies doch eine Thatsache sein, welche im Widerspruch steht mit Münchener Feststellungen, nach welchen diese pathogenen Bacillen im Wasser bald starben, im letzteren Falle wäre sie überhaupt gleichgiltig.

Wenn man später die Münchener Kanalmassen auf die Garchingener Heide leitet, deren kalkig-lehmjandige Krume von nur wenigen Centimetern auf mächtigen Bänken von groben Kalkfies liegt, der in der Regel nicht wie in den Boralpen mit Erde, also mit absorbierend wirkendem Material durchmengt, sondern vielmehr wohl allenthalben oder doch meist ganz erdefrei ist, so wird die Spüljauche voraussichtlich fast unverändert ins Bodenlose versinken, bis sie auf undurchlässige Schichten kommt; sie wird dann sicher vielfach an Stellen zum Vorschein kommen, wo man sie nicht vermutet; daß sie dabei auch in die obere Moosach gelangt, darf kaum bezweifelt werden. Der Grundwasserstrom, aus welchem Freising seine Wasserwerke speist, kommt sehr wahrscheinlich (die Feststellung ist sehr schwer) von Westen und so wäre es in der That nicht unmöglich, daß von den allmählig zur Anwendung gelangenden großen Massen der Spüljauche auch Teile in das Grundwasser-Gebiet gelangen, aus welchem Freising seit einem Jahre mit einem Aufwand von fast 300,000 Mark seinen Wasserbedarf deckt. Wir hätten dann in Freising unerwünschte Erinnerungen an München in der Isar, in der Moosach, im Trinkwasser und in der Luft. Freue dich Freising!

Daß eine solche Stadt fürderhin von ganz unabhängigen Leuten, welche in der Wahl ihres Domizils ganz frei verfügen können, gemieden und auch schon dadurch schwer geschädigt wird, liegt auf der Hand. —

Rein landwirtschaftlich betrachtet tritt bei der Spüljauchen-Rieselung auch unter relativ günstigen Verhältnissen eine große Stickstoff-Verschwendung ein. Die Verschlammung erschwert im hohen Grade die Bearbeitung des Bodens. Dazu kommen die fatalen Notausgänge. Man berücksichtige

nämlich, daß in diese Kanäle nicht bloß die menschlichen Auswurfstoffe (die Fäces und der Harn) mit den Fabriks- und Haus-Wässern (Wasch-, Bade-, Küchen- und Boden-Spülwasser) kommen, denn das wäre zur Fortschaffung der festen Massen notwendig. Es kommt aber auch noch eine Menge Wasser in die Kanäle, welches zur Spülung eingeleitet wird. Dazu kommt ferner noch alles Meteor-Wasser (Regen- und Schneewasser) in die Kanäle, sicherlich wenigstens die siebenfache Menge des Hauswassers, meist noch ungleich mehr, und man wird begreifen, was alles daherströmt, wenn es einen oder mehrere Tage heftig regnet. Das sind dann Massen, welche mit keinem Riesel- oder Einstau-Apparat mehr bewältigt werden können. Deshalb sind überall, wo solche Einrichtungen bestehen, die fatalen Notausgänge nach den Flüssen vorgezogen, von denen selbstverständlich öfter Gebrauch gemacht werden muß.

In allen derartigen Anlagen ist es offenbar eine ganz unglückliche und verfehlte Situation, daß auch die ganzen, ungeheuren und völlig unkontrollierbaren Regenwasser-Mengen, häufig auch Grundwasser u., dabei sind. Mit den berechenbaren und konzentriert gehaltenen Schmutzwässern würde man schon eher fertig werden. Diese üblen Erfahrungen haben auch bewirkt, daß man in einer größeren Zahl schwemmkanalisirter Städte es bedauert, alles in die Kanäle geleitet zu haben und daß die sogenannten Separat- oder Differenzier-Systeme, welche in besonderen Rohrleitungen die Meteorwässer getrennt von den Schmutzwässern direkt in die Flüsse leiten, während mit den Schmutzwässern erst ein Reinigungsprozeß in den besprochenen Arten durchgeführt und erst das möglichst gereinigte Wasser in die Flüsse geleitet wird, sich einer täglich zunehmenden Sympathie erfreuen.

Nicht müßig ist ferner die Frage: wer soll den Betrieb der von der Stadt geschaffenen Anlagen übernehmen? Die Stadtverwaltung in eigener Regie? Oder Gesellschaften? Man erwäge das finanzielle Resultat der Stadt Berlin. In Breslau und Danzig haben Gesellschaften, welche als Unternehmer auftraten, Bankrott gemacht. Möglichst viel wird zur beliebigen Rieselung an Private abzugeben sein wie in Gennevilliers (Paris). Damit reicht man aber nicht weit.

Wo große Massen von Spüljauche unterzubringen sind, ist in sandigem Boden Drainage unerlässlich, um so mehr als dadurch allein auch dem filtrierten Wasser wenigstens teilweise eine gewünschte Rich-

tung gegeben werden kann und weil damit allein der Boden rasch genug wieder entleert und der oxydierenden Luft zugänglich gemacht wird.

Dabei handelt es sich oft um zweierlei Drainage in verschiedenem Niveau; dazu müssen hier die Stränge enger gelegt werden und die Röhren ganz andere Lumina haben als bei Acker-Drainage gewöhnlicher Art. Wo der Boden im Untergrunde mehr undurchlässig ist, wäre sogar Petersen'sche Drain-Bewässerung am Platze. Im Kiesboden der Garchinger Ebene werden leicht liegende Drains voraussichtlich ganz wirkungslos sein. Wie es mit den Tiefdrains gehen wird, weiß man nicht, weil bis jetzt die Natur des entfernteren Untergrundes in diesem Terrain gänzlich unbekannt ist. Die für derartige Kieselwirtschaften wichtige, passende Oberflächenform zwingt ferner oft zu bedeutenden Terrain-Verschiebungen; die ebenso notwendige tiefe Lockerung des Bodens wird am besten mit Dampfkraft (mit Dampfgrubber) ausgeführt, was aber wegen der dadurch zerstörten Geld kostenden Grabensysteme, nur alle paar Jahre geschehen sollte.

Trotz ungeheurem Aufwand in der Kieselfrage befindet sich auch um Berlin alles noch im Stadium des Experiments. Man weiß die Latrinenmassen nicht zu bewältigen, daher sie vielfach gar nicht oder nur schlecht gereinigt in die Flußläufe kommen. Die bereits hergerichteten Kiefelfelder leiden vielfach an Uebersättigung mit Kieselwasser, selbst an Versumpfung. Die Klagen der Nachbarn über die üblen Gerüche veranlaßten wiederholt die Staatsregierung einzuschreiten. Die meisten Kulturpflanzen können die massenhaft angewendete Spüljauche mit dem vielen Stickstoff, Kochsalz und Wasser zc. nicht vertragen; am besten gedeihen noch das Gras und die Kohlarten; für die Bodenprodukte letzterer Art, welche man in gewaltigen Massen zu erzeugen vermöchte, fehlt — wie namentlich auch Prof. Birchow konstatierte — der Absatz.

Die Verhältnisse der gewaltig ausgedehnten Berliner Kieselungen sind sehr wenig rosig; aber aus begreiflichen Gründen erfährt man hier wie anderwärts sehr wenig von dem, was eigentlich Wahres an der Sache ist. Kein Techniker oder Sachverständiger und ebenso keine Stadtbehörde will zugeben, daß ein von ihr veranlagtes Unternehmen, welches zudem viele Duzende von Millionen verschlungen hat, in der Hauptsache oder auch nur in den wichtigsten Beziehungen, ein ver-

fehltes oder keineswegs gelungenes sei. In den bezüglichen, möglichst vermiedenen Darstellungen werden einige Lichtseiten in den Vordergrund gestellt, die zahlreichen Schatten werden gar nicht, oder doch nur kurz und unklar berührt.

Wer die Ausführungen des Herrn Prof. Dr. M. Müller in Berlin (Die Verwertung der städtischen Fäkalien, Hannover 1885) über das mehrerwähnte Berliner Unternehmen studiert, wird bald finden, daß da sehr wenig Rosen mit zahllosen Dornen durcheinander stehen. Daher erfährt man so wenig von der eigentlich außerordentlich großartigen und alle Welt interessierenden Sache, obgleich in Berlin viele im Staatsdienst stehende hervorragende Kräfte sind, welche sich sicher sehr gerne literarisch mit der Angelegenheit befaßten. Es handelt sich offenbar um ein „noli me tangere“ und es wird gut sein, wenn die Stadtverwaltung Münchens es sich reiflich überlegt, ob sie sich auch so etwas mit schwerem Gelde anlegen soll.

Warum dennoch ein Teil der Bevölkerung Berlins mit dem jetzigen Schwemmsystem mehr zufrieden ist als mit dem früheren Abfuhrsystem, ist sehr leicht zu begreifen, wenn man Einsicht nimmt in die fast unglaublichen Verhältnisse, wie sie vor der Schwemmkanalisation in Berlin bestanden haben. Es ist der Sieg des relativ besseren Schwemmsystems gegen ein absolut schlechtes Abfuhrsystem mit Verunreinigung der Straßen und des Untergrundes.

Bewährt haben sich solche Rieselfelder in der Nähe von Berlin, und an anderen Orten wo kleinere Latrinenmassen zu bewältigen waren, wie beim Strafgefängnis Plözenssee, beim städt. Arbeitshause und Irrenhause in Dalldorf zc., weil da die Rieselflächen zu den zu bewältigenden Latrinenmassen in günstigen Verhältnissen stehen. Es ist — von enthusiastischen Berichten abgesehen — durchaus ebenso mit den Rieseleinrichtungen der Städte Danzig und Breslau. Namentlich spielen auch Versumpfung des Terrains eine bemerkenswerte Rolle. Das kann auch gar nicht anders sein. Denn in der gewöhnlichen Landwirtschaft braucht man zur Düngung per 1 Jahr und 1 ha die Fäkalien von nur 10 Personen, welche zudem nur einmal und frei von dem massenhaften und sicher ungünstigen Wasser angewendet werden. Bei der Verieselung dieser 3 Städte aber handelt es sich um die Unratstoffe von ca. 300 Personen per 1 ha und Jahr, welche zudem mit der 100fachen Wassermenge ununterbrochen heranströmen.

Im Jahre 1885, als der in diesen Fragen ungewöhnlich sachkundige Prof. M. Müller in Berlin die zitierten Abhandlungen schrieb, war das Spüljauchen-Rieselwesen, ein ganz neuer Wissenszweig, welcher ja nicht mit Bachwasser-Rieselung altherkömmlicher Art in Vergleich gestellt werden darf, nirgends über das Versuchsstadium hinaus, weder in Berlin, wo es die größte Flächenausdehnung erlangt hatte, welche je erreicht worden ist, noch in Gennevilliers bei Paris, wo es bereits am längsten (über 20 Jahre) in Betrieb war. Herr Prof. Müller, welcher ein geborner Oberpfälzer ist, schrieb mir unlängst erst, daß die Sache heute noch ebenso liege wie 1885.

In der oft ganz falsch zitierten Dreimillionenstadt Paris handelt es sich bei der vorzüglich durchgeführten Kanal-Anlage hauptsächlich nur um die Abführung der sogenannten Schmutzwässer (eaux d'égout), nämlich der Fabrik-, Haus- und sonstigen Schmutzwässer nebst Regenwässer mit dem vielfach mit tierischen Auswurfstoffen gemengten Straßenschlamm. Dazu kommt noch der Harn von den meisten Abtritten von Paris, welchem mit den Hauswässern der Einlauf in die Kanäle gestattet wurde; ferner kommt noch hinzu der Harn von den öffentlichen Bissoirs.

Von den festen menschlichen Ausleerungen, welche durchweg abgefahren werden, kommt legitimerweise nichts in die Kanäle.*)

Die Organe der Utilisation agricole des eaux d'égout hatten auf der 1878er Weltausstellung in Paris eine herrliche Ausstellung von Boden-Erzeugnissen der Rieselfelder von Gennevilliers gebracht, welche mich veranlaßte, nach Gennevilliers zu gehen.

Da fand sich nämlich im Terrain der Ausstellung ein wirklich glanzvoller Hügel des herrlichsten Krautes, von einem Duzend Piment-varietäten (sogenannter spanischer Pfeffer) in Früchten, von Auberginen (ähnlich wie Tomaten verwendet), von blendend schönem Rosenkohl, Buschbohnen, Cardonen, Artischofen (*Cynara Scolymus*), Zwiebeln, diversen Zucker- und Futter-Runkelvarietäten, Kartoffeln, Mais, Knob-

*) Nach Brouardel gab es 1889 in Paris: 64,939 fosses fixes, 18,078 tonneaux mobiles, 32,516 tinettes filtrantes (Filtrierkübel) und nur 368 cabinets à écoulement direct (Waterklojettz). Durch diese fatalen Filtrierkübel wird auch noch etwas von den Fäces in die Kanäle gespült. Diese Einleitungen werden wegen des Geruches, den sie veranlassen und als gesundheitsgefährlich besonders getadelt.

lauch, Porre, Pastinak, Sellerie mit veredelter Wurzel und anderen mit veredeltem Stengel (Célerie-Rave und C. pleine blanc court à grosse côte), Blumenkohl, Endivien aller Varietäten, Kohlrabi, rote Rüben, Spargel, Thymian, französischen Spinat (*Rumex acetosa*) und einem Heer jener Nutz- und Zier-Gewächse aus der Familie der Cucurbitaceen (Gurkengewächse), welche ich noch niemals so schön und vielfältig gesehen hatte; verschiedene Sorten von Gurken (darunter bis 10 kg schwere), von Melonen (zahlreiche Sorten) und Speisefürbissen in vielen merkwürdigen Formen und Farben, zum Teil per Stück bis 80 kg schwer. Dazu kamen Angelica, Weizen, Hafer, Bohnen, Roggen, Absinth, Thymian zc. Ob das alles gleich gut dort wächst, darf bezweifelt werden; bekannt ist aber, daß das Klima der Umgebung von Paris ein sehr schönes ist. Immerhin hat man selbstverständlich die weniger oder schlecht gelungenen Produkte, an welchen es auch in Gennevilliers nicht fehlen dürfte, von der Ausstellung weggelassen.

Trotz der in der Hauptsache fehlenden Fäces war die bei Asnières aus dem collecteur général hervorkommende Schmutzwasser-Masse von Schmutz ganz dunkel gefärbt, so lange sie im Kanal selbst floß, sehr wenig riechend, auf der Oberfläche von zahllosen Korkpfropfen bedeckt. Es war Anfangs Oktober. Die Seine sah unmittelbar nach der Mündung des Kanals aus wie ein Gärbottich; sie war ganz mit Blasen bedeckt, darunter solche von fast 1 m Durchmesser. Längs der gerade hier so herrlichen, mit Duzenden von Willen aller Art bedeckten Seine-Ufer, machte sich ein Gestank geltend, daß man sich da unmöglich zur Erholung aufhalten konnte. Thatsächlich waren — wie man mir sagte — alle diese Landhäuser leer und die Besitzer drängten die Regierung unablässig um Abhilfe.

Diese Schmutzwässer von Paris (ohne Fäces) trüben das Wasser des mächtigen Stromes dem Auge wahrnehmbar bis Melun und Monts, das ist weiter als von München nach Landslut. Auch weiter hinab wird das für das Auge nicht mehr trüb erscheinende Wasser sicher noch eckelerregend zc. sein.

Vor der Mündung in die Seine wird ein kleiner Teil des Schmutzwassers durch Pumpwerke gehoben und in mächtigen Eisenrohren nach der Ebene von Gennevilliers hingeleitet.

In Gennevilliers sahen wir rieseln; die Sache war sehr einfach:

man ließ aus oberirdisch liegenden eisernen Röhren das Schmutzwasser in die Beetfurchen laufen. Man hatte in der That keinen besonderen Geruch, sicherlich deshalb, weil der Hauptsache nach keine Fäces in der Flüssigkeit waren. Die meisten Früchte waren schon geerntet. Auf einigen Feldern standen noch sehr hoch und schön gewachsene Artischocken und Cardonen, auf anderen Sauerampfer, *Rumex acetosa* (sogenannter französischer Spinat). Obgleich die Bewohner von Gennevilliers nur soviel Schmutzwasser nehmen als sie brauchen können, schien mir damals auch zu viel gewässert zu werden, denn die genannten Anpflanzungen waren ebenso wie die Muster-Obstbaum- und Reb-Pflanzungen der Stadt Paris, die zu Studien-Zwecken in Bezug auf Spülfauchen-Rieselung angelegt worden sind, über und über mit Schimmelpilzen bedeckt.

Damals, im Jahre 1878, waren in der Ebene von Gennevilliers etwa 200 ha dieser Rieselung unterstellt. Prof. Dr. H. Ranke gibt 1889 die Fläche auf 900 ha an, sie hat also an Umfang erheblich zugenommen, was offenbar ein günstiges Zeichen ist, nachdem die Beteiligung eine lediglich freiwillige ist. Wenn Gennevilliers so befriedigende Resultate hat, so ist die Ursache zum Teil in günstigem Boden und Klima, zum anderen Teil namentlich aber auch in dem Umstände zu suchen, daß jeder Grundbesitzer die Schmutzwassermenge ganz nach seinem Belieben wählen kann, nicht zur Unterbringung eines bestimmten, bedeutenden Quantums gezwungen ist. Trotzdem hat sich auch in Gennevilliers der Grundwasserstand bedeutend (um mehr als 1 m) gehoben und eine Reihe von sehr unerwünschten Erscheinungen hervorgerufen.*)

Aber die Masse der Pariser Schmutzwässer geht auch heute noch nach wie vor bei Asnières (ein Teil schon weiter oben) in die Seine und ruft da durch Verschlammung und Verpestung eine ganze Reihe sehr fataler Zustände hervor, welche die Ursache endloser Beschwerden

*) An der Straße nach Colombes und Argenteuil fanden sich 3 m tiefe Kiesgruben, durch welche Bodenprofile der Ebene von Gennevilliers erschlossen waren: oben als Krume 20 bis 30 cm eines meist rötlich gefärbten, teilweise lehmigen Sandes, welcher auf einer über 2 m mächtigen Kiesel-schichte ruht. Die etwa walnußgroßen Kieselstücke waren nicht abgerollt, vielmehr meist eckig und bestanden je zur Hälfte aus weißlichem Kalk und typischem Feuersteingesplittter der französischen Kreideformation. Zwischen den Bruchstücken auch etwas Feinerde. Das Liegende sah ich nirgends.

der Anwohner bilden. Für die bloße Reinigung der Schmutzwasser-Masse von Paris verlangte eine von der Regierung berufene Commission des College de France 1878, bei damals 2,300,000 Einwohner, 10,000 ha und wenn die Rückstände auch noch durch Kulturen ausgenützt werden sollen, 50,000 bis 60,000 ha. Nach den weiter oben gegebenen Ausführungen reicht das noch gar nicht.

Solche Schwierigkeiten zeigen sich in Hinsicht auf die Schmutz-Wässer-Reinigung bei einer Großstadt, welche der Hauptsache nach die Abtrittstoffe abführt.

3. Das gewöhnliche Abfuhr-System.

Die Abtrittmassen werden in großen, gemauerten Gruben aufgefangen (neuestens vielfach ganz aus Cement), welche gut dicht sein sollten, es aber oft nicht sind, ohne daß man es ernstlich kontroliren kann; wenn die Gruben anfänglich auch noch so gut hergestellt sind, verlieren sie doch allmählich die Dichtigkeit, weil die vielen sauren, salzigen und ätzenden Stoffe die Wände (selbst Cement und Eisen) angreifen und undicht machen.

Der Grubenhalt wird alle Jahre ein paar Mal oder besser — wie in Stuttgart alle 4 Wochen — abgefahren. Das Grubensystem ist jedenfalls in der Stadt Stuttgart am besten eingerichtet, ebenso wie die Entleerung der Gruben dort am besten organisiert ist. Da hat es eben die Stadtverwaltung selbst in die Hand genommen.

Die reinen menschlichen Auswurfstoffe, die Fäces und der Harn, eines erwachsenen Menschen betragen im Jahresdurchschnitt nahezu 500 kg = 10 Zoll-Zentner oder auch 0,5 cbm = 5 hl, täglich ca. 1,25 Liter (im Biertrinkenden München selbstverständlich mehr) oder 1333 gr mit 1240 gr Wasser; in den ca. 1200 gr Harn sind 12,1 gr Stickstoff = 14,7 gr Ammoniak.

Da man die Gruben auf die Dauer unmöglich dicht erhalten kann, Kontrolle und Reparatur schwierig sind, so ist bei dieser Einrichtung der Städtereinigung eine Verunreinigung des Bodens und des Grundwassers, welches die Brunnen speist, unvermeidlich; sie wird natürlich durch Fleiß und Sorgsamkeit sehr gemindert werden können, aber wie oft ist die Kontrolle höchst mangelhaft. Dazu kommen die Zerfetzungsgase, welche sich in alle Wohnräume verbreiten; that-

sächlich läßt in München die Luft auch in vornehmen Häusern namentlich im Sommer viel zu wünschen übrig, was natürlich ein aus der frischen Landluft Kommender viel schärfer wahrnimmt. Und nun erst die Entleerung bei der Abfuhr und die oft undichten Behälter.

Auch die Anwendung von Desinfektionsmitteln ist mit allerlei Schwierigkeiten und mit Kosten verknüpft. Sicherlich wäre Torfmull noch das Praktikabelste in jeder Hinsicht. Man hegt den wohlbegründeten Verdacht, daß zwischen den schlechten Abtrittgruben und dem Typhus Beziehungen existieren.

Dabei kommt in diese Gruben leider auch sehr viel Spülwasser, dann Küchenabfälle, Kehricht, Asche zc. und Sonstiges, was nicht dahin gehört.

Wenn nach den Feststellungen des Herrn Prof. von Voit schon die reinen Auswurfstoffe (also Fäces oder feste Excremente und der Harn) des Menschen mit 92 Proz. lediglich aus Wasser bestehen, so begreift es sich, daß selbst diese rein gehaltenen Massen einen weiteren Transport von München weg nicht lohnen, wie erst dann, wenn noch die großen Mengen (mindestens 50 Liter à Person, in schwemmkana-lisierten Städten 150 bis selbst 1000 Liter) an Hauswasser hinzu-kommen?

Nach den Untersuchungen des Herrn Professors Dr. Sorghlet besteht der Abtrittinhalt Münchens, wie er zur Abfuhr per Eisenbahn gelangt, zu 98 % aus Wasser und nur zu 2 % aus anderen festen, auch nur teilweise für die Düngung, also für die Landwirtschaft nutz-baren Stoffen. Oft mag es noch viel schlimmer sein! Wer mag oder vielmehr: wer kann das holen, wenn er ein rechnender Landwirt ist und ganz nahe bei München, geschweige denn erst weiter weg wohnt. Schon die Transportkosten stehen in gar keinem Verhältnis zum Wert des Inhaltes, abgesehen davon, daß die Form eine höchst unpraktikable und zugleich widerliche ist.

Daher die scheinbar wunderliche Erscheinung, daß die den Städten nahe wohnenden Landwirte die Latrine sehr oft unentgeltlich auf ihre Grundstücke geführt erhalten, und daß die Unternehmer der Grubenent-leerung froh sind, wenn sie solche Grundstücke haben, ja selbst zuweilen noch gewisse Summen als Entschädigung für die erhaltene Erlaubnis der Fäkal-Entleerung an die Grundstücksbesitzer entrichten.

Es bleibt den Münchener Hausbesitzern der allerdings etwas bedenkliche Trost, daß es mit den Düngerstätten draußen auf dem Lande nicht besser bestellt ist. Meist sind es bloße natürliche oder künstliche Vertiefungen im Boden und wenn es regnet Ententeiche, welche durch fast schiffbare Kanäle mit einander und mit dem Bache (zur Entleerung) in Verbindung stehen. Ab und zu sieht man einen fleißigen Landwirt, der mit den großen, oft rinnenden, Sauchensaß genannten Riechflaschen, herumfährt; dieser letztere ist freilich noch besser, wie jene, welche die Sauche in den Bach hinauslaufen lassen; leider wissen die wenigsten Landwirte, daß man bei einer richtigen Düngerstätte gar keine Sauche hat. Es ist keine Phrase, sondern nackte Wahrheit, wenn man sagt, daß hier alljährlich ungezählte Millionen vergeudet werden und dennoch geschieht es nach wie vor. Wann wird die Zeit kommen, wo man in unserem Lande bessere Düngerstätten hat?

Nach den Feststellungen Sorghlets ist der Wert eines solchen eigentlich nur verunreinigten Wassers per Eisenbahnwaggon (180 Centner = 9 cbm; es gehen in einen Eisenbahnwaggon circa 7 Tonnenwägen mit 1,3 cbm Inhalt), folgender:

Wasser	= 175,4 Zentner,
Trockensubstanz	= 4,6 „

Darin (in der Trockensubstanz) sind um ca. 4 Mk. Phosphorsäure, um 11,5 Mk. Stickstoff in organischer Form und um 31 Mk. Stickstoff in Form von Ammoniak. Der Gesamt-Geldwert eines solchen Waggons mit Latrinenflüssigkeit stellt sich also auf ca. 56 Mark. Der Transport auf 20 Kilometer kostet mit der Eisenbahn 8 Mark, dazu die An- und Abfahrt zc. 36 Mark, im Ganzen also ca. 44 Mk, denn die Abfuhrgebühr in München beträgt per 1 cbm ca. 2 Mark, was allerdings der Hausbesitzer zahlt. Um die in einem Waggon enthaltenen 16,17 $\bar{\text{t}}$ Phosphorsäure zu decken würde 1 Ztr. Superphosphat genügen; für die 39 $\bar{\text{t}}$ Stickstoff als Ammoniak genügten 2 Ztr. schwefelsaures Ammoniak und für die 13 $\bar{\text{t}}$ Stickstoff in organischer Form genügten 2 Ztr. Fischguano,

also 1 Ztr. Superphosphat 6 Mark,
2 „ schwefelsaures Ammoniak	ca. 30 „
2 „ Fischguano 18 „

54 Mark.

Sehr lohnend ist die Sache keinesfalls und jedenfalls kann man das Material über 20—30 Kilometer von München weg nicht holen.

Die Kosten, welche der Landwirt auch bei München aufwenden muß um denselben Zweck der Düngung zu erreichen, sind also bei Anwendung von 5 Ztr. Handelsdünger (Superphosphat, schwefelsaures Ammoniak, Fischguano) um 10 bis 12 Mk., oder wenn man annimmt, daß der Hausbesitzer in München die Räumung und Anfahrt an die Eisenbahn bezahlt, um ca. 30 Mk. höher, als ein Waggon Latrine. Es ist das immerhin schon eine beachtenswerte finanzielle Differenz, wozu dann allerdings bei der Latrine die unangenehme Beschaffenheit in jeder Beziehung, die unhandliche Form, die Notwendigkeit beschleunigter Unterbringung, welche zugleich schwierig und in jeder Hinsicht unpraktisch ist zc., hinzukommen.

Was wären aber diese Abtrittmassen für die ungeheuren Flächen armen und leichten, kalksandigen Bodens wert, welche in einer viele Duzende von □ Meilen mächtigen Zone die Hauptstadt des bayerischen Landes umgeben und ihr den Ruf eingetragen haben, daß sie — was ihre nächste Umgebung betrifft — in einer Wüste liege, wenn im Abtrittinhalt nichts enthalten wäre als die menschlichen Auswurfstoffe. Bald würden sich diese dünnen, mageren Flächen mit ihren Grasheiden in grünende Däsen verwandeln und die an Wohlhabenheit zunehmenden Bewohner würden als gute Kunden Einkehr bei den gewerbetreibenden Bürgern der Stadt halten.

Der Landwirt kann — außer auf seinen Grasflächen — neben seinem Stallmist nur solche Dünger brauchen, welche ein trockenes, feines, gleichmäßiges, leicht auszustreuendes Pulver darstellen. Mit den unhandlichen, noch dazu ekelregenden Latrinenmassen werden etwas thonhaltige Felder auch mechanisch geschädigt. Zudem kann man diese Stoffe, wenn sie in Masse anfallen, nur im Herbst und Frühjahr brauchen. Im Winter sind die Felder gefroren und mit Schnee bedeckt, im Sommer sind sie angebaut. Wohin inzwischen damit? Solche Massen auf Kompost zu verarbeiten würde im Verhältnis zum Düngewert zu teuer kommen.

Immerhin würden die bloßen Ausleerungen ohne Haus-, zc. Wasser bei Gärtnern und Landwirten sowohl in der Nähe von München wie in einer Entfernung von 30 bis 40 Kilometer leicht untergebracht

werden können, wenn es damit auch im Winter und Sommer schwierig ginge. So wie es jetzt ist, mit dem vielen Wasser in den Abtrittstoffen, fehlt der großen Menge von Gärtnern und Landwirten die Lust.

Schon 1867 war auf Veranlassung des Generalkomitee's des landwirtschaftlichen Vereins in München, jedenfalls in Folge der Anregung des Herrn Prof. Dr. H. Ranke, der Eisenbahntransport dieser Latrinmassen mit ermäßigten Frachtsätzen organisiert worden, wozu dann weitgehende Verbesserungen in den Transport-Waggons selbst kamen. Die erste Münchener Eisenbahnsendung kam am 1. April 1867 auf das bei der Station Deisenhofen gelegene Gut des Herrn Prof. Dr. Ranke. 1880 bis 1881 waren es 1968 Waggon nach den verschiedensten Richtungen; 1887 bis 1888 = 1952 Waggon; am meisten wurde 1881–82 verfrachtet, nämlich 2719 Waggon. Sehr viel davon geht auf die Linie Freising, nämlich nach Feldmoching, Schleißheim, Eching, Lohhof, Neufahrn. Welche Fortschritte um Neufahrn u. in der Ackerkultur gemacht worden sind, seit diese Latrinstoffe daherkommen, das ist mir sehr wohlbekannt

Während vor 20–24 Jahren noch auf der großen Neufahrner Flur $\frac{2}{3}$ der Fläche als einmähdige Wiese oder Weide mit vielen hundert Tagwerken in den geschichtlich merkwürdigen Hochäckern dalag, sind dieselben jetzt fast ganz einer ziemlich lohnenden Ackerkultur gewichen und die letztere schreitet schon sehr energisch gegen die Grassteppe der sogenannten Garchingener Heide vor.

Die große Masse freilich und wahrscheinlich noch wasserreichere Abtrittmassen harren aber noch des Absatzes und da die Abtrittsräumer nicht wissen wohin damit, werden diese ekelhaften Flüssigkeiten gleich außerhalb Münchens überall hin entleert, wo es nur halbwegs sein kann, namentlich auf alle Grasflächen und unbebauten Felder, selbst in Kiesgruben; da ist die Ursache zu suchen, daß es in der nächsten häuserfreien Zone außerhalb der Stadt München überall nach Abtritt stinkt, daß in dieser Zone in gewissen Zeiten selbst das Spaziergehen unmöglich ist, gewiß ein unerträglicher, unhaltbarer Zustand.

Die Lösung der Münchener Abfuhrfrage, eine der brennendsten der Stadt, beginnt an dem Tage, an dem Anordnungen getroffen werden, daß in die Abtrittgruben absolut nichts hineinkommt als Fäces und Harn, namentlich kein Wasser, keine Asche, kein Rehricht, keine

Küchenabfälle zc., weßhalb auf solche Übertretungen empfindsame Strafen zu setzen wären. Gegen überflüssiges Wasser schützen günstig angebrachte Auslässe besser als alle Strafen. Dann sind Gruben oder sonstige Behälter notwendig, welche nicht so groß sind, wie oft der Fall, wenn möglich von Eisen mit 1 und höchstens 2 cbm Inhalt, so daß sie oft entleert werden müssen; freistehend, nicht ummauert sind, daß man sie ohne Mühe auf Dichtigkeit alle Tage kontrollieren kann.

Selbst die in manchen Städten gebräuchlichen Kübel sind besser als die undichten, großen Abortgruben, welche alle Jahre nur ein paar Mal oder noch seltener entleert werden.

Daß solche nur mit menschlichen Fäkalien und Harn erfüllte und noch dazu mit Streutorf behandelte Gruben ganz unverhältnismäßig günstigere Einrichtungen für Gesundheit und Comfort der Stadtbewohner wären, das ist außer allem Zweifel und es ist ein großes Verdienst des Herrn Dr. F. C. Fürst in Kitzingen unverdrossen immer wieder darauf hingewiesen zu haben. Indes müssen bei der Vermischung mit Torf die Fäkalien möglichst frisch, d. h. ehe eine Zersetzung eingetreten, abgefahren werden. Der Torf hält zwar die Zersetzung einige Zeit auf; bei längerer Aufbewahrung hindert der Torf die Zersetzung und somit den Geruch keineswegs vollständig. Solche mit Torfstreu behandelte frische Abtrittstoffe werden eine trockene, geruchlose, ziemlich handliche Masse, welche ohne alle Vorrichtungen abgefahren werden kann und schon etwas Transport verträgt. Die den Torfmooren Norddeutschlands nahegelegenen Städte Braunschweig, Hannover zc. haben mit Torfstreu höchst günstige Erfahrungen gemacht. Die holländischen Städte Gröningen und Delft und die deutsche Stadt Emden haben durch Kompostierung des Tonneninhaltes noch Überschüsse nach Deckung der Abfuhrkosten, obgleich sie nicht einmal den noch wertvolleren Torf verwenden. Nun, um Torfstreu, dieses segensreiche Material für Abortgruben anzuwenden, dazu hat das zwischen den süddeutschen Mooren gelegene München Gelegenheit genug! Es gilt desfalls nur sich einmal zu einer energischen That aufzuraffen. In Braunschweig zahlen die Landwirte dem Hausbesitzer, wenn Torfstreu zur Anwendung kam, für die Erlaubnis die Abortgrube räumen zu dürfen noch 4 bis 6 Mark per 1 cbm oder per 1 Ztr. 35 Pf. Man sieht: die Landwirte mögen das Ding schon haben, wenn es zugäng-

lich ist. Dafür zahlt in München der Hausbesitzer einem Unternehmer noch 1,80 bis 2 Mark pro cbm für die Abfuhr und der Unternehmer bettelt bei den Grundbesitzern herum ob er die verwässerte, ekel-
erregende Flüssigkeit entleeren darf.

Vorzüglich wäre auch das Tonnenystem, wie es mit Vorteil in Heidelberg durchgeführt ist. Namentlich ist da auch die Abfuhr sehr praktisch, denn es braucht die Masse nicht erst umgefüllt zu werden.

Aus den in großer Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Form, Größe und des Materials ausgeführten Tonnen müssen natürlich Asche, Kech-
richt, Küchenabfälle und alles Spülwasser ferngehalten werden.

4. Die Poudrette-Fabrikation in Verbindung mit dem Tonnenystem oder mit dem pneumatischen System von Tiernür.

Das ohne Zweifel vollendetste, gleichmäßig den Interessen der Städte und der Landwirtschaft Rechnung tragende System, wäre die Darstellung von Poudrette aus den Abtrittstoffen, d. h. also die ganze Abtrittmasse wird getrocknet, völlig von Wasser befreit und als feinpulveriger Streudünger fertiggestellt. Man hätte also dann immer für jeden Eisenbahnwaggon mit 180 Ztr. Latrinen-Flüssigkeit nur eine trockene, pulverige Masse mit einem Gewid^{gt} von ca. 5 Ztr. fortzuschaffen. Das ist eine Differenz, die Jeder begreift. Zudem sind die 180 Ztr. eine ekle, unhandliche, häßlich riechende Flüssigkeit, während die 5 Ztr. so zu sagen keinen Geruch haben. Während ferner die Latrinenflüssigkeit in Bezug auf ihren landwirtschaftl. Wert eine völlig unbekante, auf gut Glück übernommene Masse von sehr verschiedenem Werte darstellt, kann der Fabrikant die Poudrette chemisch untersuchen lassen und dann hinsichtlich ihres Prozentgehaltes an wertvollen Stoffen dem Landwirte die bündigste Garantie leisten. Es leuchtet ein, daß die Verwertung einer solchen Masse vom Orte der Produktion ganz unabhängig ist.

Dabei wäre das ganze Material nur auf leistungsfähige Substanzen beschränkt; das überschüssige, massenhaft in den Abtrittstoffen

vorhandene Wasser wäre fort; eine Masse wäre gewonnen, welche für die praktische Landwirtschaft sehr wertvoll, dabei sehr lager- und transportfähig und sehr bequem verwendbar wäre. Die so gewonnenen, allein wertvollen Stoffe können also gelagert und bis zur geeigneten Zeit für die Verwendung aufgehoben, eventuell in lohnender Weise — in Säcken verpackt — viele 100 Kilometer weit verfrachtet werden. Dann würden diese stickstoffreichen städtischen Abfallstoffe von den Landwirten selbst bis in weit von der Stadt gelegene Zonen geholt und relativ hohe Preise dafür bezahlt werden.

So allein würde dem Lande auch wieder bis in die fernsten Winkel gegeben werden, was die Stadt ihm nahm, ein landbaustatistischer Grundsatz der eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung hat, welche kein Land oder Volk auf die Dauer ungestraft ignorieren kann. Man schätzt den Düngerwert der Fäkalstoffe (abgesehen von industriellen Abgängen) per Kopf und Jahr auf 10 Mark und nimmt an, daß damit Futter und menschliche Nahrungsmittel im 4 bis 5fachen Betrage erzeugt werden könnten. In einem Jahrzehnt oder in mehreren merkt man nichts davon wie die Ertragskräfte des Landes abnehmen, anders aber in mehreren Jahrhunderten; auch dann vermögen es nur die Unterrichteten zu sehen. Daß unsere Bauernfelder nach jahrhundertelanger Bebauung mit Kulturpflanzen und mangelhafter Wiedergabe der durch die Ernten dem Boden entnommenen Pflanzennährstoffe, bereits bedenklich in ihrem Ertragsvermögen nachgelassen haben, ist dem Kundigen und im bezüglichen Rechnen Geübten kein Geheimnis mehr. Ein Staat oder eine Nation können aber doch die im allgemeinen Interesse getroffenen Einrichtungen nicht für den Augenblick berechnen.

Seit einem halben Jahrhundert sind in allen vorgeschrittenen Staaten Europas zahlreiche Poudrette-Fabriken nach den verschiedensten Systemen (teils nur auf Fäkalien oder nur auf Harn oder auf beide zugleich berechnet) entstanden und alle wieder eingegangen. Ursache dieser sehr mißlichen und vom Standpunkte der öffentlichen Wohlfahrt sehr beklagenswerten Erscheinung war einmal der sehr bedeutende Wassergehalt, welcher bei der Herstellung des trockenen Pulvers bewältigt werden mußte, weiterhin mißlich war auch der Umstand, daß diese Materialien in Bezug auf ihren Düngerwert je nach ihrem Ur

sprung, sehr ungleichwertig waren. Offenbar war auch die Art der Verarbeitung nicht die richtige.

Neuestens aber haben wir ein anderes Verfahren der Poudrette-Bereitung nach Freiherrn von Podewils, sogenannte Fäkal-Extrakt-fabrikation, welches in der That in den berufensten Kreisen der deutschen Landwirthe berechtigtes Aufsehen erweckt. Dasselbe schließt sich an das Poudrettifizierungs-Verfahren des Ingenieurs Liernur an. Die erste derartige Verarbeitung der Abtrittstoffe im Vakuum (wie bei der Einsiedung des Zuckersaftes in den Zuckerrfabriken), wobei die Wärme drei- und mehrfach ausgenützt wird, rührt übrigens von dem Zuckerfabrikanten Wicke und dem Maschinenfabrikanten L. Schwarzkopff in Berlin her. Liernur hat in Verbindung mit de Bruyn Kops die erste derartige Anlage in Dordrecht hergestellt.

Bei diesem Verfahren werden die Fäces und der Harn verarbeitet. Die festen Auswurfstoffe (Fäces) und der Harn enthalten die wertvollen Pflanzennährstoffe in sehr verschiedenen Verhältnissen:

	In Harn	In den Fäces
Stickstoff	85 Prozente	15 Prozente
Phosphorsäure	52 Prozente	47 Prozente
Kali	75 Prozente	25 Prozente

Da aber der Kot nur 77,3 % Wasser und 22,7 % Trockensubstanz, der Harn dagegen 94,8 % Wasser und nur 5,2 % Trockensubstanz enthält, so wird letzterer vielfach vernachlässigt, selbst in guten Abfuhrstädten in die Flüsse geleitet. Bei der Darstellung der Poudrette muß der Harn dabei sein.

Die erste derartige Fabrik mit den Podewils'schen Verbesserungen ist noch dazu in unserem Lande und gar nicht weit von München, in der Stadt Augsburg, errichtet worden. Sie verarbeitet mit Sonnenabfuhr das Material von 25,000—30,000 Menschen. Das Bestreben dieses Unternehmens, die lästigen Stoffe aus dem Bereiche des Menschen zu entfernen, Gerüche zu zerstören, alle Infektionskeime zu töten und das klare und wirklich auch reine Wasser in die Flüsse zu entlassen, zugleich aus den möglichst konzentriert gehaltenen Fäkalien einen leistungsfähigen und deshalb auch gut bezahlten Dünger für die Landwirtschaft herzustellen, muß jetzt, nach mehr als 10jährigem Bestande des Unternehmens und tausendfältiger Verwendung der hergestellten

Präparate, als ein bereits im hohen Grade gelungenes bezeichnet werden. Die deutsche Landwirtschaft ist sehr für die Präparate eingenommen, denn der von der Fabrik rein aus den abgefahrenen Abtrittstoffen hergestellte Dünger kommt in seiner Zusammensetzung dem leider zu früh ausgegangenen Peruguano aus dem Anfang der 1870er Jahre nahe, als derselbe noch 7 bis 8 und 9 % Stickstoff hatte; praktisch dürfte es sein, den Phosphorsäure-Gehalt dieser Materialien auf 7 bis 9 % zu ergänzen, weil sie dann dem Peruguano der letzten Zeitabschnitte in Hinsicht auf die eigentlich wirksamen Stoffe noch ähnlicher werden. Die Präparate stellen ein dunkelbraunes Pulver dar, welches weniger unangenehm riecht als der Peruguano; man riecht nur etwas von Buttersäure. Die Nachbarschaft wird durch die Fabrik gar nicht belästigt. Bei mehrmaligem Besuch der Fabrik während der Arbeit vermochte ich nichts wahrzunehmen als einen an gewisse Fettsäuren erinnernden Geruch; jedenfalls sind die Gerüche in Fabriken, welche andere Stoffe verarbeiten, gar oft unverhältnismäßig unangenehmer und der Gesundheit schädlicher als diejenigen, welche sich hier bemerkbar machen. Also handelt es sich lediglich noch um die rechnerische (finanzielle) Seite des Unternehmens.

Auf das Verfahren selbst näher einzugehen ist hier nicht angezeigt. Die ganze Fäkal- und Harnmasse wird mehrere Stunden bis zu 120° C erhitzt, wobei sicherlich alle organischen Keime, also auch die pathogenen, zerstört werden; darnach wird sie eingedampft und getrocknet.

Daß dabei solchen auf Poudrette zu verarbeitenden menschlichen Ausleerungen nichts fremdes, also namentlich kein Spül- und Waschwasser, kein Kehricht, keine Asche, keine Küchenabfälle u. beigemischt werden dürfen, weil sich sonst die Menge des zur Verarbeitung gelangenden Materials in unbewältigbarer und die Kosten ins Ungeheure vermehrender Weise erhöhen und zugleich die Qualität und der Wert der mit vielem Nutzlosen vermengten Poudrette vermindern müßte, ist einleuchtend.

Die Versuche begannen 1877; dann 1880 in Landshut, wo es sich anfänglich um die Herstellung von Rauchpoudrette handelte; sie waren — wie leicht denkbar — schwierig und kostspielig, führten technisch und rechnerisch erst 1884 zum Ziel, nachdem man eingesehen hatte, daß die Verdampfung mit direktem Feuer zu kostspielig sei und

durch Vakuumverdampfung mit mehrfacher Wärmebenützung ersetzt werden müsse. Alle sich entwickelnden Gerüche werden aufgefangen und verbrannt. Unter Zusatz von 2% 50grädiger Schwefelsäure wurden 1887 aus ca. 6100 cbm Fäkalien zc. 8838 Ctr. Dünger, der sogenannte Fäkalextrakt, hergestellt, durchschnittlich 150 \bar{a} aus 1 cbm.

Die deutsche Landwirtschaftsgesellschaft hat in Herrn Gutsbesitzer Heine von Hadmersleben (früher in Emersleben) in der Provinz Sachsen einen sehr namhaften Landwirt, und in Herrn Prof. Dr. Goldfleiß (Breslau) einen anerkannt tüchtigen Agrikulturtechniker, nach Augsburg geschickt, um das ganze Unternehmen technisch und finanziell genau zu prüfen.*) Ich will hier auf Details der interessanten und gewissenhaftest ausgeführten Feststellungen, welche in diesem Berichte enthalten sind, nicht eingehen; wer sich näher dafür interessiert, findet alles in den Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1889/90 Stück 5. Gehen wir hier nur auf die resultierenden Summen ein.

Demnach kostete unter Anrechnung aller Kosten, welche in dem Berichte detailliert vorgeführt sind, 1887 mit der noch älteren Anlage, in deren Erzeugnissen noch die Neben-Kosten für die Herstellung anderweitiger Düngemittel mit höherem Phosphorsäure-, bezw. mindermem Stickstoff-Gehalt, sowie Zusätze von Phosphaten, Kalipräparaten zc. inbegriffen sind:

I. 1 Ctr. Fäkalextrakt Mark 8,02.

Dagegen kosteten 1887, wenn die Zusätze zum Fäkalextrakt und die hohen Spesen des Verkaufes dieser zusammengesetzten Dünger wegbleiben, wenn es sich also nur um die Poudrette handelt:

II. 1 Ctr. Fäkalextrakt Mark 6,94.

Bei Anlage einer neuen Fabrik, wenn alle bisher gemachten Erfahrungen zu Rate gezogen und alle bisher gemachten Fehler vermieden werden:

*) Es verdient betont zu werden, daß diese Gesellschaft mit ihren Behörden in der großen Schwemmanalisations- und Kiesel-Stadt Berlin etabliert ist. Daß die neben großen Kieselfeldern von Berlin wohnende Gesellschaft in ihrer Dünger-Abteilung den Beschluß gefaßt hat: eine Vorstelllung an den Stadtmagistrat zu München zu richten, in welcher der Versuch gemacht wird, den Magistrat von dem Schwemmpjekt abzubringen und dem Bodewils'schen Verfahren geneigt zu machen.

III. 1 Ctr. Fäkalextrakt Mark 5,50.

Seine glaubt selbst, daß diese Zahlen nicht zu hoch sind, daß sie sich sicher so stellen werden, wenn eine neuere und größere Fabrik für 100 000 oder gleich für mehrere hunderttausend Menschen, angelegt wird.

Freiherr von Bodewils rechnet sogar bei einer neuen Fäkalfabrik für 90 000 Menschen Tonnen-Fäkalien oder 72 000 Menschen Gruben-Fäkalien, daß deren Kosten sich auf ca. 300 000 Mark stellen und die Kosten für die Herstellung bei Tonnenfäkalien sich per

VI. 1 Ztr. Fäkalextrakt Mark 4,21,

bei Gruben-Fäkalien hingegen, wo die Verdünnung mit Wasser und sonstige Verunreinigungen nicht gänzlich ferngehalten werden können

V. 1 Ztr Fäkalextrakt Mark 4,98,

stellen werden.

Nimmt man in der Poudrette ca. 15 % Feuchtigkeit an, so stellt sich der Wert eines Zentners nach den Preisen der wichtigen Pflanzennährstoffe, welche im August 1888 in der Provinz Sachsen bezahlt wurden und unter Annahme des garantierten Mindestgehaltes:

5 1/2 % leichtlöslichen Stickstoff . . .	à 60 =	Mk. 3,30,
2 % schwerlöslichen Stickstoff . . .	" 40 =	" 0,80,
2 1/2 % leichtlösliche Phosphorsäure . . .	" 20 =	" 0,50,
1 % schwerlösliche " . . .	" 10 =	" 0,10,
3 1/2 % Kali	" 6 =	" 0,21,
22 % organische Substanz	" 1 =	" 0,22,

(im Stroh kostet das Pfund 1—2,5 Pf.)

Mk. 5 13.

Da würde sich also bei der Reihe III mit Mk. 5,50 Kosten per 1 Ztr. Fäkalextrakt, noch ein darauf zu zahlender Verlust von 37 Pf. ergeben. Schon beim Herabbrücken der Kosten auf 5 Mk. pr. 1 Ztr., würden sich per 1 Ztr. 13 Pf. Gewinn erzielen lassen.

In Süddeutschland sind die Preise der Handelsdünger wesentlich höher, da setzt die Fabrik ihre Fäkalextrakte mit Mk. 7,50 ab. Die Fabrik hat in den letzten Jahren alle Betriebskosten gedeckt, erhebliche Abschreibungen an ihrem Schuldstande gemacht und bereits kleinere Renten erzielt.

Es wird bei solchen Rechnungen wohl im Auge behalten werden müssen, daß dann, wenn einmal eine größere Anzahl derartiger Fabriken

existiert, bei dem vermehrten Angebot der Preis dieser Fäkaldünger eine kleine Depression erleiden dürfte.

Trotz noch einiger vorhandener unleugbarer Unvollkommenheiten geht es jetzt von Jahr zu Jahr zu besser, nachdem in den ersten Jahren kostspielige Versuche und Rekonstruktionen der Einrichtungen zc. zu überwinden waren. So steht es bei einem Unternehmen, welches von Anfang an ganz in der Hand einer lediglich auf sich selbst angewiesenen Privatgesellschaft war

Wie nun erst wenn auf der heutigen, weit günstigeren Grundlage eine Stadtgemeinde als Unternehmerin auftritt, deren im öffentlichen Interesse thätige Anlage vor allen Dingen Gesundheit und Reinlichkeit zc. anstreben soll, dabei relativ so billig und voraussichtlich selbst noch mit Gewinn gearbeitet werden kann. Und bei einem solchen Verfahren kommt auch die Landwirtschaft zu ihrem Rechte, was naturnotwendig wieder günstig auf den Preis der Lebensmittel zurückwirken muß, welche das Land den Städten liefern soll.

Als Sammel- und Abfuhr-Vorrichtungen werden sich in der ersten Zeit die Tonnen am besten empfehlen, wie sie jetzt schon im größten Teil der Stadt Heidelberg in mehrjähriger Anwendung stehen. Diese leisten das Mögliche in Hinsicht auf Reinlichkeit, Geruchlosigkeit und in sanitärer Beziehung. Zudem ist ihre Abfuhr selbst am Tage für Niemand belästigend.

Auch selbst das Kübelssystem, wie es jetzt zur allgemeinsten Zufriedenheit in Kiel, Schwerin und Rostock durchgeführt und im Aprilheft 1890 der Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern S. 287 von E. Ritter geschildert wird, verdient für alle Gesellschaftsklassen und namentlich für die ärmeren, die weitgehendste Beachtung. Die Kübel haben 25 Liter Inhalt und kosten per Stück 4 Mark und etwas für die Umänderung des Privets. Ein solcher für eine Familie mit etwa 5 Personen berechneter Kübel (die Ausleerungen eines erwachsenen Menschen täglich 1,25 Liter, in einer Woche = 7 Tagen = 8,75 Liter; 5 Familienmitglieder = 3 Erwachsene gerechnet, gäbe 26,25 Liter per Woche) erhält eine kleine Gabe 3 prozentiger Karbolsäure und wird wöchentlich ein- oder zweimal abgeholt. Die Karbolsäure verhindert auf längere Zeit die faulige Gährung. Beim Abholen wird der Kübel durch einen Deckel mit Gummeinlage luftdicht verschlossen. Dieselben

lassen sich nicht nur leicht überall aufstellen, sondern werden anstandslos bei Tage über die elegantesten Treppen und Fluren abgeholt, in bedeckten Wagen abgefahren. In Kiel werden sie außerhalb der Stadt in gemauerte Gruben entleert, gereinigt und zurückgebracht. Die Unternehmer verlangen für die wöchentlich einmalige Abholung eines Kübels jährlich 7 Mark, per Kopf also jährlich ca. Mk. 1,50 und verkaufen die gesuchten reinen Abtrittmassen um Mk. 3,80 per 1 cbm an die Landwirte; das meiste aber verbrauchen sie in ihren eigenen Wirtschaften und zwar per ha jährlich 10 cbm bei allerdings geringer Viehhaltung und auf leichtem Boden.

Diese Kübel ließen sich natürlich auch zur Abfuhr für die Poudrettebereitung nach Podewils Verfahren benützen, vielleicht namentlich im Anfang.

Am allerzweckmäßigsten wären freilich kleine eiserne Behälter, welche durch unterirdische eiserne Rohrleitungen mit pneumatischem Betrieb an die Reservoirs der Fäkal-Fabriken angeschlossen sind. Durch eine solche unterirdische Abtritt-Rohrpost, die in der ersten Anlage freilich mehr kostet als das Tonnen-system, welche die kleinen Reservoirs in den Häusern alle Tage entleert, also zu einer Zeit, wo die Zerfetzung des Harns zc. noch gar nicht ernstlich begonnen, würde die Handhabung des Apparates den denkbar höchsten Grad der Bequemlichkeit und Billigkeit erreichen. Die Entleerung würde sich unterirdisch, für das menschliche Auge unsichtbar, ferner vollkommen geruchlos und geruchlos vollziehen. Zugleich würde auch das durcheinander gemengte Material für die Verarbeitung und für das Produkt weit gleichartiger sein als es sonst auf einem andern Wege möglich ist. Nebstdem kommen diese Massen täglich frisch aus den Häusern, ehevor die Zerfetzung begonnen hat, wodurch die Geruchlosigkeit in den Häusern und der höhere Düngerwert gesichert wären. Man würde sozusagen von der ganzen fatalen Sache gar nichts mehr wahrnehmen. Die Umgebung Münchens wäre nicht mehr durch den Gestank der ausgeschütteten Latrinenslüssigkeit verpestet, statt dessen mit Fäkal-extrakt gedüngt und fruchtbar erhalten; die Asche, das Rehrich und die Küchenabfälle würden, wie in so vielen anderen Städten, abgefahren. In die städtischen Kanäle und somit in die Ffar kämen nur die Schmutzwässer der Wohnhäuser, der Fabriken und das Regenwasser mit dem Straßenschlamm der ganzen

Stadt, wobei noch zu erwägen bliebe, ob nicht auch hier eine Reinigung derselben mittelst Klärbassins oder Rieselfelder versucht werden könnte. So würden auch alle Klagen isarabwärts verstummen, es wäre nahezu Vollendetes geschaffen, welches nach allen Seiten befriedigen würde.

Die Düngerabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft hat vor Kurzem erst den Beschluß gefaßt, mit allen Kräften auf die Verbreitung des Podewils'schen Verfahrens der Städte-Reinigung hinzuwirken, welches bis jetzt unter allen bestehenden zahlreichen Systemen am meisten geeignet erscheint, in gleichem Maße den berechtigten Anforderungen der Stadt an Gesundheit, Reinlichkeit und Komfort und den Interessen der Landwirtschaft, die ja indirekt auch wieder jene der Stadt sind, zu entsprechen, dabei unter Umständen, wo die erzeugten Produkte die sichere Aussicht gewähren, die Kosten des ganzen Verfahrens zu decken, ja noch einen nicht unerheblichen Gewinn in Aussicht stellen. Bereits soll die Stadt Glogau für diese Einrichtung gewonnen sein. Bei der Energie, mit welcher die deutsche Landwirtschaftsgesellschaft solche Dinge betreibt, werden gewiß bald andere Städte folgen und das Verfahren wird sich sicherlich auch noch technisch entwickeln und vervollkommen.

Wie weit die technische Ausbildung der Poudrettebereitung aus menschlichen Auswurfstoffen heute vorgerückt ist, geht am besten auch aus dem Umstande hervor, daß der Herr Geheime Kommerzienrat Schwarzkopf, Direktor der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft, sich unterm 25. Februar 1884 in einem Schreiben an den Deutschen Landwirtschaftsrat bereit erklärt hat, das Liernur-System für eigene Rechnung und Gefahr in geeignet erscheinenden Städten auszuführen und unter ähnlichen Bedingungen zu betreiben, unter welchen Gasbeleuchtung und Wasserversorgung in Städten durch Privatunternehmer eingeführt worden sind.

Allem Anschein nach ist aber das Podewils-Verfahren heute noch etwas entwickelter als das Liernur'sche und es könnten in der That Zeiten kommen, wenn sie nicht schon da sind, wo die Städte aus solchen Anlagen großen Nutzen ziehen können.

Es scheint mir undenkbar, daß eine große Stadtgemeinde, welche vor einem folgenschweren Unternehmen steht, eine solche Sache ignorieren könnte; sie könnte in 20 weiteren Jahren durch die Verhältnisse gezwungen

sein, unter weit ungünstigeren Umständen und unter großen Geldopfern wieder darauf zurückzukommen.

Wenn in den Lokalitäten der Stadt, wo die vornehmeren und bemittelten Klassen der Bevölkerung wohnen, das Tonnen- und Gruben-System mit Poudrettifizierung nicht beliebt wird, so wäre dann noch ein Ausweg offen durch die Einrichtung sogenannter Trocken-Klosets mit Streutorf. Wenn auch derartige Klosets sich in Bezug auf Sauberkeit nicht mit dem Waterklosets messen können, so thun sie es doch reichlich in Hinsicht auf möglichste Geruchlosigkeit. Solcher Torfstreu-Klosets gibt es jetzt bereits mehrere Systeme. In den Parterre-Räumen des General-Komitee's des landwirtschaftlichen Vereines in München ist ein solches seit vielen Jahren mit bestem Erfolge im Gebrauche. Welches der 6 oder 7 Systeme von Torfstreu-Klosets, das relativ beste ist, vermag ich nicht zu entscheiden; das wird sich aber ohne Zweifel rasch und mit möglichst wenig Kosten und Mühen entscheiden lassen. Das Material aus solchen Trocken-Klosets mit Torfstreu kann freilich nicht mit den für Poudrett-Fabrikation bestimmten Abtrittmassen zusammengebracht werden; derartige Materialien sind unbedingt direkt abzufahren und werden bei ihrer Geruchlosigkeit und ziemlich praktikablen Form bei den Gärtnern und Landwirten der näheren Umgebung Münchens sicher willige Abnehmer finden.

Schlußwort.

Die Bewohner des mittleren und unteren Isarthals, auf welche es in erster Reihe ankömmt, als auf die eventuell in erster Reihe Bedrohten, können einer Schwemmkanalisation der Landeshauptstadt München nicht anders als mit der größten Besorgnis und Beunruhigung entgegensehen.

Bei aller Wertschätzung der gediegenen Arbeiten des hygienischen Institutes zu München sehen sie auch heute den Beweis, daß eine Infektion mit Krankheits-Erregern durch das so im hohen Grade verunreinigte Isarwasser vollständig ausgeschlossen sei, noch nicht in einer Weise erbracht, daß er allen Komplikationen, welche unter den gegebenen Verhältnissen möglich sind, gewachsen wäre.

Wenn man aber selbst den Fall einer Infektion mit gefährlichen Krankheiten als vollständig ausgeschlossen ansehen wollte, wofür die erbrachten Beweise keineswegs zahlreich genug und unter genügend mannigfaltigen Verhältnissen durchgeführt sind, so bliebe dennoch die Thatsache als unzweifelhaft stehen, daß die selbstreinigende Kraft des Wassers keineswegs so rasch und so umfangreich zur Geltung käme, daß das Isarwasser, welches eine große Anzahl wichtiger, mehrfach namhaft gemachter Lebensbedürfnisse der Isarthalbewohner zu decken hat, aufhörte, ekelerregend und abstoßend zu sein; es steht vielmehr in sicherer Aussicht, daß dies nicht der Fall sein wird und daß vielmehr künftighin auch das Inundations-Gebiet der Isar üble Gerüche in einem Umfang und in einem Grade entwickeln wird, welche auch dem Ungeübtesten hinreichend zum Bewußtsein kommen werden.

Wenn aber selbst Vorkehrungen getroffen würden, daß beispielsweise durch Klärbassins und Rieselfelder erst eine Reinigung der Spüljauche Münchens vorgenommen wird, so reichen diese Methoden auch — abgesehen von den fatalen Not-Ausgängen — erfahrungsgemäß nicht hin, um eine wirklich befriedigende Reinigung durchzuführen, wenn nicht ganz außerordentliche Kosten in dieser Richtung aufgewendet werden sollen.

Weiterhin würden aber durch solche Einrichtungen, die jedenfalls in die Garchinger Ebene zu liegen kämen, erst recht wichtige Lebens-Interessen der Stadt Freising und aller Ansiedelung zwischen ihr und München, darunter das königliche Schloß Schleißheim, im hohen Grade bedroht, einerseits durch Verunreinigung der oberirdischen Wasserläufe (Isar, sehr wahrscheinlich auch der Moosach), weiterhin durch hochgradige Gefährdung der unterirdischen Wasserläufe (des Grundwassers), welche die Brunnen und so auch die eben erst mit einem Kostenaufwande von 300,000 Mark hergestellten Freisinger Wasserwerke speisen, fernerhin durch zweifellose, hochgradige Verpestung der Luft, eine Sachlage, welche bei den hier oft herrschenden Ostwinden die Stadt München selbst und das Schloß Nymphenburg in Mitleidenschaft zieht.

Das geschilderte letztere Verfahren der Abfuhr und Poudrettifizierung der rein gehaltenen Fäkalien mit dem Harn, bietet nicht nur die größte Sicherheit gegen Infektion, Verunreinigung des Bodens, des Grundwassers, der Luft, der öffentlichen Gewässer u., sondern es ist auch heute

bereits so weit entwickelt, daß es voraussichtlich alle Kosten deckt, sehr wahrscheinlich sogar aus dem Verkauf der erzeugten Produkte der Stadt noch eine nicht geringe Einnahme gewährt. Zudem werden auch die bis dahin größtenteils vergeudeten wichtigen Düngestoffe in eine Form gebracht, daß sie gelagert, auf große Entfernung mit Nutzen verfrachtet und in vollkommen rationeller Weise für die Zwecke der Felddüngung in Anwendung gebracht werden können.

Damit wäre eine wichtige und viel Beunruhigung erregende Frage in einer nach allen Seiten befriedigenden Art und Weise zur definitiven Erledigung gekommen.

Es zwingt also keinerlei Notlage die Haupt- u. Residenzstadt München, solche ganze Landesteile im hohen Grade gefährdende und beunruhigende Einrichtungen (Schwemmkanalisation zc.), zu schaffen, wenn man sich entschließt, endlich einmal mit der nötigen Energie genügende Einrichtungen zur Auffammlung der von allem fremdartigen freigehaltenen menschlichen Auswurfstoffe zu schaffen, welche in Kübeln oder Tonnen abgefahren oder auch in eisernen Behältern gesammelt und in unterirdischen Rohrleitungen mit pneumatischem Betrieb entleert werden und wobei alsdann eine Verarbeitung der Fäkalien und des Harns auf Poudrette nach dem Bodewil'schen System erfolgt. Die Schmutzwässer gehen, nachdem sie erst möglichst gereinigt wurden, in den Fluß; Küchenabfälle, Kehricht, Asche zc. werden gesondert abgefahren.

Im andern Falle wird die Stadt München in eine schwierige Lage versetzt werden. Die Klagen, Beschwerden und kostspieligen Prozesse werden kein Ende nehmen, bis wieder Wandel in der Sache geschaffen ist. Um zu ermesfen, was eventuell all' das kosten würde, braucht man kein besonderes Finanztalent zu sein.

Nachtrag I.

Bei der XXX. Jahresversammlung des deutschen Vereins der Gas- und Wasser-Fachmänner, welche am 23. Juni 1890 in München stattfand, hielt Herr Geheimrat Dr. von Pettenkofer wieder einen Vortrag über Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse.

Der Herr Geheimrat brachte im Ganzen die bereits bekannten Berechnungen und Aufstellungen. Neu war dabei nur ein Experiment, welches dem Auditorium zeigen sollte, wie das Sfarwasser aussieht, wenn das fragliche Quantum der betreffenden trübenden (Abtritt-)Stoffe in das betreffende minimale Quantum Sfarwasser gebracht wird.

Etwa 8 Tage früher hatte ich die Ehre, ein derart verunreinigtes Sfarwasser im Laboratorium des hygienischen Instituts vom Herrn Geheimrat selbst gezeigt zu erhalten. Der Kürze wegen sei aber hier nur noch folgendes bemerkt: Schon die Berechnungen, welche der Herr Geheimrat mit den menschlichen Auswurfstoffen anstellt, das, was er als nicht bedenklich und was er als bedenklich und der Rechnung wert ansieht, ist so eigentümlich, daß es schwerlich jemals die Anerkennung jener finden wird, welche mit ihren Lebensbedingungen dabei in Frage kommen.

Weiterhin sind bei diesem Experiment alle jene erheblichen Mengen von Schmutzstoffen völlig außer Acht gelassen, welche durch Fabrik-, Haus- und Straßenschmutzwässer zc. heute schon in die Sfar gelangen und sich selbstverständlich mit dem vergrößernden München auch verdoppeln werden. Das ist ein artiges Quantum, welches freilich schwer zu rechnen ist, aber thatsächlich existiert und mit den Abtrittstoffen zusammen eine ganz gewaltig andere Situation schafft, als sie durch das erwähnte Experiment angedeutet wird.

Die wohl meist aus Laien in der eigentlichen Sache und zum andern Teil aus interessierten Technikern bestehende Versammlung begrüßte den Gelehrten mit großem Beifall, was auch uns ganz sympathisch ist. Wir wollen aber hoffen, daß dieser Beifall nur dem interessanten Vortrag an sich galt, nicht aber etwa befunden sollte,

daß man von allem, was gesagt wurde, in Bezug auf die Tragweite überzeugt und daß fürderhin anstandslos in die Isar abgeschwemmt werden könne und sollte.

Das Auditorium, welches den Redner mit Beifall überschüttete, bestand vielleicht und sogar sehr wahrscheinlich ganz aus Herren, welche niemals in die Lage kommen werden, unterhalb München in der Isar baden oder aus von der Isar gespeisten Brunnen trinken zu müssen. Es wäre nach unserer unmaßgeblichen Auffassung doch noch viel wirkungsvoller, wenn solche Leute den Beifall zollten, welche dem in Frage kommenden Terrain entstammen, aus deren Rücken eventuell die Riemmen der Münchener Schwemmkanalisation geschnitten werden sollen, also beispielsweise etwa ein aus Freisingern und Landshutern zc. bestehendes Auditorium.

Nachtrag II.

Siehe die Interpellation des Abgeordneten Herrn Lyzealrektors Dr. B. Daller in der CLVII. Plenarsitzung der bayer. Kammer der Abgeordneten. Dort ist die kleine Pflanze Grenadrix Kiliana genannt, was nicht richtig ist, denn es handelt sich thatsächlich um *Crenothrix Kühniana* Rabenhorst.

Erst jetzt vernehme ich, daß mein Kollege, Herr Professor Dr. G. Holzner, mit dieser Sache in Beziehung steht. Im vergangenen Winter wurde demselben durch den Freisinger Stadtbaumeister, Herrn Abele, ein aus der Isar entnommener Kollstein gebracht, welcher von einer organischen Schlammmasse bedeckt war. Dr. Holzner glaubte nach dem bloßen Augenschein in der Schlammmasse den ihm wohlbekannten *Crenothrix* zu erkennen; eine ernstliche Konstatierung durch mikroskopische Untersuchung hat er aber nicht vorgenommen.

Wenn es nun wirklich *Crenothrix* (früher *Beggiatoa*) war, so ist dieses Pflänzchen für die Verunreinigung des Isarwassers in der Höhe von Freising sehr charakteristisch; jedenfalls sollte man sich alle Mühe geben, eine wirkliche, auf sorgfältigster Untersuchung beruhende Konstatierung herbeizuführen. Das wird aber während des Herbstes und Winters am leichtesten möglich sein, weil dieses zarte Pflänzlein

nur in dieser Jahreszeit massenhaft entwickelt ist; im Frühjahr und Sommer scheint es auch in den ihm zusagenden Medien (wenigstens im strömenden Wasser) zu fehlen.

Prof. Dr. Fr. Cohn in Breslau (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, I. Band 1875, S. 108 u. ff.) fand sie besonders in den Brunnen jener Straßen der Stadt Breslau, wo 1852 und 1866 die Cholera am verheerendsten aufgetreten war, ebenso in den Brunnen der berühmtesten Typhusgegenden Breslaus. Damals glaubte er, daß sie nur in Brunnen, nicht in fließenden Gewässern vorkomme, daher die deutsche Bezeichnung Brunnenfaden.

Prof. Dr. R. Schenk (Encyclop. d. Naturwissenschaften, III. Bd., Handbuch der Botanik, Breslau 1884, S. 67 u. ff.) sagt: einer der häufigsten Wasserpilze in allen kleineren oder größeren, stehenden oder fließenden Gewässern, welche einen gewissen Reichtum an organischer Substanz besitzen, wenn auch im Allgemeinen nicht so häufig wie *Beggiatoa alba*. Von Schenk beobachtet: in Brunnen, Fabrikabflüssen, Reservoirs und Röhren von Wasserleitungen (bis zum Verstopfen); auch in Teichen, Seen und Flüssen.

Was Cohn und Schenk bildlich darstellen ist sehr ähnlich; es ist aber auch gar nicht sehr entfernt von *Beggiatoa alba*. Von den *Beggiatoa*-Arten sagt Schenk, daß sie sowohl in süßen wie in salzigen Gewässern überall da angetroffen werden, wo organische Körper, Tier- oder Pflanzenteile, in Fäulnis übergehen; besonders üppig entwickeln sie sich in fließenden oder stehenden Gewässern, welche Cloaken-Wasser oder Abfälle der Fabriken aufnehmen zc., und bilden daselbst auf Schlamm oder auf tierischen und pflanzlichen Körpern bald milchweiße oder graue, bald rosenrote, purpurrote bis violette Überzüge.



195

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31597

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298395