

VII

Page Cunningham
1711
1712

1713

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298449

Die
Canalisirung der Städte.

Vom
Standpunkt der neuesten Forschungen

von
GILBERT W. CHILD. M. D.

Uebersetzt und herausgegeben

von
DR. R. RUGE,
prakt. Arzt.

BERLIN, 1866.

Verlag von August Hirschwald.
68. Unter den Linden.

x
8.74

Die
Canalisirung der Städte.

Vom
Standpunkt der neuesten Forschungen

von
GILBERT W. CHILD. M. D.

Uebersetzt und herausgegeben

von
DR. R. RUGE,
prakt. Arzt.



5528.

BERLIN, 1866.

Verlag von August Hirschwald.

68. Unter den Linden.



II 31690

Akc. Nr. 3011/50

Vorrede des Verfassers.

Die folgenden Zeilen bildeten den Gegenstand einer Mittheilung an die Ashmolean Society in Oxford, bei einer ihrer Abendzusammenkünfte im Februar dieses Jahrss. Ich veröffentliche sie jetzt auf Rath einiger meiner Freunde. Ihr Zweck ist nicht irgend einen besonderen Plan für Verwerthung der Dungstoffe als allgemein anwendbar zu empfehlen, sondern vielmehr, dem Leser die gegenwärtige Lage dieser Frage vorzuführen, nicht etwa um dadurch das Studium der Originaldokumente zu ersetzen, sondern vielmehr um der grossen Anzahl von Männern, die als Mitglieder lokaler Commissionen u. dgl. die Pflicht oder das Interesse haben, sich mit derselben vertraut zu machen, eine Art von Führer zu bieten, durch die wirre Masse von Aussagen, die in den Berichten der Parlaments-Commissionen, in Fachjournalen und anderweitig über eine Frage zu finden sind, die gegenwärtig in andern Städten sowohl als in Oxford dringender als wohl irgend eine andere nach einer Lösung verlangt.

Oxford, 21. März 1865.

Vorwort des Uebersetzers.

Die Canalisirung ist gegenwärtig für alle Bewohner grösserer Städte eine so dringende Angelegenheit, es werden darüber so widersprechende Meinungen laut, dass jeder Beitrag, namentlich wenn er, wie die folgenden Zeilen, die Fragestellung vereinfacht, gewiss verdient weiteren Kreisen zugänglich gemacht zu werden. Herr Professor Virchow, dem ich die Bekanntschaft mit der vorliegenden Broschüre verdanke, bestärkte mich aus diesem Grunde auch in der Absicht eine Uebersetzung derselben herauszugeben. Sie zeichnet sich in der That durch die klare und gänzlich unparteiische Darstellung der bis jetzt feststehenden Resultate auf diesem Gebiete so sehr aus, dass man sich mit ihrer Hülfe schnell und bequem darauf orientirt.

Was die Uebersetzung des Wortes „sewage“ durch „Canalwasser“ betrifft, so habe ich diesen Ausdruck, als durch sich selbst verständlich dem von Thudichum gebrauchten „Adelswasser“ (einer sonst in jeder Hinsicht treffenden Bezeichnung) vorgezogen.

Berlin, Januar 1866.

Dr. R. Ruge.

Bei Betrachtung des gegenwärtigen Standes der Canalisationsfrage fällt uns zunächst die Thatsache ins Auge, dass diese Frage, wenigstens in ihrer jetzigen Form, erst seit einer sehr kurzen Reihe von Jahren als überhaupt vorhanden betrachtet werden kann. Vor zwanzig bis fünfundzwanzig Jahren wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf den nicht entwässerten und schmutzigen Zustand vieler Theile London's und anderer Städte gelenkt, und er wurde zunächst rein vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspflege aus betrachtet. Ein Gedanke beherrschte unumschränkt die Gemüther aller Sanitäts- und Canalisationscommissionen und ähnlicher Behörden jener Zeit und der nächstfolgenden Jahre: dass nämlich die Excremente des Menschen und der Thiere und alle in Zersetzung begriffenen organischen Stoffe irgend welcher Art, einfach lauter schädliche Substanzen wären, deren Zersetzung die Hauptquelle für epidemische Krankheiten in dicht bevölkerten Gegenden darstellte, so dass es ihre erste und hauptsächliche Pflicht wäre, diese Stoffe so schnell als irgend möglich aus der Nähe menschlicher Wohnungen zu entfernen.

Diese Leute hatten entweder niemals die Frage erwogen, bis zu welcher Höhe die Menge der Auswurfstoffe einer dichten Bevölkerung innerhalb eines Jahres anwachsen würde, und was schliesslich mit der ganzen Masse geschehen sollte, oder wenn sie daran gedacht hat-

ten, waren sie zu demselben Schlusse gelangt, den Herr Rawlinson noch in seiner Aussage vor der Commission des Unterhauses während der letzten Session für unumgänglich erklärt hat, dass nämlich die dringende Noth des Augenblicks die sofortige Entfernung aller schädlichen Substanzen verlangte, dass erst wenn diese gesichert wäre der Schaden, der daraus etwa entstehen könnte, in Betracht gezogen werden dürfte.

Die wenigen Jahre, von denen eben die Rede gewesen ist, etwa bis zum Jahre 1847ⁿ⁾ umfassten den Zeitraum, wo sich in London der grosse Uebergang von der alten Einrichtung mit Abtritten und Senkgruben zu dem modernen System der Wasserclosets und Abzugskanäle vollzog. Nicht als ob es nicht schon vorher Abzugsröhren gegeben hätte; aber bis etwa um diese Zeit bestanden gesetzliche Hindernisse für die unmittelbare Verbindung der Abtritte und Wasserclosets in den Häusern mit den gemeinsamen Abzugskanälen in den Strassen.

Die ersten Folgen der neuen Einrichtung schienen allen nur erdenklichen Wünschen zu entsprechen. Reinlichkeit trat an die Stelle des Schmutzes und die Reformatoren auf dem Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege jubelten über ihren glücklichen Erfolg. Aber nach kurzer Zeit wurde es klar, dass dieser glückliche Erfolg schliesslich nur ein theilweiser war. In demselben Verhältniss wie die Städte reinlicher wurden, verunreinigten sie die Flüsse und Ströme, an denen sie lagen. Die Gesellschaften der Wasserwerke wurden genöthigt, höher stromaufwärts sich ihr Wasser zu schöpfen, die Fische starben aus und die Flüsse, — statt Quellen der Gesundheit und des Genusses für die Anwohner zu sein, — erzeugten nach und nach die schlimmsten Uebelstände, wenn nicht gar Krankheiten.

Die Verunreinigung der Flüsse war also der erste Nachtheil, auf den man aufmerksam wurde, nachdem das System des Wasserclosets für die Entfernung der Auswurfstoffe allgemein angenommen worden war. Der Anfang dieser Verunreinigung kann (mit alleiniger Ausnahme der Fabrikstädte) mit grosser Genauigkeit bis zu der Zeit der erwähnten Sanitätsmassregel zurück verfolgt werden, und sie hat sich seitdem in direktem Verhältniss mit dem Wachsthum der Bevölkerung und der Ausdehnung der Wasserleitungen und Abzugskanäle gesteigert. Da dieser Theil der Frage kaum Gegenstand des Widerspruchs ist, will ich keinen Raum verschwenden, um Beispiele zum Beweise meiner Behauptungen anzuführen. Es ist genügend, zu erwähnen, dass niemand den schmutzigen Zustand unserer Flüsse in diesem Augenblick bezweifelt, obgleich vielleicht nur Wenige, die nicht wirklich die Sache auf eigene Hand untersucht, oder die Aussagen, die der Commission des Parlamentes vorgelegt worden sind, durchgelesen haben, auch nur eine annähernde Vorstellung von dem Grade zu dem ihre Verunreinigung^{b)} sich gesteigert hat, besitzen.

Während der Zeit, dass diese allmählig steigende Verunreinigung der Flüsse im Gange war, haben einzelne Chemiker auf eine andere wichtige Thatsache, die hiermit in nächster Beziehung steht, aufmerksam gemacht, nämlich dass die Excremente der Menschen, die Abgänge der Schlachthäuser und andere dem Inhalt der Abzugskanäle in den Städten beigemengte Stoffe gerade die Bestandtheile eines kostbaren Düngers enthalten, dass dieser Dung während der alten Einrichtung mit den Senkgruben gewöhnlich zuletzt den Weg auf das Land fand, dass wir also unter diesen Umständen die Verbesserung unserer Sanitätspolizeilichen Einrichtungen für den doppelten Preis, einerseits

einer enormen Dung-Verschwendung, andererseits der ganzen Kosten, Unbequemlichkeiten und der wahrscheinlich sehr bedeutenden endlichen Gefahr verunreinigter Flüsse erkaufte haben.

Es ist demnach einleuchtend, dass die beiden Aufgaben: wie sind unsere Flüsse rein zu halten? und wie kann der Dung dennoch nutzbar gemacht werden? nicht von einander getrennt werden können. Es findet sich einerseits eine enorme Masse faulender organischer Substanzen, von denen wir unsere Flüsse frei machen müssen und die anderweitig untergebracht werden müssen; andererseits sehen wir eine ebenso ungeheure Menge werthvollen Dunges, der auf den Feldern nützlich verwendet werden müsste, verloren gehn. Um also deutlich einsehn zu können, wie nahe wir an die Lösung dieser doppelten Aufgabe herangetreten sind, wird es nothwendig sein, dass wir eine klare Vorstellung von dem wirklichen Werthe des so vergeudeten Dunges erhalten. Dies muss der erste Schritt sein, den wir thun, um uns in den Stand zu setzen, richtig die Ausführbarkeit der verschiedenen Methoden zu beurtheiln, die zu seiner Verwerthung vorgeschlagen sind. Dies ist nun auf Grund mehrerer verschiedener Prinzipien mit mehr oder weniger abweichendem Erfolg geschehen. Vor allen Dingen müssen wir uns daran erinnern, dass wir es mit ganz verschiedenen Fragen zu thun haben, je nachdem wir den theoretischen Werth der wirklich verlorenen Auswurfstoffe einer gegebenen Bevölkerung abschätzen oder den Werth, den sie in der Form des gewöhnlichen Inhaltes der städtischen Canäle haben, wenn sie mit einer gewissen Menge Wasser verdünnt sind. Diesen Unterschied vergleicht Professor Way sehr passend mit dem zwischen einer Unze Gold und einer Masse Golderz das eine Unze Gold enthält.^{c)} Der theoretische Werth der Excremente einer bestimmten

Bevölkerung kann nach dem Werth der genossenen Nahrungsmittel berechnet werden. So behauptet Aldermann Mechi, indem er den Werth der Nahrungsmittel für die Bevölkerung Londons^{d)} auf 24 Millionen Pfd. Sterling schätzt, dass der Dungwerth ihrer Excremente allerwenigstens 2 Millionen £ jährlich sein müsse, und Herr Moule^{e)} gelangt durch eine ziemlich ähnliche Methode zu der Summe von 2 und einer halben Million £. Andererseits kann dieser Dungwerth, wie er wirklich im Canalwasser vorhanden ist, gefunden werden, wenn man die Bestandtheile einer gegebenen Menge dieses Canalwassers analysirt und ihren Marktpreis abschätzt, oder indem man die Menge der düngenden Bestandtheile in einer gegebenen Menge Canalwasser mit der Menge derselben in einer gegebenen Menge Guano vergleicht, und dann den Geldwerth des Canalwassers nach dem Marktpreise des Guano berechnet. Dr. Hoffmann^{f)} kommt durch die letztere Methode zu dem Schluss, dass der Werth des ganzen Londoner Canalwassers wie es aus den Abzugskanälen kommt etwas mehr als 2 pence per Tonne ist, oder dass dessen jährlicher Totalwerth ungefähr 1,400,000 £ beträgt. Professor Way^{g)}, nachdem er ausdrücklich einige seiner älteren Schätzungen verworfen hat, nicht weil sie fehlerhaft angelegt waren, sondern weil sie auf unvollständigen Angaben beruhten, berechnet den Werth des Canalwassers von Rugby auf 1 bis $1\frac{1}{4}$ Penny per Tonne und den des Londoner Canalwassers auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Penny. Dabei veranschlagt er die Menge auf 60 Tonnen jährlich pro Kopf, so dass er, die Bevölkerung auf 2,000,000 angenommen, für den ganzen Werth nur die Summe von 325,000 £ findet.

Dass ein Düngmittel während des Processes der Bereitung, wenn ich hier diesen Ausdruck gebrauchen darf, so sehr an Werth verlieren muss, kann kaum als ein be-

friedigendes Resultat betrachtet werden; und wenn wir nun zunächst die Frage vom landwirthschaftlichen Standpunkt aus betrachten, wenn wir die angestellten Experimente ansehen und den Werth des Canalwassers für die Landwirthschaft, wie es aus diesen Experimenten hervorgeht, so werden wir noch deutlicher die schlagende Richtigkeit von Professor Way's Vergleich, den wir oben angeführt haben, empfinden und wir werden, glaube ich, geneigt sein einigem Zweifel Raum zu geben, ob es wohl wünschenswerth sein möchte, ausserhalb London's wenigstens, so viel gutes Gold in Golderz umzuarbeiten, wenn wir dadurch dessen Werth so ausserordentlich verringern.

Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Untersuchung sind also folgende die hauptsächlichen Fragen, auf welche wir von den bis jetzt vorhandenen Aussagen und ganz besonders von dem Theile derselben, der sich auf wirkliche Experimente stützt, eine Antwort zu erhalten suchen müssen:

Kann das Canalwasser in flüssigem Zustande auf die Felder gebracht werden, oder müssen dessen feste Bestandtheile durch Filtration oder irgend einen andern Prozess daraus dargestellt werden?

In welchen Mengen und zu welchen Saaten ist es zu verwenden?

Welches sind die erforderlichen mechanischen Vorrichtungen? und sind diejenigen Vorrichtungen, die ökonomisch vortheilhaft sind, auch in allen Fällen mechanisch ausführbar?

Welchen Erfolg erzielt man durch seine Verwerthung für den bleibenden Werth der Ländereien und für die Reinigung unserer Flüsse und Ströme? Und endlich

Welche Aussichten auf finanzielle Vortheile gewährt die landwirthschaftliche Verwerthung des Canal-Wassers den Steuerzahlern?

Wenn wir nun die Thatsache festhalten, dass wir es im gegenwärtigen Augenblick mit dem Abzugscanalwasser im eigentlichen Sinne des Worts zu thun haben, — das heisst, nicht mit dem Abfall aus den Städten an sich, sondern mit diesem Abfall, wie er aus den Abzugs-Röhren einer mit Wasserleitung versehenen Stadt kommt, wo er mit dem Spülwasser der Strassen und vielen andern Stoffen und vor allen Dingen mit enormen Mengen Wasser gemischt ist — wenn wir dies im Auge behalten, so kann die erste der obigen Fragen auf das Bestimmteste beantwortet werden. Es ist ganz sicher, dass das Canalwasser in flüssigem Zustande auf die Felder gebracht werden muss; Leute mit den entgegengesetztesten Ansichten über andere Seiten der Frage wird man über diese Punkte in der vollkommensten Uebereinstimmung finden, nämlich: dass in einer gegebenen Menge Canalwasser wie es aus einem Abzugscanal kommt $\frac{1}{4}$ des ganzen Dungwerthes in gelöstem Zustande, nicht suspendirt enthalten sind, nur das eine Siebentel in festem Zustande darin ist; dass also jedes System, das den Zweck hat den Dung von dem Wasser zu trennen, indem man nur das Canalwasser stehen lässt bis die festen Theile sich auf dem Boden des Reservoirs gesammelt haben, und dann das scheinbar klare Wasser oben ablaufen lässt, ebensowenig einen werthvollen Dünger, wie die Reinhaltung der Flüsse, in welche das Wasser schliesslich geleitet wird, zu erreichen im Stande ist. Dieselbe Bemerkung passt auf blosses Filtriren und die Chemiker kennen bis jetzt noch keinen Prozess, durch den alles im Canalwasser Gelöste so vollständig darin niedergeschlagen werden kann, dass das Wasser nachher unschädlich und wieder brauchbar wird. Verschiedene darauf hinzielende Systeme sind in Birmingham, Chelmsford, Leicester, Tottenham und Croydon versucht worden.

In jedem dieser Fälle haben sie sich als unbrauchbar erwiesen und man kann wohl jetzt nach den neueren Untersuchungen in diesen Dingen die Thatsache als feststehend betrachten, dass die Bestandtheile eines fruchtbaren Bodens die einzigen bekannten Agentien sind, die wirklich im Stande sind, das mit dem Inhalte der Canäle verunreinigte Wasser vollständig zu reinigen, indem sie zu gleicher Zeit und durch denselben Prozess daraus diejenigen Stoffe ausziehen und aufnehmen, mit denen sie nachher die Pflanzen nähren, die auf ihnen wachsen.

Im Gegensatze hierzu kann gegenwärtig die Frage nach den Arten der Feldfrüchte, für die das Canalwasser anwendbar ist und nach der Menge, in der es zweckmässiger Weise darauf in Anwendung gebracht wird, noch keinesweges als abgeschlossen betrachtet werden. Und doch ist es durchaus nothwendig, mit dieser Frage im Reinen zu sein, bevor wir dazu gelangen können auch nur annähernd den Werth des Canalwassers zu schätzen oder über den wahrscheinlichen finanziellen Erfolg irgend eines Vorschlages zu dessen Verwerthung zu urtheilen. Bei der oberflächlichsten Betrachtung fällt es in die Augen, dass es die grösste nur denkbare Verschiedenheit in unserer Schätzung des Canalwasserwerthes machen muss, ob es für alle Arten von Feldfrüchten, Getreide, Wurzeln, Gras und Gartenfrüchte zu gebrauchen ist oder ob es auf Grasland allein verwendet werden kann, und auch da vielleicht nur für den einen Zweck, um Futter für Milchkühe zu ziehen; dann weiter in Fällen, wo eine bestimmte Menge Canalwasser das Jahr über fortgeschafft werden muss, ob es da mit Vortheil bei einer Vertheilung von 600 Tonnen auf den Morgen verwendet werden kann, oder in beliebig grösseren Mengen bis zu 70,000. Und doch kann ich, wenn ich diese extremen Beispiele anführe, mich auf die zu wieder-

holten Malen gemachten Aussprüche von Männern berufen, die durch wissenschaftliche Kenntnisse sowohl, als durch praktische Erfahrungen wohl Anspruch darauf haben, über diesen Gegenstand gehört zu werden, wie Liebig, Aldermann Mechi und Herr Lawes.

Dies ist vielleicht der complicirteste und schwierigste Theil der ganzen Frage; Folgendes ist aber, soweit ich im Stande bin die Sache zu beurtheilen, eine unparteiische Darstellung der Hauptpunkte, die sich aus den Untersuchungen darüber ergeben. Die bemerkenswerthesten Fälle in denen die Anwendung des flüssigen Canalinhaltens der Städte auf Ländereien in grossem Maassstabe ausgeführt worden ist, sind in Edinburgh, in Croydon, und unter Leitung des Herrn Lawes in Rugby.

Diese verschiedenen Fälle stimmen in einigen Hauptzügen und in ihren wichtigsten Resultaten überein, obgleich sie in einigen wesentlichen Punkten von einander abweichen. So liegen in Edinburgh die Wiesen auf einem Abhange, der sich bis zur See hin erstreckt und der Boden ist zum grössten Theil sandig. Unglaublich massenhafter Zufluss wird hier angewendet, und alles was überflüssig ist, fliesst in die See ab. Die Ernten, die man erzielt, sind ausserordentlich reichlich. In Croydon wird das Canalwasser auf etwa 250 Morgen mit kiesigem Untergrund angewendet, in Mengen von 4—5000 Tonnen per Jahr auf den Morgen; der Schlamm wird hier erst durch grobes Filtriren ausgeschieden, und das Wasser lässt man, nachdem es durch den Erdboden hindurch gegangen ist, frei in das Flüsschen Wandel abfliessen^{h)}. Hier werden auch sehr bedeutende Gras-Ernten erzielt, sowohl natürlicher als künstlicher Saat, und zwar von 12—14 Tonnen per Morgen. In Rugby ist der Boden lehmig und das Canalwasser ist in Mengen von je 3000, 6000 und 9000 Tonnen

per Morgen in verschiedenen Gegenden dort angewendet worden. Die natürlichen Gras-Ernten sind gross und progressiv grösser in jedem der verschiedenen Fälle gewesen, freilich nicht genau in dem Verhältniss der angewendeten Mengen des Canalwassers steigend; es gab nämlich der erste Anker 22 Tonnen, der zweite 30 und der dritte 32 Tonnen per Morgen¹⁾. Diesen Resultaten wird entgegengehalten, dass an Orten, wo so grosse Mengen zugeleitet werden, das Wasser, das von den Feldern abfließt, noch mit Auswurfstoffen geschwängert gefunden wird (Edinburgh und Rugby), und dass man in diesen Fällen weit hinter der Aufgabe, sowohl Dung zu sparen als auch unsre Flüsse rein zu halten, zurückbleibt^{k)}. Ausserdem wird vielfach von gewichtigen Stimmen behauptet, dass das auf diese Weise gewonnene Gras sehr grober Natur ist, und Herr Lawes selbst beweist, dass es unbrauchbar zum Heumachen und zur Viehmast ist, so dass es nur zur Milchproduktion gebraucht werden kann und auch um hierzu verwendet zu werden, muss es gemäht, von dem Boden auf dem es gewachsen ist, entfernt und anderswo als Futter gegeben werden. Es gewinnt so den Anschein als ob die Nachfrage nach so gedüngten Ländereien sehr beschränkt sein müsste und es lässt sich nachweisen, dass dies so entschieden in Edinburgh der Fall ist¹⁾, dass da wo mehr als das benöthigte Land mit Canalwasser gedüngt worden war, vor einigen Jahren, der Werth des Ganzen herabgesetzt und das überschüssige Land wieder unbebaut gelassen wurde. Ferner erfahren wir noch aus einem der Berichte, dass einige Felder in Rugby^{m)} nach dreijähriger Bebauung unter Canalwasser-Berieselung ungefähr 20 £ billiger per Morgen taxirt worden sind, als sie vorher werth waren.

Auf der andern Seite sind die günstigsten Beispiele,

in denen die spärlichen Berieselungen versucht worden sind, diejenigen der industriellen Schulfarm in Anerley unter Leitung des Herrn Westwood (1851—1857) und der sehr bekannte Fall von Triptree Hall, dem Gute des Herrn Aldermann Mechi; dann ausserdem noch mehrere andere Experimente, die von verschiedenen Privat-Personen in kleinerem Maassstabe angestellt worden sind.

In Anerley, giebt Herr Westwood an, hatte er es mit 16 Morgen festen Thonbodens zu thun, von denen 14 berieselt werden konnten und zwei die Anwendung von Schläuchen und Spritzen nöthig machten; er säete auf den beiden Letzteren und zweien der Ersteren Raygras. Die beiden Morgen, die durch Spritzen und Schläuche mit dem Canal-Wasser versorgt wurden, erhielten 1500 Tonnen jährlich per Morgen und ergaben nach seiner Berechnung 70 Tonnen grünes Futter per Morgen. Ueber die beiden Anderen wurden etwa 8000 oder 9000 Tonnen Canalwasser geleitet und sie ergaben eine ähnliche Ernte. Er fand jedoch, dass in dem Fall der beiden letzten Morgen und der übrigen 12 Morgen Wiesenland, eine sehr grosse Menge Canalwasser völlig nutzlos abfloss, und seine Erfahrungen bringen ihn zu dem Schluss, dass 1500 Tonnen für Raygras und 600 für Wiesenland ein reichlich zugemessenes Quantum ist.

Herr Mechi hat das Canalwasser in noch kleineren Mengen, nämlich 500 Tonnen per Morgen Wiesenland mit gutem Erfolge angewendet, und er glaubt, dass es auf andere Feldsaaten ebenso gut anwendbar ist, wie auf Gras. Er meint, das Canalwasser Londons sollte über 4—5,000,000 Morgen vertheilt werden. Herr Miles aus King's Weston und Andere haben in kleinerem Maassstabe auch bei noch sparsamerer Anwendung des Canalwassers gute Resultate erzielt. Und Herr Walker in Rugby, auf dessen Feldern

die Experimente der betreffenden Commission ausgeführt worden sind, bleibt bei der Ueberzeugung, dass die Berieselung mit 500 bis 1000 Tonnen jährlich vortheilhafter ist, als eine reichlichere Anwendung.

Gegen diese Experimente sind nun verschiedene Einwendungen gemacht worden, wie der zu kleine Massstab in dem einige derselben angestellt worden sind, die That- sache, dass in den meisten dieser Fälle der angewendete flüssige Dünger nicht wirkliches städtisches Canalwasser gewesen ist, sondern Abzugswasser aus Bauernhöfen oder andern besonders gearteten Orten, der Umstand, dass in einigen Fällen noch künstlicher Dünger daneben in Anwendung gekommen ist; ausserdem auch noch, dass in gewissen Fällen, wo städtisches Canalwasser angewendet worden ist, nachdem erst ein bestimmter Flächenraum zu diesem Zwecke ausersehen war, sich nachher herausgestellt hat, dass es nur für einen viel kleineren Theil ausreichte, als man vorher berechnet hatte. Dies ist mit dem Canalwasser von Rugby auf Herrn Walker's Ländereien der Fall gewesen und bekanntlich auch mit dem von Watford, wie es Graf Essexⁿ⁾ angewendet hat. Graf Essex, der das Canalwasser von einer Bevölkerung von 4000 Seelen erhielt, hatte 210 Morgen Landes zu dessen Aufnahme eingerichtet, und fand, dass er nur grade genug für 10 Morgen Raygras und 35 Morgen Wiesenland hatte, indem er auf Ersteres 5000—6000 Tonnen auf den Morgen, auf Letzteres 600 Tonnen leitete. Seine Aussage erscheint insofern als höchst wichtig, als er in vielen Punkten eine mittlere Stellung zwischen den Vertheidigern sehr grosser und sehr kleiner Berieselungsmengen einhält. Die wirkliche Ergiebigkeit der Ernten wird nicht angegeben, aber es scheint das Raygras abgeweidet worden zu sein und genügt zu haben um sein Vieh zu mästen; ferner brachte

das Wiesenland, das mit den kleineren Mengen gedüngt worden war, gutes Heu und soweit sich aus den Aussagen schliessen lässt, konnte dasselbe an Ort und Stelle bereitet werden. Ein anderer sehr wichtiger Zug in den Erfahrungen des Grafen v. Essex, ist seine Anwendung des Canalwassers in Mengen von 134 Tonnen per Morgen auf Weizenland mit einem reinen Gewinn von £ 2. 7. 6 (15 Thlr. 25 Sgr.) per Morgen.

Es ist noch besonders als eine der Wirkungen der Anwendung von je 600 Tonnen auf Wiesengras in Lord Essex Versuchen^{o)} hervorzuheben, dass die Qualität der Gras-Ernte sich dabei verbessert hatte, in auffallendem Gegensatz zu den Erfolgen der massenhaften Anwendung, wie man sie in Rugby beobachtet hatte.

Was die Frage von der Wirkung der Berieselung mit Canalwasser auf den bleibenden Werth des Bodens und von der Reinigung der Flüsse betrifft, so bleiben auch da einige Meinungsverschiedenheiten unter den Sachverständigen bestehn. Es ist allerdings, was den letzteren Punkt betrifft, kaum zweifelhaft, dass, wenn die ungeheuren Mengen Canalwassers aus Edinburgh und Rugby irgendwo verwendet werden, eine grosse Masse Unreines noch in dem Wasser bleiben wird wenn es von den Feldern wieder abfließt, dass deshalb die Reinigung der Flüsse in solchen Fällen sehr unvollständig sein wird. Aber die beiden Fragen können insofern nicht getrennt betrachtet werden, als die Fähigkeit, die verschiedene Bodenarten besitzen, die düngenden Elemente des Canalwassers zurückzuhalten, sehr verschieden ist und von dieser Fähigkeit wird sowohl die Verbesserung des Bodens als auch die Reinigung des Wassers in hohem Maasse abhängig sein. Professor Völcker^{p)} hat kürzlich bewiesen, dass unsere Kenntnisse über diesen Punkt bis jetzt sehr unvollkommen sind und dass Versuche

um darüber ins Klare zu kommen in grossartigem Maassstabe anzustellen wären, bevor wir in der Lage sein können, recht über die wahrscheinlichen Erfolge einer ausgedehnten Anwendung des Canalwassers als Düngmittel zu urtheilen. Liebig hat in seinem jüngsten Brief an den Lord Mayor⁹⁾ auch den Plan das Londoner Canalwasser auf die Sandschollen von Maplin anzuwenden, verworfen, weil nach seiner Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung und Wirkung der Bodenarten kein Canalwasser blossen Seesand fruchtbar zu machen im Stand wäre.

Ueber die Frage, ob das Canalwasser, wie es angewendet worden ist, thatsächlich das Land auf die Dauer verbessert hat, widersprechen sich die praktischen Landwirthe mit den klarsten Worten. Wahrscheinlich liessen sich ihre verschiedenen Angaben in Uebereinstimmung bringen durch die Beachtung von Professor Völeker's Angabe in Betreff der verschiedenen Wirkungen des Canalwassers auf verschiedene Bodenarten. Jedenfalls haben wir ausreichende Erfahrungen, um zu beweisen, dass das Canalwasser, wie es in Rugby von Lawes angewendet worden ist, den Boden nicht verbessert, wie sehr es auch augenblicklich die Masse der erzielten Gras-Ernte vermehren mag.

Einige Betrachtungen, die in das Gebiet der Gesundheitspflege gehören, will ich hier übergehen und wende mich jetzt zu einer sehr kurzen Betrachtung der Thatsachen die vorliegen, betreffs der Wahrscheinlichkeit, dass die Steuerzahler irgend welche pekuniäre Vortheile von der landwirthschaftlichen Verwendung des Canal-Inhaltes erlangen können.

Es ist klar, dass, als die Frage nach dem Düngwerth des Canalwassers zuerst in Betracht gezogen wurde, diejenigen, die ihre Aufmerksamkeit darauf richteten, den

Gegenstand zu ausschliesslich vom theoretischen Standpunkt aus in's Auge fassten. Sie nahmen einfach die von den Chemikern erhaltenen Resultate und wurden durch diese verleitet, anzunehmen, dass durch eine richtige Verwendung des Inhalts der städtischen Abzugskanäle sehr bedeutende Revenüen zu gewinnen wären. Aber sie übersahen zum grossen Theil die Schwierigkeiten denselben in gewinnbringender Weise zu verwenden, die durch seine enorme Masse, durch seine ausserordentliche Verdünnung und die Nothwendigkeit für ununterbrochenen Verbrauch zu sorgen, geschaffen wurden.

So zeigt es sich, dass sowohl die Vertheidiger der sehr reichlichen, als die Freunde der spärlicheren Anwendung beiderseits ihre besonderen praktischen und ökonomischen Schwierigkeiten finden, mit denen sie zu kämpfen haben; denn in der Voraussetzung, dass die Verdünnung des gewöhnlichen städtischen Canalwassers so erheblich ist, dass man es in grossen Massen auf die Felder leiten muss, kann es nach Herrn Lawes eigener Angabe niemals grossen Gewinn abwerfen; er scheint vielmehr zu glauben, dass die einzigen Fälle, in denen die Steuerzahler einen Ersatz für ihre Ausgaben zu hoffen haben, diejenigen sind wo das Canalwasser auf die einfachste Weise auf die Felder geleitet werden kann, nämlich durch die Wirkung der Schwere allein. Sollte auf der andern Seite die Meinung endgültig festgestellt werden, dass eine Zuleitung in kleineren Mengen wünschenswerth wäre, so würde diese Thatsache, obgleich sie den Werth des Canalwassers per Tonne erhöhen würde, doch wahrscheinlich in noch viel höherem Maasse die mechanischen Schwierigkeiten der Zuleitung und Vertheilung steigern. So sagt Herr Rawlinson, der selbst allerdings, wie wir bemerken müssen, ein Vertheidiger der massenhaften Zu-

leitung ist, über dessen Geschicklichkeit und Erfahrung als Ingenieur aber kein Zweifel obwalten kann: „Wenn ich es mit dem Canalwasser von London zu thun hätte, würde ich versuchen, dasselbe auf eine Fläche von 30,000 Morgen zu vertheilen; wollte ich versuchen es auf eine viermal so grosse Fläche zu bringen, so würden die Kosten nicht etwa das vierfache betragen, sondern sie würden wahrscheinlich mit dem Quadrat der Fläche wachsen; das heisst sie würden das sechszehnfache erreichen sowohl für die Vertheilung als auch für den Betrieb.“^{r)} Ich kann meine Leser hier daran erinnern, dass thatsächlich die Frage nicht so liegt, ob man das Canalwasser London's über 30,000 oder über 120,000 Morgen vertheilen soll, sondern ob es über 30,000 oder über 5,000,000 Morgen geschehen soll.

Es scheint, dass aus dem bis hierher Beigebrachten sich folgende Schlüsse ziehen lassen:

I. Es liegen beweisende Thatsachen vor —

Dass das Abzugswasser die Bestandtheile, die zu einem brauchbaren Dünger gehören enthält, freilich in dem Zustande einer ungeheuren Verdünnung; und

dass es ganz unmöglich ist, mit Vortheil die düngenden Elemente aus dem flüssigen Inhalt der Abzugsröhren wieder auszuschcheiden und das Wasser wieder rein abfliessen zu lassen.

II. Es sind über folgende Punkte noch weitere Untersuchungen nöthig; nämlich

Die Art des Bodens und der Saaten, auf welche das Abzugswasser am vortheilhaftesten angewendet werden kann.

Die Mengen, in welchen es auf das Land gebracht werden muss.

III. Bis diese Punkte festgestellt sein werden, sind wir nicht im Stande zu beurtheilen

Welches der Werth des flüssigen Inhaltes der Abzugsröhren ist.

Wie gross die Fläche sein muss, auf welche man das Abzugswasser einer gegebenen Bevölkerung anwenden will, oder

Wie weit es möglich ist Abzugswasser in enormen Massen nutzbar zu machen, welches täglich und stündlich fortgeschafft werden muss; und deshalb, a fortiori,

Wie weit es möglich ist, dass die Steuerzahler einer Stadt einen Ersatz für das auf die Canalisirung derselben verwendete Geld erhalten können.

Das Obige ist, glaube ich, eine unparteiische Darstellung des Standes unserer Kenntnisse über den Gegenstand der Verwerthung des städtischen Abzugswassers, und wenn dies der Fall ist, kann ich nicht umhin anzunehmen, dass es wichtig ist, diese Darstellung in möglichst weiten Kreisen bekannt zu machen und zur Anerkennung zu bringen; denn, während wir uns täglich mehr bewusst werden, dass etwas geschehen muss sowohl für die Reinigung unserer Flüsse, als auch um unsern Feldern wenigstens für einen Theil der Elemente der Fruchtbarkeit, die wir beständig von ihnen nehmen, Ersatz zu gewähren, wird es von unendlicher Wichtigkeit, dass wir die einmal nothwendigen Veränderungen auf möglichst zweckmässige Weise machen lernen, damit wir nicht durch voreilige Gesetze, die einem besonderen Uebelstand steuern sollen für die künftige Ausführung einer vollkommneren Verbesserungsregel Hindernisse schaffen. Gegenwärtig scheint es ganz besonders wichtig zu sein, dass der Verlauf des riesenhaften Experimentes, das jetzt in London vor sich geht, erst bis zu sei-

ner Vollendung beobachtet wird, und dass andere Städte nicht eher gezwungen werden, dasselbe System, das die Metropole in Angriff genommen hat auszuführen, als bis der Beweis dort geführt ist, dass es in seiner vollständigen Vollendung mit Erfolg gekrönt sein kann.

So weit ich bis jetzt in diesen Bemerkungen gelangt bin, habe ich von Abzugswasser in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes gesprochen, wo es nämlich bedeutet: das Gemisch von festen und flüssigen Stoffen, wie es an der Mündung der Abzugscanäle einer durch und durch mit Wasserleitung und Canalisirung versehenen Stadt, wie dies z. B. London ist oder Rugby, gesammelt werden kann; und es wird als eine der sowohl durch Erfahrung als durch wissenschaftliche Forschung festgestellten Thatsachen angenommen, dass durch keinen bekannten Prozess die Dungstoffe eines solchen Abzugswassers so von dem Wasser getrennt werden können, dass man sie für sich auf das Land bringen kann und dass dann das Wasser rein abfließt. Zu gleicher Zeit ist eine fast ebenso feststehende Thatsache, dass die Hauptschwierigkeit, die sich bei der Verwendung des Abzugswassers zur Düngung bietet, in dem ausserordentlich verdünnten Zustand liegt, in dem seine Dungstoffe uns geboten werden. So gross ist diese Verdünnung, dass „zwei Waizenkörner in zwei Scheffeln Spreu“, noch kaum ausreicht eine rechte Vorstellung davon zu geben. Es würde also scheinen, dass in einer allgemeinen Betrachtung der Canalisationsfrage, es nothwendig ist, einen weiten Unterschied anzunehmen, zwischen dem Fall von London und den andern Städten, die wie London ein vollständiges System der Canalisirung mit Wasserleitung ausgeführt haben einerseits, und andererseits denjenigen Städten, die dies nicht gethan haben. Die Fragen, welche entschieden werden müssen, sind nicht dieselben in den

beiden Fällen. In London, wo 4 Millionen £ für ein Haupt-Canalsystem ausgegeben worden sind, um von den ungeheuren Summen zu schweigen, die vorher auf Wasserleitungen in kleinerem Massstabe verwendet worden sind, da ist die Aufgabe, die gelöst werden muss einfach die, wie sie am besten mit ihrer Wasserleitung fertig werden, da sie sie einmal haben. Dies ist ohne Zweifel eine hinreichend schwierige Aufgabe, aber angenommen, sie würde in der allerbesten Weise gelöst, so folgt daraus noch keinesweges, das dasjenige, was für so gelegene Städte das Beste ist, auch für andere Orte das Beste wäre. Die Frage für andere Städte, die sich nicht so weit mit der Wasserleitung eingelassen haben, wie London, ist, ob die bis jetzt veröffentlichten Thatsachen dahin gehen zu beweisen, dass ein Wasserleitungssystem wirklich das beste Mittel ist, wodurch eine Stadt gereinigt werden kann.

In dieser Fragestellung liegt kein Rückschritt. Es fällt mir nicht ein, die Senkgruben alter Zeiten wieder einführen zu wollen, —

„Denn die Natur bringt nicht den Mastodon zurück

„Und wir nicht jene Zeiten;“

Aber es ist unmöglich die Aussagen der Männer zu lesen, die die meiste Zeit und Mühe auf diese Untersuchungen verwendet haben, obgleich sie selbst beinahe von Amtswegen Vertheidiger der Wasserleitung waren, ohne zu sehen, dass sie selbst einige Zweifel darüber haben, ob sie die beste Methode gewährt die Auswurfsstoffe einer Stadt sich vom Halse zu schaffen. So sagt Professor Way:⁶⁾ Es ist unzweifelhaft, dass wenn man den Urin und die Faeces zusammen durch irgend ein Mittel ohne das Wasser erhalten könnte, man einen höchst werthvollen Dünger haben würde. Und Herr Lawes bemerkt:¹⁾ „Niemand wird bezweifeln, dass wenn die erforderlichen Sani-

tätsmassregeln des Volkes durch irgend ein System erreicht werden könnten, das die Excremente der Bevölkerung frei von beigemengtem Wasser liesse und sie zum Verbrauch darböte zu gleicher Zeit ohne Werthverminderung durch Fäulniss und in einem transporablen und unschädlichen Zustand, dass dann der zur Produktion der menschlichen Nahrungsmittel verwendete Boden des Landes sehr in seiner Fruchtbarkeit erhöht werden könnte. Die Frage von der gesundheitsgemässen Einrichtung unserer Wohnungen wurde von unsern Architekten aufgenommen, bevor man die Agrikulturchemie viel studirt hatte, und sie haben uns zu Einrichtungen veranlasst, welche, obgleich sie in einer sehr wirksamen Weise die schädlichen Stoffe aus unsern Wohnungen entfernen, doch in hohem Maasse die Flächenausdehnung und die Art und Weise ihrer landwirthschaftlichen Verwerthung begrenzen müssen, und welche zu gleicher Zeit die Verunreinigung unserer Flüsse herbeigeführt haben. Abgesehen von den ungeheuren Kosten, die es verursachen würde, wenn man die bisherige Methode die Excremente der Einwohner aus ihren Wohnungen zu entfernen ganz unändern wollte, muss es zugegeben werden, dass bis jetzt kein ausführbarer Plan vorgelegt worden ist, durch den dies ohne Anwendung von Wasser zu Stande gebracht werden könnte. Dies ist gewiss im höchsten Grade wünschenswerth, aber die Ausführung der Sache ist vielleicht mehr zu wünschen als zu erwarten.“

Die Städte, von denen ich jetzt spreche, wo Senkgruben, Abtritte und andere derartige veraltete Scheusslichkeiten noch reichlich vorhanden sind, können nicht in dieser Weise als auf die Wasserleitungssysteme „angewiesen“ betrachtet werden, und sie würden kaum weise darin gehandelt haben, dass sie hinter ihres Gleichen in dem Wettstreit

der sozialen und gesundheitspolizeilichen Verbesserungen so lange zurückgeblieben sind, wenn sie aus den Erfahrungen der Letzteren nichts weiter lernen wollen, als nur hastig in ihre Fusstapfen zu treten zu einer Zeit, wo es mehr als selbst eine offene Frage ist, ob der eingeschlagene Weg sich nicht am Ende als ein Fehlgriff herausstellen wird. Unter den neuen Thatsachen, welche die Untersuchungen der Chemiker über diesen Gegenstand ohne Zweifel unseren Kenntnissen hinzugefügt haben, ist eine der wichtigsten die Entdeckung des Professors Wayⁿ⁾, dass die Bestandtheile fruchtbarer Bodenarten eine merkwürdige Fähigkeit haben, organische Substanzen geruchlos zu machen und zu zersetzen, noch dazu eine Fähigkeit, die sich sonst nirgends findet. Wasser ist wenigstens gewiss kein Desinfektionsmittel, chemisch gesprochen, und in unseren gewöhnlichen Systemen mit Ausgüssen und Wasser-closets benutzen wir lediglich die mechanischen Eigenschaften des Wassers.

Der Unterschied zwischen den Beiden lässt sich so klar machen: Wenn wir eine bestimmte Menge thierischer Auswurfstoffe nehmen, sagen wir zwei Unzen im Gewicht, diese in zwei gleiche Theile theilen, jeden derselben für sich in ein Gefäss thun und dann auf den ersten 4 Quart Wasser, auf den zweiten nur $\frac{3}{4}$ Quart Lehm oder irgend einer anderen Bodenart in nur einigermaßen fein zertheiltem Zustande giessen, so werden wir finden, wie in wenigen Tagen, während sich die letztere Portion sogar ohne die geringste Unannehmlichkeit handhaben lässt, die ganze Masse der ersteren verunreinigt und faulig geworden ist. Es ist also abstrakter Weise klar, dass die Erde und nicht das Wasser für die Aufnahme der Excremente unserer Bevölkerung wahrhaft geeignet ist, und die Schwierigkeit, die noch zu überwinden bleibt, liegt in der Anwendung dieses

Prinzipes. Aber gerade so, wie gegenwärtig die Behauptungen in dem ersten Theil der eben von Herrn Lawes angeführten Aussage auf undrainirte oder halb drainirte Städte nicht anwendbar sind, so ist der Ausspruch, den er zuletzt thut, nicht mehr in Uebereinstimmung mit den Thatsachen.

Das System der Erdclosets, wie es Herr Moule erfunden hat und wie die Herren White und Comp. es jetzt in Anwendung bringen, mag einen ausführbaren Plan darzubieten scheinen, durch den die Entfernung der Excremente „ohne Anwendung von Wasser“ zu Stande gebracht werden kann. Für die Einzelheiten seiner Vorschläge muss ich meine Leser auf Herrn Moule's eigne Veröffentlichungen verweisen und auf seinen Aufsatz in dem *Journal of the Society of Arts.*^{*)} Ich kann hier nur sagen, dass sie im Wesentlichen in einem Ersatz des Wassers durch Erde vermöge einer einfachen mechanischen Vorrichtung, die ermöglicht es in jedem Hause in Anwendung zu bringen, bestehe; dass der hohe Grad, zu dem sich die desinficirende Kraft der Bodenarten erhebt, die mechanischen Schwierigkeiten, von denen man annehmen muss, dass sie bei einer solchen Erfindung auftauchen werden, sehr erheblich vermindert; dass die verschiedenen Modifikationen des ursprünglichen Erdclosets, die jetzt von den Herren White ausgeführt werden, es für eine sehr allgemeine Anwendung geeignet zu machen scheinen; und dass, wo es ernstlich versucht worden ist, es sich frei von Unbequemlichkeiten gezeigt hat und, wie man recht wohl voraussetzen konnte, einen sehr werthvollen Dung geliefert hat. Diese Erfindung ist vielleicht noch in ihrer Kindheit. Sie mag vieler Modifikationen, vielleicht einer vollständigen Umänderung bedürfen, dennoch scheint sie ein Schritt in der rechten Richtung zu sein und sie bietet eine der

vielen Betrachtungen, die die Beamten solcher Städte, die sich noch nicht auf Wasserleitung eingelassen haben, veranlassen sollte, zu überlegen, ehe sie Massregeln ergreifen, um eine grosse Summe Geldes aus den Taschen der Steuerzahler zu entnehmen, die vielleicht niemals zurückzuerlangen ist, und sie zur Ausführung kostspieliger Anlagen zu verwenden, welche ihre Kinder aller Wahrscheinlichkeit nach mit denselben Kosten wieder aufheben müssen. Es ist leicht zu sagen, wie gerade von dieser Canalisationsfrage gesagt worden ist, dass wir Jahrelang darüber diskutirt haben und dass wir deshalb vorbereitet sein müssen, darüber Gesetze zu erlassen. Aber dies zu sagen heisst über die ganze Sache vorher aburtheilen. Es ist allerdings wahr, dass sehr viel darüber gesagt und geschrieben ist, aber es ist nicht wahr, dass wir Alles wissen, was darüber erfahren werden kann, eben so wenig wie man sagen kann, dass wir nichts darüber wissen. Es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass während eines langen Zeitraums unsre Architekten und die Reformatoren im Sanitätswesen nach einem falschen Prinzip zu Werke gegangen sind. Sie betrachteten das Abzugswasser einfach als eine Sache, deren man sich entledigen müsse, sie hielten es für ihre erste und praktisch einzige Pflicht, dasselbe aus der Nachbarschaft unserer Wohnungen zu entfernen, sie warfen es deshalb ohne Weiteres in die Flüsse und überliessen es der Zukunft, den Folgen dieser Handlungsweise zu begegnen. Ob diese Handlungsweise unter den Umständen, wie sie damals vorlagen, recht oder unrecht war, will ich jetzt nicht untersuchen, aber es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, dass in ihr die Ursache zu suchen ist, dass die endgültige Erledigung der Frage um ein halbes Jahrhundert hinausgeschoben wird. Wir haben jetzt auf Mittel zu denken, um einem Uebelstande abzuhelpen, der vor fünf und

zwanzig Jahren kaum existirte, den aber unsere Reformatoren des Sanitätswesens (vor allen anderen Menschen der Welt) in so wirksamer Weise gefördert haben, dass er sich jetzt noch von Tag zu Tag steigert.

Es bleiben nun noch einige Worte zu sagen über den Gegenstand der Wasserleitung in Verbindung mit der Canalisirung und über die Frage vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspflege. Dies sind nicht Themata, die ich weitläufig zu besprechen gedenke, aber sie können hier nicht ganz umgangen werden.

Ich muss bemerken, dass das bestehende Canalisirungssystem mit Wasserleitung ganz und gar nach der Annahme verfährt, dass die Wasserzufuhr, über die wir gebieten praktisch unbegrenzt sei. Man kann allerdings sagen, dass was wir auch mit dem Wasser anfangen mögen, das wir aus den Flüssen zur Wasserleitung nehmen und in Abzugswasser verwandeln, doch die absolute Wassermenge, die zu irgend einer bestimmten Zeit vorhanden ist, nicht dadurch verändert werden kann, und dies ist ohne Zweifel in abstracto richtig. Aber in der Ausführung ist dies nicht so, denn selbst wenn wir, wie gegenwärtig in London, einige Millionen Tonnen Wasser an bestimmten Punkten den Flüssen entnehmen, und sie den Flüssen wieder etwa 40 (engl.) Meilen weiter unten in ihrem Lauf zuführen, möchte es scheinen, dass die Wassermenge des Flusses in dem dazwischenliegenden Abschnitt sehr bedeutend vermindert sein muss. In dem Fall, den ich eben angeführt habe, von London, mag diese Verminderung sich nur wenig fühlbar machen; aber die Besorgniss, die kürzlich bei Gelegenheit der dem Parlamente vorgelegten Pläne, Wasser für Cheltenham aus den Nebenflüssen der Themse zu entnehmen, laut wurde genügt, um zu zeigen, dass die zur

Verfügung stehende Wassermenge im Allgemeinen nicht für unbegrenzt gehalten wird.

Nun ist allerdings bei dem jetzigen System, die Abzugsröhren direkt in die Ströme und Flüsse zu leiten, so sehr diese auch dadurch verunreinigt werden, nur wenig Wasserverlust, weil das Wasser den Flüssen als Abzugswasser Zug um Zug, wie es für die Wasserleitung entnommen wird, wieder zufließt, und dies war auch in London der Fall bis in die neueste Zeit. Wenn aber der Londoner Haupt-Abzugskanal etwas weiter geführt und direkt in die See geleitet wird, dann scheint es kaum begreiflich, dass die Entziehung einer so ungeheuren Wassermenge sich nicht in dem ganzen Lauf des Flusses fühlbar machen sollte. Vorausgesetzt, auf der anderen Seite, das Abzugswasser würde auf den Feldern verwerthet, so ist es klar, dass das Wasser schliesslich entweder durch den Erdboden oder über seine Oberfläche, einen Weg zu den Flüssen und Wasserläufen finden muss, und so würde ohne Zweifel ein Ersatz für die vorhergegangenen Wasserverluste eintreten; dabei muss man sich aber erinnern, als an einen der am klarsten durch die verschiedenen Aussagen bewiesenen Punkte, dass wenn das Abzugswasser in den so oft empfohlenen sehr reichlichen Berieselungen auf das Land gebracht wird, es in einem von Reinheit sehr weit entfernten Zustande davon abfließt und in die Flüsse gelangt, dass man also bei dieser Art und Weise der Anwendung die Reinigung der Flüsse nur in sehr unvollkommenem Grade befördern würde. Als mir diese Schwierigkeit zuerst entgegentrat, fand ich, dass sie von Andern, die absprechende Urtheile über die Canalisationsfrage abgegeben hatten, so wenig berücksichtigt worden war, dass ich die grösste Scheu empfand, sie nur zu erwähnen; aber jetzt finde ich, dass Herr Baily Denton^{y)} in einer Mit-

theilung an das „Journal of the Society of Arts“ von der Wasserzufuhr als einer der grössten Schwierigkeiten spricht, die die vollständige Entwicklung einer Canalisirung mit Wasserleitung erschweren. Er weist dort darauf hin, dass das Wasser von den Nebenflüssen unserer hauptsächlichen Flüsse Jahr für Jahr mehr von den verschiedenen städtischen Wasserwerken in Gebrauch gezogen wird, und dass, wenn alles dies, wie es der Fall ist, in Abzugswasser verwandelt wird, eine von folgenden zwei Möglichkeiten eintreten muss; entweder es fliesst dem Fluss wieder zu, wie gegenwärtig und trägt so dazu bei, das Wasser, das tiefer unten am Flusse liegenden Städten zugeführt wird, zu verunreinigen; oder, wenn es nach einigen der jetzt vorgeschlagenen Systeme auf das Land geleitet wird, wird es zum grössten Theil ganz und gar nicht in die Flüsse zurückgelangen, und dann wird für dieselben Städte die Menge des zugeführten Wassers sehr vermindert werden. Auch Herr Lawes²⁾ spricht in einer auf die eben angeführten Sätze fast unmittelbar folgenden Stelle, davon, wie wünschenswerth es wäre, wo es irgend angeht, die Menge des auf die Canalisirung verwendeten Wassers zu verringern. Und Herr Menzies empfiehlt in seinem eben veröffentlichten Werk die Annahme eines speciellen Planes der Canalisirung mit Wasserleitung aus dem Grunde, dass er viel sparsamer mit dem Wasser umgeht, als die gewöhnlichen Methoden. Jedenfalls müssen folgende Punkte ins Auge gefasst werden, sobald man sich daran giebt sich ein unparteiisches Urtheil über den gegenwärtigen Stand dieser wichtigen Fragen zu bilden; nämlich, dass während für die wirksame Ausführung einer Canalisirung mit Wasserleitung eine grosse und stetig zunehmende Wasserzufuhr unentbehrlich ist, es durchaus nicht klar bewiesen zu sein scheint, dass die zu unserer Verfügung stehende Wasser-

zufuhr wirklich unbegrenzt ist; und auf der andern Seite, dass die ausserordentliche Verdünnung des Abzugswassers mit diesem selben Wasser, wenn es seinen endlichen Bestimmungsort in den Abzugsröhren erreicht, das grösste Hinderniss für die gewinnreiche Verwendung des Abzugswassers als Dünger bildet, ein Hinderniss, das durch keinen der bis jetzt vorgelegten Pläne mehr als nur theilweise beseitigt werden kann. Ich habe nun noch wenige Worte über die Canalisirung in ihrer Beziehung auf die öffentliche Gesundheitspflege hinzuzufügen.

Ich weiss, dass es einige Personen giebt, aber ich vermuthe, es sind ihrer nur sehr wenige, die glauben, dass die Einführung des Watercloset-Systems ein positives Uebel für die Gesundheitspflege ist, dass dieses System schlechter als die alte Einrichtung mit den Senkgruben ist, statt besser zu sein. Diese Meinung theile ich auch nicht für einen Augenblick. Nichts, denke ich, kann klarer sein, als dass im Ganzen unsere Reinlichkeit in diesen wie in anderen Dingen in den letzten 20 Jahren sich erheblich gebessert hat; aber wenn dies zugegeben werden muss, so folgt daraus nicht, dass unser jetziges System das beste nur irgend mögliche ist, ja es folgt nicht einmal, dass es nur erträglich gut ist. Herr Rawlinson, ein fast fanatischer Anhänger der Waterclosets, ist doch in seiner Vertheidigung derselben keinesweges unangreifbar.^{aa)} Er stellt allerdings die Sterblichkeitsstatistik Londons mit der von Manchester und andern Städten zusammen und schreibt die Differenz den Waterclosets zu Gute, er spricht auch die Ansicht aus, dass die Sterblichkeit gleichen Schrittes mit dem Ersatz der alten Abtritte und Senkgruben durch Waterclosets und Abzugsröhren gefallen sei, aber er sagt uns nicht, wie das Verhältniss der Sterblichkeitsstatistik in den beiden Städten vor 30 Jahren war, noch scheint

er daran zu denken, dass eine grosse Menge anderer Krankheitsursachen in London während des letzten Vierteljahrhunderts in Betracht gezogen und entfernt worden sind. Dass die Viehmärkte und Schlachthäuser aus der Stadt entfernt worden sind, dass die sogenannten Krähennester (Hurenhäuser) niedergerissen worden sind, dass die Gewohnheiten der Bevölkerung, was die Reinlichkeit betrifft, sich gehoben haben, und dass die Wasserzufuhr enorm gesteigert und von sehr viel sorgfältiger gewählten Quellen herbeigeschafft worden ist während desselben Zeitraums. Wenn alle diese Dinge in Betracht gezogen werden, wird der Schluss, der die verminderte Sterblichkeit nur mit der Entfernung der alten Senkgruben in Verbindung bringt, einigermassen oberflächlich erscheinen. Die Einrichtung der Wasserclosets als System scheint in der That mehr das Resultat von blossen Zufälligkeiten, als von irgend etwas Anderem. Als die öffentliche Aufmerksamkeit sich zum erstenmale ernstlich mit dem abscheulichen Zustand vieler dicht bewohnten Lokalitäten beschäftigte, war das Uebel ein schreiendes und der erste Gedanke der Sanitätsbeamten war, wie dies oben schon bemerkt worden ist, den Schmutz, den sie in solchem Uebermass vorfanden loszuwerden, irgendwie, wohin es auch sei, fast um jeden Preis, wenn sie ihn nur los würden. Dies giebt Herr Rawlinson zu — und rechtfertigt es daher: da London zu jener Zeit wie noch jetzt das corpus vile für das Experiment war, da ausserdem London in bequemster Nähe bei einem grossen Flusse lag, war der zunächst sich anbietende Weg den Schmutz zu entfernen der, dass man ihn einfach in den Fluss warf. Dies wurde demgemäss auch ausgeführt, und die Abzugsröhren und Wasserclosets sind nur die mechanischen Mittel, um damit zu Stande zu kommen. Wenn man dies System aufrichtig betrachtet, scheint es

a priori nicht gerade sehr vollkommener Natur zu sein. Wir hatten früher eine grosse Senkgrube, die allerdings unter dem Hause liegen konnte, die aber auch ausserhalb desselben sein konnte, in welcher wir allen Unrath sich sammeln liessen, und ihn dann wegbrachten. Ohne Zweifel entströmten diesem Pfuhl von Unrath fortwährend schädliche Gase; manchmal wurde die Grube vergessen und lief über, und immer war ihre periodisch wiederkehrende Entleerung ein Akt, dem man mit Schauer entgegensah. Hierfür haben wir jetzt als Ersatz — eine viel reinlichere, elegantere und ordentlichere Einrichtung, darüber ist kein Zweifel möglich, aber dies Alles gehört hier jetzt gar nicht zur Sache — wir haben ein riesenhaftes System unvollkommen verschlossener Röhren, dessen grosse Hauptadern, wenn ich sie so nennen darf, von den Hauptkanälen in den Strassen gebildet werden, während die feinen Gefässe im Innern unserer Häuser entspringen. Nun sind diese Röhren, sage ich, im besten Falle nur unvollkommen verschlossen; sie werden ausserdem bei ihrem täglichen Gebrauch fortwährend geöffnet, und sie unterliegen allen Einflüssen wechselnder Temperaturen, die Gasströmungen verschiedener Richtungen in ihnen erzeugen müssen, die aber meistentheils, da die Canalgase ein geringes spezifisches Gewicht haben, ein Herbeiströmen derselben in der Richtung nach unsern Häusern bewirken werden, da diese die höchsten Temperaturen und die höchste Lage haben.

Es ist wahrscheinlich, dass die Verminderung der Sterblichkeit, welche Herr Rawlinson der Einführung der Wasserclosets zuschreibt in der That auf Rechnung unserer sämtlichen sanitätspolizeilichen Verbesserungen zusammengenommen gesetzt werden muss, und es ist eine genaue Untersuchung der ganz speziell mit der Veränderung unseres Abzugs- und Abfuhrsystems zusammenhängen-

den Thatsachen erforderlich, eh wir es unternehmen können, zu entscheiden, wie viel von der Verbesserung unseres öffentlichen Gesundheitszustandes auf diese eine Ursache bezogen werden kann. In dieser Sache sind nun aber die Angaben der Sanitäts-Reformatoren in hohem Grade für richtig angenommen worden, und es ist der Mühe werth zu fragen, ob sich nicht bestimmte Thatsachen ausfindig machen lassen, die nach einer ganz andern Richtung hinweisen als jene Angaben uns erwarten lassen würden. Gewisse Thatsachen sind längst anerkannt, die sich durchaus nicht mit den Theorien der Reformatoren des Sanitätswesens in Einklang bringen liessen, wie zum Beispiel das gelegentliche auffällige Verschontbleiben schlecht drainirter Ortschaften von epidemischen Krankheiten, aber dies sind allerdings Ausnahmen von der Regel gewesen.

Es giebt jedoch einige von ziemlich guten Autoritäten verbürgte Thatsachen, die uns zweifelhaft machen können, ob die Einführung der Canalisirung in eine Stadt ein ganz unbedingter Vortheil für dieselbe ist. Herr Rowell aus Oxford hat in einer Mittheilung, die er vor einiger Zeit der Ashmoleon Society machte, einige interessante Thatsachen über diesen Punkt beigebracht. Er zeigt durch eine Vergleichung der Cholerasterbefälle in Oxford während der drei Epidemien von 1832, 1849 und 1854, jeder für sich; dass in allen dreien dieselbe Reihe von Kirchspielen, nämlich diejenigen, die am höchsten gelegen sind und am besten mit Wasser versorgt werden, verhältnissmässig frei von der Krankheit waren. Denn während die Sterblichkeit im Ganzen 43, 28 und 49 auf je 10,000 in den drei genannten Fällen war, so war sie in dieser Gruppe von Kirchspielen $8\frac{1}{2}$, 3 und 17. So, mit Uebergang des Jahres 1849, in welchem Oxford im Ganzen weniger schwer betroffen wurde als in den beiden andern Jahren und wo

diese centralen Kirchspiele fast ganz frei blieben, wird gezeigt, dass, während das Verhältniss der sämtlichen Sterbefälle des Jahres 1854 zu den sämtlichen des Jahres 1832 nahezu wie 7 zu 6 war, im Gegensatz hierzu in diesem dem gesündesten Distrikt das Verhältniss wie 2 zu 1 sich stellte.

Nun war es im Sommer 1850, dass die alten Beschränkungen der Benutzung der Abzugsröhren fielen, und dass den Leuten erlaubt wurde, ihre Wasserclosets in die öffentlichen Abzugskanäle zu leiten, und die Abzugsröhren in den Strassen mit Fallthüren versehen wurden. Durch eine weitere Analyse der Cholerafälle, die so in dem gesünderen Theil von Oxford vorkamen, zeigt Herr Rowell, dass, mit Ausschluss einiger Fälle, die er detaillirt erzählt, und von denen es scheint, dass sie sich mit Bestimmtheit auf andere Ursachen zurückführen lassen, wie schlechtes Trinkwasser und dergl., „sechszehn Fälle in den höher gelegenen Theilen Oxford's vorkamen; alle in Hauptstrassen; . . . alle in Häusern, in denen (darüber kann kein Zweifel sein) sich einige Kommunikationen mit den öffentlichen Abzugskanälen, entweder durch Wasserclosets oder durch Ausgussröhren vorfanden. Aber während derselben Zeit kam nicht ein Fall vor in irgend einer der Gassen, Höfe oder Durchgänge, wo im Allgemeinen die Abtritte, Pumpen und Ausgussröhren ausserhalb, und die Häuser also nicht durch eine Verbindung mit den Abzugsröhren infiziert waren.^{bb)}

Es muss hierbei noch bemerkt werden, dass einige der Höfe und Durchgänge in diesem Distrikt sehr schlecht drainirt, schlecht ventilirt und überfüllt sind.

Herr Rowell macht noch auf eine Epidemie in Washington aufmerksam, aus dem Jahre 1857, die sich auf das Ausströmen von Gas aus Abzugsröhren in den Strassen, die vor Kurzem geöffnet worden waren, zurückführen

liess.^{cc)} Für weiteres Material, das zu demselben Schlusse drängt, kann ich auf einen Brief verweisen, der vor einigen Monaten in dem „Builder“^{dd)} mit der vielsagenden Chiffre C. E., erschienen ist, worin der Schreiber mehrere Fälle anführt, in denen Städte, die neuerdings sorgfältig ausgearbeitete Canalisirungspläne ausgeführt haben, ausserordentlich ungesund gefunden werden, besonders in ihren höher gelegenen Theilen. Er führt Liverpool, Dundee und Newcastle an, und schreibt ihren schlechten Gesundheitszustand dem Ausströmen von Gasen aus ihren Abzugsröhren zu, und er glaubt diesem Uebelstande durch ein wirksames System einer Ventilation der Abzugskanäle abhelfen zu können.

So scheint es, dass, obgleich Wasserclosets und Abzugsröhren ohne Zweifel eine gesündere Einrichtung gewähren als die alten Methoden, welche nur zu oft den Unrath einer ganzen Haushaltung in eine Senkgrube unter dem Hause selbst hineinleiteten, und so die fortwährende Vergiftung seiner ganzen Atmosphäre bewirkten, es doch mit Recht bezweifelt werden kann, ob sie möglichst gesundheitsgemässe Einrichtung gewähren, ja sogar ob sie vom Standpunkte der Gesundheitspflege betrachtet überhaupt vorzüglicher sind, als jene Modifikation des Senkgrubensystems, welche die Senkgrube selbst nach ausserhalb und in einiger Entfernung von der Wohnung in einen Garten oder Hof verlegt. Wahrscheinlich ist dies zuletzt genannte System, was die Reinheit der Luft im Hause betrifft, das bessere von den beiden, aber es hat einen entsprechenden Mangel in der Gefahr, von der es so oft begleitet ist, dass das Trinkwasser durch das Hindurchsickern der Auswurfstoffe durch den Erdboden verdorben werden kann. Es ist in dieser Verbindung auch bemerkenswerth, dass Herr Rawlinson selbst, während er in der Stelle auf die wei-

ter oben hingewiesen worden ist, von dem Senkgrubensystem, wie es sich in Paris vorfindet, spricht, aussagt, dass man die Senkgruben nicht luftdicht verschliessen kann, dass Gase immer daraus entweichen werden und dass sie verhältnissmässig unschädlich sind (wie in dem Falle des Winchester Hospital) wo sie in einiger Entfernung von dem Hause sind und wo man keinen Versuch macht, ihre Gase zurückzuhalten. Es scheint diesem Herrn nicht in den Sinn zu kommen, dass es ganz ebenso unmöglich ist die Gase der Abzugsröhren ganz und gar von einem Hause fern zu halten, in welchem Wasserclosets in Verbindung mit Abzugsröhren im Gebrauch sind, wie es unmöglich ist, Senkgrubengase von Häusern abzuhalten, die nach dem andern System drainirt sind. Es ist ohne Zweifel für Männer, die viele Jahre darauf verwendet haben, ein besonderes System von Reformen trotz aller Arten von Schwierigkeiten und Widersprüchen durchzusetzen, die das Bewusstsein haben grosse Resultate durch ihre Anstrengungen erreicht zu haben, nicht leicht zuzugeben, dass schliesslich ihr Plan doch vielleicht nicht der beste ist, der ausgeführt werden könnte; und aus diesem Grunde müssen wir erwarten, dass diejenigen Herren, die am thätigsten dabei gewesen sind, die Canalisirung und Wasserleitung in London und anderswo auszuführen, auch fortfahren werden zu behaupten, dass alle Städte ohne Säumen auf ähnliche Weise gereinigt werden müssen, dass sie für eine Gesetzgebung stimmen werden, die den Zweck hat die Annahme derselben zu erzwingen. Aber die grosse Anzahl von Bestrebungen,^{ee)} die jetzt unternommen werden, um entweder einen Ersatz für die Canalisirung zu finden, oder eine solche Modifikation derselben zu erdenken, dass die Wassermenge, die dazu nöthig ist, in engere Grenzen gebracht wird, genügt an und für sich um zu beweisen, dass

viele Menschen anfangen einigen Zweifel betreffs ihrer Vortrefflichkeit zu hegen und die Schwierigkeiten, die sich ihrer ganz allgemeinen Annahme entgegenstellen, zu fühlen, ebenso wie ihre Unvollkommenheit als Sanitätsmassregel, die enormen Massen von Wasserzufuhr, die sie verlangt, und die sehr grosse Schwierigkeit, die sie der Verwerthung des städtischen Abzugswassers in den Weg legt.

Es ist nun wohl genug gesagt, um einigermaßen die gegenwärtige Lage der wichtigen Angelegenheiten zu zeigen, die in der sogenannten „Canalisationsfrage“ mit einbegriffen sind. Es kann nicht genug betont werden, dass die Aufgaben, die in London zu lösen sind, ganz verschieden sind von denen, die sich in nur theilweise oder gar nicht canalisirten Städten darbieten. London hat sich selbst zu einem grossen Canalisirungssystem verpflichtet, und kann keine andre Frage zulassen, als was man am Besten mit der ungeheuren Menge von flüssigen Abzugstoffen, die es so geschaffen hat, anzufangen habe. Andere Städte haben sich nicht so tief eingelassen. Sie können mit Recht fragen, ob die Wissenschaft irgend einen andern Plan, um die Auswurfstoffe ihrer Bevölkerung zu entfernen vorschlagen kann, welcher besser ist, als das Wassersystem, und sie können wenigstens vernünftiger Weise Zeit fordern, um die Resultate des Londoner Experimentes zu sehen, zu beobachten wie seine Schwierigkeiten, seien es architektonische, das Sanitätswesen angehende, landwirthschaftliche oder ökonomische, überwunden werden können, ehe man sie zwingt sich bis zu einem Betrage der wahrscheinlich in vielen Fällen verhältnissmässig viel grösser sein würde, als es selbst in London für nöthig gehalten worden ist zu besteuern, um ein ähnliches Experiment auszuführen, da doch das Eine bisher versuchte erst halb vollendet ist, und zu einer Zeit, wo es noch innerhalb der

Grenzen der Möglichkeit liegt, dass es sich als einer der ungeheuersten Fehlgriffe erweisen möge, die jemals begangen worden sind. Dass es so sein wird, wage ich keinen Augenblick vorherzusagen, aber dergleichen ist nicht unmöglich.

Das erwählte Comitee, das jetzt über Lord R. Montague's Gesetzesvorschlag seine Sitzungen hält, wird uns ohne Zweifel weitere Aufklärung über einige der Punkte geben, die noch zu entscheiden sind; ich glaube aber was gegenwärtig wirklich noth thut, sind eher neue Thatsachen als weitere Aufklärung über die schon festgestellten. Wir brauchen, wie Professor Voelcker dies sehr gut gezeigt hat, neue und sorgfältige Experimente viel mehr als ein weiteres Durchsuchen der schon gesammelten Aussagen.^{ff)}

-
- a) Report of Committee on Metropolitan Sewage, 1864; Assagne von S. H. Gael, Esq., 3,062—3,078, p. 126.
 - b) Committee of 1864, Aussagen des Mr. Ffennel (theilweise), Mr. Rawlinson u. Anderer.
 - c) Committee of 1862, p. 36, Antwort 774.
 - d) Ibid, p. 51., Antw. 1022.
 - e) National Health and Wealth, pp. 9, 10.
 - f) Committee of 1862, p. 26, Antw. 643—646.
 - g) Committee of 1864, p. 213, Antw. 4892; u. p. 216, Antw. 4955—4961.
 - h) Committee of 1864, Aussage des C. W. Johnson, Esq. pag. 30—32.
 - i) Aussage von J. B. Lawes, Esq.
 - k) Aussagen des J. Aldermann Mechi, Herrn Walker, Lawas etc.
 - l) Siehe den Aufsatz von Herrn Morton im Journal of Society of Arts, 3. Febr. 1865, p. 187.
 - m) Siehe Herrn Walker's Aussagen, Antw. 3639.
 - n) Aussage des Lord Essex, Committee of 1862, p 1—6.
 - o) Evidence, p. 2, Antw. 21.
 - p) Siehe Journal of Society of Arts, 10. Febr. 1865.

- q) Veröffentlicht im „Standard“ 27. Febr. 1865.
 r) Committee of 1864, p. 187, Antw. 4236.
 s) Committee of 1862, p. 45, Antw. 928.
 t) Agricultural Journal, vol. 24, Th. 1.
 u) Siehe Committee of 1862, p. 36, Antw. 777; und Committee of 1864, p. 205, Antw. 4727.
 x) May 1863; National Health and Wealth (London, Bradbury and Evans 1864); Vorlesung in dem Dorchester Farmersclub, 21. Nov. 1864, in dem Dorset County Chronicle veröffentlicht.
 y) 10. Febr. 1865.
 z) Journal of the Royal Agricultural Society, vol. 24, Th. 1.
 aa) Committee of 1864, p. 184, Antw. 4186.
 bb) On the Ventilation of Public Sewers. A paper read at the Meeting of the Ashmolean Society, 28. Nov. 1864, by Mr. G. A. Rowell, p. 10. Printed for private Circulation, (Alden, Oxford 1865.)
 cc) Times (Zeitung) vom 11. April 1857.
 dd) Builder, 1. Oct. 1864.
 ee) Z. B. Herren Moule's und Herren Menzies', auf die schon verwiesen worden ist. Siehe Med. Times, 28. Jan. 1864 und Dr. Thudichum, Commission von 1864, App. p. 299.
 ff) Journal of Society of Arts, 10. Febr. 1865, p. 203.

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31690

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298449