

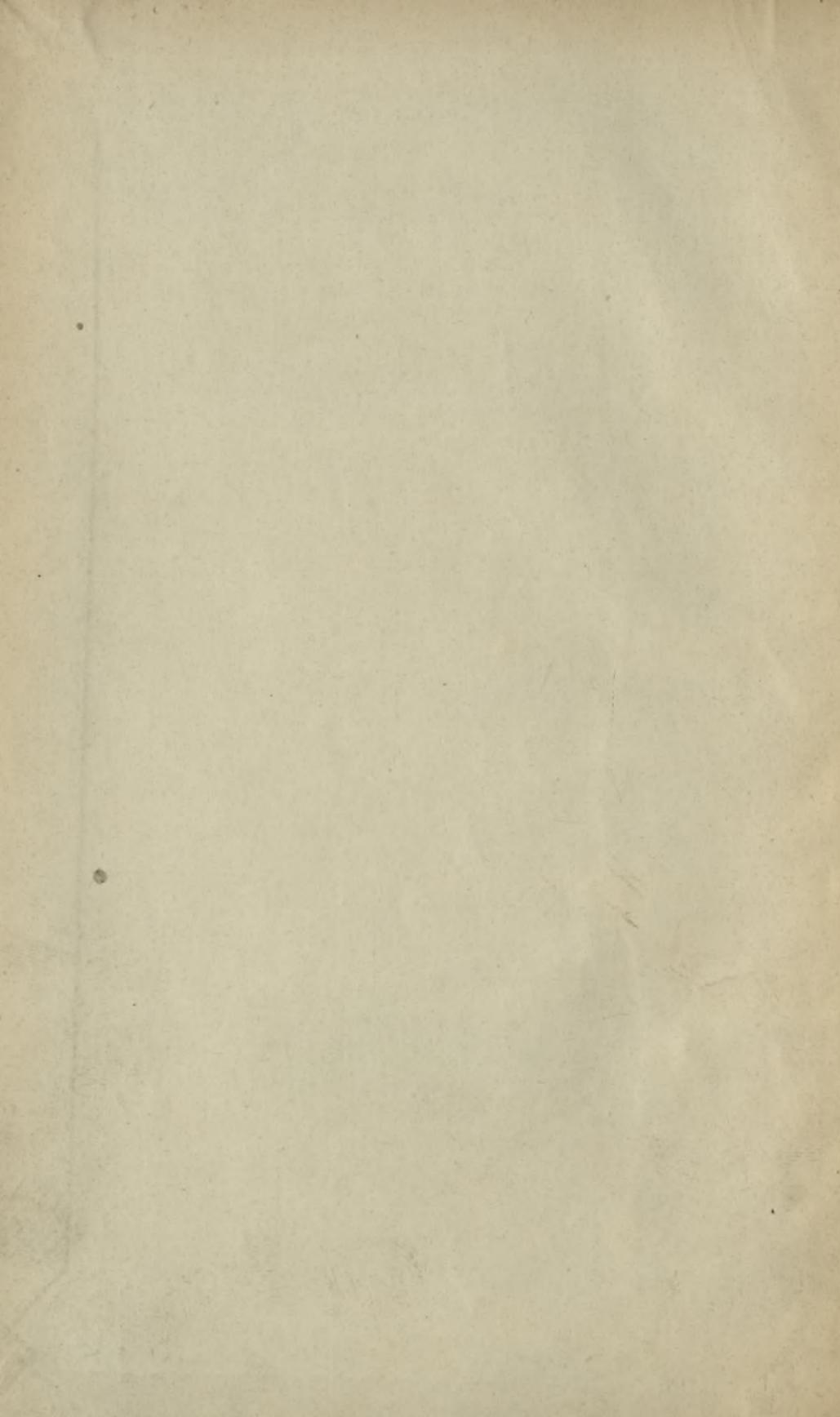


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000298447

x
978



Martini

Neueste Lösung

der

Städtereinigungsfrage.

**Zwei die bisherigen Mängel vollständig
beseitigenden Systeme**

mit in den Text gedruckten Illustrationen

sowie 2 grossen Tafeln in Steindruck

von

Maternus Martini

Civilingenieur.



Zweite Auflage.

Preis 1 Mark.

Frankfurt am Main

Commissionsverlag von A. Fösser

1881.

306

9.57

15477
IX
H. P. Dul.



II 31687

Akc. Nr. 3007/50

Wenn die Bevölkerung eines Distriktes spärlich vertheilt ist, d. h. in Dörfern und kleinen Städtchen lebt, dann ist die Menge der Abfallstoffe so gering im Vergleich zu dem Volumen der Atmosphäre, das auf jeden Kopf kommt, dass hier wie in der freien Natur selbst, ein schädlicher Einfluss nicht stattfinden kann.

Ausserdem ist eine solche Bevölkerung eine meist Ackerbau treibende und es werden die genannten Stoffe meistens als Düngemittel verwandt werden können, was deren rationellste Beseitigung ist.

Ganz anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse in grösseren Städten, woselbst ein dichtes Zusammenwohnen der Bevölkerung stattfindet und wo die Anhäufung der Abfallstoffe leicht gesundheitsgefährlich werden kann.

Ziemlich allgemein ist es bekannt, dass die Luft und das Wasser die Hauptverbreiter und Träger der Miasmen und Bakterien sind; da wir Alle Wasser brauchen und Luft einathmen, so ist der hoch wie niedrig Gestellte der schädlichen Wirkung verdorbener Medien unterworfen.

Verdorbenes Wasser lässt sich weder durch Filtration noch durch kochen regeneriren, noch viel weniger die Luft; desshalb bleibt nichts übrig, als die Entstehungsherde solcher giftigen Gase und Flüssigkeiten zu vermeiden.

Wie häufig kam es schon vor, dass die Bewohner eines Stadttheiles oder das Militär einer Kaserne durch typhuöse Krankheiten zu leiden hatten; nach chemischer Untersuchung des Brunnenwassers fand man solches in den meisten Fällen verdorben, in Folge von Durchsickerung der Jauche zu nahe liegender Gruben.

Nach Feststellung dieses Umstandes wurde die Benutzung solcher Brunnen verboten und damit liess auch die Epidemie in den meisten Fällen nach.

In der Kaserne Prinz Eugen in Paris, welche wegen einer Epidemie geräumt werden musste, hatte man einen schwarzen Staub gesammelt, der nach Mittheilung von Davy (Comptes rendus 1876 t 83 p 1304) zahllose Vibrionen und Bakterien enthielt und mit Wasser befeuchtet einen fauligen Geruch entwickelte. Auch die Luft in einigen Strassen von Paris, namentlich solcher wo ebenfalls Epidemien herrschten, enthielt niedere Organismen.

Verfasser hielt es für wahrscheinlich, dass die damals in einzelnen Stadttheilen von Paris herrschende Epidemie diesem organischen Staube ihre Entstehung verdankt.

Für die Kaserne und andere Gebäude empfiehlt er, die Wände mit Kalkmilch zu tünchen und die Fussböden mit schwarzer Seife zu reinigen (besser wären Phenollösungen).

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, sind in den letzten Jahrzehnten grossartige Einrichtungen getroffen worden; wir brauchen blos die Leistungen Englands auf diesem Gebiete, später die Canalisirung von Paris, in Deutschland Berlin, Frankfurt, Danzig, Düsseldorf u. s. w. zu betrachten, um mit hoher Achtung für diese gemeinnützlichen Arbeiten erfüllt zu werden. Dass bei solchen grossartigen Unternehmungen Manches übersehen wurde, ist natürlich und der Neuheit der Sache zuzuschreiben.

Ohne desshalb diese Ausführungen gehässig beurtheilen zu wollen, ist es dennoch gut, auf begangene Fehler hinzuweisen, um nützliche Schlüsse daraus zu ziehen und Sachverständige zu veranlassen, etwaige Verbesserungen zu treffen.

Die in den letzten Jahrzehnten schnell herangewachsene Villenstadt Croydon bei London vereinigt mit einer guten Lage die Vortheile einer Schwemmkanalisation mit Spüljauchenrieslung. Gleichwohl ist C. öfters vom enterischen Fieber heimgesucht. Um die Ursachen dieser Epidemie zu ergründen, haben sich vor

Allen Dr. Buchanan und Ingenieur Latham keine Mühe verdriessen lassen. B. hat seine Betrachtungen in einer Denkschrift zusammengestellt, welche an die Regierung gerichtet war und auf deren Veranlassung veröffentlicht wurde.

Nach B. liegt die Ursache in den Kanalgasen, welche durch den Geruchsinn kaum wahrnehmbar sind.

Zur Abwendung empfiehlt B. sorgfältige Ueberwachung des Kanalnetzes und gehörige Ventilation desselben.

Die Experimente und Projekte der Stadt Paris für Entfernung und Benutzung der Spüljauche waren von grossem Interesse und zugleich lauten die nach Deutschland gelangten Berichte so verschieden.

In einer Schrift, datirt vom 15. October, „Des resultats de l'irrigation de la ville de Paris, Edite par les Docteurs Danet, Bastin et Garrigon-Désarènes, Paris Imprimerie administrative de Paul Dupont 1876/4, 34 S nebst 2 Tafeln“ wird die Länge der damaligen Spülkanäle von Paris auf ungefähr 1500 Kilometer geschätzt.

Alle Aborte sollen angeschlossen werden, und Paris wird dann von allem Unrath befreit sein, welcher Boden und Luft verpestet.

Aber kaum war das Werk zur Verbesserung der öffentlichen Gesundheit vollendet, als die Bewohner der Seine über Verpestung klagten.

Man schritt zur Berieselung. Ende 1865 legte der Ingenieur Mille ein Versuchsfeld von $1\frac{1}{2}$ Hectaren am rechten Seineufer nahe bei der Mündung des grossen Kanals an und fand während 2 Jahren, dass die Pflanzen sich bei Spüljauchenrieselung sehr üppig entwickelten.

Daraufhin und ohne sich weiter in wissenschaftliche Studien zu vertiefen, beschloss die Stadt Paris, ein Stück sandige Ländereien von der Gemeinde Genevilliers zu erwerben; der Vertrag kam im Juni 1869 zu Stande und wurde von Mille und Durand Claye auf dem linken Seineufer bei Asnières ein neues Versuchsfeld angelegt und an 40 Gärtner übergeben, welche alsbald auf's Neue die befruchtende Kraft der

Spüljauche bewiesen und dadurch die Gemüsegärtner von Genevilliers veranlassten, ihrerseits neue Spüljauche zur Erzeugung von Gemüse, Futter u. s. w. im Juli 1872 nachzusuchen.

Man beeilte sich, nicht nur die gewünschte Berieselung unendgeldlich zu gestatten, sondern übernahm auch die Kosten der Zuleitungsgräben. Unglücklicherweise unterliess man gänzlich, für Entwässerung zu sorgen und als im Winter die ruhende Vegetation keinen Dünger mehr zu assimiliren vermochte, die Zuleitungsgräben aber fortführen, auf der Halbinsel ihre Unrathströme auszuspäen, verwandelte die Anschlickerung die Ebene von Genevilliers in ein Alluvium von pestilentialischem Schmutz (Constitutionell 28. Juni 1875).

Genevilliers beklagte sich noch nicht, sondern genehmigte sogar am 16. Juli 1875, dass der im Jahr zuvor auf 3 Jahre abgeschlossene Vertrag auf weitere 10 Jahre ausgedehnt werde, doch wiederum unter dem Titel von Versuchen und dem Vorbehalt der Annullirung beim Auftreten gesundheitsgefährlicher Erscheinungen.

Im Sommer 1876 wurde Genevilliers durch Dysenterie heimgesucht, und da seit 3 Jahren auch eine beträchtliche Anzahl Wechselfieber vorgekommen waren, so wandte sich die öffentliche Aufmerksamkeit der Spüljauchenrieselung als der muthmasslichen Ursache zu, und die Munizipalität fühlte sich verpflichtet, ein nützlich Gutachten hierüber einzuholen.

Die Doktoren Danet, Bastin und Garrigón-Désarènes sind damit betraut worden und die vorliegende Denkschrift enthält die Resultate ihrer Untersuchungen.

Mit hoher Anerkennung für die neueren Bestrebungen, die gesundheitlichen Zustände zu verbessern und durchaus nicht Gegner der Spüljauchenrieselung, als solche erklären sich die Verfasser nur gegen die Art, wie die Berieselung in den letzten Jahren ausserhalb des Versuchsfeldes geleitet worden ist. Die wilde, übermässige, einzig auf Weglaufenlassen ausgehende Rieselung, welche sich nicht kümmert um die bereits

1871 von La Chatelier aufgeworfenen Fragen: „Welches Wasservolumen kann jährlich von einer gegebenen Oberfläche aufgesogen werden, ohne den Bedarf einer Cultur zu übersteigen und die Cultur nicht selbst zu einem lokalen oder allgemeinen Pestherd zu machen? — In welcher Weise soll die Landwirthschaft die Spüljauche benutzen? für permanentes Grasland? für Grosskultur? oder für Gemüsegeärtnerie?“ — sowie um die von Rouna vorgelegte Frage: „Welchen Vortheil gewährt die Spüljauchenrieslung gegenüber der gewöhnlichen Kultur?“ Bei dem gegenwärtigen Verfahren vergeilen die meisten Pflanzen und fallen einer schnellen Verderbniss anheim, sodass sie mehr und mehr als untauglich zur Ernährung von Mensch und Vieh erklärt werden! Der Wasserstand der Brunnen ist bedeutend gestiegen, das Wasser selbst zum Trinken untauglich geworden; nach Ansicht sowohl der Bevölkerung, wie nach den Analysen des Chemikers Lhôte halten Verfasser den Zusammenhang der Dissenterie von 1876 mit der Brunnenwasserverpestung für höchst wahrscheinlich.

Bezüglich des endemisch gewordenen Wechsel-
fiebers haben Verfasser die feste Ueberzeugung gewonnen, dass es durch die wilde Spüljauchenrieslung bedingt sei, welche die Ebene von Genevilliers in einen künstlichen Sumpf verwandle.

Verfasser führen zunächst die verschiedenen Ansichten, welche gegenwärtig unter den Aerzten über Sumpffieber herrschen, dem Leser vor und bekennen sich selbst zu der Ansicht, dass die Ursache in mikroskopisch kleinen thierischen und pflanzlichen Wasserorganismen liege, welche in der Sumpfluft schweben; bei wiederholten Untersuchungen über die Beschaffenheit der Luft von Genevilliers fanden sie, dass stark verunreinigtes Wasser (Spüljauche) als solches nicht, wohl aber getränktes Erdreich beim allmählichen Austrocknen infizirt. Die hierbei beobachteten Organismen thierischer und pflanzlicher Natur werden nicht nur einzeln aufgezählt, sondern auch bildlich dargestellt. Die Mittheilungen über die in Genevilliers vorgekommenen Fieberanfälle verdanken sie den beiden Aerzten jenes Ortes, Perries und Joulié.

Ein Provisorium war die Entwässerung in die Flüsse; da aber die successive Ausbeutung des Bodens von Jahr zu Jahr zunimmt und unsere Landwirthe den oft fehlenden Dünger durch theuren Guano oder oft schlechten künstlichen Dünger ersetzen müssen, so ist die Benutzung der städtischen Abfallstoffe und Abwässer dringend geboten. Warum auch soll man diese für die Landwirthschaft so werthvollen Stoffe verschleudern?

Folgende Aussagen wurden im London Farming Club bezüglich der Feldberieselung gemacht; dieselben sind in dem „Mark Lane Express“ abgedruckt.

Baily Benton, Mitglied der British Association zur Verwerthung des Cloakenwassers hält über diesen Gegenstand einen langen Vortrag und sagte unter Anderem:

„Bei der gegenwärtigen Sachlage, wo es noch wenige Sewage Farmers gebe und wo gegen Sewage Farming (Rieselwirthschaften) noch eine grosse Abneigung bestehe, müssten die Stadtbehörden selbst Landwirthschaft betreiben.“ In Bezug auf die Rente, welche Rieselwirthschaften abwerfen, sagte der Redner: „Wenn Sewage Farming die Beschäftigung einer bestimmten Klasse von Leuten werden soll, so ist es offenbar höchst wünschenswerth, zu wissen, auf welcher Grundlage der Ertrag derartiger Wirthschaften zu berechnen ist; denn der Ertrag ist für jeden Landwirth das Massgebende und gerade hierfür herrscht noch Unklarheit. Aber der Redner legte in seinen Auseinandersetzungen diesen Punkt auch nicht klar, da er sich weniger auf Erfahrungen, sondern auf Annahmen stützte. Er meinte, die Felder dürften nicht zu weit von der Stadt entfernt liegen, um für die Bodenerzeugnisse einen guten Absatz zu haben! In Bezug auf den Werth des Kanalwassers meinte er, dass bei schweren Bodenarten es nothwendig sein würde, das Untergrund- und Regenwasser den Kanälen nicht zuzuführen. In Betreff der anzubauenden Früchte führte der Redner an, dass bis jetzt das italienische Roygras sich am vortheilhaftesten erweise. Ch. Morton habe bei einer Berieselung von 5520 Tonnen (à 1000 Kilogr.) pr. Acre (1¹/₂ Morgen)

in einem Jahre 46 Tons Gras gerntet. Man habe jedoch immer grosse Schwierigkeiten, das Gras abzusetzen; in Banbury habe man bei der Auction nur 25 Pfennige pr. Centner erhalten; an ein Trocknen zu Heu sei kaum zu denken, da das Gras sehr saftig wäre und beim Trocknen in Gährung übergehe; hinzuzufügen ist, dass so hohe Erträge wie obige, wohl in England möglich sind, wo die Vegetation während des ganzen Winters fast ununterbrochen fort dauert, sodass man im Jahre 8 Schnitte machen kann, woran aber bei uns nicht zu denken ist; man nimmt dort noch im Dezember einen Schnitt vor, und bereits im Februar wieder einen solchen.

Ausser dem Roygras sind noch geeignet Kohl, Rüben, Kartoffeln, wogegen die Ernten von Getreide auf berieseltem Boden nicht befriedigend sind. Obschon das Mitgetheilte günstig lautet, führt er noch Folgendes an, was nach seiner Ansicht der continuirlichen Berieselung mit Cloakenwasser im Wege steht. Dahin rechnet er in erster Linie den Umstand, dass der Landwirth genöthigt ist, das ganze Jahr hindurch zu jeder Zeit, auch im Winter, die Cloake abnehmen zu müssen, ob er sie gebrauchen kann oder nicht. Desshalb wäre eine Einrichtung wo die Berieselung zeitweilig sistirt werden könne, namentlich im Winter oder Regenzeiten, sehr wünschenswerth! (ad-libitum-Rieselung).

Thornhill Morisons macht die Bemerkung, dass auch in England nicht alle Leute für Berieselung schwärmen, sondern der Frage nüchtern in's Auge sehen!

Wenn man meine, dass der Anbau von Gemüse die Berieselung am besten bezahle, so solle man nicht vergessen, dass die Städte ohnedem reichlich mit Gemüse versehen würden, dass also eine weitere Anlage von Gemüsegärten mit Berieselung ihre grossen Schwierigkeiten haben dürfte.

Edmunds aus Rugby fügt dem hinzu, dass es ihm nach den gehörten glänzenden Schilderungen schwer falle, mit den schlechten Erfahrungen von Rugby hervorzutreten. Man habe nicht 8, sondern nur 6 Gras-

schnitte gewonnen, dennoch aber nicht gewusst, was man mit dem Gras beginnen sollte. Feinere Gewächse wären alle zu Grunde gegangen. Sie hätten für den Ertrag von 9 Acres nur 47 Pfund Steling = 69 Mark 70 Pfg. per Morgen erhalten.

Die grossen Berechnungen, welche von Andern angegeben wären, seien sicherlich ganz ungewöhnliche, die man aber nicht zur Basis der Rechnung machen dürfe; die Berechnung der Ingenieure sei eine seltsame. Sie hätten dabei die Summen für Planirung des Bodens, das Legen von Röhren u. s. w. fortgelassen. Es sei indess nicht zu bestreiten, dass die Berieselung sich als ein vortheilhaftes Mittel der Desinfection bewährt habe. Er glaube aber nicht, dass Sewage Farming (Rieselwirthschaft) eine gute Spekulation sei.

Das am meisten eingeführte Städtereinigungssystem ist bekanntlich die Schwemmkanalisierung.

In einigen Städten Hollands (Amsterdam, Dortrecht Leyden) hat sich der pneumatische Theil des Liernur'schen Differentivsystems gut bewährt und entspricht derselbe nach Möglichkeit allen sanitären Anforderungen, namentlich auch in Bezug auf Verwerthung der Abfallstoffe für die Landwirthschaft.

Seitdem die Wegschwemmung der städtischen Spüljauche durch die Flüsse auch in Deutschland verboten ist (früher durch Parlamentsakte in England), sind die Städte, wo eine Berieselung unthunlich ist, in grosse Verlegenheit versetzt; dieses war die Veranlassung zu einigen Einrichtungen, die ich mir den geehrten Lesern in Folgendem anzuführen erlaube. —

Romford, ein Städtchen in England von ca. 6000 Einwohnern, hat seine Spüljauche an den vielgenannten Rieseltechniker und Begründer der Barkingfarm unterhalb London, Oberstlieutenant W. Hope, zur Ausbeutung auf einem benachbarten Landgut verpachtet. Ueber die Reinerträgnisse theilt W. H. jetzt nichts mit, nach dem, was jedoch an Ort und Stelle erzählt worden ist, soll W. H. allmählig 150,000 Mark zugesetzt haben und seine Pachtung aufgeben müssen.

W. H. sagt unter Anderem, theoretisch müsse die Spüljauche möglichst direkt von dem Kanal auf's Land

gebracht werden; die Praxis fordere einige Einschränkung. Es ist zuvörderst unbedingt nöthig, die Spüljauche während der Nacht zu magaziniren, damit nicht auf dem Felde hier die Erde weggespült, dort die Pflanzen ertränkt, der Boden übersättigt und versumpft werde. Wenn aber bei Magazinirung Stillstand eintritt, setzt die Spüljauche Schlamm ab und das ist recht gut, denn der Schlamm verstopft leicht den Boden unter der berieselten Pflanzendecke und lässt auch in sanitärer Hinsicht durch seine Fäulniss ernste Gefahren erwachsen, wenigstens in dichter bevölkerter Gegend. Der Schlamm sollte darum stets aus der Spüljauche abgeschieden und hierüber sogar ein strenges Gesetz von der betreffenden Regierung erlassen werden.

Zur Klärung der Spüljauche gebe es manche wirksame Methode, das mögen die Städte an der See und an Flüssen bei Zeiten sich gesagt sein lassen. Leider gebe es noch keine chemische Methode, den kostbarsten Bestandtheil das Ammoniak, abzuscheiden und für die Pflanzenproduktion zu retten. Den abgeschiedenen Schlamm möge man dem Rieselland zeitweise zuführen, damit die allzu einseitige Stickstoffdüngung korrigirt werde.

Wenn man in Glasgow seine (Hope's) Erfahrungen kennte, würde man nicht daran denken, 30 Millionen Mark aufzuwenden, um die dortige Spüljauche in die See zu leiten. —

Nach den Mittheilungen des Stadtinspektor's Purnell begann Coventry in der Grafschaft Warwick 1850 den sanitären Anforderungen Rechnung zu tragen und vollendete 1854 zunächst die Kanalisierung mit Ausmündung in den kleinen Fluss Sherbourne. Letzterer wurde bald so verpestet, dass 1857 auf 1,6 Hectaren Filterbetten mit einer 1 Meter hohen Kieschicht angelegt und 1858 nebst dem Kalkprozess angewendet wurden — leider mit geringem Erfolg. Die Klagen und Schwierigkeiten nahmen immer mehr zu, sodass 1868 die Gemeinde 107 Hectaren Land zu Berieselungszwecken ankaupte. Das Land lag zwar nahe bei der Kanalmündung, aber war hügelig und bis 50 Meter hoch, sodass die Planirung desselben und das Pumpen

der Spüljauche unerschwingliche Kosten verursacht haben würde, worauf weder die Gemeinde noch auch unter annehmbaren Bedingungen ein Pächter sich einlassen wollte. 1870 liessen sich die nothwendigen Verbesserungen nicht länger verschieben und man trat in Verhandlung mit den Vertretern der Spüljauchenreinigung sowohl nach dem Torf, wie nach dem A-B-C Prozess — doch abermals ohne Erfolg. 1872 endlich gelang es, mit der Spüljauchen- und Dünger-Compagnie (Sewage and Massure Company) wegen Anwendung der von Dr. Anderson erfundenen Methode ein Abkommen auf 20 Jahre zu treffen. Der Bau begann 1873 und war im April 1874 vollendet; ausführliche Beschreibung des Unternehmens nebst der Methode findet sich in der Zeitschrift „The Builder“ vom 26. Februar 1876.

Aus den Mittheilungen des Herrn Melliss erfahren wir Näheres über den Betrieb während der letzten 2 Jahre.

Coventry hat 40,000 Einwohner und liefert bei trockenem Wetter täglich 10,000 C.-M. Spüljauche, deren Reinigung durch die Ausflüsse von Färbereien und Firnissfabriken gerade um $\frac{1}{3}$ vertheuert wird. Die Desinfectionsanstalt liegt mit hinreichendem Gefälle unterhalb der Stadt am Flussufer und umfasst 5 Hectaren gründlich drainirtes Land. Die Spüljauche wird zuvörderst durch einen Latham'schen Extraktor so weit möglich von dem Schlamme befreit, dann successive mit roher schwefelsaurer Thonerde und etwas Kalkmilch gemischt, worauf Sedimentation und Entwässerung des Niederschlages folgt, theils durch Milburn's Presse, theils im Milburn'schen Trockenofen mit schliesslicher Lufttrocknung. Die Verwerthung des Schlammes als Dünger hat gegen grosse Vorurtheile zu kämpfen gehabt, geht aber immer leichter von statten und liefert jetzt einen namhaften Beitrag zur Deckung der Desinfectionskosten. Ohne Berechnung des Düngergewinnes stellten sich letztere auf 1,58 Mk. pr. Kopf und Jahr, werden aber durch den Dünger auf etwa 0,17 Mk. reduziert, jedenfalls ein so günstiges Resultat, wie es durch Berieselung nicht zu erzielen gewesen wäre und kaum von anderen Städten erreicht wird, denn nach den zugäng-

lich gewesenen Rechnungsabschlüssen betragen die entsprechenden Kosten in Warwick mit Berieselung 3,00 Mk. in Leamington desgleichen 1,54 Mk., in Banbury 1,58 Mk., in Nordhampton 1,69 Mk., Tunbridge Wells 5,25 Mk., Croydon 2,12 Mk. u. s. w. Das desinficirte Wasser wird von den Sedimentationsbassins weg noch einer intermittirenden Filtration unterworfen, mit möglicher Ausnutzung durch Raygras und Weidenkultur; der Fluss Sherbourne hat nun wieder reines Wasser und ist aufs Neue durch Fische belebt worden.

Dieselbe Reinigungsmethode ist mit gleichem Erfolge von zwei Grossindustriellen zu Kenilworth adoptirt worden, von einem Gerben und einem Fellhändler für täglich 50 C.-M. Schmutzwasser.

Nimeaton mit 7000 Einwohnern und 1600 C.-M. täglicher Spüljauche hatte auf Andringen des Gesundheitsrathes 14 Meter über dem Ausfall eine Anlage mit kostspieligem Pumpwerk gemacht, um Land berieseln zu können, fand es aber später für vortheilhafter, dem Beispiel Coventriy's zu folgen.

Hertford hat nach W. Keithe seine Spüljauche mit grösster Sorgfalt zu reinigen, weil der Lea im weiteren Lauf mehrfach für Wasserleitungsanlagen benutzt und desshalb mit Argusaugen überwacht wird. Die Reinigung geschieht durch Füllung mittelst phosphorsaurer Thonerde und Aezkalk. Der Niederschlag wird an der Luft getrocknet oder theilweise nass verkauft, und hat sich als preiswürdig beliebt gemacht. Das klar und geruchlos abfliessende Wasser hat zu keiner ernstlichen Beschwerde Anlass gegeben, obwohl es nur über Coaksfilter mit sehr beschränkter Fläche geleitet wird.

Der A-B-C.-Prozess, so genannt nach den benutzten Agentien: Aluminiumsulphat, Blut, Clay und Charcoal (Thon und Kohle) ist Eigenthum der Nativguano-Kompagnie, deren Direktor Rawson bei einer gebotenen Gelegenheit nähere Mittheilungen über die Methode machte.

In Luton, nahe den Quellen des Lee, mit 20,000 Einwohnern wird die durch technische Effluvien stark verunreinigte Spüljauche nach der Kalkmethode behandelt und in Bassins, welche meistens einfach

in den Kreidefels eingehauen sind, absetzen lassen.

Die chemisch technische Reinigung der Spüljauche hat seit einigen Jahren, wo man ihre Bestrebungen ziemlich allgemein als vergebliche betrachtete, so wesentliche Fortschritte in Abscheidung der Unrathstoffe und in Verwandlung derselben zu preiswürdigem Dünger, sowie in Herabminderung der Kosten gemacht, dass sie daran ist, die extensive Berieselung zu überflügeln, und dass sie fast mehr der intermittirenden Berieselung oder Filtrirung entrathen kann, als die gewöhnliche Feldberieselung der vorausgehenden Reinigung der Spüljauche.

Es liegt sowohl im Interesse der Pflanzenkultur wie der öffentlichen Gesundheitspflege, dass die Spüljauche vor der Berieselung entschlammt wird; für die öffentliche Gesundheit wird sogar auch Geruchlosmachung gefordert. Gegen eine landwirthschaftlich gut geleitete Berieselung mit geklärter und desinficirter Spüljauche sind zur Zeit gegründete sanitäre Bedenken nicht zu erheben.

Die wichtigste Bedingung für Rentabilität ist die ad-libitum Rieselung! Als Mittel zum Zweck empfiehlt sich die Beschaffung eines Auslassventils. Als mit das wirksamste Auslassventil bei nasser Witterung hat man eine Anlage für intermittirende Filtrirung erkannt.

Für Städte, die mit der Schwemmkanalisation versehen sind und durch das Verbot der Abschwemmung in die Flüsse in eine mehr oder weniger grosse Fatalität versetzt sind, schlage ich folgende von mir selbst (M. Martini jun.) entworfene Einrichtung zur geneigten Ansicht vor.

Diese Einrichtung (Zeichnung Blatt I) hat den Zweck, die grossen Massen Spüljauche, die täglich aus den Kanälen abgehen, auf die möglichst einfachste und am wenig kostspieligste Art und Weise zu desinficiren und von ihrem Schlammgehalt zu befreien. Das hierbei angewandte Klärungsmittel in grossen zweckentsprechenden Bassins ist nichts Neues. Um die in diesem Falle zeitraubende und unangenehme Beseitigung der Rückstände durch Handarbeit möglichst zu umgehen (denn man hat es mit grossen Massen zu

thun, z. B. 18,000 Cbm. täglich für eine Stadt von ca. 50—60,000 Einwohnern) ist es geboten, dieselbe mechanisch zu verrichten, und zwar würden die in einem oder mehreren Kanälen abgesetzten Schlammtheile nach einer Sammelgrube geschwemmt und schon im nassen Zustande für die Landwirthschaft nutzbar verwendet werden können, namentlich zu der Zeit, wo die Felder gedüngt werden.

Der übrigbleibende Theil wird durch Wärme (direktes Feuer oder Abdampf der Maschine) von seinem Wassergehalte befreit und in trockene Substanzen, ähnlich dem Guano oder künstlichen Dünger, in den Handel gebracht. Um bei diesem Prozesse eine Verflüchtigung der Amoniaktheile, Phosphate u. s. w. auf ein Minimum zu reduzieren, ist es geboten, diese Stoffe durch geringe Theile von $H^2O + SO^2$ zu binden.

Das Abwasser nach der Scheidung von den Schlammtheilen wird solche noch in gelösten Bestandtheilen enthalten und keineswegs geeignet sein, um in einen Wasserlauf abgelassen werden zu können. Es ist also nothwendig, eine weitere Klärung vorzunehmen, die auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden kann und den lokalen Verhältnissen in jedem einzelnen Falle überlassen werden muss.

Z. B. I. Fortgesetzte Klärung durch Kalk oder Thonerde u. s. w.

II. Weiteres Absetzenlassen der Schlammtheile in Bassins oder Teichen.

III. Filtrirung durch grosse Coaksbetten oder Steinkohlenrückstände, welche aus dem Strassenkehricht durch einfache Siebvorrichtungen gewonnen werden können.

IV. Durch grosse Filterpressenvorrichtungen in Verbindung mit einer beschränkten theilweisen Berieselung.

Durch vorliegende Einrichtung wird die Spüljauche von ihrem Schlammgehalt befreit und die in sanitärer Beziehung so gefährliche Verkrustung der Rieselfelder mit Schlammmassen ist in diesem Falle ausgeschlossen. Da die Felder aus diesen Gründen näher der Stadt und in einem kleineren Maassstabe angelegt werden können, als dies in den meisten Fällen

geschieht, reduzieren sich die Kosten für Terrain und Hinleitung um ein Erhebliches. Der Hauptvortheil bei vorliegender Einrichtung ist der: Dass man nicht genöthigt ist, Sommer wie Winter zu berieseln, sondern dieses ganz nach dem jeweiligen Bedürfniss stattfinden kann (ad-libitum Rieselung), z. B. bei trockener Jahreszeit, oder im Frühjahr, wo die Felder gewöhnlich mit Jauche getränkt werden müssen.

Im Winter, bei Regenzeit oder in den Erntemonaten, wo eine Berieselung unthunlich ist, würde man die Fabrik allein in Anspruch nehmen, allerdings muss ihre Einrichtung in diesem Falle eine derartige sein, dass es möglich ist, die grossen Massen Spüljauche ohne Berieselung zu bewältigen.

Beschreibung (siehe Tafel I).

- AA sind betonirte Klärbassins,
- a der Zuleitungskanal,
- b Schleussen zum Ab- und Zustellen,
- c eine Wand aus durchlöcherten Backsteinen, um gröbere Gegenstände aus den Leitungen zurückzuhalten oder solche vor Verstopfung zu sichern,
- d offene zugängige Kanäle, um den Niederschlag fortzuleiten,
- e Ausflussöffnungen für das Abwasser, die gleichfalls durch Schleusen auf- und zugestellt werden können,
- f dessgleichen ohne Schleusen,
- B eine gedeckte Schlammgrube,
- g ein Elevator, Schöpfwerk oder Pumpe, um die Masse in den Trog h zu transportiren, wo sie entweder in die Schlammrockner i oder nach Schliessung des Schiebers k mittelst einer Röhre l in eine Tonne oder gedeckten Wagen als frischer Dünger zum eventuellen Gebrauch abgelassen werden kann,
- i sind Schlammrockner entweder für direkte Feuer- oder Dampfheizung, und zwar liesse sich der Abdampf der Maschinen sehr gut als Wärmequelle benutzen; diese Apparate müssen jedoch so gebaut sein, dass die bei der Verdampfung der Massen entstehenden schädlichen Dünste durch die Heiz-

quelle (direktes Feuer oder bei Dampfheizung unter die Kesselfeuerung) geführt werden können, wodurch sie desinficirt und unschädlich gemacht werden, bevor sie durch das Kamin m ins Freie ziehen, n ist ein Schienengeleise mit entsprechenden Drehscheiben, um die bequeme Fortschaffung der getrockneten Massen sowie Herschaffung der Kalksteine u. s. w. mittelst Wagen zu ermöglichen,

C sind Kalköfen zum Brennen der Kalksteine,

D ein Dampfkessel (oder mehrere, je nach Bedarf),

E eine oder mehrere Dampfmaschinen,

F sind Filterpressen, welche aus einzelnen Theilen zusammengesetzt sind und in beliebig grossem Maassstabe ausgeführt werden können; dieselben stehen über einem Bassin o, das oben mit gelochten Steinplatten zugedeckt ist, um das den Filterpressen entströmende Abwasser aufzufangen, und wird dasselbe durch den Kanal p in den Wasserlauf abgeführt.

Zur Wegschaffung der Schlammrückstände bei der Auseinandernahme der Filterringe nach dem jedesmaligen Gebrauche benutzt man einen Wagen, der leicht hin und her bewegt werden kann, das Schienengeleise n dient auch wieder zur leichteren Transportirung nach der Grube B.

G sind zwei Pumpen (hier Centrifugalpumpen), welche das Abwasser aus den Bassins A mittelst Saugrohr r in die Filter unter einem Drucke von ca. 3 Atmosphären pressen,

s eine Transmission,

H sind zwei unterschlächtige Wasserräder zur Benützung der möglicherweise vorhandenen Wasserkraft, bei deren Anlage allerdings auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht genommen werden muss; hierbei käme bei etwaigem Wassermangel oder sonstigen Störungen die Dampfmaschine E in Action, die sonst als Reserve dient,

J ist ein Kalkmilchmischapparat,

K sind Gruben für die Kalkmilch,

L Pumpen, um dieselbe in die Behälter zur Klärung der Massen abzuführen,

M ist ein Nothauslasskanal für etwaige elementare Vorkommnisse, N ist die Druckleitung zu den Feldern bei etwaiger Berieselung.

Angenommen, die drei Behälter A sind je 90 Meter lang, 14 Meter breit, 2 Meter hoch und repräsentiren einen nützlichen Rauminhalt von je $2520 \text{ Cubikmeter} \times 3 = 7560 \text{ Cubikmeter}$.

Es betrüge z. B., der tägliche Spüljauchenabgang einer Stadt von ca. 50—60,000 Einwohnern = 18.000 Cubikmeter.

Es handelt sich nun darum, diese enormen Massen mit dem möglichst kleinsten Raum und Kosten durch vortheilhafte Vertheilung zu bewältigen.

Rechnen wir den Tag zu 18 Stunden von Morgens 6 bis Abends 12 Uhr, in dieser Zeit wird Spüljauche in das Kanalnetz gelangen, und nehmen an, es käme auf die Stunde $\frac{18.000}{18} = 1000 \text{ C.-M. Spüljauche}$.

Die kleinen Behälter oder Bassins A¹ sind je 20 Meter lang, 14 Meter breit und 2 Meter hoch — $560 \times 3 = 1680 \text{ C.-M. Inhalt}$.

Also $7560 + 1680 = 9240 \text{ Cubikmeter}$ Gesamtinhalt von A und A¹, daraus folgt, dass die Bassins in 9 Stunden gefüllt sind, d. h. die Füllung eines Bassin's erfordert $\frac{9}{3} = 3 \text{ Stunden}$. Man öffnet z. B. die

Schleuse I und füllt den Behälter (AA¹) I. Währenddem die anderen zwei Behälter gefüllt werden, also in 6 Stunden desinfizirt und entleert man den Behälter (AA¹) I, darauf (AA¹) II, währenddem (AA¹) I wieder gefüllt wird, darauf (AA¹) III, während Behälter (AA¹) II gefüllt wird u. s. w.

In der Zeit, wo der eine Behälter gefüllt ist, entleert man den folgenden, der Betrieb ist ein continuirlicher; allerdings sind zwei Arbeiterpartieen nöthig für Tag- und Nachtschicht, wie solches auch z. B. in den Gasfabriken üblich ist. Uebrigens kann bei vorliegender Einrichtung die Zahl der Arbeitskräfte eine minimale sein, da an Handarbeit wenig zu verrichten ist. Bei eventueller Vergrößerung des Kanalnetzes ist es

ein Leichtes, die Anlage zu erweitern, in diesem Falle ist es nur nothwendig, weitere Bassins an die Bestehenden anzubauen, ohne weitere Störung des Gesamtbetriebes. Allerdings muss bei der Wahl des Bauplatzes hierauf Rücksicht genommen werden.

Es ist schwer, ohne nähere Anhaltspunkte, wie Seelenzahl der Stadt und Grösse der ganzen Anlage eine Rentabilitätsberechnung aufzustellen. Jedoch kann, man mit Sicherheit annehmen, dass durch den Verkauf des gewonnenen Düngers die Zinsen des Anlagekapitals gedeckt werden können, sowie zur Amortisation auch noch ein Erhebliches übrig bleiben kann, wenn die gewonnenen Produkte bei den Landwirthen gut eingeführt und deren Absatz energisch betrieben wird.

Bei einer eventuellen praktischen Ausführung wäre unter Anderem darauf zu achten, dass die Auslassöffnungen e, welche für das Abwasser bestimmt, von vornherein so placirt sind oder durch die Schleusen regulirt werden können, dass immer noch das nöthige Quantum Wasser in den Bassins zur Wegschwemmung des Niederschlages aufgestaut werden kann.

Die Schlammstoffe in der Grube B werden dadurch allerdings wasserhaltiger, so dass bei der Abdampfung mehr Wärme erforderlich wird.

Zur Vermeidung der Mehrkosten, die dadurch entstehen, wäre es erwünscht, wenn man der gewonnenen Masse mehr Consistenz geben könnte.

Der Kehrriecht enthält bekanntlich Stoffe, die für die Landwirthschaft als Düngemittel von Werth sind, d. h. wenn derselbe von den beigemengten Scherben und sonstigen harten Theilen gereinigt ist, was man durch einfache mechanische Rüttelsiebe bewerkstelligen kann.

Durch Beimengung des Kehrriecht zu dem Inhalte der Grube B würde ausser seiner Verwerthung auch die Beseitigung desselben erzielt werden.

Beides ist gleich erwünscht, indem derselbe bis jetzt durch die Beimengung von Scherben und sonstigen harten Bestandtheilen als Dünger sehr schwer Verwendung finden konnte und nothgedrungen in grossen Haufen in der Nähe der Städte aufgespeichert wird.

Kostenberechnung einer Anlage zur Verarbeitung von 18,000 Cubikmeter Spüljauche täglich.

| | Mark | Pfg. | Quadrat-Meter | 6 Meter tief | Mark | Pfg. |
|---|------|------|---------------|--------------|--------|------|
| a. Erdarbeiten. | | | | | | |
| 1 Quadratmeter der Baufläche die Erde 1 Meter tief auszuschachten, auf der Baustelle zu verkarren oder zur Abfuhr aufzuladen (Transport, Wasserbewältigung und lokale Schwierigkeiten ausgeschlossen.) | — | 40 | 17920 | — | 7168 | — |
| b. Mauerwerk aus Bruchsteinen. | | | | | | |
| 1 Quadratmeter Wand incl. Asphaltverputz auf einer Seite | 22 | 50 | 5436 | 1 Meter dick | 122310 | — |
| c. Mauerwerk aus Backsteinen. | | | | | | |
| 1 Quadratmeter auf beiden Seiten glattgeputzte Wand von 2 Stein Stärke | 11 | 50 | 2600 | — | 29900 | — |
| d. Fussboden aus Ziegelsteinen. | | | | | | |
| 1 Quadratmeter flaches Ziegelpflaster | 1 | 90 | 5300 | — | 10070 | — |
| 1 " hochkantiges Ziegelpflaster | 3 | 50 | 2037 | — | 7129 | 50 |
| e. Fussboden im I. Stock | | | | | | |
| incl. Decke, sowie 1 Quadratmeter Balkenlage incl. Staakung, Schaalung, Putz, Fussboden und Verankerung | 9 | — | 2087 | — | 18333 | — |
| f. Das Dach. | | | | | | |
| 1 laud. Meter Stahlsäule, Kopfband, Strebe, Zange incl. Bolzen durchschnittlich | 1 | 50 | 800 | — | 1200 | — |

1 Quadratmeter Dachfläche incl. Sparren bei Deckung mit Schiefer,
Zulage für den laufenden Meter Dachrand mit Giebsims, Rinne und Abfallröhren

Insgemein

für nicht berechnete Arbeiten, Reinigung, Reparaturen u. s. w., für Bauleitung 50% der Baukosten.

g. Maschinelle Anlage.

12 Schleusen mit Aufzugvorrichtung
1 Schöpfwerk mit completer Transmission u. s. w., Trog u. Leitung nach dem Schlamm-trockenapparate
4 Trockenöfen mit Feuerung, Kamin.
2 Kalköfen incl. Kamin
1 Dampfkessel, 6,9 Meter lang, 1,5 Met. Durchmesser
1 Dampfmaschine, ca. 30 H P.
10 Filtervorrichtungen
2 Centrifugalpumpen complet mit Transmission und Rohrleitunf
2 unterschlächtige Wasserräder ganz in Eisen, ca. 60 Pferdekraft, complet mit Gerinne und Einlauf
2 Pumpen und Rohrleitung u. s. w. für die Kalkmilch
1 Kalkmilchmischapparat mit verticalem Rühr-Rade

h. Terrainkosten à 10,5 Mk.

Insgemein

für nicht berechnete Arbeiten, wie Legen von Röhren, Kanäle u. s. w.

| | | | | | | |
|-----|---|---|------|---|-----------|----|
| 8 | — | — | 2100 | — | 16800 | — |
| 11 | — | — | 190 | — | 2090 | — |
| — | — | — | — | — | ca. 20000 | — |
| 100 | — | — | — | — | 1200 | — |
| — | — | — | — | — | 1500 | — |
| — | — | — | — | — | 15000 | — |
| — | — | — | — | — | 9000 | — |
| — | — | — | — | — | 4824 | — |
| — | — | — | — | — | 15000 | — |
| — | — | — | — | — | 10000 | — |
| — | — | — | — | — | 10000 | — |
| — | — | — | — | — | 20000 | — |
| — | — | — | — | — | 1000 | — |
| — | — | — | — | — | 1200 | — |
| — | — | — | — | — | 73500 | — |
| — | — | — | 7200 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | 20000 | — |
| — | — | — | — | — | 403734 | 50 |

Ein anderes mir bekannt gewordenes Verfahren, um den Zweck auf weitere und billige Weise zu erreichen, wenn das Schwemmsystem bereits eingeführt ist, hat Herr E. J. Hahn Director des Volkswirthschaftlichen Vereins in Frankfurt a. M., 1876 dem Magistrat unterbreitet.

Er basirt zunächst auf die ihm durch seine frühere vorübergehende Thätigkeit bei dem Feuer- und Fuhr-Amt daselbst, dem die gesammte städtische Kehr-richtabfuhr und Verwerthung derselben übertragen sind, gewonnene Kenntniss der in Frankfurt a. M. vorhandenen Verhältnisse, insbesondere die bereits zu dem Zweck bestehenden Einrichtungen, für welche die Stadt jährlich bedeutende Summen (über Mk. 70,000) verausgabte, mit der Frage zu verbinden.

Er glaubt die Frage zu lösen, ohne die enormen Ausgaben für Rieselfelder aufzuwenden.

Er sagt in seiner Eingabe an den Magistrat wie folgt:

Als ich vor einiger Zeit die Frage über Gewinnung und Verwerthung der in der Stadt Frankfurt a. M. sich ergebenden Cloakenstoffe und der damit verknüpften Einrichtungen und Geschäfte von rein merkantilem Standpunkte aus verfolgte, gewann ich die Ansicht, dass nunmehr, nachdem die Materien der Aborte in die Entwässerungskanäle successive eingelassen werden und man nicht gestatten will, diese damit geschwängerten Kanalwasser, ohne sie wieder vorher von den sich ablagernden Stoffen zu befreien, in den Main laufen zu lassen, der Zeitpunkt gekommen sei, wo die gedachte Frage in ein anderes Stadium getreten und es im Interesse der Stadt geboten erscheine, behufs Erzielung höchstmöglicher Nutzung, alle darin einschlägigen Geschäfte der Stadt in eine Hand oder Stelle zu legen, damit die Grundlage zur rationellen Behandlung und Verwerthung der gesammten in der Stadt gewonnenen Düngerstoffe für die Folge geschaffen werde.

Die städtischen Behörden stehen augenblicklich im Begriff, über die ihnen aufgezwungene Klärungsfrage der Kanalwasser, resp. über mittelbare oder unmittelbare Gewinnung der in dem Kanalwasser enthaltenen Pflanzennährstoffe zu entscheiden, wesshalb es sich empfehlen dürfte, bei dieser Frage die gesammten Geschäfte, welche mit der Gewinnung von Düngerstoffen in der Stadt zusammenhängen, dabei ins Auge zu fassen, um zu prüfen, ob nicht ein für die Finanzen der Stadt besseres Ergebniss zu erzielen sei, wenn man dieselbe mit obiger Frage verbinde und concentrirt.

Die Gewinnung der Pflanzennährstoffe aus so sehr grosser Verdünnung ist bis jetzt auf keinem Platze, wo es versucht wurde, ohne in Verbindung mit anderen sachlichen Geschäften, weder mittelbar noch unmittelbar durch Ueberrieseln, selbst bei günstigerer Situation als hier, lucrativ erreicht worden. Man streitet, da dabei locale Verhältnisse als Hauptfaktoren mitsprechen, vergeblich über die Art und Weise, wie die Nutzbarmachung solcher Kanalwasser mit so sehr verdünnter Düngermaterie im Allgemeinen zu erfolgen habe. Der Gedanke, jedes Atom von Pflanzennährstoff, nachdem man einmal das Verdünnungs- resp. Schlemm-System adoptirt und ausgeführt hat, daraus wieder zu gewinnen, mag wohl theoretisch begründet sein, es dürfte aber die Lösung dieser Aufgabe sich nur dann empfehlen, wenn man pecuniäres Interesse ausser Acht lassen kann, man vielmehr nur ein Muster solcher Anlage zu errichten gedenkt. In vorliegendem Falle aber, wo es sich doch nur darum handeln kann: „Welches ist der vortheilhafteste Modus, um der Auflage der Königl. Regierung zu genügen?“ dürfte man nicht zu kostspieligen Anlagen, wie Ueberrieselungstelder zu schreiten nöthig haben. Von diesem Gesichtspunkte aus und den localen vorhan denen Verhältnissen Rechnung tragend, kam ich zu der beschriebenen Methode. Die lucrative Frage im Allgemeinen, wie bei der vorliegenden Methode, dürfte in erster Linie von dem Werthe, d. h. von dem zu erzielenden Preis für Düngerstoffe loco abhängig sein, und dieses richtet sich nach

Angebot und Nachfrage. Solange man sich Düngstoffe, wie sie dem Kanalwasser beigemischt sind, ohne besonderen Kostenaufwand bedeutend condensirt beschaffen kann, wie dieses z. B. hier noch auf längere Zeit möglich ist, wird der Preis derselben ein drückender bleiben und die Gewinnung der Düngstoffe aus so kolossaler Verdünnung pecuniär nach den bekannten Methoden nicht ergiebig sein. Zur Errichtung von Ueberrieselungsfeldern ist aber ein zu grosses Anlagecapital erforderlich, als dass es rentiren könnte, weshalb ich versuchte, gestützt auf meine in dieser Angelegenheit hier und anderwärts gemachten Erfahrungen, gedachte Frage zu lösen, namentlich die in dem Kanalwasser enthaltenen, für die Landwirthschaft werthvollen Pflanzennährstoffe soweit als es von sanitären und merkantilen Gesichtspunkten ans für geboten erscheint, zu gewinnen. Um aber dieses soweit als möglich lucrativ bewerkstelligen zu können, ist es angezeigt, dass die Geschäfte der Stadt in anderweitig zu gewinnenden Düngstoffen, Kehrriecht etc. so damit verbunden werden, dass Betriebs-Kosten gespart und ein rationeller Betrieb hergestellt wird. Dieses geschieht, wenn die Composthaufen, wie sie dermalen an verschiedenen Stellen um die Stadt gelagert werden, an einem Platze, da wo die Klärungsanlage angelegt wird, angesammelt, mit dem Cloakenwasser und wie sonst richtig behandelt werden. Wenn nun das Anfahren des Haus- und Strassenkehrriechts unter derselben Leitung mit ein und demselben Interesse erfolgen wird, so dürfte den Verhältnissen entsprechender höchster Nutzen, aus den gesammten richtig ineinander greifenden Geschäften, erzielt werden. —

Das Hahn'sche Verfahren besteht aus 3 Operationen:

I. Hebung des Kanalwassers auf eine Höhe von ca. 5,60 Meter über den Nullpunkt des Normalwasserstandes,

II. Klärverfahren des gehobenen Wassers,

III. Gewinnung der abgelagerten Stoffe für die Landwirthschaft.

I. Hebung des Kanalwassers.

Der Hauptkanal mündet in ein Bassin, dessen Sohle ungefähr 1,5 Meter unter der Kanalsohle liegt.

Ueber diesem Bassin erhebt sich ein Schacht, der sich bis zu Tag erstreckt. In diesem Schachte steht ein doppelwirkendes Pumpwerk, bestehend aus 2 Cylindern, deren Kolben durch einen gleicharmigen Balancier oder gekröpfter Kurbelwelle u. s. w. in Bewegung gesetzt werden. Die Pumpen sind Hebepumpen. Beide liefern das Wasser in gemeinschaftliche Räume, welche dasselbe nach dem später beschriebenen Ruhebassin abführen. Als Beispiel diene die Bewältigung einer Wassermasse von ca. 600 Cubikmeter per Stunde, welche durch zufällige Niederschläge, wie Wolkenbrüche, locale Ueberschwemmungen, vorübergehend auf 1500 Cubikmeter per Stunde ansteigen kann.

Für eine Erhebungshöhe von 5,60 Meter ist eine Dampfmaschine und ein Pumpwerk von nachstehenden Dimensionen vorzusehen, denen folgende Berechnungen zu Grunde liegen.

600 Cubikmeter pr. Stunde ergeben 0,166 Cubikmeter oder rund 170 Liter pr. Sekunde.

Wenn die Flüssigkeit im Steigrohr eine Geschwindigkeit von 0,80 Meter haben soll wie dieses für solche Pumpwerke massgebend ist, so ist der erforderliche Querschnitt = 0,2125 Quadrat-Meter, welcher einem Durchmesser der Steigröhre von 0,52 Meter entspricht.

Der Querschnitt des Pumpenkolbens beträgt für die Voraussetzung, dass eine doppelwirkende Pumpe angewandt wird und dass die Kolbengeschwindigkeit im Mittel 0,25 Meter beträgt, 0,68 Quadrat-Meter.

Dies entspricht einem Pumpendurchmesser von 0,93 Meter theoretisch. Da indessen auf 15% Wasserverlust gerechnet werden muss, so ist der Durchmesser auf 1 Meter zu erhöhen. Die Arbeit, welche erforderlich ist, diese Wassermasse von 170 Liter pr. Sekunde

auf die Höhe von 5,60 Meter zu heben, berechnet sich wie folgt:

$$\begin{array}{r} 170 \cdot 5,60 = 952 \text{ Kilogr.M.} \\ \text{wegen des Wasserverlustes } \frac{1-0,85}{0,85} \cdot 952 = 168 \text{ Kilogr.M.} \\ \text{Verlust durch Kolbenreibung } \frac{0,15 \times 952}{1} = 142,8 \text{ „ „} \\ \hline \text{Summa } 1262,8 \text{ Kilgr.M.} \end{array}$$

Diese erfordern eine Maschine von $\frac{1262}{75} = 16,8$ H P effectiv. Bei vergrößerter Geschwindigkeit kann die Leistung dieser Dampfmaschine von 16,8 auf 20 und 30 H. P. gebracht werden, wobei die Kolbengeschwindigkeit des Pumpwerkes immer noch in den Grenzen der Möglichkeit liegt.

Bei etwaigem Defektwerden des Pumpwerkes müsste der Betrieb eingestellt werden, was jedoch nicht thunlich ist; ebenso wegen der Ungleichförmigkeit des Zuflusses wird es nothwendig sein, ein Reservepumpwerk in Bereitschaft zu haben, also 2 Doppelpumpwerke und 2 Dampfmaschinen à 20 H. P. werden im Maximum 1875 Cubikmeter Wasser auf die Höhe von 5,60 Meter heben können.

Diese Erhebungshöhe gestattet die Anlage 1 Meter über dem höchsten Wasserstand an fraglicher Stelle anzulegen und gleichzeitig das Maximum von 1500 Cub.-M. pr. Stunde zu bewältigen.

II. Die Klärung.

Diese zerfällt in:

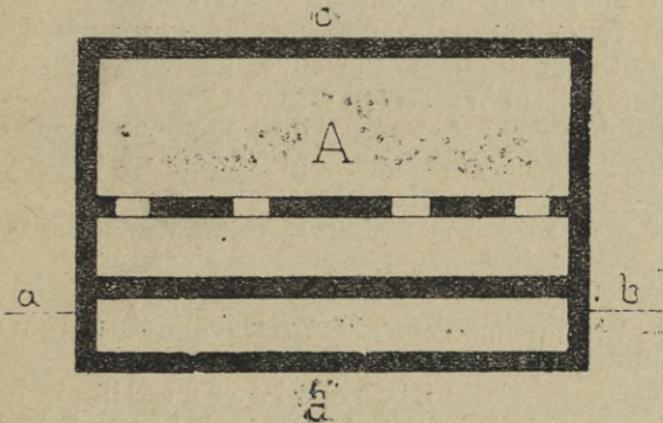
- a. Absitzenlassen der schweren beigemengten Stoffe in einem sogenannten Ruhebassin.
- b. Das sogenannte Sickerrinnenfeld.



a. Das Ruhebassin.

Dasselbe ist ein gemauertes oder betonirtes Bassin mit natürlichem Erdboden. —

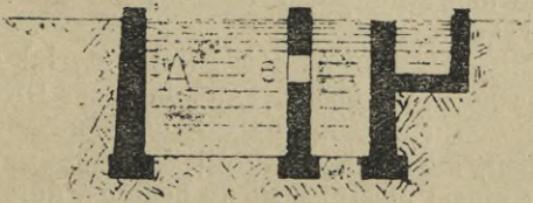
Grundriss



Schnitt nach a b



Schnitt nach e d



Die Scheidewand A erhebt sich etwas über dem Wasserspiegel und besitzt unter demselben einige grössere Durchlässe, um das Wasser zu zwingen, in die andere Abtheilung von untenher einzusteigen. Aus dieser Abtheilung fliesst das von den schwersten suspendirten Theilen befreite Wasser auf ihrer ganzen Breite über eine horizontale Ueberfallkante (bei dem Zufluss von 600 Cubikmeter beträgt die Stauhöhe am Ueberfall 0,030 Meter auf der ganzen Länge von 17 Meter); dieser Wasserfall ergiesst sich in einen langen Vertheilungskanal, der sich längs vor dem Ruhebassin und über dasselbe hinaus auf die ganze Breite des Sickerrinnenfeldes erstreckt.

Seine Dimensionen sind 1 Meter Breite, 0,80 Meter Tiefe und 94,25 Meter Länge.

Vor diesem Vertheilungskanal liegen 15 sogenannte Sickerrinnen mit dazwischenliegenden Wegen. Diese bilden:

b. Das Sickerrinnenfeld.

15 Rinnen von 3,25 Breite und 30—50 Centimeter mittlerer Tiefe und jede von 20 Meter Länge liegen parallel mit dazwischen liegenden Wegen von 3,25 Breite, mit ihren Kopfenden an den Vertheilungskanal stossend, nebeneinander. Ihre Wände sind von Mauerwerk oder Beton von ca. 50 Ctm. Stärke hergestellt. Der Boden ist concav in der Mitte und aus dem natürlichen Boden gebildet. Da wo sie an den Vertheilungskanal stossen, rinnt das Wasser aus diesem in der ganzen Breite von 3,25 Meter über eine Ueberfallkante in der Dicke von 0,015 Meter ($1\frac{1}{2}$ Ctm.) bei einem Wasserzufluss von $\frac{600}{15}$ Meter (da 15 Rinnen vorhanden) = 40 Cub.-Meter pro Stunde und Rinne. Dies macht auf die Rinne pro Sekunde $11\frac{1}{3}$ Liter.

Die Rinnen sind mit dem Filtermaterial, gewonnen aus der Asche des Hauskehrichts in einer Dicke durchschnittlich von ca. 0,30 — 0,50 Meter ausgefüllt. Am oberen Theil, am Einlauf ist diese Masse auf 1 Meter Länge mit einem eisernen Roste bedeckt, durch welchen das Wasser einsickern kann und sodann der ganzen Länge nach das Filtermaterial passirt. Ausgeschlossen

ist nicht, dass Querbarren, gebildet aus Mauerwerk, oder Filtermaterial in beliebiger Anzahl angebracht werden, um den Durchmarsch der Flüssigkeit zu erschweren resp. dieselbe zu zwingen, auf und ab zu steigen.

Am Ende jeder Sickerrinne befindet sich eine Schütze mit davorliegendem Roste, um das Abschwemmen des Filtermaterials zu verhindern.

Durch Höher- oder Tieferstellen der Schütze wird die für nothwendig erachtete Stauung des Wassers geregelt. Der Abfluss geht in einen dem Vertheilungskanal ähnlichen und parallelen Sammel-Kanal, der die Wasser in geklärtem Zustande dem daranstossenden Hauptabflusskanal zuführt, welcher sich in den Fluss ergiesst.

Wassermengen, welche pro Stunde 1500 Cubikmeter übersteigen, werden vor dem Pumpwerk durch den Leerlauf direkt dem Flusse durch den Hauptabflusskanal zugeführt, weil eine Klärung von so abnormen fließenden Massen in so kurzer Zeit nicht bewerkstelligt werden kann.

3. Gewinnung der abgelagerten Stoffe für die Landwirthschaft.

In der Beschreibung des Sickerrinnenfeldes ist bereits erwähnt worden, dass die 15 Rinnen mit Filtermaterial, gewonnen aus der Asche des Hauskehrichts, in einer Schichte von ca. 30—50 Ctm. Höhe ausgefüllt sind. Dieses sehr geeignete Filtermaterial lässt sich in hinreichender Menge aus dem Hauskehricht, wie es täglich durch den städtischen Fuhrpark angesammelt wird, beschaffen. Es werden nämlich täglich bei einer Bevölkerung von ca. 100—120,000 Einwohner ca. 3 mal 12 Fuhren à 2,5 Cubikmeter Hauskehricht angefahren, d. i. $36 \times 2,5 = 90$ Cubikmeter, woraus sich durch vorherige Aufbereitung ca. 45 Cubikmeter Filtermaterial gewinnen lassen, dies macht pro Jahr in 310 Arbeitstagen $180 \times 310 = 55800$ Cubikmeter Kehricht und $45 \times 310 = 13950$ Cubikmeter Filtermaterial.

Wenn sämmtliche Sickerrinnen mit nur 30 Ctm. hoher Schicht Filtermaterial bedeckt sind, genügt das

für die vollständige Klärung. Eine einmalige Füllung des Sickerrinnenfeldes erfordert aber:

Wenn die Länge eines Feldes = 20 Meter
 „ „ Breite „ „ = 3,25 „
 „ „ Dicke einer Schicht = 0,30 „
 „ „ Anzahl der Felder = 15
 $15 \times 20 \times 3,25 \times 0,3 = 292,5$ Cubikmeter.

Die Sickerrinnenfelder können demnach pro Jahr $\frac{13950}{292,5} = 48$ mal gefüllt werden, d. h. ungefähr alle 8 Tage das Material erneuern.

Nach gemachten Erfahrungen ist aber die Filtrationsfähigkeit eines solchen Feldes in gedachter Grösse noch nach Jahresfrist eine genügende oder die Erneuerung erfolgt nur, um das gewonnene Filtrationsmaterial gleichmässig mit den Düngestoffen zu beladen. Die Dauer der Benutzung einer Charge des Filtermaterials hängt ganz davon ab, wie weit man eine Tränkung desselben mit Düngestoffen für angemessen erachtet.

Die im Ruhebassin (wie oben beschrieben) abgesetzten Stoffe werden mittelst einer geeigneten Pumpe auf die in der Nähe lagernden Composthaufen gehoben, vertheilt, stets und sofort wieder mit trockenem, die Gase absorbirenden Materialien bedeckt.

Ebenso wird das aus den Sickerrinnen ausgewechselte Filtermaterial, sobald es genügend getränkt ist, auf die betreffenden Composthaufen gebracht und ebenfalls mit trockenem Material bedeckt. Bezüglich des Sickerrinnenfeldes sei noch bemerkt, dass eine fäulige Verwesung der Filter ausgeschlossen ist, weil das Filtermaterial hinlängliche Desinfektionsfähigkeit besitzt, weil ferner das immer zufließende Wasser von zu niederer Temperatur ist, als dass eine fäulige Gärung in dem Grade stattfinden könnte, schädliche und belästigende Gase zu produciren.

Der bei der Filtration gewonnene Rückstand der von Herrn Hahn zu seinen Versuchen aus dem Hauptkanal entnommenen Spüljauche ergeben nach der Analyse des Herrn Hofrath Professor Freckenius in Wiesbaden:

| | |
|--|---------------|
| Feuchtigkeit | 5,40 ‰ |
| Anorganische Substanzen | 51,30 ‰ |
| Organische Substanzen mit festgebundenem Wasser | 43,30 ‰ |
| | <u>100,00</u> |

der Gehalt an Phosphorsäure beträgt 1,73 ‰
an Stickstoff 2,19 ‰.

Die organischen Substanzen enthalten:

Eisenoxyd viel, Thonerde viel, Kalk viel, Magnesia wenig, Schwefelsäure viel, Phosphorsäure siehe oben, Kieselsäure ziemlich viel. Das abfließende Wasser ist ganz hell, kaum gefärbt. 1 Liter liefert 2,05 Gramm Rückstand, dasselbe enthält Kalk sehr viel, Magnesia mässige Menge, Chlor und Chlormetalle ziemlich viel.

Die Menge Phosphorsäure beträgt 0,30 ‰,
die Gesamtmenge Stickstoff 0,27 ‰,

denselben Gehalt hat das gewöhnliche Flusswasser, demnach derartig gereinigtes Wasser unbeanstandet in die Wasserläufe abgelassen werden kann.

Stellt man den Gehalt der durch das Hahn'sche Verfahren für die Landwirthschaft gewonnenen Rückstände mit den von Professor Völker zu London angestellten Untersuchungen mit Stallmist auf, so ergibt sich, dass die durch das Hahn'sche Verfahren aus dem Kanalwasser gewonnenen Rückstände an Qualität für die Landwirthschaft den gut verrotteten und getrockneten Stallmist an Phosphorsäure übertreffen und an Stickstoff beinahe gleichstehen (siehe Seite 32).

Bedenkt man, dass z. B. die Stadt Frankfurt für Ansammeln der Kehrriecht-Rückstände und Steinkohlensasche jährlich über Mk. 70,000 aufwendet ohne die sonstigen Kosten der für diesen Zweck eingerichteten Verwaltung, ebenso dass die Werthe der Composte durch Beimengung obiger Rückstände bedeutend erhöht werden und der Dünger von solchem Gehalt von den Winzern am Rhein an hiesigem Platze gesucht wird, so dürfte in Folge dessen der Absatz und die Verwerthung solcher Composte gesicherter erscheinen, als der Absatz der Erzeugnisse von Rieselwirthschaften.

| | Rückstand auf Hahn'sche Me- thode gewonn. | Nach Völker frischer guter Stallmist | getrockneter | Gewöhnlich verrotteter | Getrockneter |
|--|---|--|--------------|---------------------------|--------------|
| Feuchtigkeit | 5,40 o/o | 66,17 | — | 76,42 | — |
| Anorganische Substanzen | 51,30 „ | 5,59 | 16,52 | 7,05 | 41,87 |
| Organische Substanzen mit festgebundenem Wasser | 43,30 „ | 28,24 | 83,48 | 16,53 | 58,13 |
| | 100,00 o/o | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Phosphorsäure | 1,73 o/o | 0,178 | 0,528 | 0,274 | 1,11 |
| Stickstoff | 2,19 o/o | 0,643 | 0,90 | 0,606 | 2,47 |



Berichtigung: Auf Tafel II lies „Arbeiter-Saal“ anstatt Krankenstall.

M. MARTINI'S EINRICHTUNG

zur

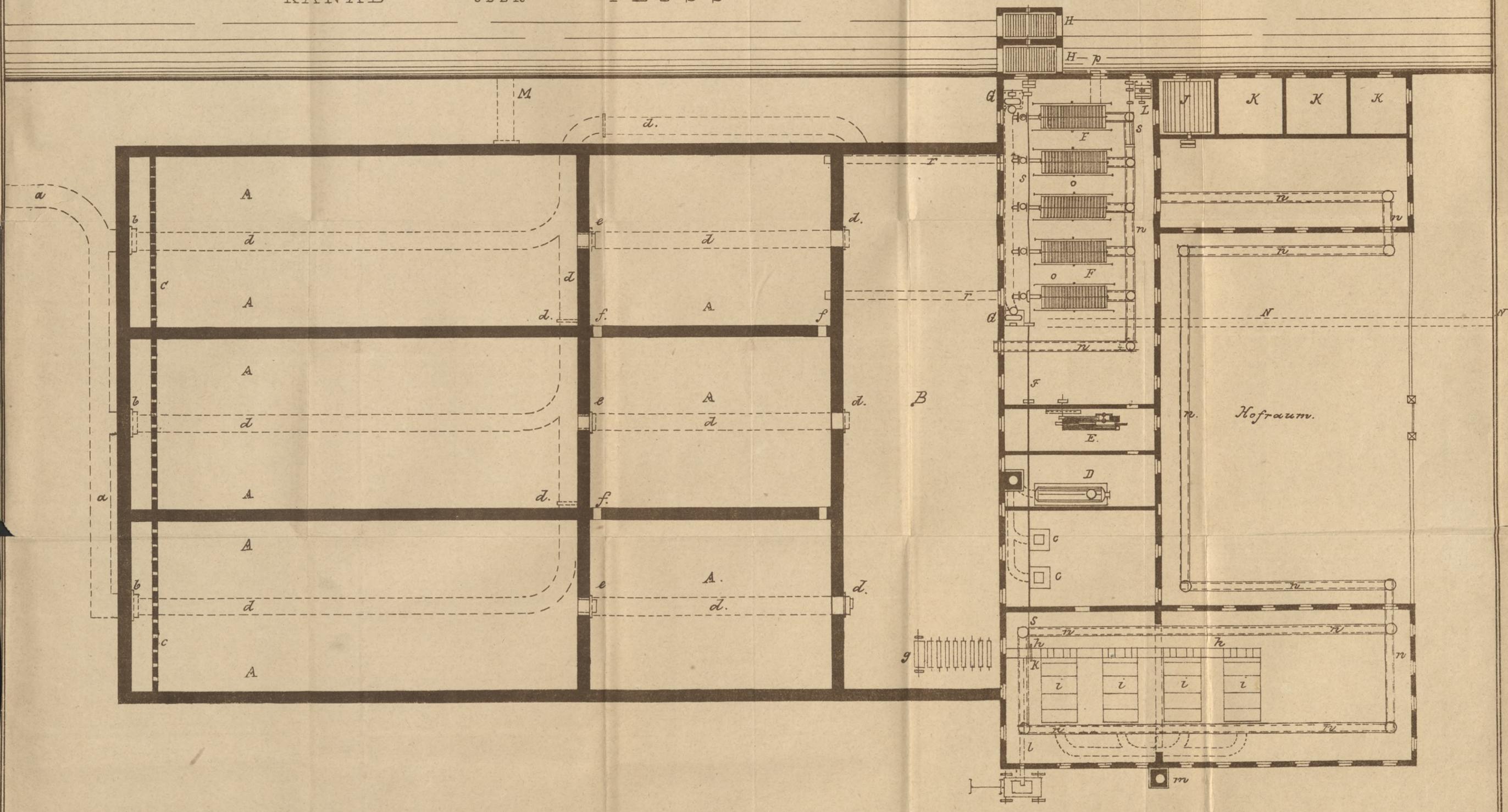
REINIGUNG DES KANALWASSER'S

sowie

FABRIKANLAGE ZUR VERWANDLUNG DES RÜCKSTANDES IN AUFBEWAHRUNGSFÄHIGEN
DÜNGER.

TAFEL I.

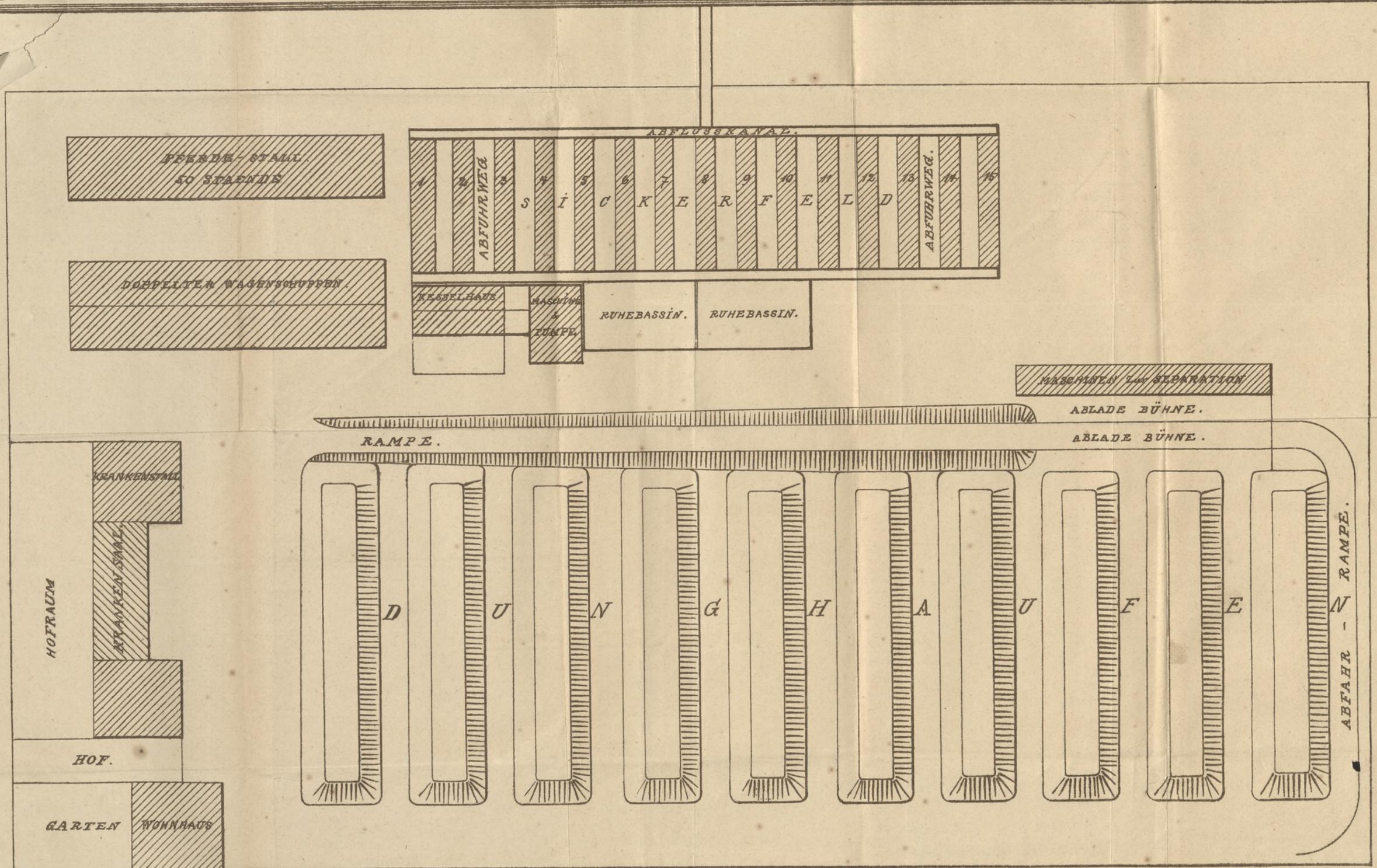
KANAL ODER FLUSS





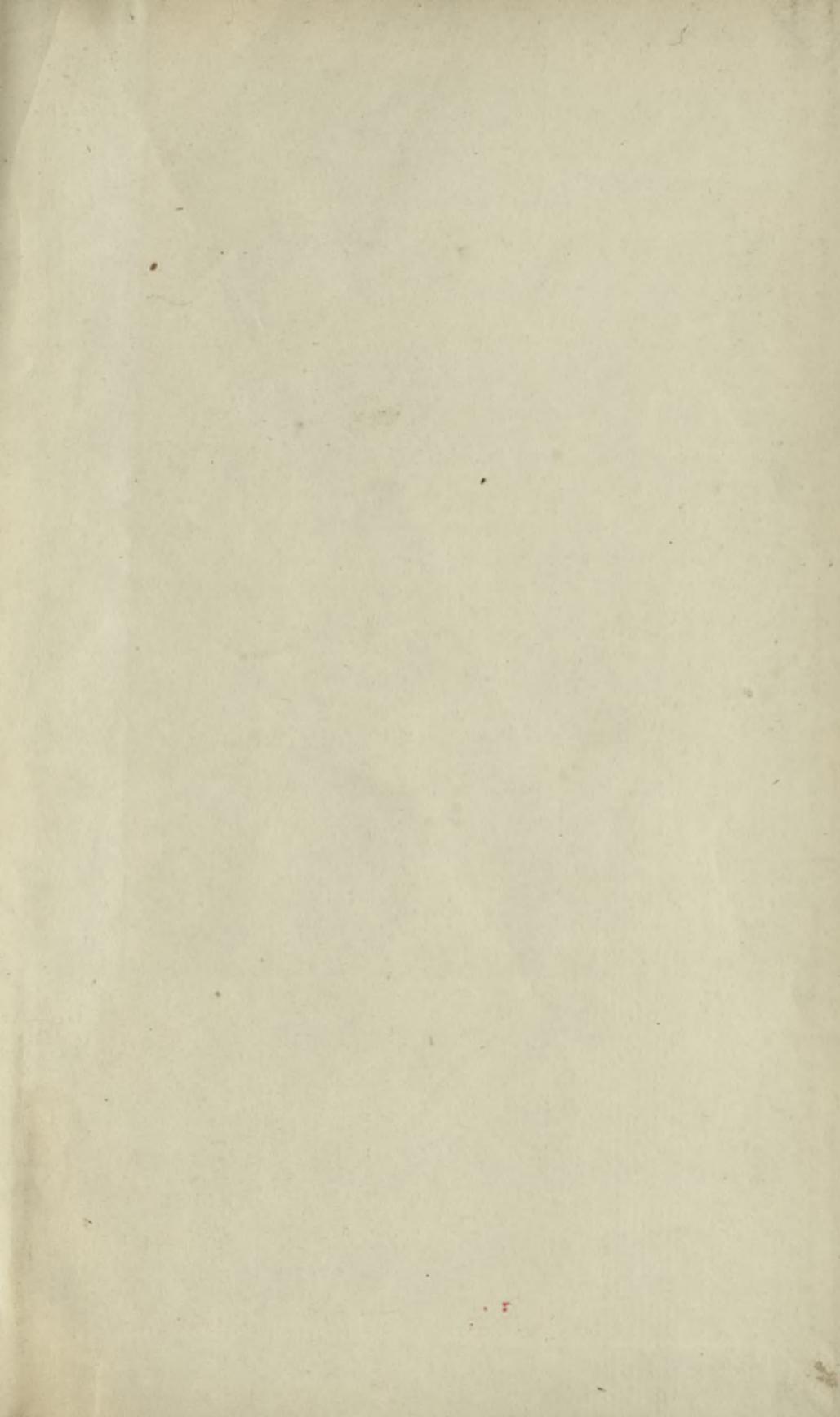
VERFAHREN VON ED. J. HAHN zur GEWINNUNG DER IN DEM KANALWASSER
 VORHANDENE UNLÖSLICHE DÜNGSTOFFE & zur REINIGUNG DER SPÜLJAUCHE
 DASS SIE UNBEANSTANDET IN DEN FLUSS ABGELASSEN WERDEN KANN.

FLUSS.





19 '5



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31687

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298447