

4) In Folge dessen sind auch die Anlagekosten der *Liernur'schen* Canalisation größer, als die des Schwemmsystems.

Die Fäcalien bilden nur einen geringen Procentatz jenes Quantum von Auswurfstoffen, die überhaupt fortzuschaffen sind (blofs 1,265¹ pro Tag und Kopf); daher hat der Canalstrang *Liernur's*, welcher Meteor-, Haus- und Gewerbewasser aufnimmt, nahezu dieselbe Wassermenge fortzuführen, wie der Schwemmcanal.

Um den Querschnitt jenes Stranges zu verringern, wendet *Liernur* erstlich stärkere Gefälle an, die hier statthaft sind, da auf die Sielhaut keine Rücksicht zu nehmen ist; für flach gelegene Städte (wie z. B. Norddeutschlands) wird sich auf diesem Wege nicht viel erreichen lassen.

Liernur will ferner noch in künstlicher Weise, durch Anwendung von mit den Rinnstein-Einläufen verbundenen Injector- oder Strahlrohren, die Geschwindigkeit in diesem Canalstrang erhöhen und auch dadurch den Querschnitt verringern. Verfasser zweifelt am Erfolge dieser Idee.

Die Anlagekosten des zur Aufnahme von Meteor-, Haus- und Gewerbewasser dienenden Canalnetzes sollen endlich dadurch herabgemindert werden, daß die beim Schwemmsystem erforderlichen, dem Flusse parallelen, meist sehr theuren Abfangungs- oder Sammelcanäle fortgelassen werden; nach *Liernur's* Princip sollen die zum Flufs normal laufenden Strafsencanäle ihren Inhalt direct in den Flufs ergießen. *Liernur* hält, weil die Meteor- und Hauswasser vorher filtrirt, die Gewerbewasser zuvor gereinigt in die Canäle gelangen, die Einführung der letzteren innerhalb des Weichbildes der Stadt für möglich. Indefs wird dies in verhältnißmäfsig nur seltenen Fällen statthaft sein, zumal eine scharfe Trennung von Fäcalstoffen und Hauswasser sich nur schwer durchführen läßt; es ist nicht zu umgehen, daß Hauswasser in die Abortbecken und Urin, Blut etc. in die Küchenausgüsse gegossen wird¹¹⁵⁾.

5) Die Betriebskosten sind bei *Liernur's* System keinesfalls geringer, als beim Schwemmsystem, bei decentralisirtem Betrieb wohl immer größer.

6) Beim Schwemm-Canalsystem ist, wie schon in Art. 158 u. 159 gesagt wurde, die Aufgabe der Beseitigung des Canalinhaltes eine schwierige. Bei *Liernur's* System kann der Inhalt des zur Aufnahme von Meteor-, Haus- und Gewerbewasser bestimmten Canalnetzes in den Flufs (allerdings nicht innerhalb des Weichbildes der Stadt) stattfinden, wenn man für die Filtration des Regen- und Hauswassers und die vorhergehende Reinigung des Gewerbewassers Sorge trägt. Der Inhalt des Fäcalrohrnetzes kann, an der Centralstelle angelangt, in genügend einfacher Weise der Landwirthschaft nutzbar und dadurch verwerthet werden. In dieser Beziehung steht das System V dem System I mit Tonnenabfuhr gleich, übertrifft das letztere aber in so fern, als die Fortschaffung der Fäcalien aus den Gebäuden viel rascher und unterirdisch, nicht oberirdisch geschieht.

7) Aus den an der Centralstelle angelangten Fäcalstoffen wird Poudrette erzeugt, deren Ertrag die Kosten des Systemes decken soll. Daß dies zum Theil geschehen wird, ist zuzugeben; daß aber die Kosten ganz hereingebracht werden oder daß gar — nach *Liernur's* Angaben — noch ein Gewinn erzielt wird, ist zur Zeit mindestens zu bezweifeln.

Liernur's sog. Differenzirsystem, welches in seinem Princip als sehr sinnreich und in seiner Wirkung als sehr sicher bezeichnet werden muß, ist nur in einigen holländischen Städten zur Ausführung gekommen, und auch in diesen nicht in seiner Gesamtheit, sondern nur das Fäcalrohrnetz derselben. Es wird in Folge dessen in den nachstehenden Betrachtungen dieses System nur geringe Berücksichtigung finden dürfen.

b) Canäle.

Betrachtungen über die Gesamtanordnung des städtischen Canalnetzes, so wie über die Einzelheiten der Construction und Ausführung desselben gehören

¹¹⁵⁾ *Virchow* stellte 1883 folgende These auf: »Die Ableitung des Strafsen- und Hauswassers großer und mittlerer Städte in öffentliche Wasserläufe ist nur nach erfolgter Sedimentirung, welche je nach Quantität und Qualität der in Betracht kommenden Wasser durch chemische Zusätze zu begünstigen ist, zu gestatten.« Der »Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege« erhob diese These zum Beschluß.

Das Preuss. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten äußert sich unterm 20. April 1883: »... Bei Anwendung der von *Liernur* projektirten Methode werden die Gewerbe-Abwasser möglicher Weise ausreichend gereinigt werden können, um sie ohne sanitäre Bedenken in öffentliche Wasserläufe einzuleiten, und falls diese Methode ihren Zweck nicht erfüllen sollte, werden an ihre Stellen andere Methoden zu setzen sein, welche wenigstens bei größeren Flüssen eine sanitätspolizeilich zulässige Einführung des gereinigten Wassers gestatten ...«

nicht in den Rahmen eines »Handbuches der Architektur«. Da indess der Architekt in die Lage kommen kann, von ausgedehnteren Anlagen (Villen-Terrains, Fabrik-Etablissements, Schlacht- und Viehhöfen etc.) grössere Canalleitungen behufs

Fig. 185.

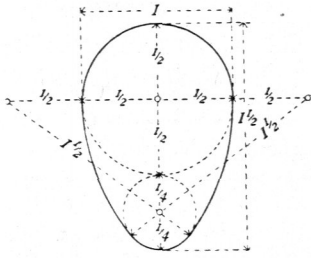
 $\frac{1}{40}$ n. Gr.

Fig. 186.

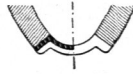
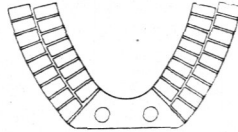
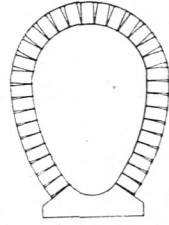


Fig. 188.



Gemauerte Entwässerungscanäle.

Fig. 187.

 $\frac{1}{40}$ n. Gr.

Anschluss an ein städtisches Canalnetz oder behufs Ausmündung in einen Fluss etc. auszuführen, so mögen an dieser Stelle die nachfolgenden Winke aufgenommen werden.

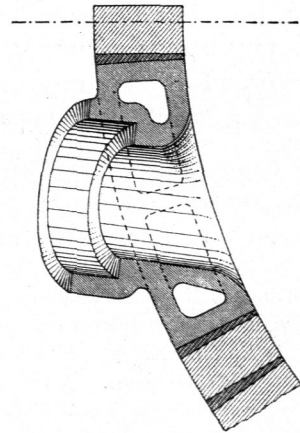
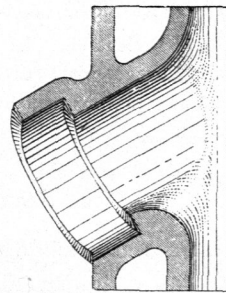
Die grösseren Canäle — von etwa 50 cm lichter Weite ¹¹⁶⁾ an — werden gemauert und erhalten alsdann ein eiförmiges Profil (Fig. 185); die kleineren Canäle werden kreisförmig, meist aus glasierten Thonrohren, bisweilen auch aus Cementrohren, feltener aus anderweitigem Material (Gusseisen-, Béton-, Asphaltrohren) hergestellt.

Für die gemauerten Canäle find mit Vortheil klinkerhart gebrannte, sorgfältig ausgewählte Backsteine, die für Wasser möglichst undurchdringlich sind, thunlichst ebene Flächen und volle Kanten haben, mit bestem Portland-Cement zu verwenden. Die nach innen gelegenen Fugen werden sorgfältig verstrichen (ausgebrannt); einen Cementputz anzubringen, ist überflüssig, da derselbe der Canaljauche nur kurze Zeit widersteht (Fig. 187).

Die Wölbstärke beträgt bei Verwendung von Backsteinen gewöhnlichen Formates für geringere Weiten (bis 70 cm) $\frac{1}{2}$ Stein = 12 cm, darüber 1 Stein (in zwei $\frac{1}{2}$ Stein starken Rouladen) = 25 cm (Fig. 188). Besser ist es, für grössere Weiten besondere Formsteine anzuwenden, bei denen sich andere (vortheilhaftere) Wölbstärken, wie 15, 18 und 21 cm, erzielen lassen.

Für den untersten Theil des Eiprofils, welcher der Einwirkung des fließenden Canalwassers und der von demselben mitgeführten Sinkstoffe unaufhörlich ausgesetzt ist, werden besondere Sohlstücke aus hartem natürlichem

Fig. 189.

165.
Straßen-
canäle.Einlaßstück für Anschlussleitungen
aus Steinzeug.
 $\frac{1}{10}$ n. Gr.

¹¹⁶⁾ Begehbare Canäle müssen mindestens 80 cm lichte Weite und 1,20 m lichte Höhe haben.

Steinmaterial (Granit, dichter Sandstein etc., Fig. 187), aus glafirtem Steinzeug (Fig. 183), aus Cement (Fig. 188) oder Gufseifen (Fig. 186) angewendet.

Ueber die Construction von Thonrohrcanälen ist im 14. und 24. Kapitel das Erforderliche zu finden.

166.
Anschluß-
leitungen.

Die Einmündung der Hausrohre, bezw. ihrer Anschlußleitungen, welche fast ausnahmslos aus glafirten Thonrohren hergestellt werden, in die Straßencanäle soll, wenn möglich, so geschehen, daß erstere sich tangentiell an letztere anschließen. Ist der Straßencanal gemauert, so wird an der betreffenden Stelle ein besonderes Einlaßstück aus gebranntem Thon (Fig. 189) oder aus Cement eingesetzt; die Mündung liegt mit der Unterkante am besten in der Höhe des gewöhnlichen Wasserspiegels im Canal. Wird die Anschlußleitung nicht sofort hergestellt, so wird das Einlaßstück durch einen thönernen Deckel geschlossen.

Mündet die Anschlußleitung in einen thönernen Straßencanal, so wird in letzterem an der betreffenden Stelle ein entsprechendes Façonstück mit Abzweig eingelegt, welches die tangentielle Einmündung vermittelt; auch hier wird unter Umständen ein vorläufiger Verschluss des Zweigrohres mittels Thondeckel erforderlich.

Weitere einschlägige Details über die Einführung von Anschlußleitungen in Straßencanäle sind in Kap. 24 zu finden.

167.
Literatur.

Die Betrachtung der verschiedenen Canalisationsysteme, so wie der constructiven Anordnung der Canäle muß auf das im Vorstehenden Gesagte beschränkt werden. Für das eingehendere Studium dieses Gegenstandes seien außer den auf S. 134 bereits genannten Schriften von *Dempsey*, *Latham*, *Fancke*, *Kaftan*, *Philbrick* und *Waring* noch nachstehende Werke, darunter insbesondere das an letzter Stelle genannte empfohlen:

WIEBE, E. Ueber die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin. Berlin 1861. (Dazu die Anhänge I-1867, II-1871 und III-1876).

WIEBE, E. Die Reinigung und Entwässerung der Stadt Danzig. Berlin 1865.

BÜRKL, A. Ueber Anlage städtischer Abzugskanäle und Behandlung der Abfallstoffe aus Städten. Zürich 1866.

HOBRECHT, J. Canalisation der Stadt Stettin. Stettin 1868.

MITGAU, L. Canalisation der Stadt Braunschweig. Wolfenbüttel 1877.

TERRIER, Ch. *Étude sur les égouts de Londres, de Bruxelles et de Paris*. Paris 1878.

WIEBE, E. Genereller Entwurf eines Canalisations-Systems zur Reinigung und Entwässerung von Königsberg. Berlin 1880.

Berichte über die Verhandlungen und Arbeiten der vom Stadtmagistrate München niedergesetzten Commission für Wasserverforgung, Canalisation und Abfuhr. München. I. Bericht (1874—75): 1876; II. Bericht (1876—77): 1877; III. Bericht (1877): 1878; IV. Bericht (1878—79): 1880.

MITGAU, L. Bericht über die in Berlin, Amsterdam, Rochdale, Manchester, Croydon, Leamington und Abingdon eingeführten Systeme der Städtereinigung. Braunschweig 1880.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. III. Bd. Herausgegeben von L. FRANZIUS u. E. SONNE. 2. Aufl. Abth. I. Leipzig 1883. VI. Cap. Entwässerung der Städte.

c) Reinigung und Verwerthung der Abwässer.

168.
Methoden.

Um die Entstehung von gesundheitschädlichen Fäulnisproducten zu verhüten und um das Einführen der Abwässer (insbesondere der Abort- und Gewerbewässer) in die städtischen Straßencanäle, bezw. in die offenen Wasserläufe zu ermöglichen, werden dieselben häufig einer Reinigung unterworfen. Um die Kosten des Reinigungsverfahrens wenigstens theilweise hereinzubringen, wird es meist in solcher Weise und mit solchen Mitteln durchgeführt, daß man den Düngerwerth der Abwässer