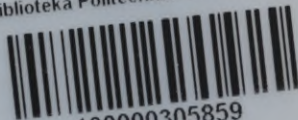


58

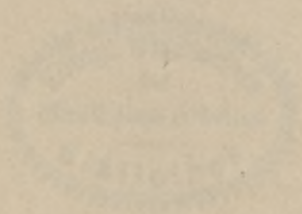
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305859

EIN NEUES SYSTEM

STADTEENTWASSERUNG



XX
332

EIN NEUES SYSTEM

der

STÄDTEENTWÄSSERUNG

von

Oberingenieur Metzger

Bromberg.

F. Nr. 21388

✱



1896.

VERLAG DER MITTLER'SCHEN BUCHHANDLUNG,

A. FROMM, BROMBERG.

XX
332

EIN NEUES SYSTEM

STÄDTEENTWÄSSERUNG



III 33469



Akc. Nr. 3045/50



Die segensreichen Wirkungen, welche mit der Einführung einer einheitlichen Entwässerungsanlage für jede Stadt verbunden sind, können als bekannt vorausgesetzt werden. Selbst die kleineren und kleinsten Städte kommen nach und nach zu der Ueberzeugung, dass das Zusammenleben von vielen Menschen auf verhältnissmässig kleiner Fläche für die Dauer nur erträglich wird, wenn die Zufuhr von frischem Wasser und die Ableitung des gebrauchten Wassers nach dem Beispiel der grösseren Städte durch entsprechende Anlagen gesichert wird.

Uns interessirt hier zunächst nur die Ableitung der gebrauchten Wässer und der Fäkalien. Die Ableitung wird um so nothwendiger, je höher der Wasserverbrauch einer Stadt ist. In der Regel sind die Entwässerungsanlagen meist erst später als die Wasserversorgungsanlagen entstanden. Heute gilt fast allgemein das Bestreben, Wasserversorgung und Entwässerung gleichzeitig oder doch kurz hintereinander einzurichten. Städte, denen beide Anlagen fehlen, haben daher bedeutende Mittel aufzubringen; es ist erklärlich, wenn die städtischen Körperschaften nur zögernd an eine Sache herangehen, deren wirthschaftliche Tragweite für die Gemeinde nicht immer klar übersehen werden kann.

Diese Bedenken allein sind es nicht, welche das zögernde Verhalten vieler Städte erklärlich machen. Es fehlt den kleinen und mittleren Städten häufig auch der sachkundige Berather, es herrscht daher vielfach eine Verworrenheit und Unklarheit, die zur Folge gehabt hat, dass die Ausführung dieser Anlagen als zu theuer, als unausführbar oder aus sonstigen Gründen verworfen wurde. Es blieb dann wieder beim Alten, oder der Gedanke wurde nach einiger Zeit wieder aufgenommen, um schliesslich demselben Schicksal anheim zu

fallen. Wird ein Sachverständiger zu Rathe gezogen, so ist damit nicht immer die Sicherheit gegeben, dass das Interesse der Stadt in richtiger Weise gewahrt wird. Leider wird die Frage der Entwässerung von Städten von vielen Sachverständigen zu sehr schablonenmässig behandelt. Wir haben in Deutschland eigentlich nur ein Entwässerungssystem, das fast allgemein als gut anerkannt wird, das ist die Schwemmkanalisation. Seitdem die meisten grösseren Städte dieses System angewandt haben, arbeitet ein grosser Theil der Entwässerungstechniker nach „berühmtem Muster“ immer und unter allen Umständen in Schwemmkanalisation.

Die beinahe unbedingte Anerkennung des vielfach bewährten Schwemmkanalisations-Systems ist allerdings verständlich. Erst in neuerer Zeit vollzieht sich unter dem Einfluss unserer Hygieniker und der Bakteriologen eine Wandlung in den herrschenden Ansichten, die das vielgerühmte System der Schwemmkanalisation nicht mehr unter allen Umständen als das vorzüglichste erscheinen lassen. Die Anforderungen, welche heute an eine Entwässerungsanlage gestellt werden müssen, sind ganz andere als früher. Während man früher nur die Aufgabe hatte, alle in einem Stadtgebiet zum Abfluss gelangenden Schmutzwässer möglichst schnell, geruchlos und billig zu beseitigen, geht man heute sehr viel weiter. Die einfache Ableitung genügt nicht mehr. Die Schmutzwässer und die Fäkalien sollen nicht mehr in die Vorfluthgewässer eingeleitet werden, da sie in denselben gleichen Schaden verursachen können, wie innerhalb der Stadt. Ob diese Ansicht zu Recht besteht, soll hier nicht untersucht werden, jedenfalls wird diese Ansicht von denjenigen Behörden getheilt, deren Genehmigung zur Ausführung einer Entwässerungsanlage in fast jedem Falle eingeholt werden muss.

Die Behörden verlangen, dass die Abwässer vor ihrer Einleitung in die Vorfluthgewässer unschädlich gemacht werden. Hierfür giebt es in der Hauptsache zwei Wege: entweder Rieselung oder Klärung. Das Unschädlichmachen der Abwässer allein genügt auch nicht mehr. Es werden immer mehr Stimmen laut, welche im Interesse der Landwirthschaft gegen jede nutzlose Vernichtung der in den Abwässern enthaltenen Dungstoffe lebhaften Einspruch erheben. Es mag fraglich sein, ob für die Städte eine Veranlassung vorliegt, der Verwerthung dieser Dungstoffe besondere Beachtung zu schenken. Die Kostenfrage dürfte hierfür entscheidend sein, da nicht verlangt werden kann, dass eine Stadtgemeinde der Landwirthschaft zu Liebe mehr Kosten aufwenden soll, als unbedingt nothwendig sind, um eine unschädliche

Beseitigung der Abwässer zu ermöglichen. Das beste Verfahren würde dasjenige sein, welches neben dem Unschädlichmachen der Abwässer gleichzeitig deren Ausnutzung für die Landwirtschaft ermöglichte.

Rein theoretisch genommen, wäre die Rieselung das beste Mittel, um diese Absicht zu erreichen. In der Praxis hat sich dieses Verfahren jedoch als sehr theuer herausgestellt. Die mit den bestehenden Rieselanlagen bisher erzielten Ergebnisse können keineswegs verlockend genannt werden. Das billigere Klärverfahren hat sich leider auch nicht bewährt. Die Ergebnisse der Klärung sind bisher nicht derart gewesen, dass man von einem genügenden Unschädlichmachen der Abwässer reden könnte. Die Verwendung des auf den Kläranlagen gewonnenen Schlammes macht überall Schwierigkeiten, jedenfalls hat die Landwirtschaft wenig Neigung gezeigt, sich den Schlamm der Kläranlagen nutzbar zu machen. Die Aussichten sind also recht trübe. In der That haben wir kein System der Schmutzwasserreinigung, welches bei nicht zu hohen Betriebskosten einen sicheren Erfolg bietet. Es ist auch nicht anzunehmen, dass es gelingen sollte, auf dem bisherigen Wege bessere Ergebnisse zu erzielen. Der Grund der Misserfolge liegt tiefer, er ist meines Erachtens darin zu suchen, dass die Abwässer den Reinigungsanlagen durch die Schwemmkanalisation in einer Form zugeführt werden, welche die Rieselung theuer und die Klärung unmöglich macht.

Das Wesen der Schwemmkanalisation besteht bekanntlich darin, dass alle Abwässer, d. i. Regenwasser, Spüljauche und Fäkalien, durch ein Rohrsystem abgeleitet werden, und dass diese Abwässer die festen, jedoch schwimmenden Stoffe aufnehmen und aus der Stadt hinausbefördern.

Dieser Gedanke ist an und für sich gut und einfach, die Ausführbarkeit ist durch viele Anlagen bewiesen und wenn es sich nur darum handeln würde, alle Abwässer möglichst schnell und billig in die Vorfluthgewässer zu leiten, so würde ohne Frage die Schwemmkanalisation das beste und einfachste Mittel hierzu sein.

Wir haben aber gesehen, dass die Einleitung in die offenen Flussläufe nicht mehr erlaubt werden kann. Sämmtliche Abwässer einer Stadt sind also thunlichst nach einem gemeinschaftlichen Sammelpunkte zusammenzuführen, um dort einer Reinigung unterworfen zu werden. Nun ergibt aber die Berechnung, dass schon die Regenwassermenge, welche auf ein Gebiet von mässiger Ausdehnung niederfällt, so bedeutende Kanalquerschnitte zu ihrer Ableitung erfordert,

dass die Ausführung derartiger Kanäle sehr theuer und unter Umständen sogar unmöglich wird. Es ist klar, dass eine Reinigungsanlage, welche diese Wassermenge verarbeiten soll, ungeheure Abmessungen erhalten müsste.

Die Bewältigung grosser Regenmengen wurde sehr bald als unmöglich anerkannt, man musste daher einen Ausweg in der Anlage von Regen- oder Nothauslässen finden. Es sind dies bekanntlich Einrichtungen, welche dazu dienen, den grössten Theil des Regenwassers aus den Kanälen zu entfernen, und zwar wird dies dadurch erreicht, dass an einer Stelle die Seitenwandung des Kanals nur bis zu einer bestimmten Höhe ausgeführt wird. Füllt sich der Kanal über diese Höhe mit Wasser, ein Fall, der natürlich nur bei Regen eintreten kann, so wird der Ueberschuss an Wasser seitlich abfliessen, um dem Vorfluthgewässer zugeführt zu werden. Es ist Aufgabe des Technikers, die für die Anlage derartiger Regenauslässe günstigsten Stellen zu suchen; durch richtige Anordnung des Sammelkanals und der Regenauslässe ist es möglich, den Querschnitt des Sammelkanals in mässigen Grenzen zu halten. Diese Regenauslässe treten nun fast bei jedem Regen in Thätigkeit, es wird also die im Kanal fliessende Spüljauche mit Regenwasser gemischt; das Gemisch gelangt in die Vorfluthgewässer. Wer nun auf dem Standpunkt steht, dass ein Fluss nicht durch Abwässer verunreinigt werden darf, müsste folgerecht auch gegen die Anlage von Regenauslässen sein. Die Verdünnung der Spüljauche ist kein Schutz gegen die Verseuchung des Flusses, sonst müsste andererseits die durch den Fluss bewirkte Verdünnung der Spüljauche ja auch genügen, um die Abwässer unschädlich zu machen. Diesen Widerspruch haben die Aufsichtsbehörden sehr wohl gefühlt, sie glaubten daher ein Sicherungsmittel gegen die Verseuchung der offenen Wasserläufe darin zu finden, dass sie die Anlage von Regenauslässen nur unter gewissen Bedingungen genehmigten. Es soll nämlich das Ueberlaufen über die Ueberfallkante des Regenauslasses erst dann eintreten, wenn die Spüljauche durch Mischung mit Regenwasser verdünnt worden ist. Der Grad der Verdünnung wird je nach den örtlichen Verhältnissen von Fall zu Fall bestimmt, er wird in der Regel so bemessen, dass die 3—5fache Menge der Spüljauche abfliessen kann. Wenn z. Beisp. die Rechnung für eine Kanalstrecke 30 Liter Spüljauche in der Sekunde ergiebt, so ist die Ueberfallkante des Regenauslasses so anzulegen, dass ein Ueberlauf bezw. Ablauf nach den Vorfluthgewässern erst dann stattfindet, wenn durch den Kanal mehr als 90—150 Secundenliter fliessen.

Es ist nun nicht recht erklärlich, warum die Aufsichtsbehörden einen so hohen Werth auf den Grad der Verdünnung legen. Nehmen wir an, dass ein Kanal nach der Rechnung in der Zeit des grössten Abflusses 30 Liter Spüljauche in der Sekunde enthält, so entspricht dieser Spüljauchemenge bei einem kräftigen Regen eine Regenwassermenge von 3000 Liter in der Sekunde. Das Verhältniss der Spüljauche zum Regenwasser ist also gleich 1:100. Es dürfte ziemlich gleichgültig sein, ob von diesem Gemisch etwas mehr oder weniger in den Fluss gelassen wird. Es scheint jedoch, als ob man angenommen hat, dass die Regenauslässe nur bei sehr starkem Regen in Wirkung treten würden und zwar um so seltener, je höher der vorgeschriebene Verdünnungsgrad angenommen wird. Diese Annahme beruht aber auf falschen Voraussetzungen. Legen wir wieder das obige Beispiel zu Grunde und nehmen an, dass nur der zehnte Theil des stärksten Regens niederfalle, dann beträgt die Abflussmenge nicht 3000 Liter, sondern 300 Liter, die Regenmenge ist dann immer noch um das Zehnfache grösser als die Spüljauchemenge, d. h., der Regenauslass wird auch selbst bei geringeren Regenfällen in Thätigkeit treten müssen.

Ausgenommen sind vielleicht nur die Regenfälle, welche so gering sind, dass infolge Verdunstung und Versickerung überhaupt kein nennenswerther Abfluss stattfindet. Man wird daher zugeben müssen, dass die Bestimmung des Verdünnungsgrades willkürlich ist, für die Reinheit eines Flusses wird es gleichgültig sein, ob die Regenauslässe erst bei 3 oder bei 5 facher Verdünnung in Thätigkeit treten.

Dagegen ist der vorgeschriebene Verdünnungsgrad von sehr erheblichem Einfluss auf die Abmessungen der Reinigungsanlage. Es ist für den Betrieb einer Rieselpumpstation nicht gleichgültig, ob die Maschinen für die Bewältigung von 30 Sekundenliter oder für die fünffache Menge einzurichten sind. Bei der Berechnung des Druckrohres nach den meist höher gelegenen Rieselfeldern muss gleichfalls auf die Förderung der fünffachen Menge Rücksicht genommen werden, wenn den Maschinen nicht ein übermässiger Druck zugemuthet werden soll. Nehmen wir für die Förderung von 30 Sekundenliter ein Druckrohr von 250 mm lichter Weite mit einem spezifischen Druckverlust von 0,0025 an, so erfordert die Bewältigung der fünffachen Menge bei annähernd gleichem Druckverlust bereits ein Rohr von 450 mm l. W. In der Praxis wird der wirtschaftlich günstigste Querschnitt in jedem Falle zu ermitteln sein. An den bisherigen Rieselpumpstationen hat sich dieser Uebelstand weniger bemerkbar gemacht. Es darf aber

dabei nicht vergessen werden, dass in den Städten, welche bereits Rieselanlagen besitzen, in Wirklichkeit ein weit geringerer Verdünnungsgrad genehmigt ist. Erst wenn die Aufsichtsbehörden den Verdünnungsgrad, der z. B. in Berlin und in Danzig thatsächlich eintritt, auch den einzurichtenden Neuanlagen zu Grunde legen werden, erst dann wird es möglich sein, der Pumpstation und dem Druckrohr Abmessungen zu geben, welche im Verhältniss zu der normalen Leistung stehen.

Soll die Spüljauche in Kläranlagen gereinigt werden, so liegen die Verhältnisse noch schlimmer. Man hat vielfach irrthümlicher Weise angenommen, dass es möglich sei, die fünffache Menge der verdünnten Jauche in derselben Zeit genügend zu klären, in welcher die unverdünnte Jauche geklärt werden kann. Die seitherigen, auf den bestehenden Kläranlagen gewonnenen Erfahrungen haben ergeben, dass dies nicht möglich ist. Im Gegentheile wird man annehmen können, dass die Reinigung einer stark verdünnten Jauche verhältnissmässig schwieriger ist als die Reinigung der unverdünnten Jauche. Will man eine Kläranlage daher so bemessen, dass auch die 3 und 5 fach verdünnten Abwässer genügend gereinigt werden können, so müsste dieselbe gewaltige Abmessungen erhalten.

Wir sehen also, dass die bisher übliche Verdünnung der Spüljauche nicht nur keinen Schutz gegen die Verseuchung der Vorfluthgewässer bietet, sondern auch den Betrieb der Reinigungsanlagen sehr bedeutend erschwert. Damit sind die der Schwemmkanalisation anhaftenden Mängel aber noch nicht erschöpft. Sehr häufig liegt diejenige Kanalstrecke, welche sämtliche Abwässer des Stadtgebietes aufzunehmen hat, unter dem Hochwasser des Vorfluthgewässers. Es werden also Zeiten eintreten, in denen das Flusswasser den Sammelkanal ganz oder theilweise füllt. Da der Sammelkanal aber, wie oben ausgeführt worden ist, nur einen Theil des Regenwassers aufnehmen kann, so darf derselbe auch nicht durch Schieber gegen das Hochwasser abgeschlossen werden, da anderenfalls ein Rückstau nach den angeschlossenen Grundstücken bezw. nach den Strassen unvermeidlich ist. Während der Hochwasserperiode findet demnach zwischen dem Kanalwasser und dem Flusswasser ein fortlaufender Ausgleich statt. Es wäre eine Sisyphosarbeit, wollte man unter diesen Umständen während der Hochwasserperiode den Betrieb der Riesel- oder Kläranlage aufrecht erhalten. Trotzdem sind dem Verfasser Fälle bekannt, wo eine solche Forderung gestellt worden ist. Gegen das Eindringen des Hochwassers in das Kanalnetz kann man sich nur dadurch

schützen, dass man diejenigen Stadttheile, deren Kanäle unter dem Hochwasser liegen, mit einem besonderen Entwässerungssystem versieht, welches nur Spüljauche und kein Regenwasser aufzunehmen hat. Es findet also nothgedrungen eine Trennung von Regenwasser und Spüljauche statt.

Damit komme ich zu dem Punkte, der mir für die weitere Behandlung der Entwässerungsfrage von grösster Wichtigkeit zu sein scheint. Ich habe in dem oben Gesagten absichtlich nur die Mängel der Schwemmkanalisation hervorgehoben, da die Vorzüge derselben als bekannt vorausgesetzt werden können. Ich bin überzeugt, dass Jeder, der sich mit dieser Frage beschäftigen musste, auf ähnliche Schwierigkeiten gestossen sein wird; es lag mir nur daran, die nicht abzuleugnenden Widersprüche der Schwemmkanalisation mit den heutigen Anschauungen klar zu legen.

Wenn man bedenkt, dass das Wesen der Rieselung und der Klärung darin besteht, die in den Abwässern enthaltenen schädlichen Bestandtheile zu beseitigen und den in der Spüljauche enthaltenen Dungstoff für die Landwirthschaft nutzbar zu machen, so muss es einleuchten, dass es fehlerhaft ist, die Jauche überhaupt einer Verdünnung auszusetzen, die die weitere Behandlung derselben nur erschweren kann. Die Verdünnung, welche die Jauche bereits durch den Verbrauch an Wasserleitungswasser erfährt, genügt vollkommen, um dieselbe in Gefällsleitungen zum Abfluss zu bringen, jede weitere Verdünnung muss als werthlos vermieden werden.

Es dürfte nun zu erwägen sein, ob es möglich ist, auf die spülende Wirkung des Regenwassers verzichten zu können, d. h. ob es möglich ist, lediglich mit der Spüljauche allein eine Abschwemmung aller den Kanälen zugeführten Schwimmkörper bewirken zu können. Diese Frage muss nach den vorliegenden Erfahrungen unbedingt bejaht werden. Es bestehen bereits verschiedene Anlagen, welche nur Spüljauche ableiten und welche sich in der Praxis durchaus bewährt haben. Es mag daran erinnert werden, dass jede Schwemmkanalisations-Anlage in wochenlanger, regenloser Zeit dasselbe leisten muss, ohne dass Störungen eintreten dürfen. In den grossen Sammelkanälen der Schwemmkanalisations-Anlagen fliesst häufig eine verhältnissmässig sehr geringe Spüljauchenmenge in schwacher Schicht über die breiten Kanalsohlen, während bei einem kleinen Kanal, der nur zur Ableitung des Schmutzwassers dient, die Wassermenge besser zusammengehalten wird. Erfahrungsmässig neigen denn auch die grossen Kanäle leichter zu Verschlämmungen als die kleineren Profile. In gut ausgeführten

Schwemmkanalisations-Anlagen darf eine Verschlämmung oder gar eine Verstopfung bei regelmässiger guter Spülung höchstens in ganz besonderen Ausnahmefällen eintreten. Durch die Wahl günstiger Abflussprofile, durch Verwendung nicht zu schwacher Gefälle und mit geeigneten Spülvorrichtungen kann der Gefahr der Verschlämmung wirksam vorgebeugt werden.

Man hat auch versucht, die Spüljauche nicht continuirlich ablaufen zu lassen, sondern hat dieselbe in Behältern aufgesammelt, welche sich nach eingetretener Füllung durch Heber selbstthätig entleeren. Dem Kanal wird daher in kürzerer Zeit eine grössere Wassermenge zugeführt. Abgesehen davon, dass bei derartigen Anlagen ein Verlust an Gefälle unvermeidlich ist, scheint es auch im Effekt dasselbe zu sein, ob man eine grössere Anzahl derartiger Spülbehälter zu ganz verschiedenen Zeiten entleert und das Wasser oft kilometerlange Kanalstrecken durchlaufen lässt, oder ob der Ablauf fortdauernd in kleinen Wasseradern erfolgt, welche sich sehr bald zu einer leicht abfliessenden Wassermenge summiren. Jedenfalls ist die Ableitung der Spüljauche ohne Regenwasser durchführbar.

Eine zweite Frage wird es sein, ob es für eine Stadt als zulässig angesehen werden kann, das Regenwasser in den von der natürlichen Vorfluth gewiesenen Wegen oberirdisch ablaufen zu lassen. Für sehr kleine Städte mit günstigen Strassengefällen mag es zulässig sein, Uebelstände sind jedoch immer damit verbunden. Ich glaube sicher, dass eine Stadt, welche eine Anlage zur unterirdischen Ableitung der Spüljauche ausgeführt hat, es sehr bald bedauern würde, nicht auch für die unterirdische Ableitung des Regenwassers Sorge getragen zu haben. Die unterirdische Ableitung des Regenwassers wird von der Bürgerschaft mit Recht als selbstverständlich angesehen, darin ist wohl auch der Grund zu suchen, dass die bekannten Trennungssysteme, gleichviel ob dieselben mit Vacuum oder mit Druckluft arbeiten, bei uns wenig Anklang gefunden haben. Diese Trennungssysteme nehmen auf das Regenwasser keine Rücksicht; soll dasselbe gleichfalls unterirdisch abgeleitet werden, so ist ein besonderes Kanalsystem auszuführen. Man erhält also eine doppelte Kanalisation, deren Anlagekosten recht bedeutend sind, jedenfalls ist eine derartige getrennte Ableitung unter Umständen meist theurer als eine Schwemmkanalisation.

Während für die Ableitung des Schmutzwassers kleine Kanäle genügen, müssen die Regenkanäle ebenso gross sein, wie die Kanäle der Schwemmkanalisation. Erspart werden die Sammelkanäle, da dieselben durch kurze Stiechkanäle ersetzt werden können. Sehr un-

bequem wird dagegen die Ausführung der Hausanschlussleitungen, da dieselben einen der Kanäle kreuzen müssen. Es wird auch nicht als vortheilhaft angesehen werden können, dass der schon sehr stark in Anspruch genommene Strassenkörper noch mehr belastet wird.

Verfasser hat in letzter Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt, mittleren Städten seinen Rath bei der Wahl eines geeigneten Entwässerungssystems ertheilen zu können und sich dabei überzeugt, wie wenig Neigung die städtischen Behörden für eine getrennte Ableitung der Spül- und Regenwässer zeigen. Zweck dieser Zeilen soll es daher sein, den Nachweis zu führen, dass eine Trennung sich sehr wohl durchführen lässt, ohne dass die Kosten höher werden, als für eine Schwemmkanalisations-Anlage. Es wird nicht beabsichtigt, die Schwemmkanalisation unter allen Umständen zu verwerfen, denn es sind sehr wohl Fälle denkbar, für welche die Schwemmkanalisation als das beste System bezeichnet werden kann. Ein solcher Fall würde z. B. eintreten, wenn das Kanalnetz an allen Punkten über dem Hochwasser liegen würde und wenn die Kanalwässer geeigneten Rieselländereien mit natürlichem Gefälle zugeführt werden könnten. Es bliebe dann nur noch die Gefahr der Verseuchung des Flusslaufes durch die Regenauslässe. Diese Gefahr wird um so geringer sein, je grösser die Wassermenge des Flusses ist, und je grösser die Geschwindigkeit ist, mit der dieselbe abfliesst. Leider liegen die Verhältnisse selten so günstig; wer also nicht gerade eine ausgeprägte Schwärmerei für die Schwemmkanalisation besitzt, muss nothgedrungen nach Mitteln suchen, die unterirdische Ableitung der Spüljauche und der Regenwässer auch für solche Gemeinden möglich zu machen, welche mit weniger günstigen Verhältnissen zu rechnen haben.

Aus diesen Erwägungen ist allmählig ein System entstanden, das, wie ich glaube, einen Ausweg aus den oben beschriebenen Schwierigkeiten bietet, ein System, das die anerkannten Vortheile der Schwemmkanalisation mit den Vorzügen der Trennungssysteme verbindet.

Ehe auf die nähere Beschreibung dieses Systems eingegangen wird, soll noch einer häufig verbreiteten Ansicht entgegengetreten werden. Die Verwaltungen der Städte glauben noch vielfach, dass nur die Einleitung der Fäkalien in die Flussläufe als unerlaubt angesehen werde. Man meint daher, die Genehmigung zur Einleitung der ungereinigten Spüljauche in den Fluss erhalten zu können, wenn man die Fäkalien von der unterirdischen Ableitung ausschliesst, dieselben also in Gruben und Eimern sammelt. Es ist jedoch fest-

gestellt worden, dass die Spüljauche ebenso Träger krankheitserregender Keime sein kann wie die Fäkalien, die Spüljauche müsste also, auch wenn dieselbe keine Fäkalien enthielte, einer Reinigung unterworfen werden. Die Kosten der Spüljauchereinigung zusammen mit den Kosten der getrennten Fäkalbeseitigung sind aber so bedeutend, dass dieses Verfahren wohl mit Recht als das theuerste bezeichnet werden kann.

Das neue Entwässerungssystem, mit dessen Beschreibung ich nunmehr beginne, soll demnach nicht nur die Regenwässer und die Spüljauche, sondern auch die Fäkalien und alle festen schwimmbaren Stoffe aufnehmen. Allgemein ausgedrückt, werden dem System alle diejenigen Abwässer und Stoffe zugeführt, welche auch die Schwemmkanalisation aufnimmt, nur dass eine Trennung der eventl. schädlichen und dungwerthigen Stoffe von den unschädlichen und werthlosen stattfindet. Die Trennung erfolgt bereits auf den Grundstücken, sie ist nur möglich durch Anlage von zwei Entwässerungsleitungen, von denen die eine das Regenwasser, die andere die Spüljauche einschliesslich der Fäkalien aufzunehmen hat. Diese Trennung auf den Grundstücken erscheint vielleicht etwas umständlich, vielleicht auch nicht streng durchführbar. Bei näherer Ueberlegung wird es sich jedoch zeigen, dass die beabsichtigte Trennung sehr wohl möglich ist.

Die Spüljauchenleitung mit ihren Anschlüssen an die Closetanlagen kann ohne Weiteres so angelegt werden, dass jede Einströmung von Regenwasser vermieden wird. Thatsächlich bestehen in schwemmkanalisierten Städten zahlreiche Hausleitungen, welche kein Regenwasser aufnehmen. Der Anschluss des Regenwassers ist, soweit es sich um die Entwässerung von Dachflächen handelt, ebenfalls sehr einfach und ohne Schwierigkeiten durchführbar.

Bedenklich mag die Entwässerung grösserer Hofflächen erscheinen. Der Hof eines Hauses ist selten so zu überwachen, dass nicht die für den Regenwasserabfluss bestimmten Einläufe auch zur Beseitigung von Spüljauche benutzt werden könnten. Es liegt also die Gefahr vor, dass gelegentlich infolge unerlaubter Benutzung Spüljauche in die Regenwasserleitung gelangen kann. Diese Gefahr wird um so geringer sein, je mehr für die bequeme Beseitigung der Spüljauche in den Häusern Sorge getragen wird. Durch Ortsstatute wird daher daraufhin zu wirken sein, dass eine genügende Anzahl bequem liegender Ausgüsse vorgesehen wird. Will man jedoch noch sicherer gehen, so kann man die Anlage von Regeneinlässen, welche sich zur Aufnahme von Spüljauche eignen, auch dadurch vermeiden, dass man Sammelbrunnen für Regenwasser mit durchlässigem Boden anlegt.

Die Hofflächen in den städtischen Grundstücken sind selten sehr gross. Nehmen wir eine Fläche von durchschnittlich 300 qm an, so beträgt die gesammte Regenmenge bei einem sehr kräftigen Regen von 30 mm Höhe, wenn Verdunstung und Versickerung nicht berücksichtigt wird, 9000 Liter. Ein Brunnen von 2,00 m Durchmesser und 3,0 m Tiefe kann diese Wassermenge bequem aufnehmen. Da ein Regen von 30 mm Höhe schon sehr selten ist, kann der Brunnen auch kleiner sein, besonders dann, wenn derselbe kurz unter der Oberfläche einen Ueberlauf nach der Regenwasserleitung erhält. Derartige Sammelbehälter für Regenwasser sind durchaus nicht neu, in westdeutschen Städten hat fast jedes Grundstück seine Regencisterne, auf welche die Hausfrauen nur sehr ungern verzichten. Die Reinhaltung der Regencisterne liegt im Interesse aller Hausbewohner und kann daher leicht erreicht werden. Verfasser hält persönlich diese Regensammler für überflüssig, sie sind hier nur erwähnt worden, um zu zeigen, dass die Fernhaltung des verunreinigten Regenwassers sehr wohl möglich ist.

Auf denjenigen Höfen, auf welchen ein Pumpbrunnen von den Hausbewohnern benutzt wird, muss unter dem Brunnen ein Einlauf nach der Spüljauchenleitung vorgesehen werden. Der Einlauf ist so hoch anzulegen, dass das Hofregenwasser nicht einfließen kann. Die Entwässerung der Strassenflächen erfolgt in der bisherigen Weise durch Regeneinläufe. Gegen die Verunreinigung der Strassen giebt es kein sicheres Mittel, hier kann nur durch geeignete Polizeivorschriften vorgebeugt werden. Es muss ferner berücksichtigt werden, dass derartige Verunreinigungen nicht nur bei dem System der getrennten Ableitung, sondern überhaupt bei jedem Entwässerungssystem vorkommen können und dass dieselbe so gering ist, dass sie sehr viel weniger in Betracht kommt als die Verunreinigung der Vorfluthgewässer durch die Regenauslässe.

Um allen Einwendungen zu begegnen, mag auch noch erwähnt sein, dass die Anlage von zwei Entwässerungsleitungen für jedes Grundstück Manchem bedenklich erscheinen mag. Thatsächlich besitzen die meisten Grundstücke in schwemmkanalisirten Städten bereits zwei und mehr Leitungen, da es nicht immer möglich ist, die gesammte Entwässerung eines Grundstücks durch einen Strang zu vereinigen. In der Hauptsache wird also die Entwässerung eines Grundstücks mit getrennter Ableitung nicht theurer sein, als sonst.

Die Entwässerungsleitungen der Grundstücke werden als Gefällsleitungen ausgeführt und in üblicher Weise an den Strassenkanal angeschlossen.

In den Strassenkanälen wird die Trennung der Abwässer durch Verwendung der in (untenstehenden) Abb. 1 und 2 gezeichneten Doppelkanäle aufrecht erhalten.

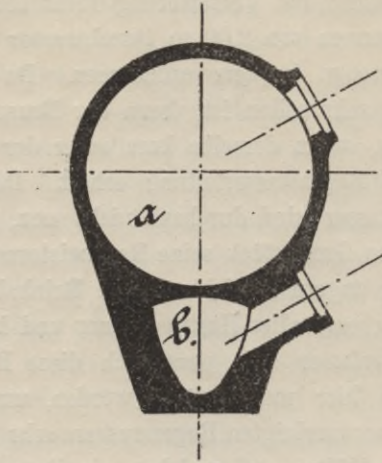


Abb. 1.

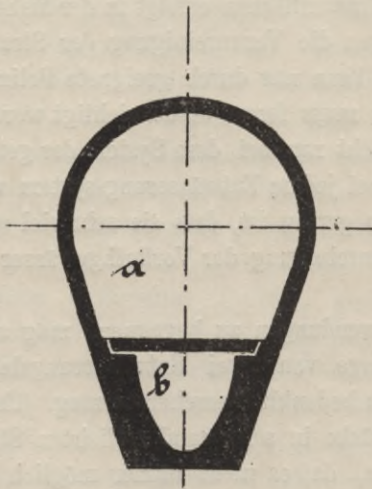


Abb. 2.

Das Regenwasser wird in das obere Profil a die Spüljauche und die Fäkalien in das untere Profil b eingeführt. Beide Profile sind durch eine einlegbare oder feste Zwischendecke von einander getrennt. Das obere Profil erhält einen trapezförmigen oder kreisrunden Querschnitt, während das untere Profil die für den Abfluss günstigste Eiform erhält.

Die Verlegung dieser Doppelkanäle erfolgt nach den für die Schwemmkanalisation massgebenden Grundsätzen. An Strassenkreuzungen und in Entfernungen von 60—80 m werden die Kanäle durch Einsteigeschächte zugänglich gemacht. In den Einsteigeschächten wird die Trennung der beiden Profile dadurch aufrecht erhalten, dass an Stelle des Schmutzwasserkanals ein eisernes Rohrstück von 0,80 m Länge in die Schachtsohle eingelegt wird. (Abb. 3.)

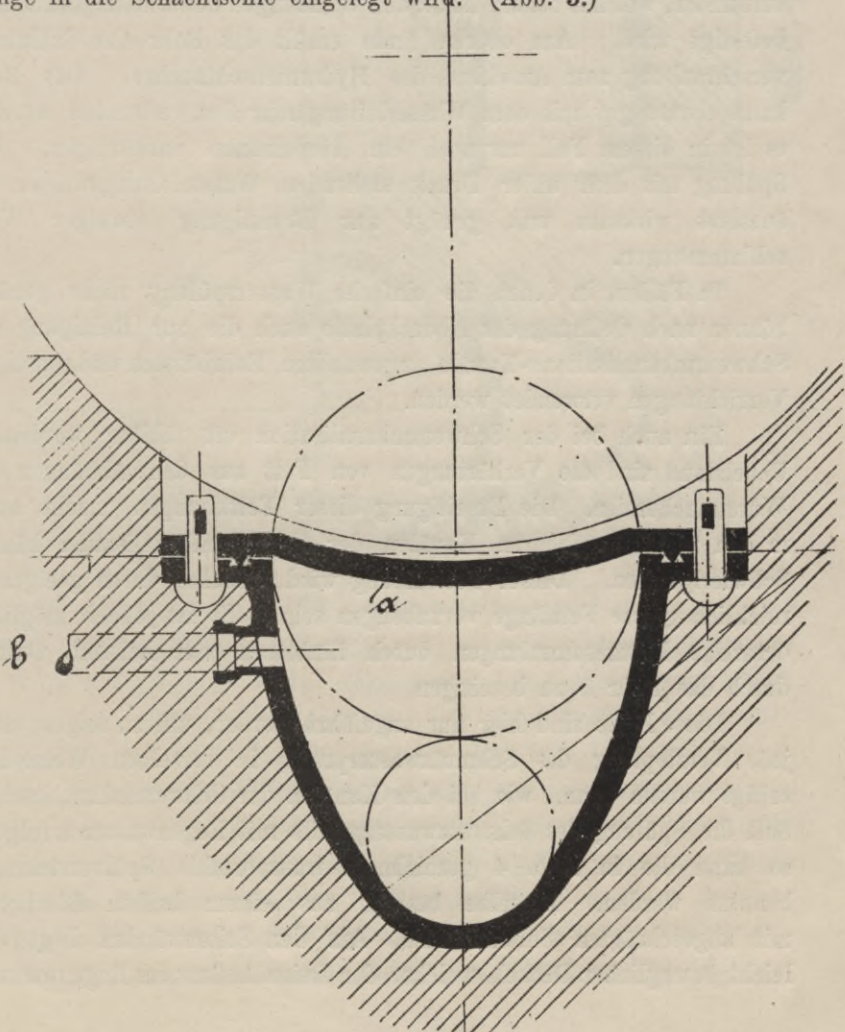


Abb. 3.

Die Enden des Rohrstückes werden mit den einmündenden Enden der Schmutzwasserkanäle fest verbunden und vermauert. Das eiserne Rohrstück erhält durch einen Deckel a einen dichten Abschluss nach oben. Die Dichtung wird durch einen Falz bewirkt, welcher in eine, mit Weichblei gefüllte Nuthe eingreift, das Anpressen des Deckels erfolgt durch leicht lösbaren Keilverschluss. Bei normalem Betriebe bleibt der Deckel geschlossen, die Lösbarkeit desselben soll nur die Möglichkeit geben, das Schmutzwasserprofil zur Beseitigung von Verstopfungen und Verschlammungen jederzeit zugänglich zu machen.

Für die regelmässigen Spülungen, welche von Zeit zu Zeit in jedem Kanale, auch in denen der Schwemmkanalisation, vorgenommen werden müssen, dient der Stutzen b, derselbe wird mit einem Rohr verbunden, welches senkrecht an den Wandungen des Einsteigeschachtes befestigt wird. Am oberen Ende erhält das Rohr eine Schlauchverschraubung zum Anschluss des Hydrantenschlauches. Das Rohr kann ebenso gut mit dem Wasserleitungsrohr fest verbunden werden, es ist in diesem Fall nur noch ein Absperrhahn anzubringen. Die Spülung mit dem unter Druck stehenden Wasserleitungswasser ist äusserst wirksam und genügt zur Beseitigung etwaiger Verschlammungen.

In Fällen, in denen die einfache Wasserspülung nicht genügt, können nach Oeffnung der Abdeckplatte auch die zur Reinigung der Schwemmkanalisations-Kanäle angewandten Rohrbürsten und sonstigen Vorrichtungen verwendet werden.

Ein auch bei der Schwemmkanalisation oft fühlbar werdender Uebelstand sind die Verhärtungen von Fett aus den Abgängen der Wurstmachereien. Die Beseitigung dieser Fettklumpen macht auch in den nicht begehbaren Kanälen der Schwemmkanalisation häufig Schwierigkeiten. Dieser Fettbildung wird zunächst durch geeignete, reichlich grosse Fettfänge vorzubeugen sein. Es ist jedoch möglich, derartige Fettansammlungen durch Einblasen von heissem Dampf durch das Rohr b zu beseitigen.

Diese Fälle sind hier nur angeführt worden, um zu zeigen, dass jede Verstopfung des Schmutzwasserprofils in derselben Weise beseitigt werden kann, wie bei den Kanälen der Schwemmkanalisation. Soll die Spülung des Schmutzwasserprofils mit Regenwasser erfolgen, so kann die in Abb. 4 gezeichnete transportable Spülvorrichtung benutzt werden. Dieselbe besteht aus einem halben Blechrohr mit abgeschrägten Seitenwänden. Auf den Seitenwänden liegt ein leicht beweglicher Deckel, welcher den freien Abfluss des Regenwassers

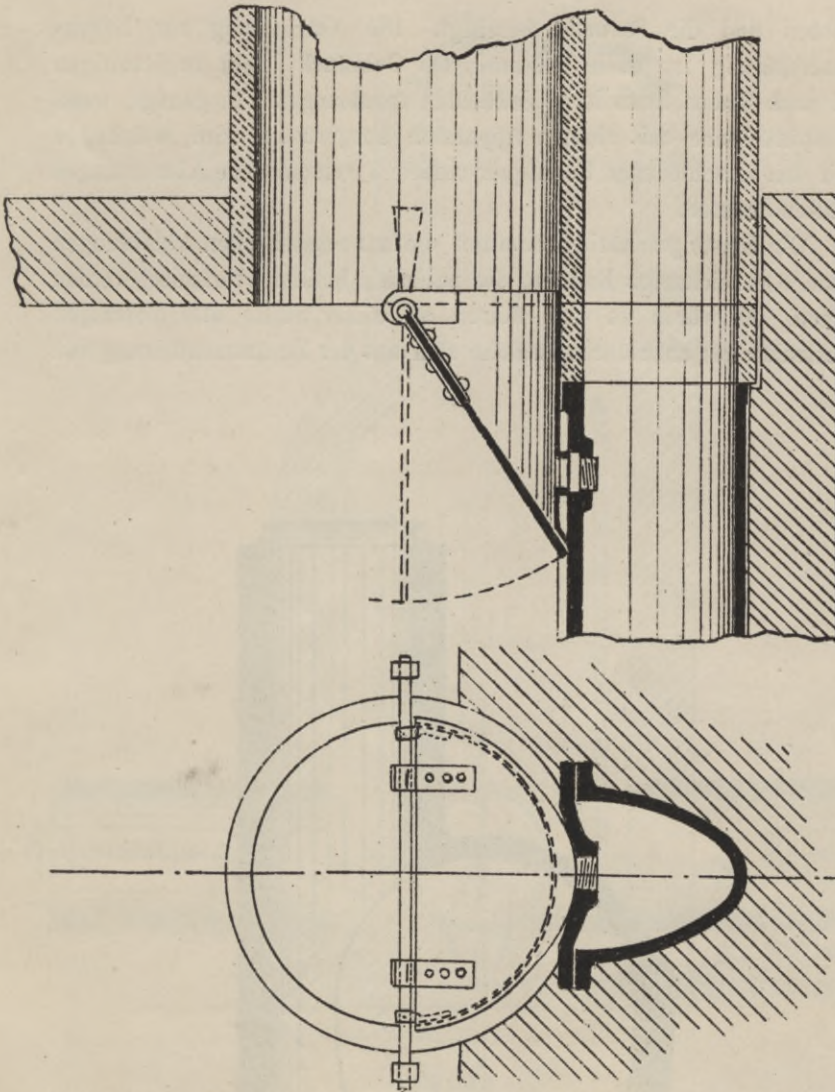


Abb. 4.

hindert. Im Deckel des Rohrstückes (Abb. 3) ist eine Spülöffnung von 5 bis 8 cm lichter Weite anzubringen. Die Spülöffnung wird, so lange keine Spülung erfolgen soll, mit einer Verschraubung aus Rothguss verschlossen. Soll die Spülung eines Kanals vorgenommen werden, so ist die Verschraubung zu lösen und das Spülrohr einzusetzen. Beim nächsten eintretenden Regen ergießt sich ein Theil des Regenwassers, welches durch die pendelnde Klappe angestaut wird, in den Schmutzwasserkanal. Wird der Regen so stark, dass er den ganzen Querschnitt des Regenwasserkanales in Anspruch nimmt, so wird die pendelnde Klappe durch den Ueberdruck des Wassers

gehoben und die Stauung beseitigt. Die Vorrichtung zur Regenwasserspülung ist nach jedesmaligem Gebrauch leicht zu beseitigen und nach Bedarf in anderen Schächten anzubringen. Es genügt, wenn die Spülkolonne mit einigen Apparaten ausgerüstet wird, welche, je nach den verschiedenen Kanalquerschnitten, verschiedene Abmessungen erhalten müssen.

Die Einsteigeschächte erhalten die in nachstehenden Abbildungen 5 und 6 gezeichneten Formen, die natürlich beliebig verändert werden können. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle alle diejenigen Konstruktionen anzuführen, welche sich aus der Zusammenführung von

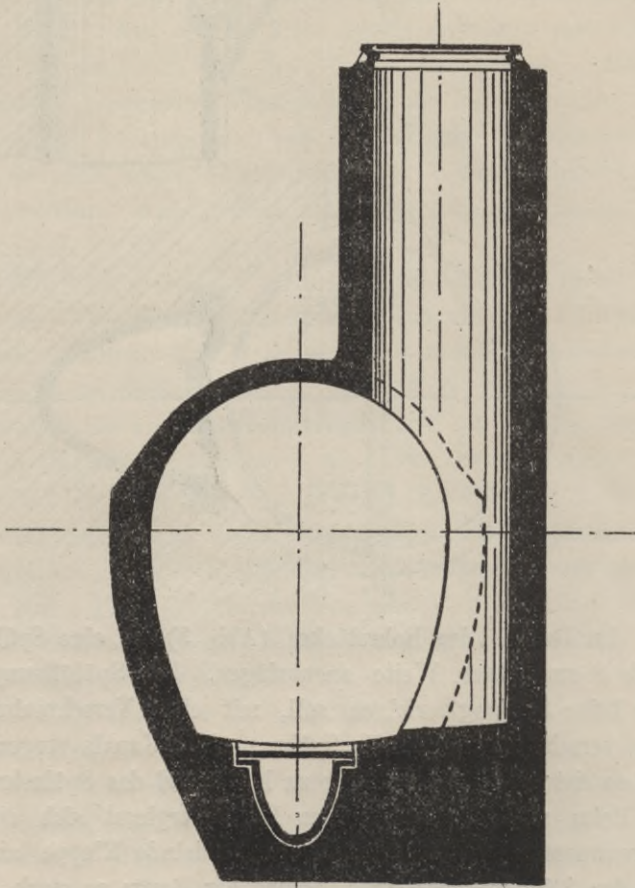


Abb. 5.

Einsteigeschacht für gemauerte Kanäle

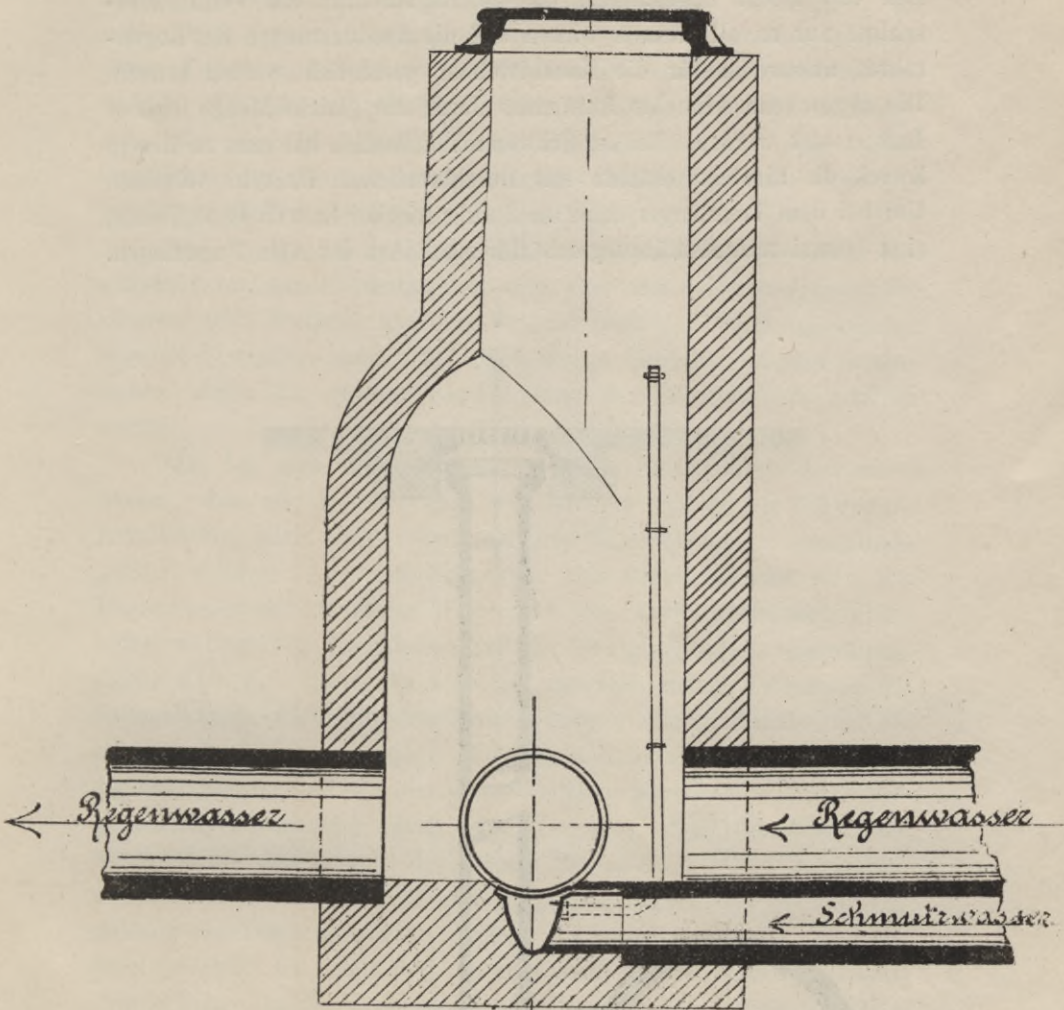


Abb. 6.

Einsteigeschacht für Rohrkänaäle.

zwei oder mehreren Kanälen ergeben können. Bedingung in jedem Falle ist nur, dass die Trennung der beiden Profile gewahrt und das Schmutzwasserprofil zugänglich gemacht wird.

Die Lüftung des Schmutzwasserprofils geschieht in wirksamer Weise durch die Hausanschlussleitungen, welche daher in dem Hauptstrang keinen Wasserverschluss erhalten. Von der früher gebräuchlichen Lüftung der Kanäle durch die Dachabfallröhren ist man in neuerer

Zeit mit Recht abgegangen, da die Regenröhren als Ventilations-
schlote nur unvollkommen wirken und die Ausdünstungen des Regen-
rohres ausserdem für die Hausbewohner gefährlich werden können.
Die abgesogene schlechte Luft muss durch die gleiche Menge frischer
Luft ersetzt werden. Bei der Schwemmkanalisation hat man zu diesem
Zweck die Einsteigeschächte mit durchbrochenen Deckeln versehen.
Um bei dem Trennungssystem die Zufuhr frischer Luft zu ermöglichen,
sind besondere Luftzuführungsschächte nach Art der Abb. 7 anzulegen.

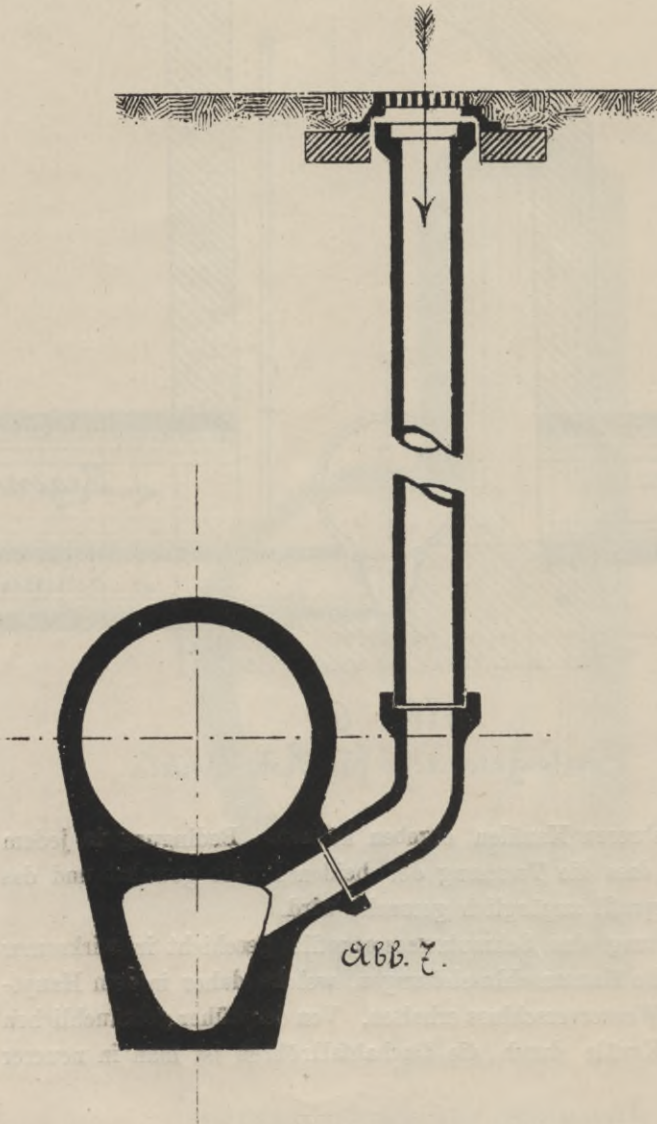
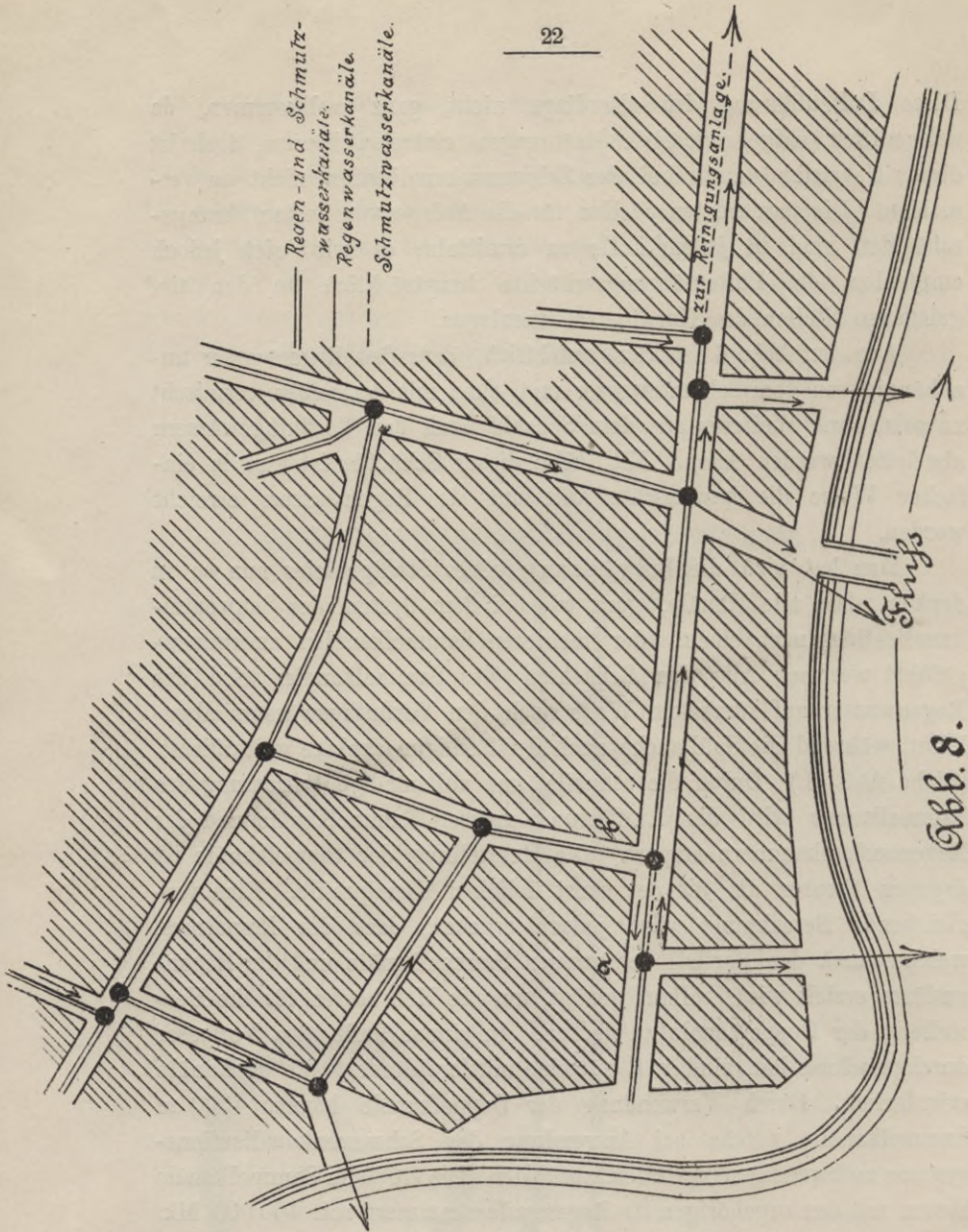


Abb. 7.

Diese Luftzuführung ist allerdings nicht ganz vollkommen, da gelegentlich entgegengesetzte Strömungen eintreten können, doch ist dieser Uebelstand auch bei der Schwemmkanalisation nicht zu vermeiden. Die passendsten Stellen für die Anlage von Luftzuführungsschächten sind in jedem Falle zu ermitteln; es wird sich jedoch empfehlen, die Luftzuführungsschächte hauptsächlich an den tief gelegenen Stellen des Kanalnetzes anzulegen.

Aus der Abb. 6 ist klar ersichtlich, dass das Regenwasser unabhängig von dem Schmutzwasser und, ohne mit demselben vermischt zu sein, ohne Weiteres aus dem Schacht nach den Vorfluthgewässern abgeleitet werden kann. Mit Hilfe dieser Schächte ist also in einfacher Weise die gewünschte Ableitung des Regenwassers erreicht worden.

Man hat sich die Entwässerung eines Stadtgebietes nun so zu denken, dass alle Kanäle, ganz wie bei dem System der Schwemmkanalisation, nach einem oder mehreren Sammelkanälen zusammengeführt werden. Aus den Schächten des Sammelkanales wird das Regenwasser auf kürzestem Wege nach den Vorfluthgewässern abgeleitet, während die Spüljauche nach der Reinigungsanlage weiterfließt. (Siehe Abb. 8.) Durch die schnelle und vollständige Entlastung des Sammelkanals wird die Ausführung grosser Sammelkanäle und der Regenauslasskammern erspart. Die Herstellung der Doppelkanäle ist dagegen theurer als die der sonst üblichen Kanalprofile. Eine vergleichende Berechnung wird jedoch ergeben, dass die Ersparniss, welche durch den Fortfall der grossen Sammelkanäle und der Regenauslässe erzielt wird, vollauf genügt, um die Mehrkosten für die Herstellung der Doppelkanäle zu decken. In einem Falle, den Verfasser durchgerechnet hat, sind z. B. für eine mittlere Stadt 40 000 m Kanäle erforderlich. Durch Verwendung der Doppelkanäle können 4000 m Sammelkanäle, welche bei Anwendung des Schwemmkanalisationssystems nothwendig sein würden, fortfallen. Die 4000 m Sammelkanäle kosten mit den zugehörigen 10 Regenauslasskammern rot. 400 000 Mk. Die an Stelle der Sammelkanäle erforderlichen, sehr viel kleineren Doppelkanäle kosten rot. 200 000, demnach 200 000 Mk. weniger. Vertheilt man diese Summe auf die $40\,000 - 4000 = 36\,000$ m der übrigen Strassenleitungen, so bleibt für jeden m Strassenkanal ein Zuschlagspreis von 5 Mk. 55 Pf. zur Verfügung, der als sehr reichlich bezeichnet werden muss, wenn man bedenkt, dass ein Cementrohr von mittlerer Grösse 6—7 Mk. kostet, und die Herstellung der Doppelkanäle etwa 50% theurer sein, also 3 bis 3,50 Mk. mehr kosten wird. Auf keinen



Fall wird die Ausführung des Trennungssystems mit Doppelkanälen theurer als die Ausführung der Schwemmkanalisation.

Je mehr Gelegenheit zur Entlastung der Kanäle gegeben ist, um so geringer werden die Anlagekosten werden. Abgesehen von der Ersparniss, welche durch Fortfall der grossen Sammelkanäle erzielt wird, verringern sich auch die Kosten für die Kanäle mittlerer Grösse. Während man bei der Schwemmkanalisation naturgemäss die Zahl der Regenauslässe einzuschränken sucht, wird man bei dem Trennungs-

system möglichst jede Gelegenheit zur Entlastung der Kanäle benutzen, um zu möglichst geringen Kanal-Querschnitten zu kommen. Bei dem oben ausgeführten Beispiel besitzt die Stadt bereits 5000 m alte Kanäle, welche, da sie für die Schwemmkanalisation ohne Weiteres benutzt werden könnten, bei der Veranschlagung der Kosten für die Schwemmkanalisation nicht zu berücksichtigen wären. Bei Einführung des Trennungssystems sollen die alten Kanäle als Regenwasserkanäle beibehalten werden, während das Schmutzwasser durch besondere neu zu bauende Kanäle abgeleitet wird. Trotz der hierdurch entstehenden Mehrkosten ergibt die Berechnung der Kanalisation nach dem Trennungssystem noch eine Ersparniss von über 10—15⁰/₀.

Es wird zu untersuchen sein, ob an den Anlagekosten nicht noch mehr gespart werden kann. Bei der Schwemmkanalisation ist z. B. bei der Berechnung der Tiefenlage der Kanäle zu berücksichtigen, dass ein Kanal um so tiefer gelegt werden muss, je grösser seine Wasserhöhe ist, da die Wasserhöhe dem Gefälle der Hausleitung entzogen wird. Bei Verwendung von Doppelkanälen ist hierauf keine Rücksicht zu nehmen, da für die Regenleitungen eine flache Lage vollständig genügt, und ein Stau im Schmutzwasserprofil ausgeschlossen ist. Die flachere Lage der Regenleitungen wird schon dadurch ermöglicht, dass es nicht mehr nöthig ist die Dachabfallröhren und Einläufe mit Wasserverschlüssen zu versehen, welche mit Rücksicht auf die Gefahr des Einfrierens eine frostfreie Bautiefe erforderten. Der Fortfall der Wasserverschlüsse bedingt eine Ersparniss für den Hausbesitzer, da die Herstellung der Regeneinläufe und der Sandfänge für die Dachabfallröhren sehr viel weniger Kosten erfordern wird. Aus den angegebenen Gründen kann dem ganzen Rohrnetz eine geringere Tiefenlage gegeben werden, als dies bei der Schwemmkanalisation möglich ist.

Von Einfluss wird hierbei natürlich auch die Tiefe der Kellerräume sein, die in den verschiedenen Städten sehr verschieden ist. Auf vereinzelt vorkommende, sehr tiefe Keller wird dabei nicht Rücksicht zu nehmen sein, da die hierdurch bedingte Belastung der Allgemeinheit zu Gunsten einiger Weniger nicht gerechtfertigt werden kann.

Auf die Ersparniss an Anlagekosten soll jedoch keineswegs der Hauptwerth gelegt werden, sehr viel wichtiger ist die bedeutende Verringerung der Betriebskosten der Reinigungsanlagen. Die denselben zugeführte Spüljauchmenge schwankt nur innerhalb enger Grenzen, welche durch die Verschiedenheiten des maximalen und minimalen Abflusses bedingt werden. Die Abmessungen der Reinigungsanlagen.

können demnach erheblich geringer sein. Die Betriebskosten für Rieselung und für Klärung sind bedeutend geringer, ja, es ist anzunehmen, dass es bei streng durchgeführter Trennung möglich sein wird, auch mit der Klärung befriedigende Resultate zu erzielen. Nur wenige Städte sind in der Lage, Rieselfelder anlegen zu können, nur wenige haben überhaupt Neigung, sich mit landwirthschaftlichen Betrieben zu befassen. Es ist daher ein sehr berechtigter Wunsch vieler Städte, sich der Spüljauche durch die einfachere und billigere Klärung zu entledigen. Verfasser, welcher seit längerer Zeit eingehende Untersuchungen über den Klärbetrieb anstellt, beabsichtigt die Ergebnisse dieser Untersuchungen später in einer besonderen Arbeit zu veröffentlichen und wird dann auf diesen für die Stadtgemeinden äusserst wichtigen Punkt näher eingehen.

Bei einer sachgemässen Ueberwachung bei der Ausführung von Hausentwässerungsanlagen wird es möglich sein, die Menge der der Kläranlage zugeführten Spüljauche erheblich zu vermindern. Das Ablaufwasser von Springbrunnen, Condenswasser, der Ueberlauf von Kühlgefässen, der Ablauf des zu Strassensprengungen benutzten Wassers etc. kann in die Regenleitungen eingeführt werden. Die bei der Berechnung der Klär- bzw. Rieselanlage zu Grunde zu legende Wassermenge kann aus diesen Gründen geringer als bei den bisherigen Anlagen angenommen werden. Die verminderten Abflussmengen bedingen eine sehr bedeutende Ersparniss an Betriebskosten. Ein fernerer Vortheil dürfte darin zu sehen sein, dass jede Anlage nur so viel Spüljauche zu verarbeiten hat, als der jeweiligen Bevölkerungsziffer einer Stadt entspricht, während bei den Schwemmkanalisations-Anlagen von den Aufsichtsbehörden fast immer verlangt wird, dass die Regenauslässe für die dem Entwurf zu Grunde gelegte zukünftige Bevölkerung bemessen werden. Die Kläranlage bzw. Rieselpumpstation einer Stadt, welche 50 000 Einwohner zählt, jedoch mit einer zukünftigen Bevölkerung von 70 000 Einwohnern rechnen muss, muss also so eingerichtet werden, dass sie die dieser zukünftigen Einwohnerzahl entsprechende grössere verdünnte Spüljauchenmenge verarbeiten kann; das ist ein Missverhältniss, welches die lebende Generation beträchtlich zu Gunsten der kommenden belastet. Handelt es sich dagegen nur um die Reinigung der unverdünnten Spüljauche, so dürften die Aufsichtsbehörden keinerlei Veranlassung haben, eine unverhältnissmässige Leistungsfähigkeit der Reinigungsanlagen zu verlangen.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass Verfasser nicht beabsichtigt hat, die Verwendung der Doppelkanäle für jeden Fall zu empfehlen.

Der entwerfende Ingenieur wird prüfen müssen, in wie weit die Anlage von Doppelkanälen billiger ist, als z. B. die Ausführung von zwei nebeneinander liegenden Kanälen. Es sind sehr wohl Fälle denkbar, in denen es vortheilhafter ist, dem Regenwasser ein der Spüljauche entgegengesetztes Gefälle zu geben, um die unterhalb liegenden Kanäle zu entlasten. Die Beibehaltung der Doppelkanäle wäre dann ein Fehler.

Bei der Bearbeitung einer Entwässerungsanlage ist daher zunächst stets zu prüfen, auf welchem Wege man mit Benutzung der günstigsten Gefälle am schnellsten das Regenwasser in die Vorfluthgewässer abführen kann. In der Abbildung 8 kann z. B. die Strecke a—b aus zwei nebeneinander liegenden Kanälen bestehen, da offenbar der Weg über b—a kürzer zur Ableitung des Regenwassers ist, als die unterhalb gelegene Strecke. Um das für die Regenwasserableitung nöthige Gefälle zu erhalten, müsste in diesem Falle der Schacht a die in Abb. 9 gezeichnete Form erhalten, die Ausmündung des Regenkanals ist dabei um so viel tiefer gelegt worden, als der Regenkanal an Gefälle erfordert.

In fast jeder Stadt, welche mit einer einheitlichen Entwässerungsanlage versehen werden soll, sind bereits ältere Kanäle vorhanden, welche man, sofern sie sich der Neukanalisation anpassen lassen, gern beibehalten will (vergl. das oben angeführte Beispiel). Derartige ältere Kanäle können nun nicht ohne Weiteres an das Trennungssystem angeschlossen werden. Es wird zu untersuchen sein, in welcher Weise dieselben am einfachsten umzuändern sind. Sofern es sich um grössere gemauerte Kanäle handelt, wird man zur Abtrennung der Schmutzwasserrinne nach Art der Abb. 10 und 11 eine Deckenplatte einschieben, oder ein Thonrohr auf die Sohle des alten Kanals legen. Das Thonrohr ist mit Beton zu umkleiden, und durch Einbau von Rohrstücken (Abb. 3) an geeigneten Stellen zugänglich zu machen. Die Hausentwässerungsleitungen sind für getrennte Ableitung umzuändern, was in der Regel ohne besondere Schwierigkeiten ausführbar sein wird. Ist der vorhandene alte Strassenkanal von kleineren Abmessungen, so wird derselbe vortheilhaft als Schmutzwasserkanal beibehalten, während für die Ableitung des Regenwassers ein neuer flach liegender Kanal erbaut werden muss. Sind die Abmessungen des vorhandenen Kanals so gering, dass sich nachträglich weder eine Deckplatte noch ein Thonrohr einlegen lässt, so ist der Kanal zur Ableitung des Regenwassers beizubehalten, während für die Ableitung des Schmutzwassers ein neuer Kanal von sehr kleiner Abmessung

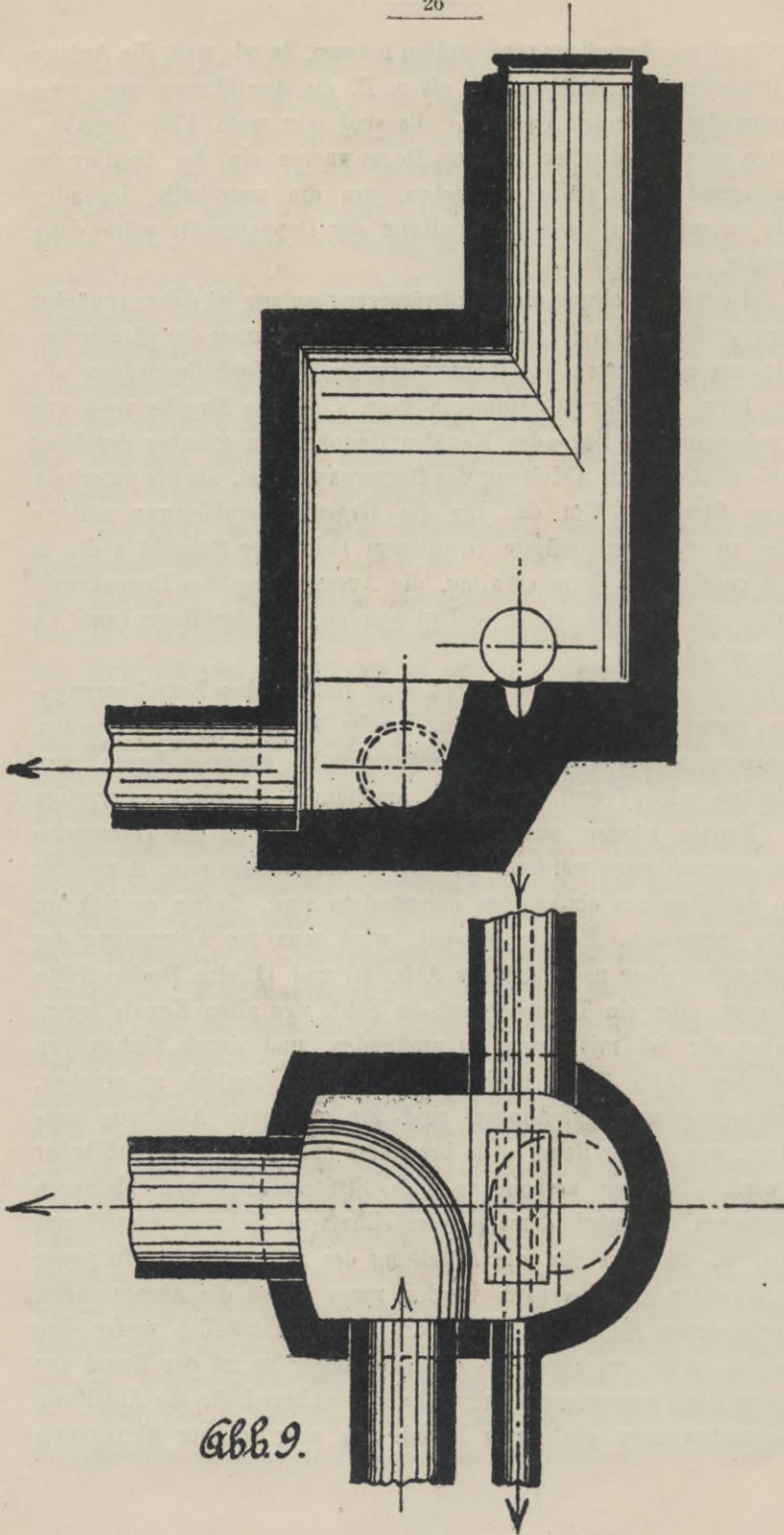


Abb. 9.

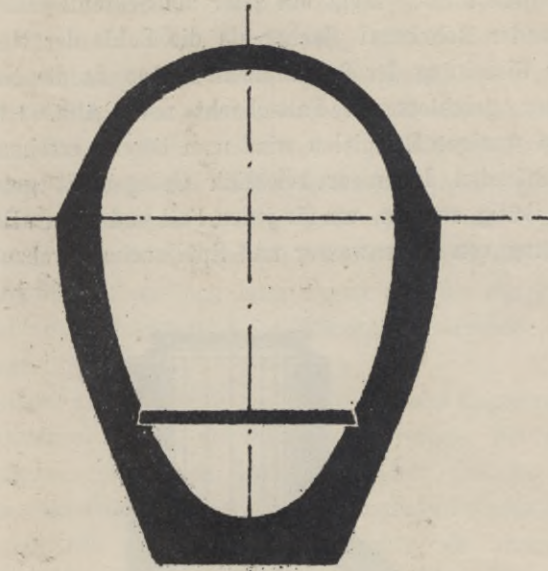


Abb. 10.

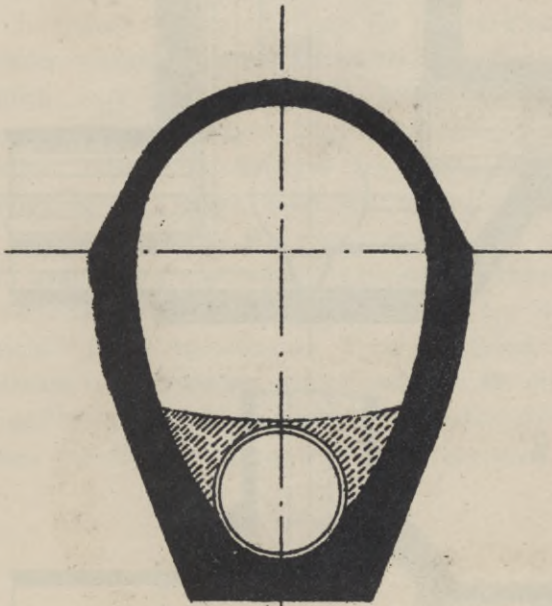


Abb 11.

gebaut werden muss. Liegt ein alter als Schmutzwasserkanal weiter zu benutzender Rohrkanal flacher als die Sohle der Neukanalisation, so ist die Einleitung der Schmutzwasserrinne in die Neukanalisation durch einen geschlossenen Fallschacht nach Abb. 12 auszuführen. Aus diesen wenigen Beispielen wird man bereits ersehen können, dass dem entwerfenden Ingenieur reichlich Gelegenheit geboten ist, erfinderisch thätig zu sein, um für jeden Fall und unter allen Umständen die Trennung von Regenwasser und Spüljauche durchzuführen.

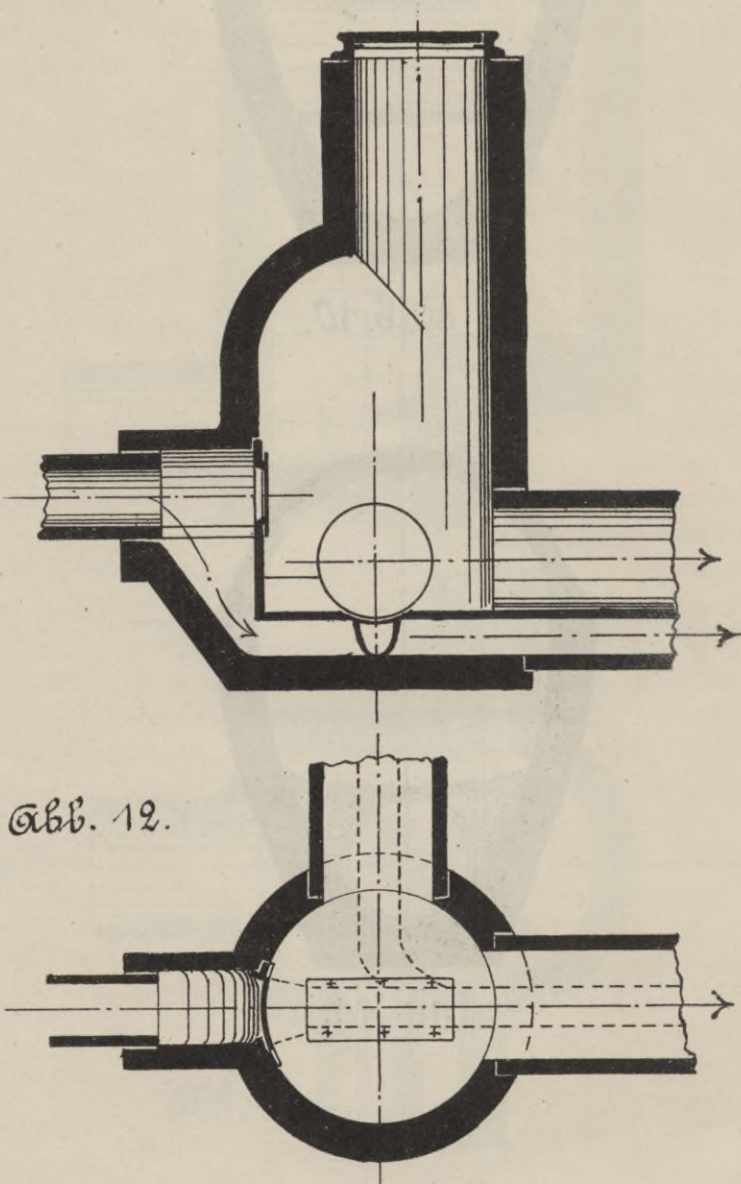


Abb. 12.

Aufgabe dieser Abhandlung war es, zu zeigen, dass eine Trennung der Abwässer sehr wohl möglich und ohne Mehrkosten durchführbar ist. An der Brauchbarkeit des neuen Systems dürfte kaum zu zweifeln sein, da die Abführung der Schmutzwässer und der Fäkalien ja fast in der gleichen Weise erfolgt, wie bei dem seit Jahren bewährten und anerkannten System der Schwemmkanalisation. Die geringe Abmessung des Schmutzwasserprofils lässt sogar eine bessere Abschwemmung erhoffen, als dies bei den grossen Kanälen der Schwemmkanalisation möglich ist, es liegt kein Grund vor, der die Furcht vor erheblichen Schlammablagerungen im Schmutzwasserprofil berechtigt erscheinen liesse.

Die Versuche zur Trennung von Schmutz- und Regenwasser sind schon alt, allerdings haben die bisherigen Systeme bei den massgebenden Behörden nicht den Beifall gefunden, den sie vielleicht verdient hätten. Die Gründe, warum sich in neuester Zeit das Bedürfniss nach einem einfachen Trennungssystem stärker als bisher geltend macht, sind bereits oben angeführt worden. Sehr wesentlich hat hierzu das interessante Werk von Dr. J. H. Vogel: „Die Verwerthung der städtischen Abfallstoffe“ beigetragen. In dem genannten Buche sind die Gründe, welche unbedingt für Trennung sprechen, sehr viel eingehender behandelt worden, als es bei der vorliegenden kleinen Arbeit möglich war. Herr Dr. Vogel kommt aber auch zu der Schlussfolgerung, dass die Trennung für Rieselfeldanlagen zur Erzielung eines günstigen finanziellen Erfolges erwünscht, für Kläranlagen dagegen Bedingung sei. Möge daher die vorliegende kleine Arbeit ihren Theil dazu beitragen, die Wege zu zeigen, welche in einfachster Weise die in hygienischer und finanzieller Hinsicht durchaus erwünschte Trennung der Schmutzwässer und Fäkalien von den Regenwässern möglich macht. Das vorgeschlagene Trennungssystem wird um so weniger Bedenken erregen können, als es nach den für die Schwemmkanalisation gültigen allgemein anerkannten Grundsätzen durchgearbeitet ist und ebenso wie diese vollkommen sicher wirken muss.



195

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33469

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305859