



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Entwässerungs-Anlagen amerikanischer Gebäude

Gerhard, William Paul

Stuttgart, 1897

1. Abschnitt. Die Entwässerungs-Anlagen.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78588](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78588)

1. Abschnitt.

Die Entwässerungs-Anlagen.

Allgemeines über Reinigung und Entwässerung der Gebäude.

Ueber den Zweck dieser Anlagen im Allgemeinen kann ich mich kurz fassen, da derselbe in Theil III, Band 5 des »Handbuchs der Architektur« ausführlich und treffend erörtert wurde. Alle solche Anlagen bezwecken die gründliche und möglichst schnelle Entfernung aller flüssigen Abfallstoffe aus dem Bereich der menschlichen Wohnungen. Die durch ein Entwässerungssystem fortzuschaffenden Stoffe umfassen alles Oberflächenwasser, Dachwasser, Hofwasser, ferner sämmtliche Hauswasser, als: Bade- und Waschwasser, Küchen- und Spülwasser, Stallwasser, Abläufe von Fontainen, Gewerbe- und Fabrikwasser, die flüssigen und festen menschlichen Auswurfstoffe, und zuweilen das unterirdische Grundwasser im Bereich der menschlichen Wohnungen.

Wir können dabei im Allgemeinen städtische und ländliche Wohngebäude unterscheiden. Bei ersteren geschieht die Entwässerung fast immer durch unterirdischen Anschluß an ein Straßensiel eines Schwemmcanalsystems, und nur in seltenen Fällen mündet der Hauscanal in eine Verfüßgrube. Bei ländlichen Wohngebäuden andererseits ist es nur selten möglich, das Haus-Entwässerungsrohr an ein Siel anzuschließen, und es werden hier gewöhnlich, wo fern nicht ein größerer Wasserlauf zur Verfügung steht, die Abwasser in eine Schwindgrube oder eine wasserdichte Grube geleitet, wo sie zeitweise lagern, um, sobald die Grube gefüllt ist, durch Entleerung, meistens auf pneumatischem Wege, fortgeschafft zu werden. Bei den besseren Anlagen, im Falle ländlicher Wohngebäude, wird eine Reinigung und Verwerthung der Abwasser, entweder durch Oberflächenberieselung oder durch die fog. Untergrundberieselung, eingerichtet.

Aufgabe der Haus-Canalifation.

Eine richtig ausgeführte Haus-Canalifation hat die folgenden Aufgaben zu erfüllen:

1) sie soll alle flüssigen Abfallstoffe oder Abwasser, mit Einschluß der Excremente, Meteorwasser etc., schnell und vollständig aus den Gebäuden fort schaffen, ehe Zersetzung oder Fäulnis eintritt, und zwar soll dies in solcher Weise geschehen, daß dadurch weder eine Verunreinigung des Bodens, noch des Trinkwassers, noch der Luft erfolgt;

2) die Anlage soll so eingerichtet sein, daß unter keinen Umständen ein Eintreten von Canalgasen in die Gebäuderäume geschehen kann, und

3) die in dem Haus-Entwässerungssystem entstehenden Zersetzungsgase sollen fortwährend verdünnt, oxydirt und unschädlich gemacht werden.

Schädlicher Einfluss der Canalluft.

In jedem Haus-Entwässerungssystem entstehen durch die Zersetzung der organischen Ueberreste, welche zum Theile an den inneren Wänden der Rohre haften, Fäulnisgase, welche man mit dem allgemeinen Namen »Canalluft« oder, englisch, *Sewer gas* bezeichnet. Selbst die ausgiebigste Spülung der Rohre reicht nicht hin, um die Entstehung solcher Fäulnisgase ganz zu vermeiden. Die Canalluft besteht aus einem in seiner Zusammensetzung wechselnden Gemisch verschiedener Gase, von denen, außer Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenäure und Wasserdampf, noch Ammoniak, Schwefelwasserstoff, kleinere Mengen von Sumpfgas und ölbildendes Gas zu erwähnen sind. Die populäre Anschauung, daß *Sewer gas* ein spezifisches Gas sei, beruht natürlich auf einem Irrthum; eben so ist es unrichtig, aus dem Namen zu schließen, daß die Zersetzungsgase nur einem Straßencanal entstammen. Letztere können vielmehr eben so sehr aus dem Hausrohrnetz herrühren. In solcher mit Fäulnisgasen geschwängerten Luft befinden sich neben flüchtigen organischen Zersetzungstoffen unzählige Bacterien und Krankheitskeime, und diese sind es, welche die eigentlich gefährlichen Bestandtheile der Canalluft bilden.

Der Gesundheitstechniker kann ganz ruhig die noch immer nicht entschiedene Streitfrage, betreffend die schädliche Einwirkung der Canalluft auf den Gesundheitszustand, bzw. betreffend den Zusammenhang zwischen Canalluft und Infectionskrankheiten, den Aerzten und Hygienikern überlassen. Wenn gleich auch in den Vereinigten Staaten, eben so wie in Europa, die Aerzte und Gesundheitsbeamten in dieser Frage noch nicht ganz einig sind, so verlangen doch alle — und mit Recht — daß das Eindringen von Canalluft in Wohnräume vermieden werden muß. Mag die Canalluft wirklich der Träger von Infectionskrankheiten sein oder nur einen allgemein schädlichen Einfluss auf die Gesundheit der Hausbewohner ausüben oder endlich nur durch die erzeugte Luftverderbnis nachtheilig und unangenehm wirken, die Aufgabe des Gesundheits-Ingenieurs bleibt immer dieselbe: er muß unter allen

Umständen die Canalluft aus den Gebäuden fern halten und sie durch Luftzuführung in das Rohrsystem unschädlich machen. Wie dies zu erreichen ist, soll in den nachfolgenden Erörterungen gezeigt werden.

Zunächst wende ich mich zur Besprechung des Hausentwässerungs-Rohrnetzes und seiner Einzelheiten. Hierauf folgt die Erörterung der Lüftung des Rohrnetzes, so wie der Gesamtanordnung desselben. Sodann sollen die gebräuchlichsten Wasser- oder Geruchverschlüsse besprochen werden, und endlich werden die Prüfungsmethoden einer Hausentwässerungs-Anlage kurz beschrieben. Hierauf folgen in Abfchn. 2 die Aufzählung der verschiedenen Ausgufsgefäße und ihrer Anschlüsse an die Hauptleitung, die Besprechung und Beschreibung der wichtigeren Arten der Ausgufsgefäße, der Waschfässer, Badeeinrichtungen, Waschoiletten, Küchen- und Spülausgüsse, Spülaborte und Pissoirs. Endlich sollen in Abfchn. 3 Beispiele von Anordnungen ganzer Badezimmer gegeben werden, so wie auch Pläne von ganzen Hausentwässerungs-Anlagen. Zum Schluß füge ich, wie bereits erwähnt, noch ein amerikanisches Hausentwässerungs-Regulativ bei, so wie auch ein Verzeichniß der amerikanischen Literatur über dieses Thema.

Hausentwässerungs-Rohrnetz.

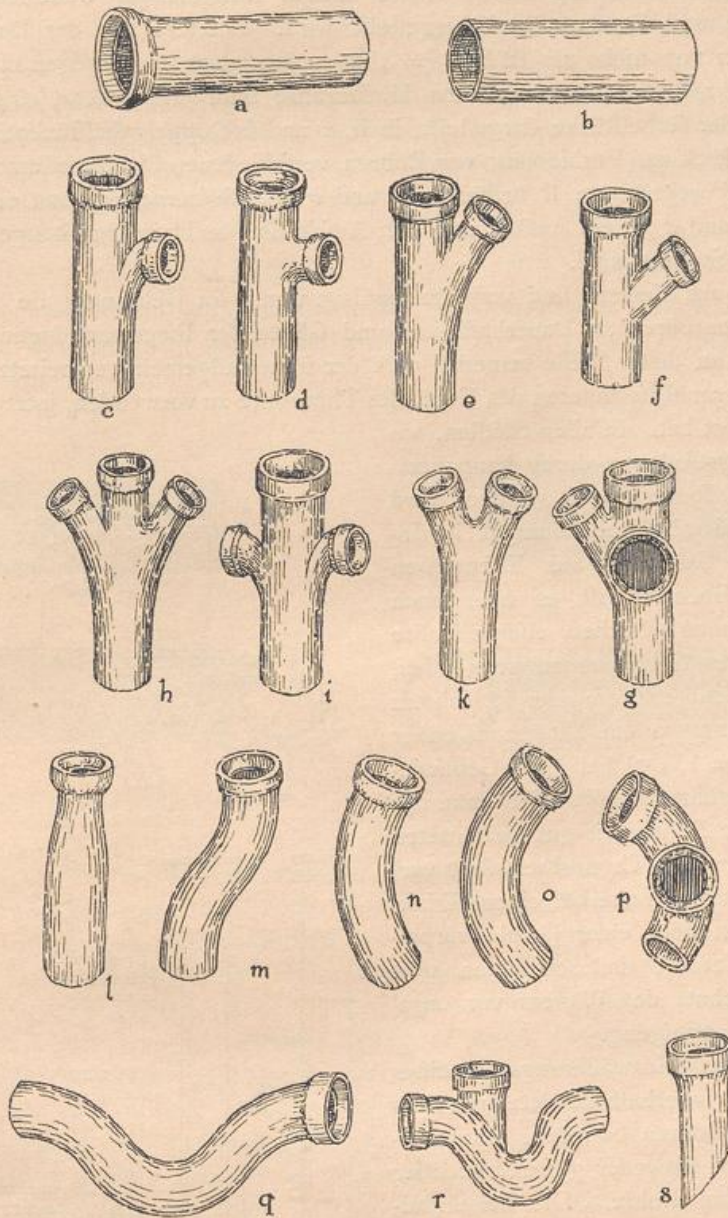
Man kann bei jedem Hausentwässerungs-Rohrnetz verschiedene Theile unterscheiden, nämlich:

- 1) das Anschlußrohr an den Straßencanal, welches von der Bauflucht bis zum Straßensiel läuft;
- 2) das Hauptentwässerungsrohr oder den Hauscanal, in welchen die sämtlichen Hausrohre zusammengeführt werden;
- 3) die Abfallrohre, worunter solche in ihrer Hauptrichtung vertical geführte Abflußrohre zu verstehen sind, in welche Spülaborte einmünden, die jedoch ebenfalls zur Aufnahme von Abflußleitungen anderer Ausgufsgefäße dienen können;
- 4) die Abflußrohre, worunter alle verticalen Abflußrohre verstanden werden, in welche die Leitungen von Zapfstellen und Ausgufsgefäßen aller Art, mit Ausschluß der Spülaborte, münden;
- 5) die Ableitungs- oder Zweigrohre der Ausgufsgefäße;
- 6) die Fallrohre oder Regenrohre, welche das Dachwasser dem Hauscanal zuführen;
- 7) die Lüftungsrohre (in Deutschland Lüftungsrohre zweiter Ordnung genannt), worunter man speciell diejenigen Luftleitungen versteht, welche zum Verhindern des Leerfaugens der Wasserverschlüsse dienen;
- 8) die Abflußrohre von Sicherheitspfannen;
- 9) die Ueberlaufrohre von Dachcisternen, Wasserreservoirs, Springbrunnen etc.;
- 10) die Entwässerungsrohre von Höfen, Areas, Vorgärten, Kellern, und
- 11) die Rohrfränge für die Trockenlegung des Untergrundes.

Material der Rohre und Formstücke. Das Anschlußrohr an den Straßencanal besteht entweder aus glazierten Thonrohren oder aus gußeisernen Muffenrohren. Erstere werden bei ländlichen Wohngebäuden meistens für den aufser-

halb des Gebäudes liegenden Theil des Hauscanals verwendet, während es bei städtischen Gebäuden üblich ist, die ganze Leitung aus eisernen Rohren herzustellen. In früheren Zeiten wurden die Hauscanäle häufig als gemauerte Dohlen ausgeführt.

Fig. 1.



Thonrohre und zugehörige Formstücke.

Ihr Querschnitt war meist rechteckig und die Sohle flach. Man findet dergleichen gemauerte Dohlen noch heutzutage in älteren Gebäuden, und zwar sind dieselben fast immer mehr oder minder verschlammte und mit Unrath verstopft, und der Untergrund in der Umgebung der Dohlen ist oft von Jauche stark verunreinigt. Heut-

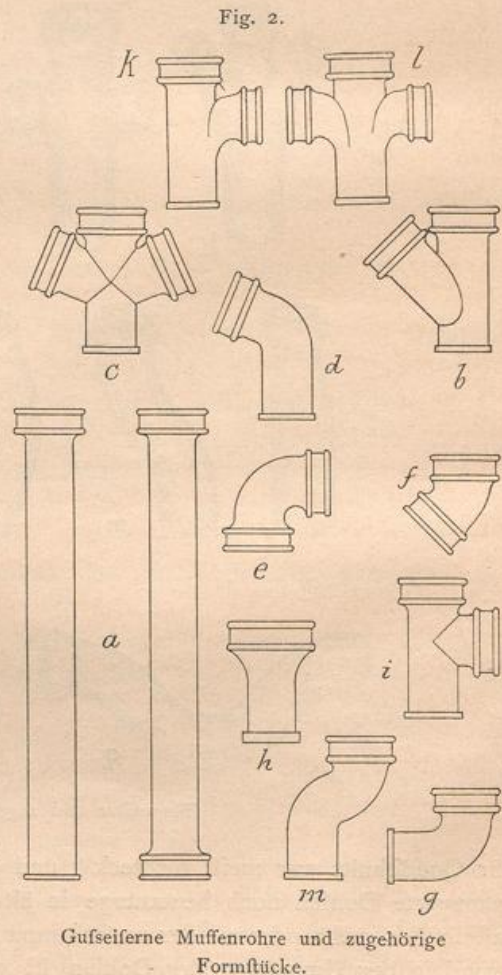
zutage sind solche fehlerhafte Constructions nicht mehr üblich, und statt derselben werden ausschließlich Rohrcanäle angewendet.

Fig. 1 zeigt die gewöhnlich gebrauchten Thonrohre und ihre Formstücke, und zwar ist *a* ein Muffenthonrohr, während *b* ein cylindrisches Thonrohr ohne Muffe ist, wobei die Verbindung zweier Rohre mittels Ringstücken, Ueberschieber oder Doppelmuffe und Cementmörtel hergestellt wird. Letztere Art der Rohre ist bei Durchmessern von mehr als 12 Zoll (= 31 cm) vorzuziehen, wohingegen die kleineren, 4-, 6- und 8-zölligen Rohre meistens Muffenrohre sind. In *c*, *d*, *e*, *f*, *g* sind Verbindungs- oder Gabelstücke dargestellt, in *h*, *i* und *k* Doppelgabelstücke; *l* zeigt ein Uebergangsstück zur Verbindung von Rohren verschiedenen Durchmessers, und *m*, *n*, *o* und *p* sind gekrümmte Rohrstücke; *q* und *r* sind thönerne Siphons oder Wasser-erschlüsse, und *s* ist ein Ansatzstück zum Anschluß von Thonrohrleitungen an einen gemauerten Straßencanal.

Rohre aus Cement sind verhältnißmäßig wenig im Gebrauch; sie stehen den glasierten Thonrohren an Dauerhaftigkeit und Glätte der Innenwandungen nach.

Es sei an dieser Stelle bemerkt, daß der früher allgemein verbreitete Gebrauch, für den Hauscanal im Inneren des Gebäudes Thonrohre zu verwenden, jetzt so ziemlich ganz aufgehört hat. In allen Städten, wo Entwässerungs-Anlagen durch baupolizeiliche Vorschriften geregelt werden, wird verlangt, daß alle Rohrleitungen im Inneren eines Gebäudes aus Eisenrohren bestehen. Eben so ist es aber auch unter Umständen gerathen, eiserne Rohre außerhalb des Gebäudes zu verwenden, besonders in aufgefülltem oder schlechtem Boden, sodann wo ein Hauscanal näher als 5 Fufs (= 1,52 m) bei einer Gebäudemauer vorbeiführt. Endlich zieht man mit Recht eiserne Rohre mit gut gedichteten Verbindungen den Thonrohren dort vor, wo der Hauscanal nahe bei einem Trinkwasserbrunnen oder einer Quelle vorbeiführt, und erzielt dadurch einen weit sichereren Schutz des Wassers vor organischer Verunreinigung.

Das Haupt-Entwässerungsrohr eines Gebäudes soll innerhalb des letzteren stets aus eisernen Rohren bestehen. Man verwendet hierzu entweder gusseiserne oder schmiedeeiserne Rohre. Die bei Installationsarbeiten gewöhnlich verwendeten gusseisernen Rohre und Verbindungsstücke sind in Fig. 2 dargestellt. Man unterscheidet zwei Qualitäten, nämlich die leichten und die schweren Rohre, erstere mit ca. $\frac{1}{8}$ -zölligen (= 3,2 mm starken)



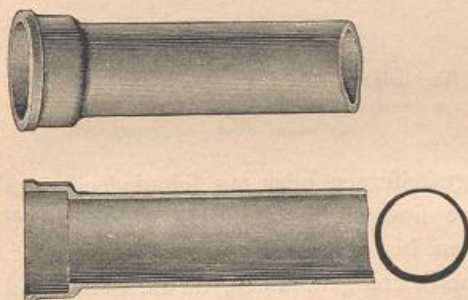
Wandungen, letztere doppelt so stark. In allen besseren Hausentwässerungs-Regulativen wird der Gebrauch der leichten Sorte nicht mehr gestattet. Ihr Hauptfehler beruht neben zu geringer Wandstärke in der Thatfache, daß die Muffen so schwach gegossen sind, daß es sehr schwer hält, die mit gegossenem Blei hergestellten Verbindungen dicht zu verstemmen. Beide Arten von Rohren kommen im Handel in 5 Fufs (= 1,52 m) Länge vor, und zwar sind entweder beide Enden oder nur das eine Ende mit Muffen versehen (Fig. 2 a). Die üblichen Formstücke sind einfache und doppelte Abzweigungs- oder Gabelstücke (*b* und *c*), Bogenstücke (*d*, *e*, *f* und *g*), Reducirmuffen oder Uebergangsröhre (*h*), T-Stücke (*i*, *k* und *l*) und Absatzstücke (*m*).

Die doppelt starken gusseisernen Muffenrohre (Fig. 3) haben das folgende Gewicht für den laufenden Fufs (= 0,305 m):

Rohrdurchmesser:	2	3	4	5	6	7	8 Zoll
Gewicht:	5½	9½	13	17	20	27	33½ Pfund.

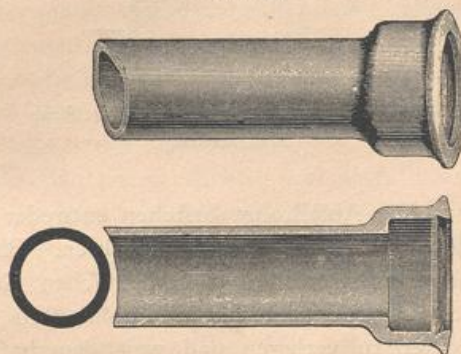
Leider sind auch die Wandungen der doppelt starken Rohre nicht immer gleichmäßig stark gegossen (siehe den Querschnitt in Fig. 3), und es muß daher bei

Fig. 3.



Doppelt starkes Muffenrohr.

Fig. 4.



Gusseisernes Gasrohr.

der Verwendung dieses Materials stets mit Sorgfalt verfahren werden. Für wichtige Bauten ist es daher anzurathen, noch stärkere gusseiserne Rohre zu nehmen, wie sie für Gasrohrleitungen in Straßenkörpern verwendet werden (Fig. 4). Dieselben haben für längere Hausanäle noch den weiteren Vortheil, daß sie in Baulängen von 9 Fufs (= 2,74 m) gegossen werden, daher weniger Verbindungen erfordern. Als vor einigen Jahren in New-York das sog. *Durham System of House Drainage* aufkam, wurden für horizontale Bodenleitungen dergleichen schwere Gufsrohre verwendet, die aber natürlich auch entsprechend theurer waren. Einige in diesem System gebrauchte Verbindungsstücke für gusseiserne Rohre sind in Fig. 5, 6, 7 u. 8 dargestellt; dieselben sind ohne weitere Erläuterung verständlich.

Für Hausentwässerungsrohre werden in neuerer Zeit aber auch vielfach schmiedeeiserne oder Stahlrohre verwendet, welche mit Schraubenverbindungen zusammengefügt werden. Da ihr Hauptvorzug in der Verwendung als verticale Abfallrohre in hohen Gebäuden besteht, so komme ich gleich weiter unten noch einmal auf dieselben zu sprechen. Rohre aus Messing oder aus Blei werden für Hausanäle sehr selten verwendet; erstere sind zu theuer, letztere für lange Leitungen nicht stark genug und biegen sich leicht durch oder sind Beschädigungen ausgesetzt.

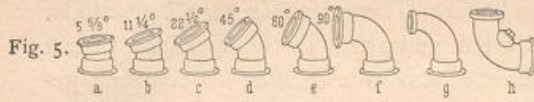


Fig. 5.



Fig. 9.

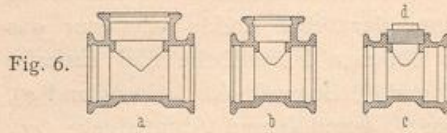


Fig. 6.



Fig. 10.

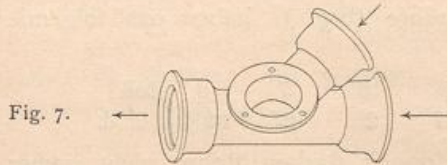


Fig. 7.



Fig. 11.

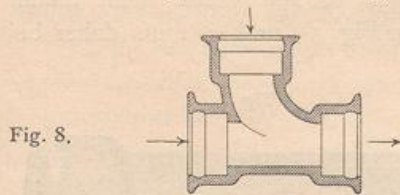


Fig. 8.



Fig. 12.

Verbindungsstücke für schwere gusseiserne
Muffenrohre.

Verbindungsstücke für schmiedeeiserne
Rohrleitungen.

Die Abfallrohre bestehen entweder aus gusseisernen oder aus schmiedeeisernen oder endlich aus bleiernen Rohren. Bleirohre sind in England sehr gebräuchlich und wurden auch in amerikanischen Gebäuden bis vor ca. 20 Jahren verwendet. Heutzutage werden für Abfallrohre stets eiserne Rohre genommen, da sie besser und leichter zu verlegen und weit dauerhafter sind. Gusseiserne Rohre wurden früher getheert oder asphaltirt, um sie gegen Rost zu schützen; doch fand man bald, daß durch das Theeren kleine Gufsfehler, wie Sandlöcher u. dergl., verdeckt wurden. Man läßt daher gegenwärtig gusseiserne Rohre unbedeckt und schützt die Außenseite der Rohrleitungen nach dem Verlegen mit Farbenanstrich. Im Inneren bildet sich bald ein schützender Ueberzug von Schleim, und es sind nur die oberen, zur Ventilation dienenden Verlängerungen der Rohre, so wie die Lüftungsrohre der Wassererschließungen, in denen ein Rosten stattfindet. Werden schmiedeeiserne oder stählerne Rohre verwendet, so müssen diese stets, weil sie mehr als gusseiserne Rohre dem Oxydiren ausgesetzt sind, durch Asphaltiren oder Verzinken geschützt werden. Vor etwa 10 Jahren führte die *Durham House Drainage Company*, welcher der Verfasser ca. 2 Jahre als Chef-Ingenieur zugehörte, den Gebrauch schmiedeeiserner Abfallrohre ein. Als Hauptvorteil des Systems rühmte man die größere Stärke und Dauerhaftigkeit, die bessere Art der Rohrverbindungen und die geringere Anzahl der Verbindungen in Folge der Länge der Rohre. Einige der bei schmiedeeisernen Abfallrohren üblichen Verbindungsstücke sind in Fig. 9 bis 12 dargestellt, und zwar sind dies die von der *Durham Company* früher gebräuchtesten Formstücke. Bald nachher wurde der Gebrauch der schmiedeeisernen Rohre allgemeiner (da nämlich die meisten der oben erwähnten *Fittings* nicht durch Patente geschützt waren). Die *Durham Company* existiert heute nicht mehr; aber ähnliche *Fittings*, wie damals ver-

wendet wurden, sind jetzt allgemein im Handel zu haben, und es wird besonders bei den modernen Bauten mit vielen Stockwerken ein ausgedehnter Gebrauch davon gemacht, da in diesen die Vortheile der Schraubenverbindungen am meisten zur Geltung kommen.

Die verticalen Abflusrohrleitungen in Gebäuden bestehen ebenfalls aus gusseisernen oder schmiedeeisernen Rohren, mit Verbindungen und Formstücken, ähnlich wie sie bei den Abfallrohren vorkommen.

Für Zweigabflusleitungen verwendet man hingegen meistens schwere gezogene bleierne Rohre; in neuerer Zeit werden aber, besonders für die frei liegenden Abflusleitungen, messingene oder auch kupferne Rohre verwendet, welche dann noch gewöhnlich polirt, bronzirt, versilbert oder vernickelt sind. Werden Bleirohre verwendet, so ist das übliche Gewicht wie folgt:

Rohrdurchmesser:	1 1/4	1 1/2	2	3	4 Zoll
Gewicht:	2	3 1/2	5	6	8 Pfund.

Es ist nicht anzurathen, längere Zweigleitungen, die in den Fußböden oder Zwischenwänden liegen, aus Blei herzustellen, da sie leicht durch das Einschlagen

von Nägeln beschädigt werden. An der Kellerdecke verwendet man eben so besser eiserne Zweigleitungen, da bleierne Leitungen der Gefahr des Anfressens durch Ratten ausgesetzt sind.

Die Fall- oder Regenrohre werden, wenn sie im Inneren des Gebäudes liegen, aus demselben Material, wie die Abfall- und Abflusrohre hergestellt. Wenn sie hingegen an der Außenwand des Gebäudes geführt werden, so bestehen sie aus Kupfer, Zinkblech, Wellblech und nur feltener aus Schmiedeeisen.

Die verticalen Lüftungrohre bestehen aus dem nämlichen Material, wie die Abfall- und Abflusrohre. Man verwandte in früheren Jahren hierfür dünnwandige, eiserne Rohre oder wohl gar Rohre aus Zinkblech. Da jedoch diese Leitungen, eben so wie die Abfallrohre, Canalluft enthalten, so müssen sie, wie diese, aus dem besten Material bestehen. Die Zweiglüftungrohre bestehen aus demselben Material, wie die Zweigabflusleitungen.

Für die Abflusrohre von Sicherheitspfannen nimmt man entweder leichte bleierne Rohre oder bei größeren Gebäuden besser verzinkte Schmiedeeisenrohre.

Ueberlaufrohre bestehen aus Bleirohr oder aus verzinktem Schmiedeeisenrohr oder endlich aus Messingrohr.

Für die Entwässerungrohre von Höfen, Areas u. dergl. ist es am besten, eiserne Rohre zu verwenden und dieselben mit der gleichen Sorgfalt, wie das Hausentwässerungrohr, an das sie ja auch meistens angeschlossen werden, zu verlegen.

Die Rohrleitungen zur Entfernung des Grundwassers bestehen hingegen stets aus unglazirten Thonrohren (sog. Drainrohren) und werden auch fast immer mit unceementirten, d. h. offenen Fugen verlegt.

Fig. 13.

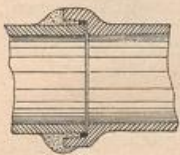
Muffen-
Thonrohr-
verbindung.

Fig. 14.

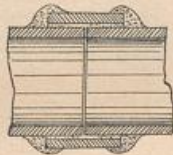
Verbindung von
Thonrohren mit
Doppelmuffe.

Fig. 15.

Verlegen von Thonrohren in der
Grabenfohle.

Rohrverbindungen. Fig. 13 zeigt die gewöhnliche Art der Verbindung von Muffen-thonrohren mittels Hanfstrick- und Cementdichtung, während Fig. 14 die gleiche Verbindung bei Anwendung von cylindrischen Thonrohren mit Doppelmuffe zeigt. Fetter Thon wird hier zur Dichtung der Verbindungen nie angewendet. Die Art und Weise, wie solche Thonrohre im Boden verlegt werden, zeigt Fig. 15. Damit jedes Rohr fest in der Sohle des Grabens aufliegt, werden bei jeder Muffe Einschnitte in der Sohle des Grabens gemacht.

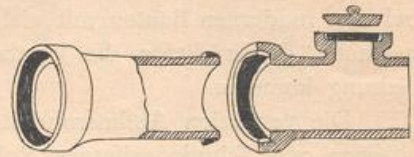
Zuweilen ist es zur Erzielung eines dichten Thonrohrstranges vortheilhaft, Rohre zu verwenden, bei welchen die Dichtung durch einen Asphalttring geschieht, wie Fig. 16 zeigt. Fig. 17 zeigt endlich eine besondere Art von Thonrohren, bei denen der obere Theil abhebbar ist, damit man im Falle von Verstopfungen leicht in das Rohr gelangen kann.

Bei allen Dichtungsarten muß man darauf sehen, daß etwa durchgedrückter Cement an der Innenseite der Muffenverbindung sorgfältig entfernt wird, da er beim Erhärten leicht zu Verstopfungen Anlaß giebt. Beim Verlegen von Thonrohren werden hier im Allgemeinen dieselben Regeln befolgt, wie drüben, so daß es unnöthig erscheint, auf weitere Einzelheiten einzugehen.

Gußeiserne Rohre werden durch Bleiverstimmung in den Muffen (Muffenverbindungen) gedichtet. Nachdem erst ein Hanfstrick in den Zwischenraum eingeführt und fest verpackt ist, wird geschmolzenes reines Blei mittels eines Bleilöffels (Fig. 18) eingegossen, und zwar das ganze erforderliche Bleiquantum auf einmal. Nach dem Erkalten wird das Blei mittels Hammer schlägel und Stemmeisen (Fig. 19) gedichtet, in ganz ähnlicher Weise, wie dies bei Gas- und Wasserrohren der Fall ist. Fig. 20 zeigt im Durchschnitte die fertige Verbindung.

Ist es schon bei den starkwandigen Gas- und Wasserrohren schwer, eine vollständig dichte Verbindung herzustellen, so ist dies bei den leichteren Installateurrohren noch weit mehr der Fall. Ferner werden Verbindungen, die zuerst gut gedichtet waren, im Laufe der Zeit oft leckig, sei es daß sich die Wände des Hauses setzen oder daß durch das Durchfließen von vielem heißen Wasser, oder die (allerdings hier unterfagte)

Fig. 16.



Thonrohre mit Asphalttring-Dichtung.

Fig. 17.

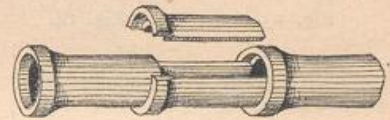
Thonrohrstrang
mit Reinigungsöffnung.

Fig. 18. Bleilöffel.

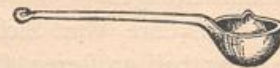
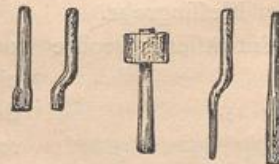
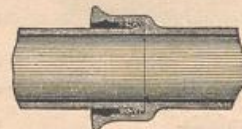
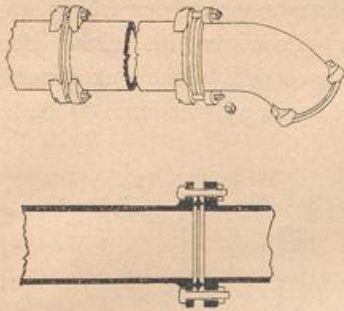
Fig. 19. Stemmeisen
und
Hammer schlägel.Fig. 20. Bleiverstimmte
Muffen-
verbindung.

Fig. 21.



Gufseiserne Flanschenrohrverbindung.

Einführung von Dampf die Rohre expandiren, wodurch die Bleipackung undicht wird. Undichte Hauscanalleitungen führen aber zu manchen großen sanitären Uebelständen. Sie verursachen nicht nur eine Befeuhtung des Untergrundes und der Fundamentmauern mit Schmutzwasser, sondern erzeugen auch häufig eine Vergiftung des Grundwassers oder des Brunnenwassers in der Nähe von Wohnungen. Undichte Rohrverbindungen lassen ferner Abzugsgase hindurch, und mit diesen, wie mit dem Wasser, können Krankheitskeime nach außen dringen und die Gesundheit der Bewohner gefährden. Endlich verursachen undichte Leitungen auch nicht selten Verstopfungen, indem das Wasser, statt zum Fortschwemmen der festen Massen zu dienen, in den Boden versickert, wodurch sich leicht im Hauscanal Schmutz ansetzt. Das Schlimmste dabei ist, daß bei unterirdischen Leitungen dies eine lange Zeit vor sich gehen kann, ehe es bemerkt wird.

Gufseiserne Flanschenrohre, mit Bleipackung und Bolzenverschraubung, sind zwar vorgeschlagen worden, haben jedoch keine allgemeine Verbreitung gefunden. Eine solche durch den Architekten *J. P. Putnam* in Boston entworfene Flanschenverbindung zeigt Fig. 21 in Ansicht und Längenschnitt.

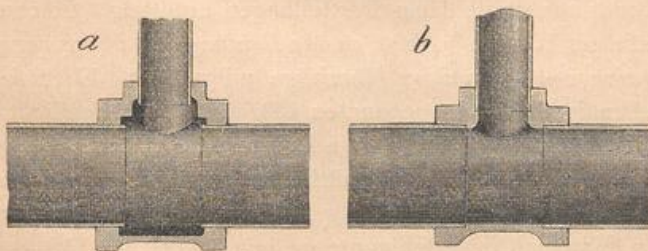
Fig. 22.

Kettenzange
zur Verschraubung schmiedeeiserner Rohre.

Hingegen haben die Schraubenverbindungen der schmiedeeisernen Rohre, was Dichtigkeit anbelangt, große Vorzüge. Solche Rohre werden mittels Kettenzange (Fig. 22) zusammengeschraubt. Es sei hier noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Formstücke, welche bei schmiedeeisernen Abfallrohren verwendet werden, im Inneren so ausgebohrt sind, daß das Innere des Rohres und des Formstückes in gleicher Linie liegen (Fig. 23 *b*), während die gewöhnlichen, bei schmiedeeisernen Dampfleitungen gebrauchten Formstücke einen schädlichen Absatz bilden (Fig. 23 *a*).

Verzinkte schmiedeeiserne Rohre, so wie die Messingrohre werden hier stets durch Verschraubung zusammengesetzt. Für die Verbindung von bleiernen Rohren wird fast immer die sog. englische Plombe (*wiped joint*) vorgezogen (Fig. 24).

Fig. 23.



Durchschnitt schmiedeeiserner Rohrverbindungen.

- a.* Gewöhnliches, bei Dampfleitungen übliches Verbindungstück.
b. Bei Abfallrohren übliches Verbindungstück.

Bleirohre werden an die gufseisernen Rohre mittels Messing- oder Kupferstutzen angegeschlossen, welche an das Bleirohr verlöthet und in der Muffe des eisernen Rohres mit Blei verstemmt werden. Bei Anschluß von Bleirohren an schmiedeeiserne Rohre verwendet man ähnliche Messinganfaßstücke mit Schraubenende.

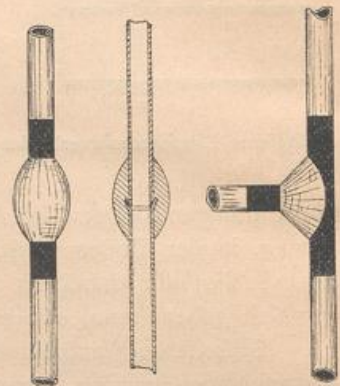
Lichte Weite der Rohrleitungen. Allgemein sei bemerkt, daß man bei Festsetzung der lichten Weite der Rohrleitungen heutzutage von der früher üblichen Tendenz, möglichst weite Rohre zu benutzen, abgekommen ist. Dank der wiederholten Agitation von erfahrenen Technikern ist man zur Einsicht gekommen, daß es weit besser ist, Rohre von mäfsigem Durchmesser zu verwenden, da diese nicht nur weniger kostspielig sind, sondern ihren Zweck auch besser erfüllen und vor Allem eine bessere Spülung ermöglichen.

Die gebräuchliche Lichtweite des Anschluscanals schwankt zwischen 4 und 8 Zoll (= 102 und 203 mm). Die Minimalweite von 4 Zoll (= 102 mm) wird nur bei kleineren Gebäuden verwendet, während 5 Zoll (= 127 mm) für mittlere und 6 Zoll (= 153 mm) für gröfsere Gebäude genommen wird. Leitungen von 8 Zoll (= 203 mm) kommen nur bei ganz grofsen Gebäuden vor; doch selbst dort zieht man es meist vor, zwei 5- oder 6-zöllige Leitungen zu legen. In einigen Städten ist ein Rohrdurchmesser von 6 Zoll fogar als Maximalgröfse fest gesetzt (siehe im Anhang das Brooklyn-Regulativ).

Die Lichtweite des Anschluscanals kann auf rechnermässigen Wege aus der Gesamtmenge des abzuführenden Wassers und dem vorhandenen Gefälle der Leitung berechnet werden. Wo die Regenrohre an den Hauscanal angeschlossen sind, da bestimmen natürlich die Regenmenge, die zu entwässernde Fläche und das Gefälle den Durchmesser des Canals. Wo Regenwasser von der Hausleitung ausgeflossen ist, wie z. B. bei Anschluss an die Strafsencanäle des fog. Separate-Systems oder bei ländlichen Wohngebäuden mit Untergrundberiefelungs-Anlage, da wird die Lichtweite nach der Anzahl der Ausgufsgefäfsse und Spülorte im Gebäude meistens empirisch bestimmt. Für den Specialfall einer industriellen Anlage, wo gröfsere Wassermengen in kurzer Zeit zum Abflufs kommen, wird die lichte Weite des Anschluscanals auf rechnerischem Wege bestimmt, und in solchen Fällen können allerdings besonders grofse Durchmesser der Rohrleitungen nothwendig werden.

Es erscheint überflüssig, hier die hydraulischen Formeln für Berechnung von Hauscanälen mitzutheilen, da dies schon im betreffenden Kapitel von Theil III, Bd. 5 des »Handbuchs der Architektur« geschehen ist. Man kann den Durchmesser auch aus berechneten Tabellen oder aus graphischen Darstellungen ermitteln. Solche Tabellen finden sich in des Verfassers Werken »Hints on the Drainage and Sewerage of Dwellings«, und »House Drainage and Sanitary Plumbing« mitgetheilt. Eben so hat *Knauff* sehr nützliche Tabellen in der unten genannten Zeitschrift¹⁾ veröffentlicht. Endlich verweise ich auf die gleiche Quelle²⁾, wo ich ein Diagramm zur Berechnung von Rohrleitungen, auf Formeln von *Weisbach* basirt, mittheilte. Es seien hier noch die in der Stadt New-York üblichen Rohrquerschnitte angeführt; dieselben sind unter Voraussetzung einer stündlichen Maximal-Niederfchlagmenge von 6 Zoll (= 153 mm) berechnet.

Fig. 24.

Verbindung bleierner Rohre.
(Englische Plombe.)

¹⁾ Gefundh.-Ing. 1888, S. 417.

²⁾ Gefundh.-Ing. 1882, S. 4-6.

Lichter Durchmesser des Anschlusscanals	Größe der entwässerten Fläche	
	bei Gefälle von 1:48	bei Gefälle von 1:24
6 Zoll	5000 Quadr.-Fufs	7500 Quadr.-Fufs
7 »	6900 »	10300 »
8 »	9100 »	13600 »
9 »	11600 »	17400 »

Zu gleicher Zeit aber wird empfohlen, um den Anschlusscanal so selbstreinigend wie möglich zu halten, dafs bei Flächen, welche einen gröfseren Durchmesser als 6 Zoll erfordern, zwei oder mehr Anschlusscanäle von kleinerer Lichtweite anstatt eines gröfseren Rohres genommen werden.

In der Stadt Brooklyn, N.-Y., gelten die folgenden Zahlen:

Lichter Durchmesser des Anschlusscanals	Größe der entwässerten Fläche	
	bei Gefälle von 1:48	bei Gefälle von 1:24
4 Zoll	2000 Quadr.-Fufs	2500 Quadr.-Fufs
5 »	3000 »	4500 »
6 »	5000 »	7500 »

Die Lichtweite des inneren Hauscanals hängt theilweise davon ab, ob die ganze oder nur ein Theil der Regenmenge der zu entwässernden Fläche (Dach- und Hoffläche) durch den Hauscanal fließt, und der jeweilige Durchmesser läßt sich mit Hilfe obiger oder ähnlicher Tabellen leicht bestimmen. Verf. kann nur betonen, dafs er mit 4- und 5-zölligen Hauscanälen die besten Ergebnisse wiederholt erzielt hat und dafs ein oder mehrere 6-zöllige Canäle nur bei gröfseren Gebäuden Anwendung finden sollten.

Als ein Beispiel citire ich die von mir durchgeführte Entwässerung eines kürzlich vollendeten 18-stöckigen Geschäftsgebäudes, des *Manhattan-Life*-Gebäudes, am unteren Broadway in der Stadt New-York. Die Gesamtfläche dieses Gebäudes beträgt rund 7000 Quadr.-Fufs, und dasselbe enthält die folgenden Ausgufsgefäße: 62 Spülaborte, 52 Piffoirs, 205 Waschbecken und 24 Ausgüffe. Die sämtlichen Abwässer des Gebäudes, einschliesslich des Dach- und Hofwassers, werden durch zwei 6-zöllige (= 153 mm weite) Hauscanäle, welche ein Gefälle von 1:50 besitzen, nach dem Strafsencanal abgeführt.

Die Abfallrohre, welche für die Spülaborte dienen, aber auch zugleich oft andere Abflufsleitungen aufnehmen, dürfen nicht kleiner als 4 Zoll (= 102 mm) Lichtweite gewählt werden. Zwar sind in der Praxis Fälle bekannt, wo ein 3-zölliges Rohr als Abfallrohr lange Jahre hindurch diente, ohne je verstopft zu werden; immerhin aber mufs berücksichtigt werden, dafs bei so kleiner Lichtweite das herabfallende Wasser weit mehr concentrirt bleibt und somit die Gefahr des Leerfaugens der Wasserverschlüsse vergrößert wird. Nach des Verfassers Erfahrungen giebt man den Abfallrohren in Wohngebäuden am besten 4 Zoll lichten Durchmesser, und nur bei gröfseren Gebäuden oder in Miethsgebäuden, in öffentlichen Anstalten und in Schulen, wo man eines vernünftigen Gebrauches der Spülaborte nicht immer sicher ist, thut man besser, 5- oder fogar 6-zöllige Abfallrohre zu legen. Ueber letztere Abmessungen hinauszugehen, wie dies noch zuweilen von unkundigen Baumeistern geschieht, hat gar keinen Zweck.

Die lichte Weite der Abflusrohre schwankt zwischen 2 und 4 Zoll (= 51 bis 102 mm). In Wohngebäuden wendet man bei Badewannen-, Waschtisch- und Küchenausgüssen für die verticalen Rohrleitungen stets 2-zöllige Rohre an, mit Ausnahme von gewissen Formen von Spülausgüssen, welche 3-zöllige Abflusöffnungen besitzen und daher 3-zöllige Abflusrohre erfordern. Im Uebrigen richtet sich die Bestimmung der Lichtweite der Abflusrohre nach der Anzahl von Ausgüssen, die sich in dieselben entleeren.

Bezüglich der Zweigabflusleitungen oder Seitenleitungen ist es nach meinen praktischen Erfahrungen ebenfalls weit besser, dieselben möglichst klein im Durchmesser zu halten. Viele amerikanische Installateure gebrauchen immer noch 3- und 4-zöllige Leitungen für den Abflus eines Küchenausgusses, während ich vorziehe, eine Lichtweite von 2 Zoll (= 51 mm) zu benutzen; bei einigermaßen gutem Gefälle der Leitung und bei vernünftiger Benutzung des Ausgusses tritt nur selten eine Verstopfung des Rohres ein.

Ist es erwünscht, daß die Entleerung von Badewannen rasch von statten geht, wie z. B. in Badeanstalten, so wie in Badezimmern von Hospitälern u. dergl., so ist es rathsam, eine Minimalweite von 2 Zoll (= 51 mm) fest zu setzen; anderenfalls genügt schon eine Lichtweite von $1\frac{1}{2}$ Zoll (= 38 mm). Dies sind meistens Erfahrungsziffern, die man nach den jeweiligen Verhältnissen passend modificirt. Als Anleitung diene die folgende vom Verfasser in seiner Praxis benutzte Tabelle:

für einen Waschtisch	$1\frac{1}{2}$	Zoll Lichtweite der Abflusleitungen
für einen Küchenspülstein . . .	2	» » » »
für eine Badewanne	$1\frac{1}{2}$ —2	» » » »
für einen Spülausguss	$1\frac{1}{2}$ —2	» » » »
für einen Waschtrog	$1\frac{1}{2}$ —2	» » » »
für ein Pissoir	2	» » » »
für einen Spülabort	4	» » » »
für gewisse Spülausgüsse . . .	3	» » » »

Die lichte Weite der Regenfallrohre läßt sich (für verticale Rohrstränge) nicht rechnungsmäßig bestimmen; man muß vielmehr an der Hand der Erfahrung die Anzahl und die Durchmesser der Fallrohre nach der Größe der zu entwässernden Dachfläche bestimmen. Ich habe die im »Deutschen Bauhandbuch« angegebene empirische Regel, wonach auf 1 qm Dachfläche ein Fallrohr-Querschnitt von 1 qcm kommt, öfters erprobt und gute Ergebnisse erzielt. Man darf aber nicht unberücksichtigt lassen, daß die Neigung der Dachfläche ein Factor von einiger Bedeutung ist, und eben so muß man bedenken, daß in vielen Orten der Vereinigten Staaten plötzliche heftige Platzregen weit größere Mengen Dachwasser liefern, als wohl in Deutschland vorkommen.

Der Durchmesser der Lüftungsrohre schwankt nach der Anzahl der anzuschließenden Wasserverschlüsse, ist aber ebenfalls von der Höhe des Gebäudes und endlich von der Richtung des Lüftungsrohres abhängig. Je höher das Gebäude und je mehr Biegungen oder Abfälle das Luftrohr hat, um so größer sollte sein Durchmesser sein. Im Allgemeinen schwankt die Lichtweite zwischen 2 und 4 Zoll (= 51 bis 102 mm); aber bei sehr hohen Gebäuden werden nicht selten noch weitere Luftrohre angewandt, welche die Anlage natürlich sehr vertheuern. Es ist üblich, für jeden Wasserverschluss von Ausgüssen, Waschbecken, Badewannen, Pissoirs etc. ein $1\frac{1}{2}$ -zölliges Rohr anzuwenden, und für den Siphon eines einzelnen Spülabortes

ein Lüftungsrohr von 2 Zoll Durchmesser. Wo mehrere Zweigrohre zusammenmünden, wird der Durchmesser passend vergrößert.

Abflussrohre von Sicherheitspfannen sollten niemals weniger als $\frac{3}{4}$ Zoll Lichtweite erhalten; es ist besser, sie 1-zöllig zu machen und die Hauptröhre $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll weit anzunehmen.

Die Weite von Ueberlaufrohren bestimmt sich, an der Hand der Erfahrung, nach dem vorhandenen Druck in der Wasserleitung und der Größe der Zapfhähne; d. h. je größer die lichte Oeffnung des völlig geöffneten Zapfhahns und je größer der Druck in der Wasserleitung ist, um so mehr sollte der Durchmesser des Ueberlaufrohres betragen. Bei Wasserreservoirs, welche durch Pumpen gefüllt werden, sollte sich der Durchmesser nach der Größe der Pumpe, bzw. ihrer Leistungsfähigkeit richten. In dieser Beziehung wird noch sehr viel gefündigt, und man findet oft an Ausgüssen Ueberlaufrohre, welche viel zu klein sind, um im Bedarfsfall die ganze Wassermenge abzuführen.

Ueber die Lichtweite der Drainrohre für die Entfernung des Grundwassers braucht nur erwähnt zu werden, daß im Allgemeinen kleine $1\frac{1}{2}$ - bis 2-zöllige Rohre vollständig genügen. Nur wo man einen größeren unterirdischen Wasserstrom oder eine Quelle antrifft, muß man sich zum Legen weiterer Rohre entschließen.

Die Lichtweite der Entwässerungsröhre von Höfen schwankt zwischen 3 und 4 Zoll (= 76 und 102 mm), je nach der Größe der zu entwässernden Fläche. Man geht nicht gern bis auf 2 Zoll herab, da sich so kleine Rohre, auch wenn sie zur Entfernung der Wassermenge genügen, leicht mit Sinkstoffen verstopfen.

Gefälle der Rohrleitungen. Es ist stets anzustreben, das Anschlußrohr an den Straßencanal und an den Hauscanal in durchaus gleichmäßigem Gefälle zu verlegen, und zwar soll das Gefälle so groß sein, daß eine Geschwindigkeit des fließenden Wassers erzeugt wird, welche genügt, um Anschwemmungen oder Ablagerungen auf der Sohle des Canals zu verhüten. Nach allgemeinen Erfahrungen genügt für Hauscanäle eine Abflussgeschwindigkeit von 3 bis 4 Fufs (= 0,91 bis 1,22 m) in der Secunde. Bei allzu großem Gefälle tritt leicht das sog. »Trockenlaufen« der Canäle ein, d. h. das Wasser läuft zu schnell ab und läßt Papier, Fett und Kothmassen im Canal liegen. Wo andererseits, wegen örtlicher Verhältnisse, das vorhandene Gefälle nicht genügt, um die obige Geschwindigkeit zu erzeugen, muß für passende künstliche Spülvorrichtungen am oberen Ende des Hauscanals geforgt werden.

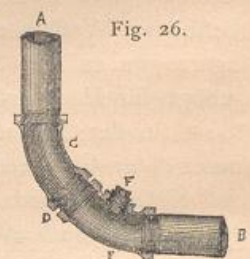
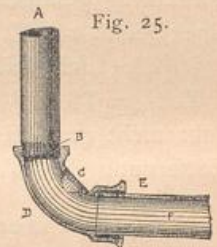
Erfahrungsgemäß genügt für 5- und 6-zöllige Canäle ein Gefälle von ca. 1:50 oder, wie hier üblich ausgedrückt, $\frac{1}{4}$ Zoll auf den lauf. Fufs Gefälle. Ein Gefälle von 1:20 sollte nicht überschritten werden. Für 4-zöllige Canäle und Abflussrohre ist ein Gefälle von 1:24 oder $\frac{1}{2}$ Zoll für den lauf. Fufs anzustreben. Den kleineren Abflussrohren und Zweigleitungen giebt man gern ein noch etwas größeres Gefälle; doch ist dies nicht immer erreichbar, besonders wenn solche Rohre zwischen Balkenfußböden zu liegen kommen. Gefällewechsel sind stets thunlichst zu vermeiden. Bei stärkerem Gefälle als 1:20 wendet man in der Hauptleitung besser einen verticalen Fall an.

Zusammenführen der Rohrleitungen. Der Anschluß der verticalen Rohre an den horizontalen Hauscanal und alle Abzweigungen sollen stets im spitzen Winkel ausgeführt werden, unter Anwendung von Gabelformstücken, sog. *Y-branches*

(siehe Fig. 2*b* u. *c*, 5, so wie 6, 10*d* u. *e*); unter Umständen wird auch ein Formstück, wie Fig. 2*k* u. *l* oder Fig. 10*a* zeigen, angewendet. Verbindungen dürfen niemals im rechten Winkel, mit sog. **T-branches**, gemacht werden, weil dadurch Störungen im Abflusse des Wassers und auch wohl Anschwemmungen und Ablagerungen fester Stoffe entstehen. Der Uebergang von der horizontalen in die verticale Leitung geschieht am oberen Ende des Hauscanals oft mittels 90-Grad-Bogenstücken von grossem Halbmesser (siehe Fig. 25 u. Fig. 11*g*, Fig. 8*f*, *g* u. *h*) oder mittels zweier 45-Grad-Krümmungen, wie in Fig. 26.

Abzweigungen von verticalen Abfall- und Abflussrohren geschehen entweder mittels **Y-branches** (Fig. 2*b* u. Fig. 10*d* u. *e*) oder Doppelgabelstücken (Fig. 2*c* u. Fig. 9*b* u. *c*), oder es werden sog. **T-Y**-Stücke (Fig. 10*a*) und doppelte **T-Y**-Stücke (Fig. 9*a*) angewendet. Richtungsveränderungen in der Leitung werden mit Bogenstücken von grossem Halbmesser gemacht.

Reinigungsöffnungen. Für passende Inspections-, Spül- und Reinigungsöffnungen muss immer geforgt werden, um die Leitung stets untersuchen und Ablagerungen oder Verstopfungen entfernen zu können. Es ist zweckmässig, solche bei allen Abzweigungen, bei allen Biegungen und bei den Wasserverchlüssen anzuwenden (siehe Fig. 5, 25, 26, 11*g*, 8*h*). Dieselben müssen mit Schraubenschraubenpfropfen oder mit eisernen, durch Bolzen verschraubten Deckplatten oder mit messingener Reinigungs-schraube dicht verschlossen werden und sind nach jedesmaligem Gebrauch stets wieder gut zu dichten. Wenn auch durch Anbringen derselben die Kosten der Anlage etwas vertheuert werden, so erzielt man doch den grossen Vortheil, dass man im Stande ist, zu jeder Zeit das Innere der Rohrleitung inspiciren und im Falle einer eintretenden Verstopfung den Canal reinigen zu können, ohne in die eisernen Rohre ein Loch schlagen zu müssen. Wo Reinigungsöffnungen nicht angebracht sind, da findet man bei Inspection von Gebäuden nur zu häufig, dass gewissenlose Rohrleger die gemachten Löcher mit Blech oder Blei lose zudeckten, was dazu führt, dass Canalgase in die Wohnräume eintreten können. Sog. Revisions-schächte mit Rückstauklappe kommen hier nicht vor; wohl aber werden bei Hauscanälen ländlicher Wohngebäude ausserhalb des Gebäudes Einsteigeschächte angewandt, die nicht nur zur Revision und Inspection dienen, sondern sich auch sehr gut als Spül-schächte benutzen lassen.



Verlegen der Rohre. Man legt die Kellerleitung oder den Hauscanal, wo immer möglich, über die Sohle des Kellerfußbodens. Befinden sich Ausgussgefässe im Keller, so ist dies allerdings nicht immer möglich, es sei denn, dass man solche Ausgüsse nahe bei der vorderen Kellerwand anbringt. Es ist nie anzurathen, Spül-aborte im Keller anzulegen oder den Kellerfußboden durch *Gullies* zu entwässern; daher ist es auch fast immer möglich, wenigstens den grösseren Theil des Hauscanals frei entweder entlang einer Kellerlängsmauer, von Mauerpfeilern unterstutzt, oder sogar an der Kellerdecke, in starken eisernen Ringen angehängt, zu führen. Man erzielt hierdurch den grossen Vortheil, dass das Hauptrohr ganz frei und zu-

Fig. 27.

Frei tragende Röhre des *Durham*-Systems.

gänglich liegt und von Zeit zu Zeit auf seine Dichtheit geprüft werden kann. Sollten Undichtigkeiten entstehen, wodurch ein theilweises Ausfickern des Abflusswassers eintritt, so werden dieselben bei offener Lage der Röhre auch leichter bemerkt. Beispiele solcher Lage der Hauscanäle sind in den Tafeln zu Abschn. 3 mitgetheilt.

Mufs das Hauptrohr aber unter der Kellerfohle liegen, so ist es nach meinen Erfahrungen weit besser, dasselbe, mit Ausnahme der Reinigungsöffnungen, welche durch Einsteiggeschächte zugänglich gehalten werden, gänzlich in Cement oder Beton zu verlegen und zuzudecken. Früher verlangten die Regulative einiger Gesundheitsbehörden, daß der Hauscanal auf seiner ganzen Länge in einem mit Seitenmauern versehenen Graben verlegt werde, welcher mit Deckelplatte zu versehen war. Erfahrungsmäßig werden solche Gräben aber nur zu oft von Ratten und anderem Ungeziefer frequentirt, und es hält schwer, dieselben rein und trocken zu halten. Allmählich sind auch die Gesundheitsbehörden in dieser Beziehung zur Einsicht gekommen und haben ihre bezüglichen Forderungen modificirt.

Dort, wo der Hauscanal durch die Fundamentmauern hindurchgeht, ist es gerathen, einen Mauerbogen über dem Hauscanalrohr anzubringen, um das Rohr gegen Bruch, welcher beim Setzen der Mauern leicht eintreten kann, zu schützen. Zuweilen hilft man sich dadurch, daß man erst ein weiteres starkes gusseisernes Rohr in die Mauer einbaut, durch das dann der Hauscanal verlegt wird.

Fig. 28.

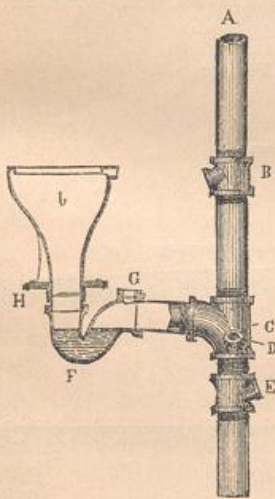


Fig. 29.

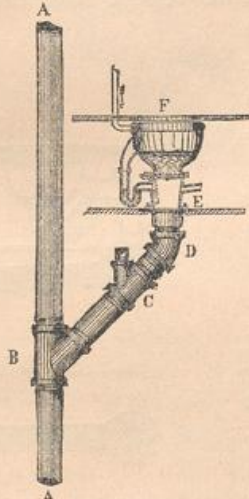
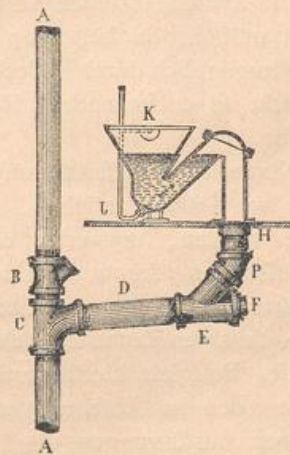


Fig. 30.

Anordnung der Spülaborte beim *Durham*-System.

Die verticalen Abfall- und Abflußrohre wurden früher meist in die Hauptmauern vermauert, was zu vielen Unzuträglichkeiten Anlaß gab. Besser schon ist es, in den Mauern Nischen auszu-sparen, die verticalen Fallrohre in diese zu legen und sie mit Holzverkleidungen zu verdecken. Doch auch hierbei treten Uebelstände ein; besonders ist das Verstemmen der Muffenverbindungen mit Blei, namentlich in Mauernischen, im rückwärtigen Theil der Muffe, schwer auszuführen. Weit besser ist es, die Fallrohre frei an den Wänden zu führen und dieselben in ihrer ganzen Länge zugänglich zu halten. Dies ist auch leicht zu erreichen, ausgenommen etwa in dem Hauptstockwerk, wo die Salons und Wohnzimmer liegen und wo die Rohre nicht sichtbar fein dürfen. In Geschäftsgebäuden und Miethswohnungen werden oft passende verticale Schächte zur Aufnahme der Fallstränge angebracht.

Gewöhnlich befestigt man die verticalen Leitungen an die Wände mittels eiserner Rohrhaken. Dies hat allerdings den Uebelstand, daß beim Setzen der Mauern die Muffenverbindungen leicht undicht werden. Im *Durham*-System wurde daher angestrebt, das ganze verticale Leitungssystem frei von den Wänden aufzuführen und sogar die Spülaborte nicht durch die Fußböden tragen zu lassen, sondern sie direct auf Flanschen der eisernen Rohre aufzusetzen (Fig. 28 bis 31). Dies kann allerdings nur gut ausgeführt werden, so lange die Fallrohre ganz gerade laufen; bei horizontalen Abfällen ist die Construction kaum durchführbar. Liegt ferner der Spülaborte in einiger Entfernung von der verticalen Leitung, so muß für einige Beweglichkeit der Verbindung geforgt werden (Fig. 32). Es möge hier bemerkt werden, daß bei den in den letzten Jahren ausgeführten schmiedeeisernen Fallrohrleitungen diese starre Verbindung der Spülaborte aufgegeben worden ist; man verwendet hierfür vielmehr die gewöhnliche Anschlußweise mittels kurzer bleierner Abflußleitungen, wobei natürlich auf entsprechende Dichtung der Verbindung am Fußboden gesehen werden muß, worauf ich bei Besprechung der Spülaborte noch einmal zurückkommen werde.

Auch die engeren Abflußrohre verlegt man besser frei an den Wänden, und wo sie in Zwischenwänden verlegt werden müssen, da hält man sie passend zugänglich durch Bedecken mit leicht zu entfernendem Holzverschlag.

Kurze Zweigabflußleitungen sollen, wo immer möglich, frei verlegt werden, entweder über dem Fußboden oder an der Decke des darunter befindlichen Stockwerkes, falls der Raum ein Nebenraum ist. Beispiele hierfür ersieht man aus den in Abschn. 3 mitgetheilten Ausführungen.

Die Regenfallrohre liegen entweder an der Außenseite des

Fig. 31.

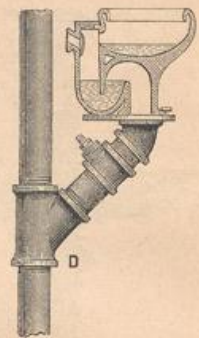
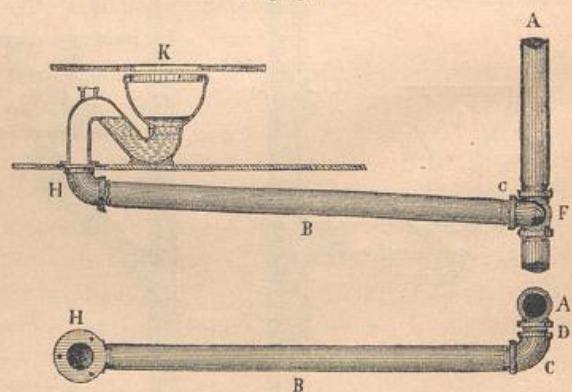


Fig. 32.



Anordnung der Verbindung eines Spülabortes beim *Durham*-System in einiger Entfernung vom Hauptfallrohr *A*.

Fig. 33.

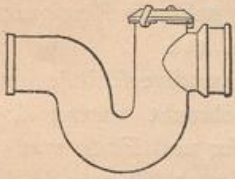


Fig. 34.

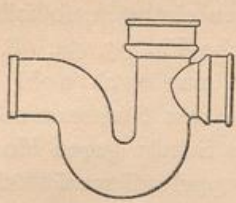


Fig. 35.



Fig. 36.



Fig. 37.

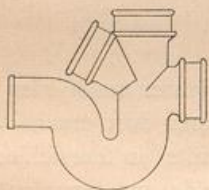


Hauptwasserverschlüsse.

Gebäudes, in welchem Falle es genügt, die eisernen Abflussrohre bis zu einer Höhe von 5 Fufs (= 1,52 m) über Niveau zu führen, da kupferne oder Eisenblech-Regenrohre zu stark der Beschädigung ausgesetzt wären. Solche Regenrohre frieren aber im Winter oft ein, bersten und richten durch Nässe Schaden an. Es empfiehlt sich daher oft, die Regenfallrohre im Inneren der Gebäude zu führen; alsdann gelten dieselben Regeln, wie für die Abfall- und Abflussrohre.

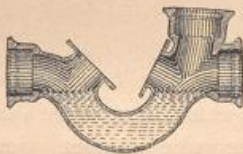
Noch sei erwähnt, dass man bei Kellerleitungen amerikanischer Gebäude Düker, wie sie, glaube ich, bei deutschen Hausentwässerungsanlagen zuweilen vorkommen, niemals anwendet, da die Gefahr einer Verstopfung der Leitung zu groß wäre.

Fig. 38.



Hauptwasserverschluss.

Fig. 39.

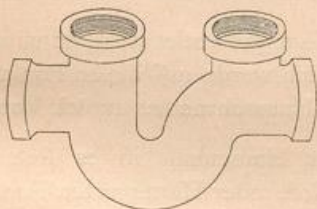


Hauptwasserverschlüsse für gusseiserne Rohre beim Durham-System.

Fig. 40.



Fig. 41.

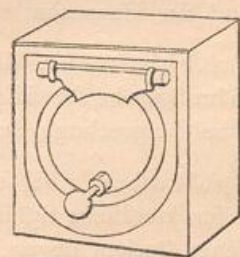


Hauptwasserverschluss für schmiedeeiserne Rohre.

Fig. 42.



Klappenventilverschluss für Hauscanäle.

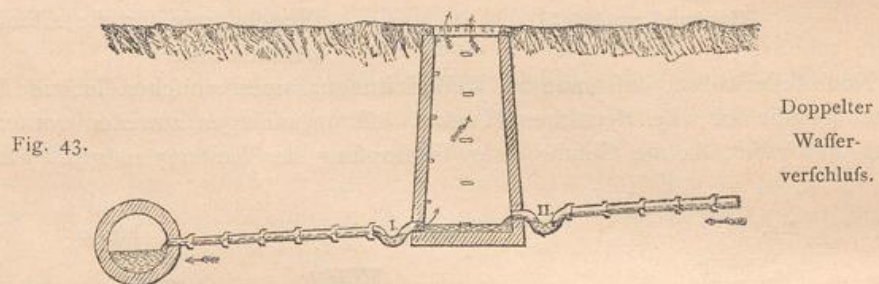


Hauptwasserverschluss. In amerikanischen Hausentwässerungs-Anlagen ist es üblich, an der Vorderfront des Gebäudes, im Keller, in der Hausleitung einen sog. unterbrechenden Wasserverschluss (*intercepting trap, drain trap, trap on main drain*) anzubringen, um die Hausleitung vom Straßensiel abzuschließen. Einige der üblichen Formen sind in Fig. 33, 34 u. 35, für gusseiserne Rohrleitungen passend, dargestellt. In Fig. 35, 36 u. 37 sind Wasserverschlüsse abgebildet, wie sie bei Thonrohrleitungen außerhalb der Gebäude vorkommen. Fig. 39, 40 u. 41 endlich

zeigen Hausverschlüsse, wie sie im *Durham*-System verwendet wurden. Da in einem solchen Verschluss leicht Verstopfungen eintreten, so sollte für passende Reinigungsöffnungen Sorge getragen werden (siehe Fig. 33, 34, 38, 39 u. 41).

In früheren Jahren verwendete man auch wohl Klappventilverschlässe, wie Fig. 42, welche beim Anschluss an den Straßencanal angebracht waren; doch kommen dieselben höchstens noch als Schutz gegen Hochwasser und Fluth vor.

Von den früher empfohlenen Doppelwasserverschlüssen (Fig. 43) ist man in den letzten Jahren abgekommen. Ueberhaupt stimmen die Meinungen von Autoritäten in der Frage des Hauptwasserverschlusses durchaus nicht überein. So hat z. B. *Waring* bei der Canalisation der Stadt Memphis nach dem sog. *Separate-System* den Hauptwasserverschluss bei den Hausanschlüssen ganz fortgelassen. In Deutschland hat man sich fast überall gegen das Anbringen dieses Verschlusses ausgesprochen.



Nach reiflicher Erwägung dieser Frage habe ich mich vor Jahren auch hier schon dahin ausgesprochen, dass das Anbringen des Verschlusses nur dort erwünscht ist, wo der Hauscanal in eine Jauchegrube mündet oder aber an alte, in sehr schlechtem Zustand befindliche Canäle angeschlossen ist. Wo die Canäle gut angelegt und unterhalten, energisch gespült und ausgiebig ventilirt sind, kann man den Verschluss fortlassen, vorausgesetzt dass alle Rohre im Inneren der Gebäude gut verdichtet und geprüft sind. Eben so kann man den Verschluss fortlassen, wenn das Haus isolirt steht und der Hauscanal etwa in einen offenen Wasserlauf oder in das Meer mündet.

Frischluftröhr. Wo der Hauptwasserverschluss angewendet wird, da wird stets ein Zuführungsrohr für frische Luft angebracht, und ich werde auf diesen Punkt noch einmal bei Besprechung der Gesamtanordnung des Hausrohrnetzes zurück kommen.

Spülkasten. Bei ungenügendem Gefälle des Hauscanals ist es stets anzurathen, für künstliche Spülung zu sorgen. Wo im Hofe oder Hintergarten Fontainen mit offenen Becken liegen, kann man letztere an das Hausrohr anschließen und zur kräftigen Spülung benutzen. Anderenfalls bringt man besondere Spülbehälter oder Spülchächte an, welche entweder mittels Pfropfen oder Ventile durch Handarbeit oder aber durch selbstthätige Vorrichtungen (Heber, Kippkasten) intermittirend entleert werden.

Gefammtanordnung des Hausrohrnetzes.

Anschluss an den Strafsencanal. Derselbe sollte im Allgemeinen im spitzen Winkel in der Stromrichtung erfolgen, besonders bei Rohrcanälen. Bei gemauerten Strafsencanälen geschieht der Anschluss gewöhnlich in der Höhe der Kämpferlinie des Gewölbes; bei Canälen von großem Querprofil darf von einem spitzwinkligen Anschluss abgesehen werden, es sei denn, dass schon beim Bau des Strafsenfiels auf das Einbauen von Einlaßstücken Bedacht genommen wurde. Bei Rohrcanälen geschieht der Anschluss durch Gabelstücke in der Axenlinie des Strafsenfiels.

Für eine gute Fundirung des Anschlusscanals vom Hause zum Strafsenfiel ist stets Sorge zu tragen.

Hauscanal. Der Hauscanal soll in möglichst gerader Linie geführt werden; Biegungen und Richtungsveränderungen sollen vermieden werden, da sie die Abflusgeschwindigkeit hemmen und leicht Anlaß zu Verstopfungen geben. Alle Anschlüsse von Zweigcanälen, so wie der verticalen Rohrleitungen an den Hauscanal müssen immer im spitzen Winkel geschehen; rechteckige Anschlüsse sind zu vermeiden.

Der Hauscanal soll mit gutem Gefälle verlegt werden und muß eine solide und dauerhafte Unterstützung erhalten. Für Anbringen einer passenden Anzahl gut gedichteter Reinigungsöffnungen ist Sorge zu tragen. Bei schwachem Gefälle soll am oberen Ende des Hauscanals eine Spülvorrichtung angebracht werden, die am besten selbstthätig eingerichtet wird.

Abolute Dichtheit aller Rohrverbindungen im Hauscanal ist unerlässlich. Zur Erzielung einer kräftigen Spülung nimmt man den Durchmesser so klein wie möglich an. Bei eingebauten oder Reihenhäusern muß der Hauptcanal unter dem Hause hindurchgeführt werden, und man zieht es in solchen amerikanischen Häusern stets vor, den Hauptcanal über der Kellerfohle zu verlegen. Bei frei liegenden Häusern hingegen ist es fast immer vorzuziehen, die Hauptleitung möglichst schnell aus dem Haus zu führen.

Hauptwasserverschluss. Wo ein Hauptwasserverschluss im Hauscanal angebracht wird, da darf derselbe der Gefahr des Einfrierens nicht ausgesetzt sein. Stets soll er zugänglich liegen, entweder im Keller an der Vorderfront des Hauses oder außerhalb des Hauses, in einem gemauerten Einsteigeschacht. Jeder Hauptwasserverschluss muß passende Reinigungsöffnungen erhalten.

Frischluftrrohr. Wo ein Hauptwasserverschluss angebracht wird, darf auch ein Frischluftrrohr nicht fehlen. Dasselbe erhält am besten den vollen lichten Durchmesser des Hauscanals, zum mindesten aber 4 Zoll (= 102 mm) Lichtweite. Dieses Rohr dient dazu, um eine gute Circulation der Luft in den Abfall- und Abflusrohren des Hauses herzustellen. In Fig. 44 ist das Frischluftrrohr bei *C* angedeutet, und durch dasselbe tritt frische Luft oberhalb des Hauptwasserverschlusses *B* in den Hauscanal ein. In Fig. 45 ist der Wasserverschluss *A* in einem Einsteigeschacht außerhalb des Gebäudes gelegen und erhält ein Frischluftrrohr *B*, welches im Einsteigeschacht aufhört, und außerdem ein zweites vom Schacht nach außen führendes Frischluftrrohr *c*. Eine einfachere Anordnung zeigt Fig. 46.

Fig. 44.

Anordnung des Frischluftrohres
am Wasserverchlufs.

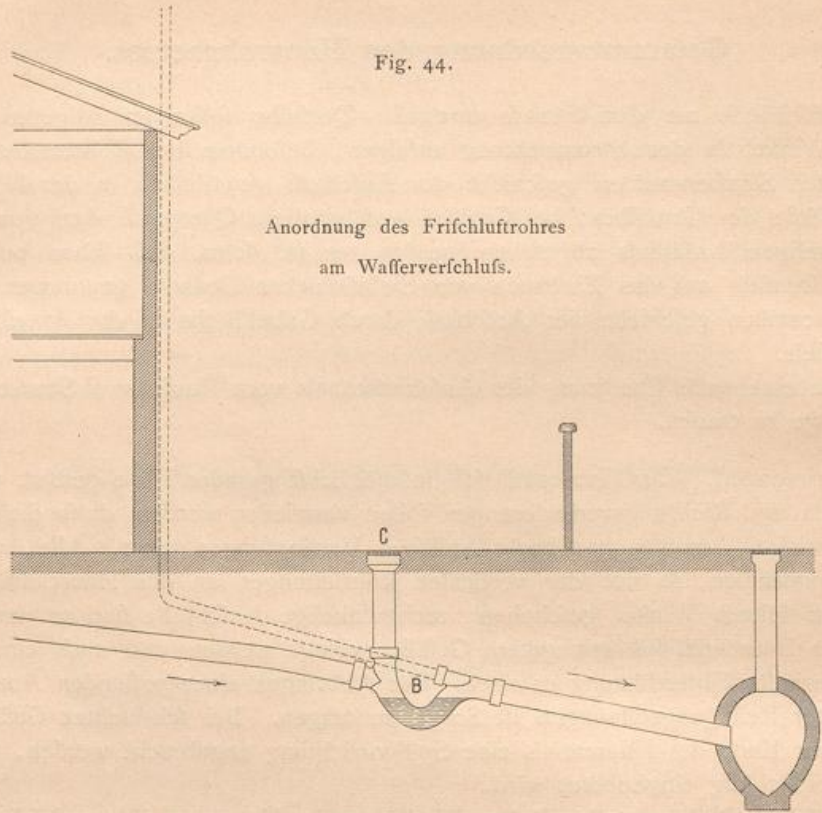
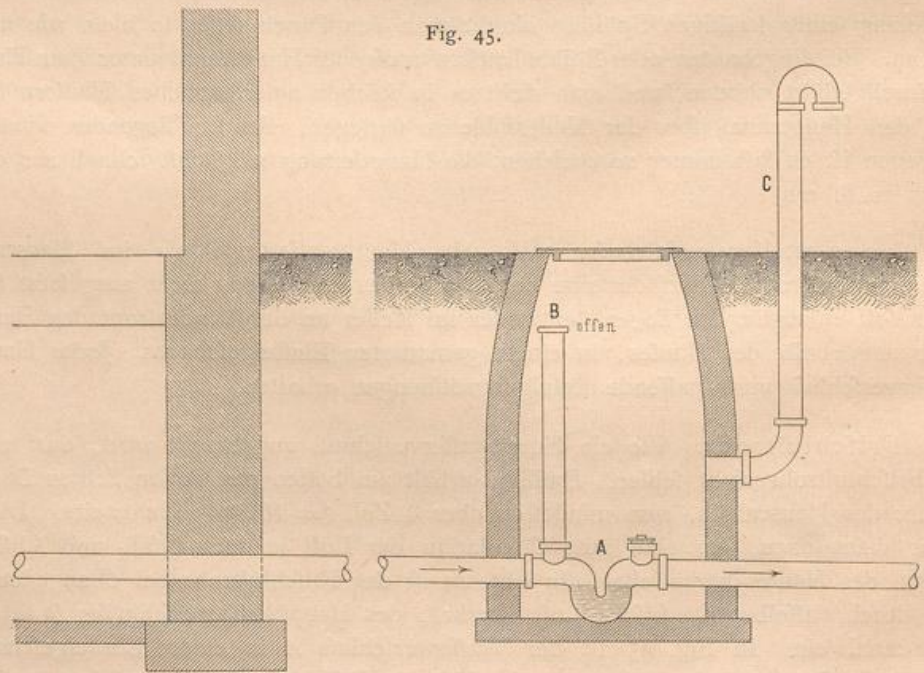


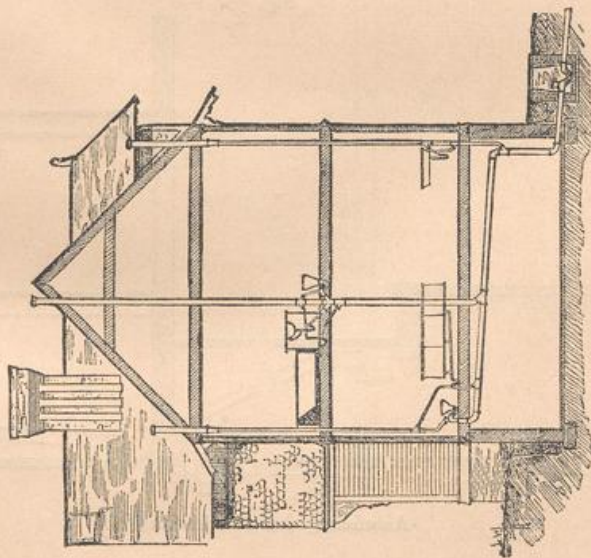
Fig. 45.



Anordnung des Frischluftrohres *B* und des Hauptwasserverchlusses *A* in einem oben geschlossenen Einsteigschacht.

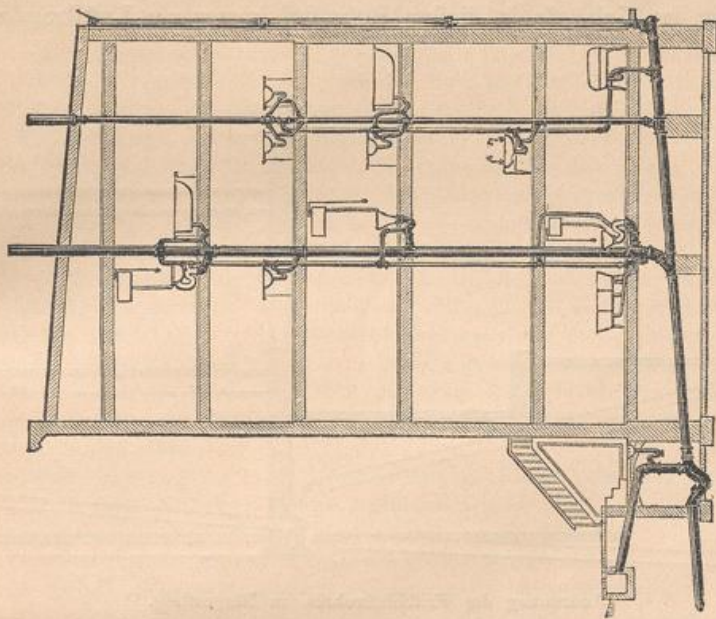
(*C* ist die Mündung des Frischluftrohres.)

Fig. 46.



Durchschnitt eines Hauses, die Entwässerungs-Anlage und Anordnung des Hauptwasserzuleitungs zeigt.

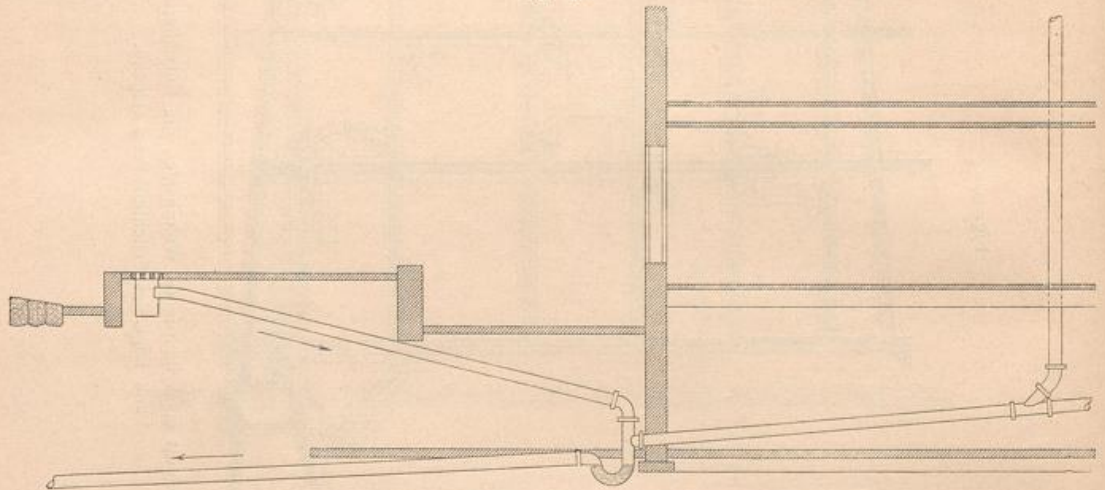
Fig. 47.



Durchschnitt eines städtischen Wohnhauses, die Entwässerungs-Anlage und Lage des Frischluftrohres zeigend.

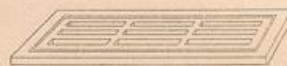
Bei städtischen Gebäuden ist es nicht immer leicht, einen passenden Mündungsort für das Frischluftrohr zu finden (Fig. 47). Wenn auch in Folge der wärmeren Lage der Abfallrohre im Gebäude in diesem Rohr fast immer ein Luftstrom nach innen

Fig. 48.



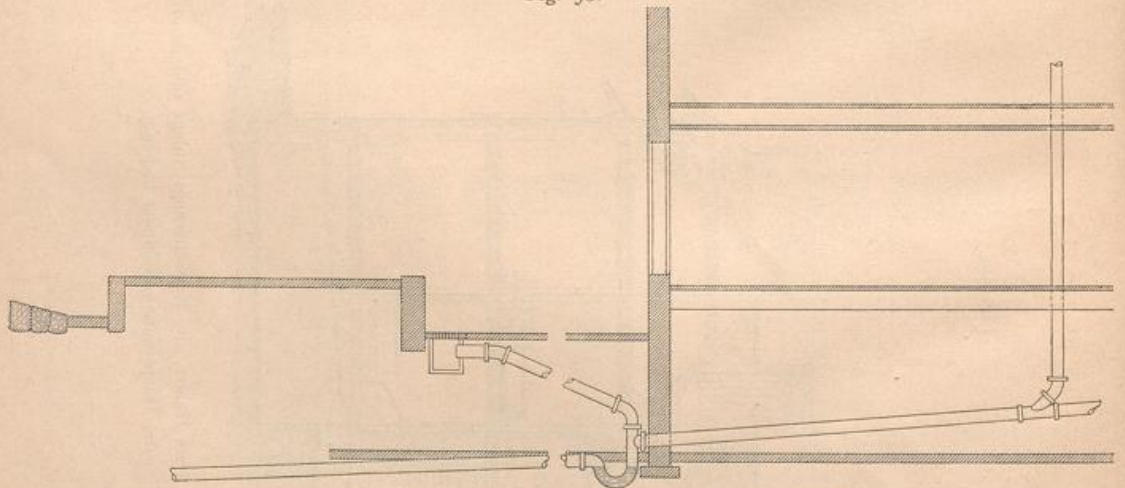
Anordnung des Frischluftrohres im Bürgersteig.

Fig. 49.



Gitter für das Frischluftrohr.

Fig. 50.



Anordnung des Frischluftrohres.

herrscht, so kann doch unter Umständen auch schlechte Luft durch dasselbe nach außen treten. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn bei Entleerung eines oder mehrerer Ausgüsse die im verticalen Fallrohr herabstürzende Wassermasse die Luft vor sich herdrängt. Daher ist es wünschenswerth, die Mündung des Frischluftrohres so fern

wie möglich von den Thüren und Fenstern des Haufes anzubringen. Eben so darf dieselbe nicht in der Nähe der Mündung des Frischluftcanals für die Heizkammer liegen. In Fig. 48 bis 55 sind einige der bei Stadtgebäuden üblichen Lagen verzeichnet.

Fig. 48 zeigt die am meisten übliche Anordnung, wie sie auch z. B. durch das New-Yorker Hausentwässerungs-Regulativ vorgeschrieben ist. Nahe der Kante des Bürgersteiges mündet das Frischluftrohr in einen gemauerten Schacht, der mit offenem Gitter oder Roß (Fig. 49) zum Schutz gegen Schmutz bedeckt ist. Es leuchtet ein, daß diese Anordnung durchaus nicht fehlerfrei ist; das Gitter verstopft sich gar zu leicht, im Sommer mit Straßenschmutz, im Winter mit Eis und Schnee (Fig. 52). Nur selten haben die den Bürgersteig vor dem Haufe reinigenden Dienstboten genügend Verständniß für solche Anlagen, um das Gitter stets frei und offen zu halten; im Gegentheil, häufig kehren sie noch den Staub nach dem Gitter zu und tragen somit zur schnelleren Verstopfung desselben bei.

In Fig. 50 ist eine Anordnung des Frischluftrohres dargestellt, welche bei einigermaßen genügender Entfernung desselben von Fenstern (12 bis 15 Fuß [= 3,66 bis 4,57 m] ist genügend) besser als die in Fig. 48 dargestellte Anordnung ist. Statt das Frischluftrohr mit dem Gully der Area zu verbinden, kann man dasselbe auch gefondert ca. $1\frac{1}{2}$ Fuß (= 0,45 m) über Niveau münden lassen.

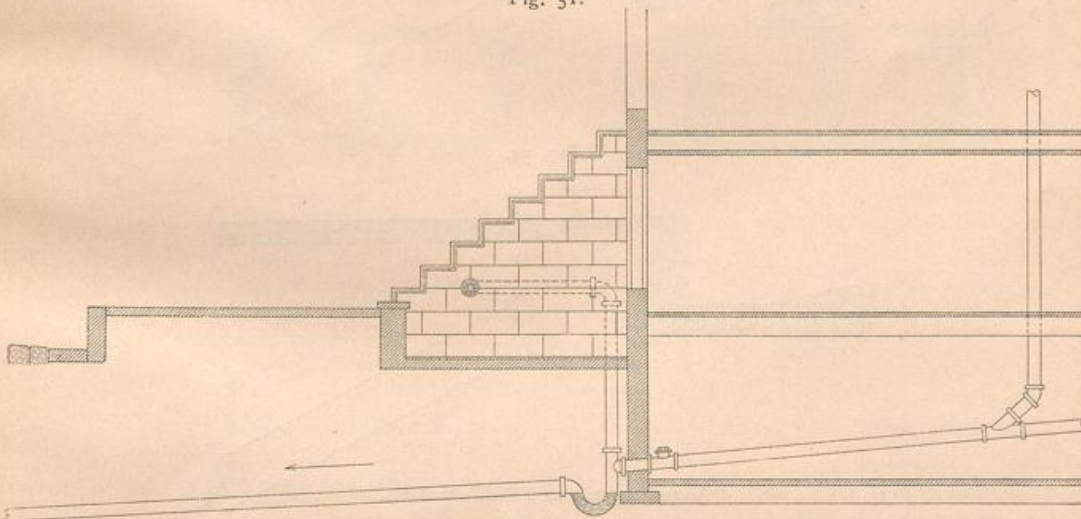
Fig. 51 stellt eine im Allgemeinen recht gute Lage der Mündung des Frischluft-Canals an der Seite der Vordertreppe dar. Hier ist das Rohr am wenigsten den Verstopfungen ausgesetzt, liegt aber allerdings den Vorderfenstern etwas näher.

Fig. 53 stellt die Anordnung einer Frischluftöffnung im Kantstein des Bürgersteiges dar. Dieselbe läßt sich jedoch nur selten anwenden, weil die Kantsteine meistens nicht hoch genug über der Straßennrinne liegen.

Fig. 54 veranschaulicht die directe Verbindung eines Frischluftrohres mit dem Bürgersteig unter Fortfall des in Fig. 52 gezeigten Schmutzfammelkastens. Eine solche Anordnung ist nur statthaft, wenn das Rohr nach dem Hauptwasserverschluß mit so steilem Gefälle gelegt werden kann, daß der einfallende Schmutz durch das Frischluftrohr direct in den Hauscanal gelangt und von dort fortgespült wird.

Eine recht gute Anordnung des Frischluftrohres ist auch diejenige unter einer Trittstufe im Bürgersteig, die beim Vorfahren von Wagen vor Gebäuden zum bequemen Aussteigen dient. Hier ist allerdings die Gefahr der Verstopfung des Frischluftrohres nur gering.

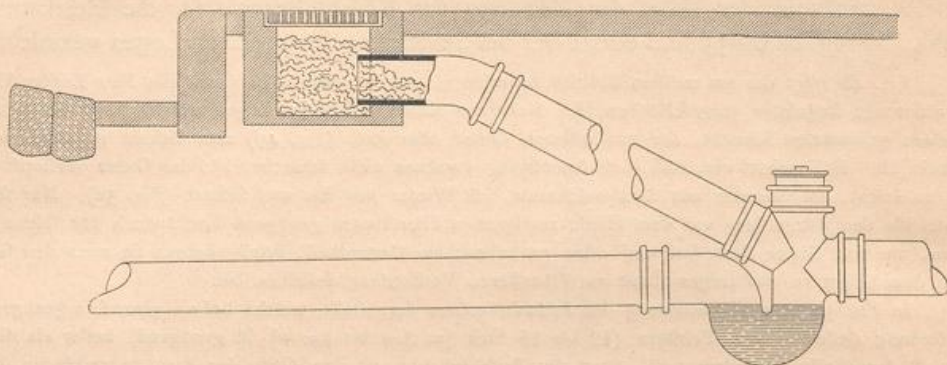
Fig. 51.



Anordnung des Frischluftrohres.

Die Anordnung des Frischluftrohres ist bei ländlichen Wohngebäuden weit einfacher. Bei der in Fig. 46 dargestellten Entwässerungs-Anlage liegt die Mündung des Frischluftrohres zugleich mit dem Hauptwasserverschluß in einem Einsteigenschacht, der entweder mit durchlöcherter Deckel versehen ist oder aber einen dichten Deckel

Fig. 52.



Verstopfung der Mündung eines Frischluftrohres.

besitzt, in welchem Falle noch ein weiteres Frischluftrohr für den Einsteigeschacht angebracht wird (siehe Fig. 45). Eine besondere Anordnung des Frischluftrohres ist in Fig. 93 gezeigt.

Abfall- und Abflusrohre. Alle verticalen Entwässerungsröhre, sowohl die Abflusrohre wie besonders die Abfallrohre für Spülaborte, sind zur Abführung

Fig. 53.

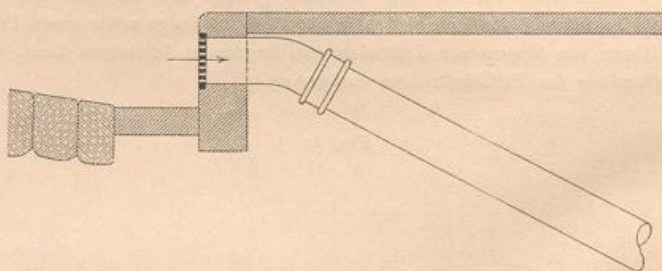
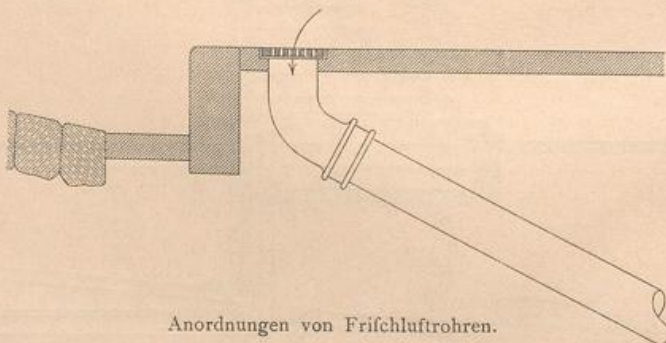


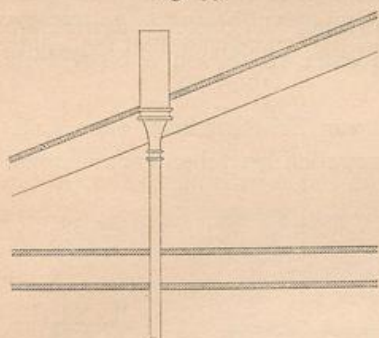
Fig. 54.



Anordnungen von Frischluftrohren.

schädlicher oder übel riechender Gase in möglichst gerader Richtung aufwärts zu führen, und alle Rohre müssen stets mindestens in voller Lichtweite hoch über das Dach verlängert werden. Man wandte früher für solche Luftrohre Rohre von kleinerem Durchmesser als das Abflus- oder Abfallrohr an, erzielte damit jedoch nicht die gewünschte ausgiebige Lüftung der Fallstränge. Dabei ist noch zu bemerken,

Fig. 55.



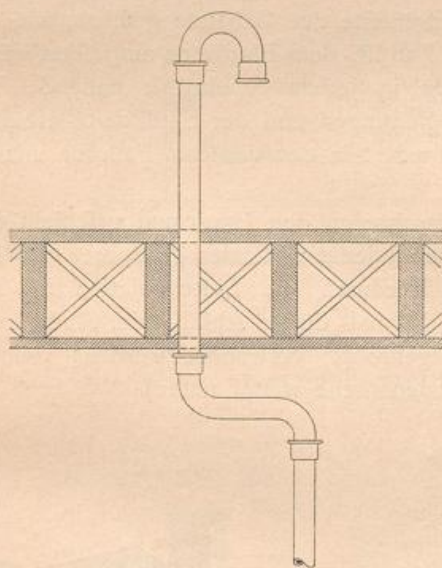
Erweiterung der Lichtweite der über Dach geführten Rohre.

fondern es muß eine Neigung von 45 Grad beibehalten werden (Fig. 57). Dies ist von besonderer Wichtigkeit an den oberen Dachenden der Ventilationsrohre und an der Verlängerung der Abfallrohre, da sich sonst in den Abfätzen leicht Rost bildet und dieser unter Umständen die obere Rohrmündung ganz verstopft.

dafs, da in kälteren Gegenden Rohre von weniger als 4 Zoll (= 102 mm) Lichtweite leicht am oberen Ende einfrieren und somit für die Ventilation des Rohrsystems nutzlos werden, es üblich ist, alle Rohre unter 4 Zoll Lichtweite direct unter dem Dach zu 4 Zoll zu erweitern (Fig. 55; siehe auch Fig. 46, 47 u. 57). Es ist aber gleichfalls von Vortheil, alle 4- und 5-zölligen Rohre etwas zu vergrößern (siehe Fig. 57), da dadurch eine verstärkte Ventilation erzielt wird (siehe auch den betreffenden Paragraphen im Brooklyn-Regulativ im Anhang).

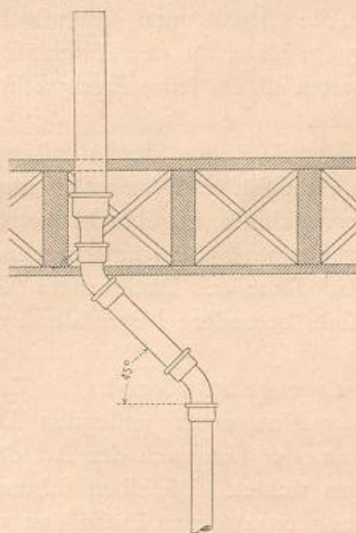
Wo es nothwendig wird, in der Rohrleitung Abfätze zu machen, sollten dieselben niemals im annähernd rechten Winkel stattfinden (Fig. 56),

Fig. 56.



Rechtwinkliger Abfatz im Luftrohr.

Fig. 57.



Richtige Anordnung eines Abfatzes im Luftrohr.

Die Mündungen aller Rohre über Dach sind, um eine gute Ventilation der Entwässerungs-Anlage zu erzielen, am besten weit offen zu halten (Fig. 57). Früher war es gebräuchlich, auf die oberen Enden der Rohre entweder Krümmungstücke, wie Fig. 56 u. 58 zeigen, oder Ventilationskappen, wie Fig. 59 veranschaulicht, aufzusetzen, theils in der Absicht, die Rohre vor muthwilliger Verstopfung zu schützen, theils um den Luftzug zu vergrößern. Alle solche Aufsätze sind jedoch verwerflich. Am besten bleiben die Rohrmündungen ganz offen. Fürchtet man das Eindringen

von Laubwerk oder das Einnisten von Vögeln, so kann man einen leichten Drahtkorb (wie Fig. 27, S. 23 zeigt) einsetzen. Um muthwillige Verstopfung der Rohre zu verhindern, verlängert man alle Dachrohre bis zu einer Höhe von 6 bis 7 Fufs (= 1,83 bis 2,13 m).

Ventilationsrohre dürfen niemals in der Nähe von Schornsteinen oder Luftschächten, in denen ein abwärts gehender Zugstrom zuweilen herrschen kann, liegen. Eben so ist es schädlich, dieselben nahe bei oder unter Dachfenstern (Fig. 60) münden zu lassen. In allen solchen Fällen muß das Dachrohr bis zu einem höheren Punkte des Daches geführt werden. Bei Gebäuden mit niedrigen Seiten- oder Hinterflügeln müssen die in letzteren über Dach geführten Rohre bis zum höheren Hauptdach verlängert werden, falls sie in der Nähe von Fenstern der höheren Stockwerke münden würden.

Es ist nicht statthaft, die Verlängerungen der Abfall- und Abflusrohre in Rauchschlote einzuführen und dort münden zu lassen, da sie sich hier leicht durch Ruß verstopfen würden.

Es ist selbstverständlich, daß alle Abfall- und Abflusrohre im Inneren des Hauses zu verlegen sind, da sie, an der Außenseite der Gebäude geführt, wie dies im gemäßigten Klima von England oft der Fall ist, dem Einfrieren ausgesetzt wären.

Alle Abfall- und Abflusrohre müssen in jedem Stockwerk passende Verzweigungstücke für den Anschluß der Zweigleitungen und der Spülaborte erhalten; am besten ist es, jedes Zweigabflusrohr gefondert in das verticale Fallrohr münden zu lassen.

Der Anschluß der Abfall- und Abflusrohre an den Hauscanal geschieht stets durch Gabelstücke (*Y-branches*), und am Fußende jedes verticalen Fallrohres darf kein Wasserverschluß angebracht werden, da hierdurch die Luftcirculation im Entwässerungrohr-System unterbrochen würde. Niemals dürfen Abfall- oder Abflusrohre zur Aufnahme des Dachwassers (also als Regenrohre) verwendet werden; vielmehr sind stets besondere Regenfallrohre anzuwenden (siehe weiter unten).

Zweigabflusrohre. Zweigabflusrohre müssen einen passenden Durchmesser erhalten, der sich nach der Art des Ausgufsgefäßes richtet. Dieselben sollten so wenig wie möglich zwischen Fußböden verlegt und stets sicher und gut unterstützt werden, um das Durchfacken zu vermeiden. Weit besser ist es, dieselben an der Decke des darunter befindlichen Raumes frei hängend anzuordnen. Man vermeidet so viel als möglich lange Zweigrohrstränge, indem man die Ausgüsse nahe bei den Abfall- und Abflusrohren gruppirt. Am besten giebt man jedem Ausgufs einen besonderen Anschluß an das Fall-

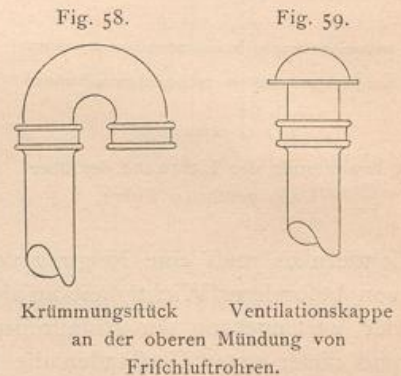


Fig. 58. Krümmungstück
an der oberen Mündung von
Frifchluftröhren.

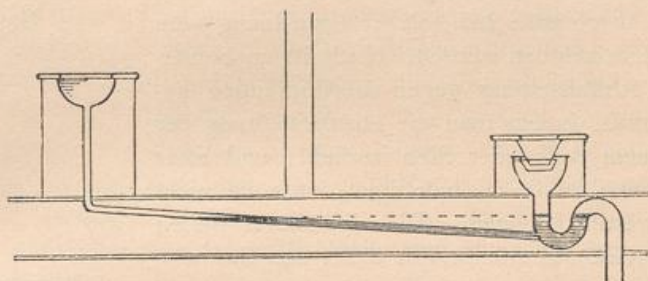
Fig. 60.



Fehlerhafte Anordnung der oberen Mündung
des Luftrohres in der Nähe von Fenstern.

rohr; doch ist dies bei mehreren zusammenliegenden Ausgüffen nicht immer durchzuführen. Niemals darf man Zweigabflusleitungen in die Wasserverchlüsse von Spülaborten münden lassen, da dies mit großen Nachtheilen verknüpft ist (Fig. 61, 62

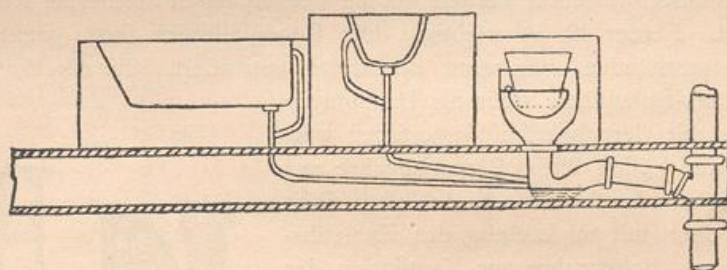
Fig. 61.



Fehlerhafter Anschluss einer Zweigleitung an den Wasserverchluss des Spülabortes.

u. 63). Das Wasser steht dann nämlich auf eine lange Strecke in der Zweigabflusleitung, und dadurch bilden sich Schlammanfahrungen im Rohr (Fig. 61 u. 63). Eben so unstatthaft ist es, anstatt unter Ausgüffen einen besonderen Wasserverchluss

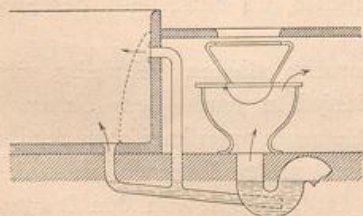
Fig. 62.



Fehlerhafter Anschluss der Zweigleitungen von Badewannen und Wasch-Toiletten an den Wasserverchluss des Spülabortes.

anzubringen, die Zweigleitungen in den Verschluss des Spülabortes münden zu lassen, da es vorkommt, dass dieser Verschluss so weit umkippt, dass dann schlechte Luft durch die Ausgüffe in die Wohnungen strömt. Endlich erzeugt der Abfluss von

Fig. 63.



Fehlerhafter Anschluss einer Badewannen-Ableitung an den Wasserverchluss eines Spülabortes.

heissem Wasser aus Badewannen oder Wasch-Toiletten stets einen übeln, vom Wasserverchluss des Spülabortes herrührenden Geruch. Richtige Anordnungen der Anschlüsse von Zweigleitungen sind in einigen späteren Textabbildungen angedeutet.

Es ist Regel, dass jede Zweigleitung eines Ausgüffgefäßes dicht an der Abflusmündung mit gefondertem Wasserverchluss versehen wird, und zwar müssen alle Wasserverchlüsse vor dem heberartigen Entleeren gesichert sein, worauf ich später noch ausführlicher zu sprechen komme.

Die Nothwendigkeit der Geruchverschlüsse unter Ausgüssen erhellt sofort aus Fig. 64, wo die Abflusleitung eines Waschbeckens, so wie das dazu gehörige Ueberlaufrohr direct an ein Fallrohr angeschlossen dargestellt sind. Die Pfeile in der Abbildung deuten die Richtung an, welche die Abzugsgase bei folcher Anordnung vom Entwässerungssystem nehmen würden. Noch ist zu bemerken, daß jede Abflusleitung gegen Verstopfungen geschützt werden muß, indem man die Ausflusöffnung der Ausgüsse mit einem Rost oder Sieb versehen, und zwar sind diese letzteren stets so zu befestigen, daß sie nicht leicht entfernt werden können. Die Spülaborte bilden selbstverständlich eine Ausnahme von dieser Regel.

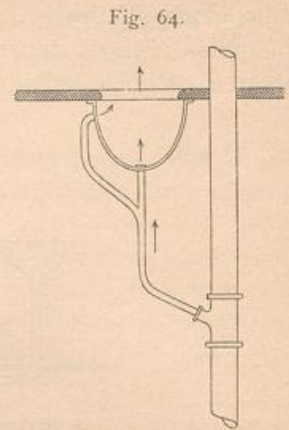


Fig. 64.
Fehlerhafte Anordnung des Abflus- und Ueberlaufrohres einer Wasch-Toilette unter Fortlassung des Wasserverschlusses.

Regenfallrohre. Regenfallrohre dürfen niemals als Abflusrohre für Ausgüsse benutzt werden, und eben so ist es unsatthaft, dieselben zur Ventilation des Hausrohrnetzes zu nehmen. Dieselben dienen vielmehr ausschließlich zur Fortleitung des Regenwassers.

Wenn sie aus Metallblech hergestellt sind, sollten sie stets am Fusse der verticalen Leitung mit einem tiefen Wasserverschluss (Fig. 65 u. 66), dessen Wasser nicht so rasch verdunstet, versehen werden, da die Verbindungen blecherner Rohre niemals luftdicht sind. Ferner ist es wichtig, daß Regenfallrohre stets, wenn sie unter Dachfenstern ausmünden oder wenn sie Dächer entwässern, die als Wäschetrockenplätze oder als Spielplätze oder als Dachgärten benutzt sind, mit Geruchverschluss versehen werden. In anderen Fällen dürfen Regenfallrohre aus Gus- oder Schmiedeeisen ohne Verschluss bleiben und können dann mit zur Lüftung des Hausrohrsystems dienen. Regenrohre zur Ventilation der Straßenseile zu benutzen, ist kaum anzurathen, da sie bei plötzlich eintretenden starken Regenfällen, wenn die Straßenseile oft voll laufen, doch nicht der Canalluft einen Ausweg zu bieten vermögen.

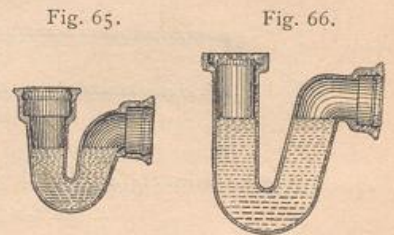


Fig. 65. Fig. 66.
Wasserverschlüsse für Regenfallrohre mit tiefem Wasserverschluss.

Es ist selbstverständlich, daß die Wasserverschlüsse der Regenrohre stets vor dem Einfrieren geschützt werden müssen, entweder durch passende Lage im Keller oder durch Verlegen in frostoffreier Tiefe im Boden, sobald sie außerhalb des Gebäudes gelegen sind.

Die an den Hauscanal angeschlossenen Regenrohre dienen zeitweilig zur Spülung des Hauscanals. Ist jedoch das Straßenseielsystem nach dem *Separate System* geplant, was besonders bei der Canalisation kleinerer amerikanischer Städte neuerdings oft vorkommt, so dürfen die Regenrohre nicht in den Hauscanal münden, müssen vielmehr eine getrennte Ableitung erhalten. Dasselbe gilt von den Regenrohren ländlicher Wohngebäude, wenn die Reinigung der Canalwasser durch Rieselung beabsichtigt wird.

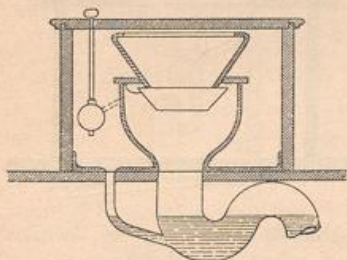
Regenrohrkasten, wie sie in deutschen Städten zur Zurückhaltung von Sink-

stoffen dienen, die vom Dach durch den Regen fortgespült werden, sind in Amerika nicht im Gebrauch.

Lüftungsrohre. Um die Wasserverschlüsse gegen heberförmiges Leerfaugen zu schützen, wird ein zweites Lüftungsrohr angewandt, an das die obere Krümmung jedes Verschlusses durch Zweigrohr angeschlossen wird (siehe weiter unten). Solche Lüftungsrohre müssen entweder selbständig über Dach verlängert werden in ähnlicher Weise, wie die Abfall- und Abflusrohr, oder aber sie werden in die letzteren oberhalb des höchsten Ausgusses eingeführt. Das erstere Verfahren ist aus verschiedenen Gründen vorzuziehen. Niemals dürfen Lüftungsrohre in Rauchschlote münden. Es ist einleuchtend, daß, wo solche Lüftungsrohre angewendet werden, dieselben einen wichtigen Bestandtheil des Hausrohrnetzes bilden. Da sie mit diesem innig verbunden sind und in ihrem Inneren auch Abzugsgase enthalten mögen, so ist es nicht statthaft, dieselben aus dünnerem Rohrmaterial oder gar aus Eisenblech auszuführen. Vielmehr müssen hierzu dieselben Rohre, wie für Abflusrohr benutzt werden (Gusseisen oder Schmiedeeisen und schwere, gepresste Bleirohre für Zweigluftröhre), und die Rohrverbindungen sollen eben so dicht hergestellt werden.

Abflusrohre von Sicherheitspfannen. Die Abflusrohre von Sicherheitspfannen dürfen niemals an Abflus- oder Abfallrohre angeschlossen werden, weil ein gefährliches Eindringen von Canalluft die Folge wäre. Unter gewöhnlichen Umständen fließt kein Wasser durch solche

Fig. 67.



Fehlerhafter Anschluß eines Abflusrohres von Sicherheitspfannen an den Wasserverschluß des Spülabortes.

Rohre (es geschieht dies nur, wenn ein Leck entsteht), und daher ist auch ein Geruchverschluß kein genügender Schutz, da sein Wasser sehr bald verdunsten würde. Früher richtete man oft sog. Tropfrohre (*weeping pipes*) ein, welche bei jeder Benutzung eines Ausgusses einen Theil des abfließenden Wassers in den Geruchverschluß des Sicherheitsrohres leiteten. Eine solche Anlage ist aber nicht gut zu heißen. Eben so wenig darf man Sicherheitsrohre an den Wasserverschluß eines Spülabortes, wie dies früher vielfach geschah (Fig. 67), anschließen.

Sind solche Sicherheitsrohre erforderlich, so führt man sie am besten gefondert durch alle Stockwerke hinab in den Keller und läßt sie frei an der Kellerdecke endigen, oder leitet sie über einen Kellerausguss. Meines Erachtens sind bei guter Ausführung der Arbeit solche Sicherheitsrohre ziemlich überflüssig; denn beim wirklichen Platzen eines Wasserleitungsrohres können sie doch nicht die ganze Wassermenge schnell genug abführen, um eine Beschädigung der Decken zu verhindern. Sie dienen also nur zur Abführung etwaiger durch geringe Undichtigkeiten entstandener Lecke, und bei der neueren offenen Ausführungsweise aller Ausgüsse werden solche Lecke weit eher bemerkt, als früher, wo alle Ausgussgefäße dicht mit Holzverkleidung umschlossen waren. Da die Fußböden unter Ausgüssen auch gewöhnlich aus Marmorplatten, Kacheln oder Mosaik bestehen, so kann ein geringer Leck kaum großen Schaden anrichten, bevor er bemerkt wird. In meiner Praxis lasse ich solche Rohre gewöhnlich fort, es sei denn, daß sich sehr reiche, schön verzierte

Decken, Fresco-Malereien etc. unter Badezimmern oder Ausgüssen befinden. Eine solche Lage der Ausgussgefäße ist aber ohnedies nicht zu billigen und sollte durch den Architekten beim Entwurf des Grundrisses stets vermieden werden.

Entwässerungsröhre von Eischränken. Die Entwässerungsröhre von Eischränken, die zur Entfernung des geschmolzenen Eises dienen, dürfen niemals an einen Hauscanal oder an ein Abflusrohr angeschlossen werden. Man stellt sie von hinreichender Lichtweite her (ca. $1\frac{1}{2}$ Zoll = 38 mm), um etwaige Verstopfungen durch dem Eise stets anhaftenden Schleim zu verhindern, richtet sie auch so ein, daß sie jederzeit leicht gespült werden können. In manchen Fällen bringt man über dem Entwässerungrohr einen selbstthätigen Spülapparat an. Am passendsten läßt man solche Röhre frei über einem Ausguss im Souterrain oder Keller münden und bringt an der Ausmündung des Rohres ein Klappenventil an, das zwar dem Wasser den Ausfluß gestattet, aber der Luft den Eintritt verwehrt.

In Miethwohnungen ist es vortheilhaft, die verticalen Entwässerungsröhre von Eischränken in voller Lichtweite zur Lüftung derselben über Dach zu verlängern.

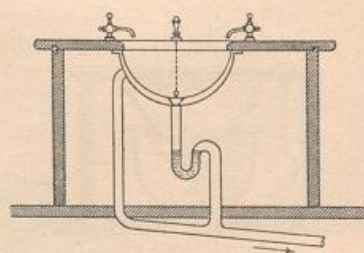
Ueberlaufrohre. Eben so wie die Sicherheitsröhre dürfen auch Ueberlaufrohre aus nahe liegenden Gründen niemals an einen Hausentwässerungs-Canal oder an ein Abfall- oder Abflusrohr angeschlossen werden (Fig. 68). Auch das Anbringen eines besonderen Geruchverschlusses an Ueberlaufrohren bietet keine Sicherheit, da eben ein Ueberlauf auf lange Zeit nicht stattfinden mag und das Wasser des Verschlusses in der Zwischenzeit verdunstet. Wo Ausgussgefäße Ueberlaufrohre besitzen, werden dieselben an das Abflusrohr an der Hausseite des Wasserverschlusses oder aber unter der Wasserlinie desselben (Fig. 69) angeschlossen, sodafs der Verschluß für Ueberlauf- und Ablaufrohr gleichzeitig dient.

Da solche Ueberlaufrohre nur sehr selten eine Spülung erhalten, oft auch unmöglich gründlich gespült werden können, so werden sie sehr leicht übelriechend. Ich komme auf diesen Punkt bei Besprechung der Ausgussgefäße noch einmal zurück.

Ueberlaufrohre von im Dachgeschofs befindlichen Wasser-Reservoirs münden am besten direct in eine Dachrinne. Wo dies aus örtlichen Verhältnissen nicht gut angeht, führt man die Ueberlaufrohre am besten über einen Keller-ausguss und läßt sie dort frei ausmünden.

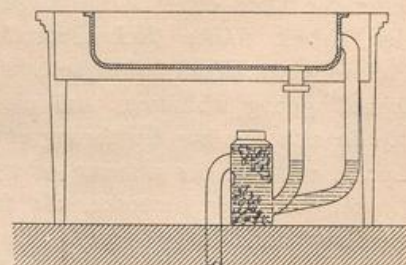
Entwässerungsröhre für Höfe und Areas, so wie Abflüsse von Springbrunnen. Die zur Entfernung des Regenwassers von Höfen, Lichthöfen und Areas dienenden Röhre müssen, wenn sie, wie dies fast immer geschieht, an den

Fig. 68.



Fehlerhafte Anordnung des Ueberlaufrohres einer Waschtilette.

Fig. 69.



Anschluss des Ueberlaufrohres eines Spül-ausgusses an den Wasserverschluss des Abflusrohres.

Hauscanal angegeschlossen werden, mit Geruchverschluss versehen werden. Der Verschluss darf nicht an solchen Stellen liegen, wo das Wasser desselben einfrieren kann; am besten ist die Anordnung entlang der Kellerwand, wo dann der Geruchverschluss stets zugänglich bleibt. Glockenverschlüsse an Hof-Gullies sind unsatthaft, weil sie im Winter einfrieren.

Da es bei lang anhaltender Trockenheit vorkommen kann, dass der Wasserverschluss durch Verdunsten untauglich wird, so werden solche Rohre oft in ähnlicher Weise, wie Sicherheits- und Ueberlaufsrohre angelegt, d. h. man lässt sie frei über einem Kellerausguss münden; in diesem Falle kann natürlich ein Geruchverschluss fortgelassen werden. Das Gleiche gilt von den Abflus- und Ueberlaufrohren von Zimmer-Fontainen oder Hof- und Garten-Springbrunnen.

Die in Amerika übliche Construction der Hofausgüsse oder Schlammkasten besteht in einem aus Ziegelsteinen wasserdicht gemauerten Schlammfang, der mit einer Steinplatte überdeckt ist, in welche ein eiserner Rost eingelassen wird. Das Abflusrohr tritt gewöhnlich an der Seite des Schlammkastens ein, und zwar in einer Höhe von mindestens 6 Zoll (= 153 mm) über der Sohle des Kastens. Hierdurch wird ermöglicht, dass alle mitgeschwemmten Stoffe, wie Sand, Schlamm u. dergl., im Schlammfang abgefangen werden, wo sie sich auf dem Boden ablagern. Für passende öftere Reinigung des Kastens ist natürlich zu sorgen. *Gullies*, wie sie in England üblich sind, werden hier nicht gebraucht.

Abblaserohre von Dampfkeffeln. Abblaserohre von Dampfkeffeln sollten niemals in ein Hausentwässerungs-System eingeleitet werden, erstlich weil in Folge der hohen Temperatur des Dampfes oder heißen Wassers die Bleidichtungen der gusseisernen Rohre leicht schadhafte werden, und zweitens weil der Dampf zur Erzeugung grösserer Mengen von Canalgasen Anlass giebt.

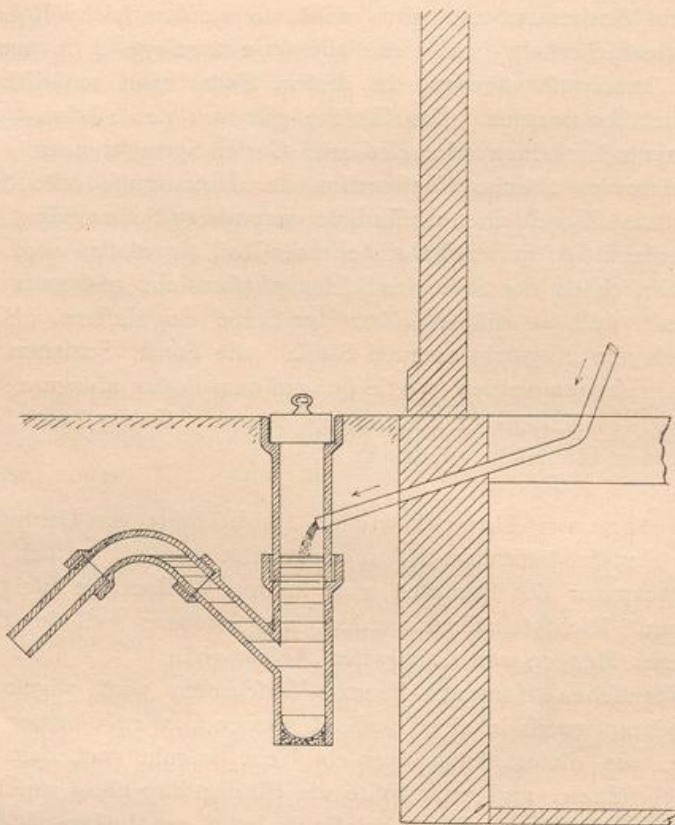
In amerikanischen Hausentwässerungs-Vorschriften wird allgemein gefordert, dass der Ablasdampf zuerst in einen passend grossen Condensationstopf (*blowoff tank*) geleitet werde; von diesem kann dann ein Ueberlaufrohr nach dem Anschlussrohr zum Strafseniel führen, und zwar sollte die Einmündung stets jenseits des Hauptwasserverschlusses geschehen. Das Abblaserohr wird am besten als Schmiedeeisenrohr mit Verschraubung hergestellt, oder aber bei Anwendung gusseiserner Rohre müssen Eifenkittverbindungen angewandt werden.

Fettfänge. Dort wo grössere Mengen von flüssigem Fett in den Küchenausguss ausgegossen werden, ist es rathsam, das Fett, welches sehr bald an den Innenwandungen der Rohre erkaltet, sich fest ansetzt und dadurch Verstopfungen veranlasst, mittels besonderer Fettfang-Vorrichtungen vom Hauscanal fortzuhalten (Fig. 70). Hierüber wird bei Besprechung der Küchenausgüsse noch Näheres mitgetheilt werden.

Kellerentwässerungs-Leitungen. Früher legte man in vielen Gebäuden eine Kellerentwässerungs-Leitung an, die aus einem gewöhnlichen *Gully* mit Glockenverschluss und Anschluss an den Hauscanal bestand. Das Wasser im Verschluss verdunstete aber sehr bald, und da nicht immer rechtzeitig Wasser nachgegossen wurde, so geschah es sehr häufig in Folge dieser mangelhaften Einrichtung, dass Canalgase durch das *Gully* in den Keller und von dort in die oberen Geschosse

der Wohnung gelangten. Eben so trat zuweilen, bei ungenügender Höhenlage über der Sohle des Straßencanals oder über dem Wasserstand der Vorfluth oder bei zu geringer Lichtweite des Straßencanals, der Fall ein, daß das Canalwasser sich staute, durch das *Gully* in den Keller sich ergoß und den Fußboden überschwemmte.

Fig. 70.

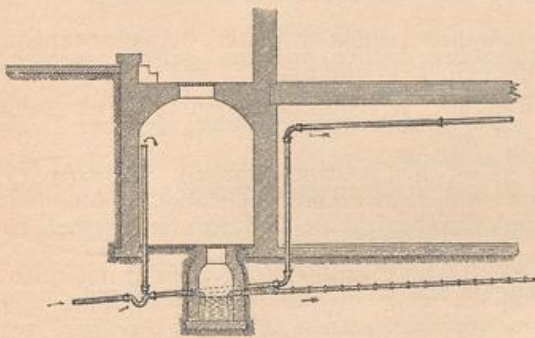


Anordnung einer Fettfang-Vorrichtung für den Küchenausguß außerhalb des Hauses.

Wo ein Kellerboden-Abfluß nicht dringend nothwendig ist, ist es viel besser, im Keller keine Ausgußöffnung in den Hauscanal anzuordnen. Muß aber ein Abfluß eingerichtet werden, so muß man für Schutz gegen Rückstau sorgen, und dies geschieht am zweckmäßigsten durch einen Klappenverschluss oder durch ein Kugelventil oder endlich durch Anlage eines Schieberventils in der für die Kellerentwässerung bestimmten Zweigleitung (nicht in der Hauptleitung). Beide Arten stehen hier im Gebrauch. Hierbei ist nur zu bemerken, daß selbstthätige Klappenventile den Vorzug verdienen, wo die Straßencanäle bei plötzlichen starken Regengüssen überfüllt laufen, während Schieberventile bei selten eintretenden Hochwasserständen den Vorzug verdienen. Selbstthätige Klappen in Entwässerungscanälen arbeiten allerdings nie sicher und können durch Schmutztheile oder Lappenfetzen am dichten Schließen gehindert werden. Am besten thut man, die Kellerentwässerungs-Leitung für gewöhnlich mittels Schieber geschlossen zu halten und sie nur zu öffnen, wenn Wasser durch sie abfließen soll.

Trockenhaltung des Untergrundes durch Drainrohre. Ist es in Folge eines nassen oder feuchten Zustandes des Untergrundes eines Gebäudes nothwendig, für Trockenlegung desselben oder für das Senken des Grundwasserspiegels zu sorgen, so geschieht dies durch Anlage eines Netzwerkes von Drainrohren. Schwierigkeiten entstehen nun häufig in der Disposition des Grundwassers, besonders bei städtischen Gebäuden. Bei ländlichen Gebäuden führt man die Drainrohre in ein Sammelrohr, welches unabhängig vom Hauscanal nach aussen führt und sich in einen offenen Graben oder irgend ein zu erreichendes Gewässer ergießt. Bei städtischen Gebäuden steht jedoch gewöhnlich kein anderer Anschlußpunkt zur Verfügung, als der Hauscanal, es sei denn, daß im Strafsenkörper, parallel mit dem Schmutzwasserfial, ein besonderes Grundwasser-Abflußrohr angelegt ist. Muß man das Sammeldrainrohr an den Hauscanal anschließen, so darf dies niemals

Fig. 71.



Richtige Anordnung des Anschlusses eines Sammelrohres für Grundwasser an den Hauscanal.

direct geschehen, weil dadurch bei trockenen Zeiten Canalgase in den Boden und somit in die Wohnung gelangen können, und eben so weil im Falle einer Stauung oder Verstopfung im Hauscanal die Schmutzwasser, anstatt fortwährend abzufließen, sich im Untergrund ausbreiten können und hierdurch zu einer Verfumpfung desselben und einer Verpeftung der Luft führen können. Man muß bei folchem Anschluß darauf achten, daß das Sammeldrainrohr einen guten Geruchverschluss gegen den Hauscanal erhält

und daß der Verschluss stets mit Wasser gefüllt ist. Fig. 71 zeigt eine Art der Anordnung, bei welcher im Falle des Verdunstens des Wassers im Verschluss die Canalluft am offenen *Gully* entweichen würde, bevor sie in das Haus eintreten könnte.

Allgemeine Grundätze für die Ausführung von Hausentwässerungs-Anlagen.

Die nachfolgende Zusammenstellung einiger aus der Praxis geschöpfter und durch Erfahrung erprobter allgemeiner Principien für Hauscanalisirungen mag bei der Ausführung solcher Anlagen von Nutzen sein.

1) Jedes Gebäude soll einen unabhängigen Anschluß an den Strafsencanal erhalten. Bei größeren zu entwässernden Flächen können mehrere Anschlußcanäle erforderlich werden.

2) Alle Entwässerungs- und Lüftungsrohre im Inneren von Gebäuden (bis zu einer Entfernung von 10 Fufs (= 3,05 m) außerhalb der Fundamentmauern) müssen aus Metall bestehen, und zwar mit Ausnahme der kurzen, meist bleiernen Zweigleitungen, aus schweren, starkwandigen eisernen Rohren.

3) Alle Rohrleitungen müssen aus dauerhaftem Material, mit glatten Wandungen und sorgfältig luft- und wasserdicht hergestellt werden.

4) Alle horizontalen und verticalen Rohrstränge sind möglichst gerade, mit Vermeidung von Biegungen, zu führen.

5) Alle Rohrleitungen, Wasserverchlüsse, Reinigungsöffnungen und Ausgüsse müssen frei und leicht zugänglich angelegt werden.

6) Alle Abflufs- und Entwässerungsrohre müssen von möglichst kleinstem Caliber oder thunlichst geringer Lichtweite sein.

7) Alle Entwässerungsrohre müssen gutes und möglichst continuirliches Gefälle erhalten, sorgfältig und genau verlegt werden und eine solide Fundirung, Unterstützung oder Aufhängung erhalten.

8) Alle Abflufs- und Entwässerungsrohre müssen wirksam gespült werden, bei ungenügendem Gefälle durch besondere Spülvorrichtungen.

9) Alle Abfall- und Abflufsrohre sind gut zu ventiliren, indem sie über Dach in mindestens voller Lichtweite verlängert werden.

10) Die Anzahl der Abfallstränge ist möglichst zu beschränken. Alle Abfallrohre sind möglichst zu concentriren und Zweigan schlüsse so kurz wie möglich zu halten.

11) Jeder Ausgufs und jede Oeffnung in das Entwässerungssystem ist mit einem sicheren Wasser- oder Geruchverschluss zu versehen. Auch soll jeder Ausgufs, mit alleiniger Ausnahme der Spülaborde, mit einem gut befestigten Rost, Sieber oder Sieb zum Schutz gegen Verstopfungen versehen sein.

12) Wasserverchlüsse für Schmutz- oder Brauchwasser dürfen keine mechanischen Ventile oder Schliefsvorrichtungen erhalten.

13) Die Anzahl der Ausgufsgefäße ist so gering, wie möglich, zu halten.

14) Ausgufsgefäße sollten, so viel wie möglich, in vertical über einander liegenden Gruppen concentrirt werden und recht nahe am Abflufs- oder Abfallrohr zu liegen kommen; möglichst viele Ausgüsse sind in einen Fallstrang einzuführen.

15) Ausgufsgefäße sollten nur in gut ventilirten und gut beleuchteten Räumen angelegt werden.

16) Spülaborde, Piffoirs und Spülausgüsse sollten immer mit Spülcisternen (Spülkasten) versehen und andere Ausgüsse aller Art sollten stets mit Zapfstellen angelegt sein.

17) Ausgufsgefäße sollen aus möglichst glattem, undurchdringlichem, nicht absorbirendem Material, mit glatter Oberfläche und gut abgerundeten Ecken bestehen.

18) Holzumkleidungen um Ausgufsgefäße sind thunlichst zu vermeiden.

19) Ausgüsse, die nicht im täglichen Gebrauch stehen, sind zu vermeiden.

20) Alle Ausgufsgefäße sollten weite Abflufsöffnungen haben, um kräftig zu spülen und sich schnell zu entleeren und dadurch wie eine Spülvorrichtung für die Zweigleitung und den Wasserverchluss zu wirken.

21) Kellerausgüsse und Keller-Gullies sind zu vermeiden.

22) Bei größeren Küchenausgufs-Einrichtungen empfiehlt sich das Anbringen einer Fettfang-Vorrichtung.

23) Abflufs- und Ueberlaufrohre von Trinkwasser-Behältern (Dachreservoir, Hauscisternen etc.) dürfen niemals in Abfall- oder Abflufsrohre münden.

Fassen wir das oben Gefagte nochmals kurz zusammen, so können wir an die Hausentwässerungs-Anlagen aller Arten von Gebäuden die folgenden allgemeinen Forderungen stellen:

- 1) Gutes, gediegenes Material.
- 2) Gute Arbeitsausführung, Dichtung aller Leitungen, gute Unterstützung, gutes Alignement und möglichst directe Führung aller Rohrstränge.
- 3) Einfachheit der Gesamtanordnung: Concentrirung, Vermeidung unnöthig vieler Fallrohre, Vermeidung aller complicirten Mechanismen und Apparate.
- 4) Zugänglichkeit aller Theile; leichte Reparaturfähigkeit und Erzielung der Reinhaltung; offene Ausführung aller Ausgufsgefäße.
- 5) Sicherer Verschluss aller Ausgufsöffnungen gegen Abfallrohrgase.
- 6) Gründliche und ergiebige Lüftung des Rohrsystems.
- 7) Kräftige und energische Spülung aller Gefäße, Rohre und Wasserverchlüsse; Vermeidung jeglicher Anhäufung von Schmutz im Inneren der Rohre, der Verschlüsse und der Ausgüsse; vollständige und augenblickliche Entfernung aller Schmutzwasserstoffe; Anwendung verhältnismäßig kleiner Rohrlichtweiten.
- 8) Dauerhaftigkeit des Materials und der Arbeit; Leistungsfähigkeit und Bequemlichkeit in der Benutzung der Anlage.
- 9) Geräuschlosigkeit beim Gebrauch der Apparate.
- 10) Vermeidung der Wasservergeudung, so wie Schutz und Sicherheit gegen Einfrieren.
- 11) Größte Reinlichkeit und Reinhaltung der ganzen Anlage und aller Einzelbestandtheile.

Die obigen Grundsätze, die sich übrigens nicht nur auf Entwässerungsleitungen, sondern auch auf Wasserleitungsrohre in Gebäuden beziehen, erheischen sowohl einen guten Entwurf, als auch eine gute Ausführung und gute Unterhaltung der ganzen Anlage. Nur durch ein Zusammenwirken dieser drei gleichwerthigen Factoren können dauernd gute Ergebnisse in Hausentwässerungen erzielt werden.

Wasser- oder Geruchverschlüsse im Allgemeinen.

Vorbemerkungen. Wir haben im Obigen gesehen, wie eine richtig angeordnete Hausentwässerung beschaffen sein muß, um die Brauchwasser, Meteorwasser und Fäcalstoffe aus dem Bereich der Gebäude zu entfernen, und wie die entweder dem Straßencanal oder dem Hausrohrnetz entflammenden Canalgase durch Lüftung des Rohrnetzes oxydirt und unschädlich gemacht werden. Im Folgenden müssen wir näher betrachten, auf welche Weise die Canalgase vom Inneren der Woh-

nungen in ficherer Weise fern gehalten werden. Dies geschieht ganz allgemein durch Anwendung von Wasser- oder Geruchverschlüssen³⁾.

Unter Wasserverschluss versteht man allgemein eine in ein Abflussrohr eingefaltete Sperrvorrichtung, die zwar den Durchfluss von Flüssigkeiten gestattet, aber einen Abschluss gegen Eindringen von Gasen bildet. Den einfachsten Verschluss bildet das in einem S- oder U-förmig gebogenen Rohr zurückgehaltene Wasser (Fig. 72). Es giebt aber auch fog. mechanische Verschlüsse, z. B. Klappen, Ventile, schwimmende Kugelverschlüsse, Quecksilberverschlüsse u. dergl. mehr, welche fast immer mit einem Wasserverschluss verbunden sind. Weiter unten sollen noch Einzelheiten der in amerikanischen Entwässerungs-Anlagen gebräuchlichen Verschlüsse mitgetheilt werden. Zunächst wollen wir die Wasserverschlüsse im Allgemeinen besprechen.

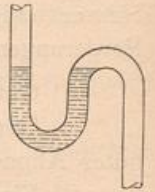
Obgleich Verschlüsse jeder Art mehr oder minder ein Hemmnis für den freien Abfluss des Wassers bilden und dadurch recht häufig die Ansammlung von Schlamm und Schmutzstoffen begünstigen, so sind dieselben doch abfolut nothwendig, um das Eindringen von Canalgasen in die Räume eines Gebäudes zu verhindern. Eine jede Abflussvorrichtung, jeder Ausgufs, jede Oeffnung in das Entwässerungssystem mufs mit einem passenden Wasserverschluss versehen werden. Im Allgemeinen darf die Tiefe der wirkfamen Wasserfäule eines Verschlusses wenige Zoll nicht überschreiten, und darauf ist besonders bei solchen Wasserverschlüssen zu achten, welche aufser dem Wasser auch noch halbflüssige Stoffe, menschliche Excremente, Papier etc. durchlassen müssen. Die Tiefe des Verschlusses beträgt daher bei Spülabort-Verschlüssen ca. $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll (= 38 bis 51 mm); dies gilt auch von Verschlüssen unter anderen Ausgufsgefäfsen. Nur wo reines Wasser durchfließt, darf man diese Tiefe vergrößern. Uebrigens giebt es einige Spülabort-Constructionen, wie wir später sehen werden, die einen tiefen Verschluss (bis zu 4 Zoll = 102 mm besitzen); doch müssen dann besondere Mittel (z. B. Heber oder Wasserstrahlen unter Druck) angewandt werden, um die sichere und gründliche Entleerung des Abortbeckens zu bewerkstelligen.

Die Lichtweite der Wasserverschlüsse wähle man eben so groß, wie der Durchmesser der betreffenden Abflussleitung beträgt. Von Vortheil für das kräftige Spülen des Wasserverschlusses wäre es fogar, die Lichtweite des Verschlusses etwas zu reduciren, um den hindurchfließenden Wasserstrom zu concentriren. Keinesfalls dürfen die Wasserverschlüsse, wie dies in älteren Anlagen oft zu finden ist, einen größeren Durchmesser, als die Abflussleitungen erhalten. Entsprechend den für Ausgufsgefäße empfohlenen Lichtweiten der Seitenleitungen wählt man daher die folgenden Dimensionen für die Wasserverschlüsse:

für Spülaborte	4	Zoll (= 102 mm),
» Badewannen	$1\frac{1}{2}$ bis 2	» (= 38 bis 51 mm),
» Waschbecken	$1\frac{1}{2}$	» (= 38 mm),
» Spülausgüffe und Küchenausgüffe	2	» (= 51 mm),
» größere Spülausgüffe	3	» (= 76 mm),

³⁾ Vielfach ist die irrige Ansicht verbreitet, daß Wasserverschlüsse angebracht werden, um zur Zurückhaltung von Schlamm und festen Schmutzstoffen zu dienen. Die Ansammlung von Schlamm und Schmutz in den Verschlüssen ist allerdings oft die Folge — nie der Zweck — des Anbringens von Verschlüssen, und man sollte immer bemüht sein, auf gehörige Spülung der Verschlüsse zu achten, um dies zu vermeiden. Alle Schlammfänge, Sinkkasten, Fetttöpfe u. f. w. wirken geradezu schädlich durch die Fäulnis der darin zurückbleibenden Schlammmassen.

Fig. 72.



Einfacher Wasserverschluss.

für Piffoirbecken	1½ bis 2 Zoll (= 38 bis 51 mm),
» Maffen-Piffoirs	2 bis 3 » (= 51 bis 76 mm),
» Wafchzuber	1½ bis 2 » (= 38 bis 51 mm),
» den Hauptwasserverchluss	4, 5 u. 6 » (= 102, 127 u. 153 mm),
» Regenrohre	3, 4, 5 u. 6 » (= 76, 102, 127 u. 153 mm),
» Hofentwässerungsrohre u. dergl.	3 bis 4 » (= 76 bis 102 mm).

Es ist überflüssig, ja sogar schädlich, unter einem Ausgufs mehr als einen Wasserverchluss anzubringen. Es giebt einige amerikanische Spülabort-Constructionen, die einen doppelten Wasserverchluss besitzen; doch ist eine solche Einrichtung nicht empfehlenswerth, da es schon schwer genug ist, einen einzelnen Verschluss gründlich zu spülen.

Wie bei Besprechung der Spülaborte noch ausführlicher erörtert werden wird, giebt es viele Arten, welche neben dem rein hydraulischen noch einen mechanischen Verschluss besitzen in Gestalt einer Klappe, einer Pfanne oder eines Kolbens. Es ist aber ein Irrthum, anzunehmen, dass solche Einrichtungen ursprünglich den Zweck erfüllen sollten, einen Geruchverschluss zu bilden; ihr Hauptzweck ist vielmehr der, eine gewisse Menge Wasser im Abortbecken zurück zu halten, welches für die Aufnahme der Excremente dienen soll. Da man diesen Zweck aber auf einfachere Weise — durch Auswahl eines muldenförmigen Beckens oder durch Erhöhung des Abflusfschenkels im Abort erreichen kann (Siphon-Closets) — so sind solche mechanische Verschlüsse mit ihren beweglichen Apparaten und oft complicirten Mechanismen nicht zu billigen.

Mit dem Anbringen eines Verschlusses unter Ausgufsgefäfsen wird durchaus noch nicht vollständige Sicherheit geboten. Die Wasserverchlüsse sind vielmehr auf manche Weise gefährdet, nämlich:

1) Wasserverchlüsse sind der Gefahr des Leerfaugens ausgesetzt, entweder beim Herniederstürzen einer Wassermasse durch das Fallrohr, und zwar kann dies sowohl beim Abflufs von einem höher gelegenen, als auch von einem niedriger gelegenen Ausgufs vorkommen, oder aber beim schnellen Ausgiefsen einer Wassermenge durch den Ausgufs selbst, für den der Wasserverchluss dient. In beiden Fällen kommt häufig ein theilweises oder aber gänzlichendes Leerfaugen des Verschlusses vor; der Wasserverchluss ist, wie man sich ausdrückt, »gebrochen« oder unwirksam geworden (Fig. 73).

Fig. 73.

Unwirksam
gewordener
Wasser-
verschluss.

2) Wasserverchlüsse sind durch die Verdunstung des Wassers gefährdet, was besonders bei Ausgüfsen eintritt, die nicht in steter Benutzung sind.

3) Wasserverchlüsse werden bei Rückstauung der Luft unter Umständen durch Ueberdruck durchbrochen.

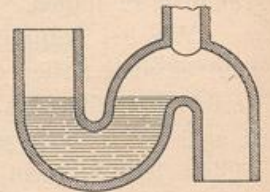
4) Das Wasser eines Verschlusses kann durch Capillarität entfernt werden, wenn über dem äufseren Schenkel des Verschlusses ein Haar, Fetzen oder ein Stück Papier hängen bleibt, das mit seinem unteren, kürzeren Ende in das Wasser des Verschlusses taucht.

Ueber das heberförmige Leerfaugen sind, besonders von amerikanischen Gesundheits-Ingenieuren, darunter *Waring*, *Philbrick*, *Bowditch* und dem Verfasser des vorliegenden Heftes, in den 80-er Jahren sehr interessante und umfangreiche Experimente angestellt worden, die ich aber hier nicht mittheilen kann (siehe die

Literaturangaben). In meiner im Jahre 1880 erschienenen Broschüre »Anlagen von Haus-Entwässerungen nach Studien amerikanischer Verhältnisse« habe ich zum ersten Male in Deutschland auf diese Gefahren hingewiesen und zugleich auch auf die nöthigen Sicherheitsmafsregeln aufmerksam gemacht. In späteren Jahren hat namentlich der Bostoner Architekt *Putnam* unsere Kenntnisse durch weitere Experimente bereichert.

Schutz der Wasserverschlüsse gegen Leerfaugen. Es darf als fest stehend angenommen werden, dafs die gewöhnlichen **S**-förmigen Wasserverschlüsse mit geringer Sperrtiefe des Wassers nicht angewendet werden sollten, ohne gegen das Entleeren des Verschlusses geschützt zu sein. Das einfachste Schutzmittel besteht im Anbringen einer Luftöffnung von passender Dimension am oberen Theile des äufseren Schenkels, und zwar wirkt eine solche Luft-einführungsöffnung in der Art, dafs, sobald ein theilweises Vacuum im Abflufsrohr zu entstehen droht, das Leerfaugen des Verschlusses durch Einführen von Luft verhindert wird (Fig. 74).

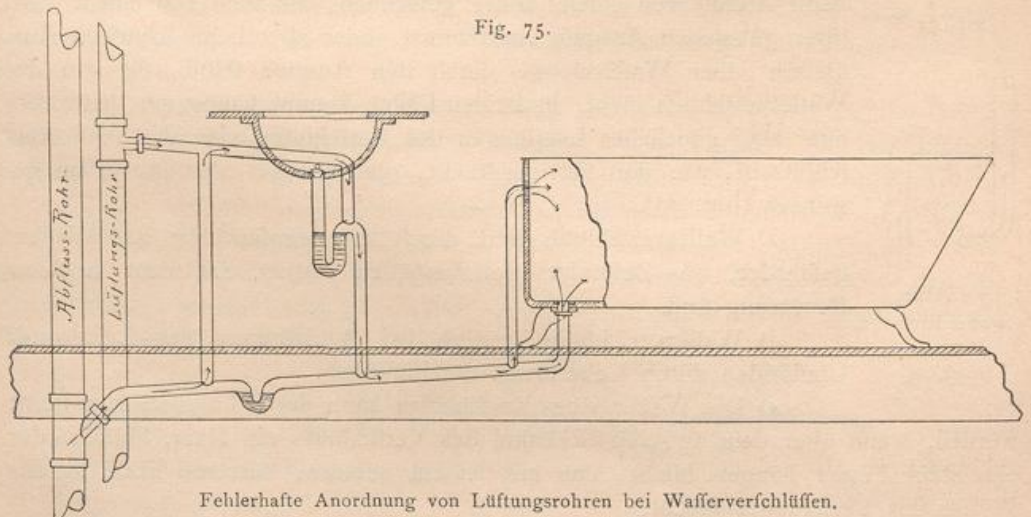
Fig. 74.



Luft-einlaßöffnung an Wasserverschlüssen zum Verhindern des Leerfaugens.

Anordnung von Lüftungsrohren II. Ordnung. Eine einfache Luftöffnung würde aber natürlicher Weise nicht zweckmäfsig sein, weil ja die Einftrömungsöffnung bei Ruhezeiten auch zu einer Ausströmungsöffnung werden könnte. Man muß daher entweder eine Vorrichtung an der Einftrömungsöffnung anbringen, welche den Rücktritt von Luft wirksam verhindert, oder aber man muß ein Lüftrohr an die Einftrömungsöffnung ansetzen, und dieses Rohr bis über Dach führen, bezw. in das verlängerte Abflufs- oder Abfallrohr über dem höchsten Ausgufs münden lassen, was aber nicht ganz so gut ist. Auf diese Weise entstand das System der Lüftungsrohre (oft Lüftungs-

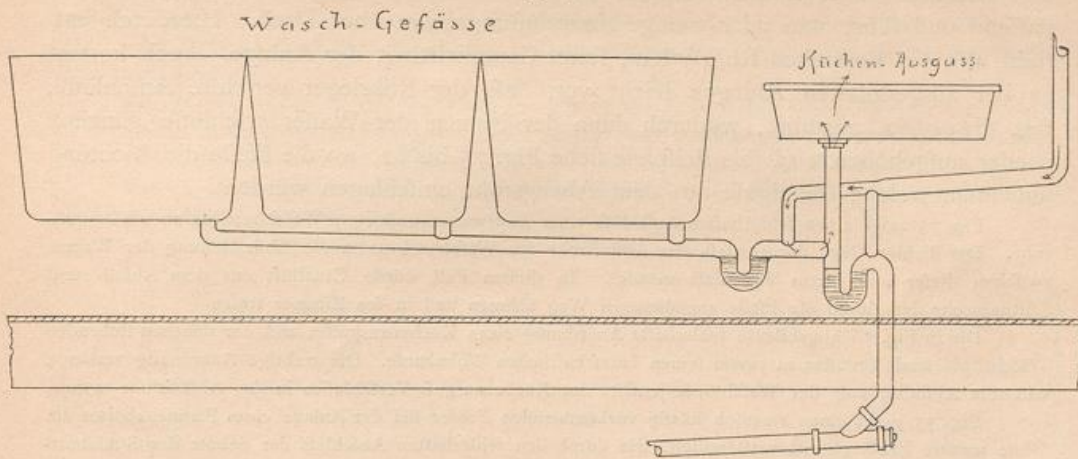
Fig. 75.



Fehlerhafte Anordnung von Lüftungsrohren bei Wasserverschlüssen.

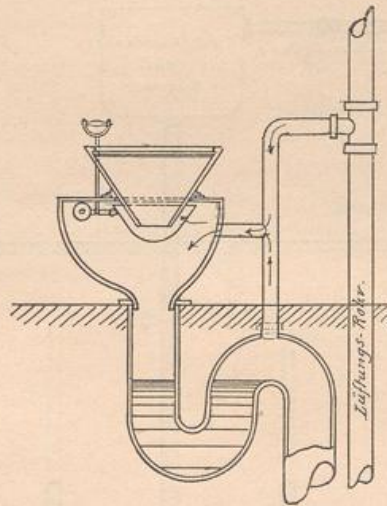
rohre II. Ordnung genannt). Jeder gewöhnliche **S**-Verschluss muß ein solches Lüftungsrohr erhalten; doch ist es nicht nothwendig, jedes einzelne Lüftungsrohr gefondert über Dach zu verlängern, sondern man faßt alle solche Rohre, die für

Fig. 76.



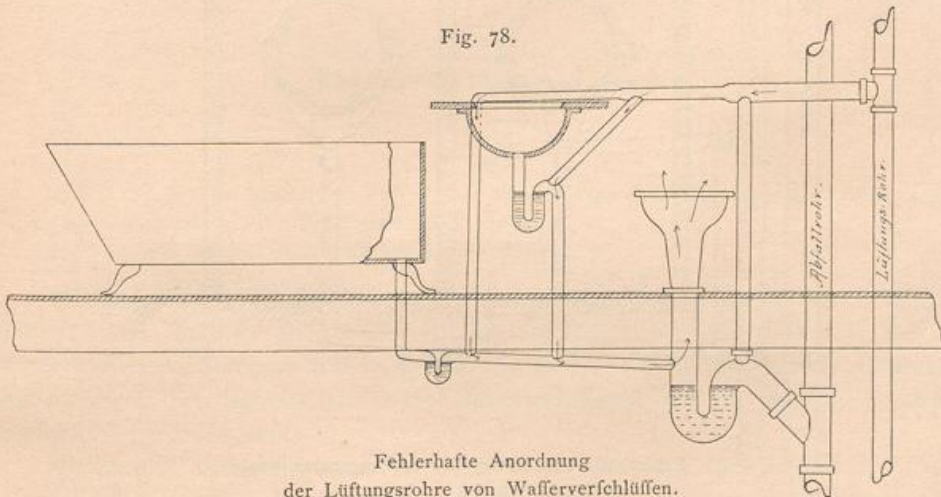
Fehlerhafte Anordnung von Lüftungsrohren bei Wasserverschlüssen.

Fig. 77.



Fehlerhafte Anordnung des Lüftungsrohres eines Pfannenabort-Verchlusses.

Fig. 78.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Wasserverschlüssen.

eine Gruppe von Ausgüßen bestimmt sind, zusammen, vergrößert ihren Querschnitt passend und führt eine oder wenige Hauptlüftungsrohre über Dach. Hierdurch entsteht also ein doppeltes Rohrsystem, somit Complicirtheit der Anlage. Auch kommt es bei ausgedehnten Anlagen leicht vor, daß der Rohrleger verfehlte Anschlüsse, sog. *bye-passes*, ausführt, wodurch dann der Nutzen der Wasserverschlüsse gänzlich wieder aufgehoben wird (als Beispiele siehe Fig. 75 bis 82, wo die Pfeile die Richtung andeuten, welche Canalgaße aus dem Abzugsrohr einschlagen würden).

Fig. 75 zeigt einen fehlerhaften Anschluss einer Badewanne und eines Waschbeckens an ein Abflusrohr. Der Fehler liegt darin, daß das Abflusrohr des Waschbeckens in die Abflusleitung der Wanne, zwischen dieser und ihrem Verschluss mündet. In diesem Fall würde Canalluft aus dem Abfall- und Lüftungsrohr den durch die Pfeile angedeuteten Weg nehmen und in das Zimmer treten.

Die in Fig. 76 abgebildete fehlerhafte Anordnung eines Küchenausgusses und der daneben stehenden Waschtöpfe fand Verfasser in einem feinen herrschaftlichen Wohnhause. Die richtige Anordnung verlangt, daß die Abflusleitung der Waschtöpfe jenseits des Küchenausgusses-Verschlusses in das Abflusrohr münde.

Fig. 77 giebt einen ziemlich häufig vorkommenden Fehler bei der Anlage eines Pfannenabortes an. Ohne weitere Erklärung ist verständlich, wie durch den fehlerhaften Anschluss der Schutz des Spülabort-Verschlusses unwirksam gemacht wird.

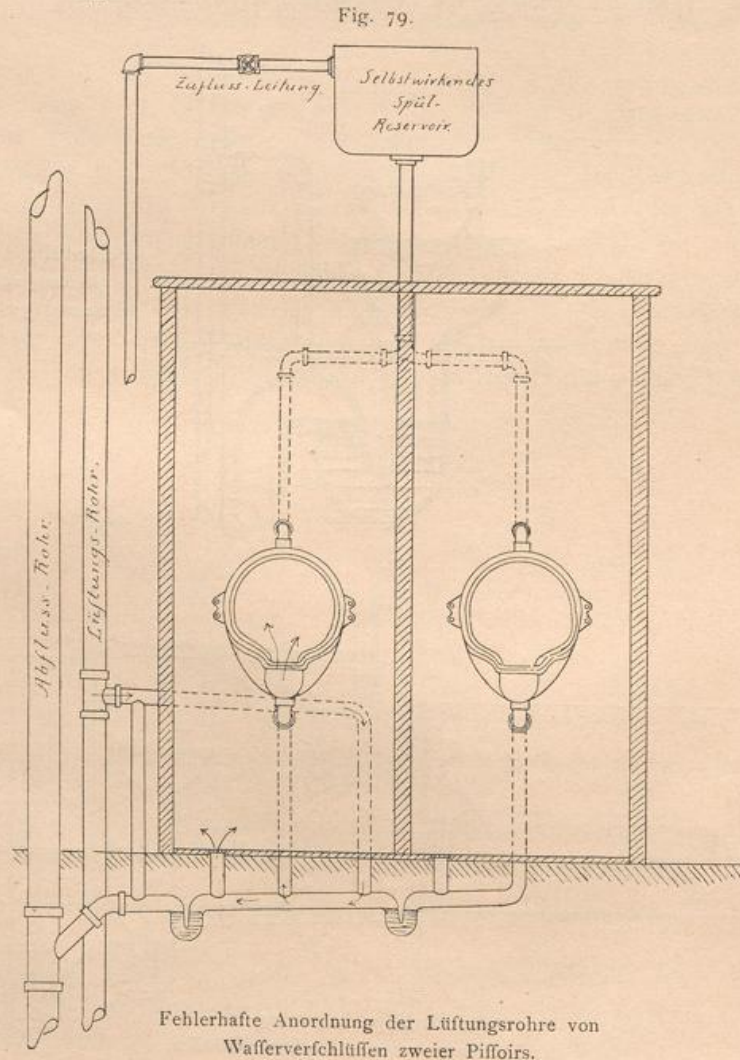
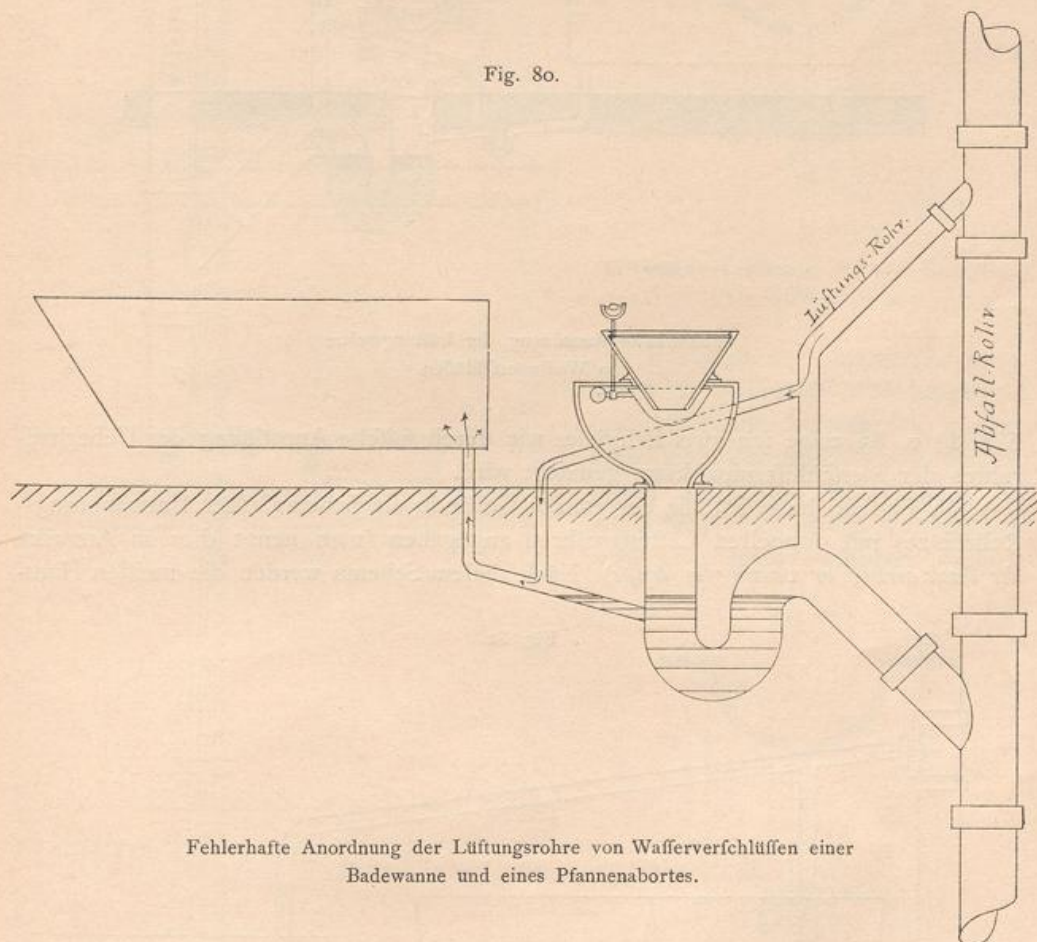


Fig. 78 zeigt eine ganze Badezimmer-Anlage mit fehlerhafter Abflufs- und Lüftungsrohr-Anlage. Hier sollte das Abflufsrohr der Wanne und des Waschbeckens unmittelbar in das verticale Fallrohr oder aber in den bleiernen Anschluß zwischen dem Fallrohr und dem Spülalort jenseits des großen Wasserverchlusses münden.

Fig. 79 veranschaulicht eine fehlerhafte Anordnung der Abflufsrohre zweier Piffoirs. Um dieselbe zu vermeiden, sollte entweder jede Piffoir-Abflufsleitung einen unabhängigen Anschluß an das Fallrohr haben, oder man muß den rechts liegenden Wasserverchluß mit Lüftungsrohr fortlassen.

Fig. 80 erläutert eine andere Art fehlerhaften Anschlusses einer Badewanne an einen Spülalort-Verchluß, wodurch Ausströmen von Canalluft im Hause erfolgt.

Fig. 80.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Wasserverchlüssen einer Badewanne und eines Pfannenabortes.

In Fig. 81 hat der Badewannen-Abflufs zwar einen eigenen Wasserverchluß mit Lüftung erhalten, ist aber mit dem Verchluß des Spülabortes falsch verbunden.

Fig. 82 zeigt endlich einen ähnlichen Fehler, wie Fig. 76.

Man kann alle solche fehlerhafte Anschlüsse oder *bye-passes* am besten vermeiden, indem man in allen Fällen streng die Regel befolgt, daß eine mit Verchluß versehene Zweigabflufsleitung niemals in einen anderen Verchluß münden darf, vielmehr stets unmittelbar an das Hauptabflufsrohr oder das verticale Abfallrohr angeschlossen werden muß.

Kommen Ueberlaufrohre an Apparaten vor, so sind dieselben stets so anzuordnen, daß sie durch den Wasserverchluß der Abflufsleitung geschützt sind. In

Fig. 81.

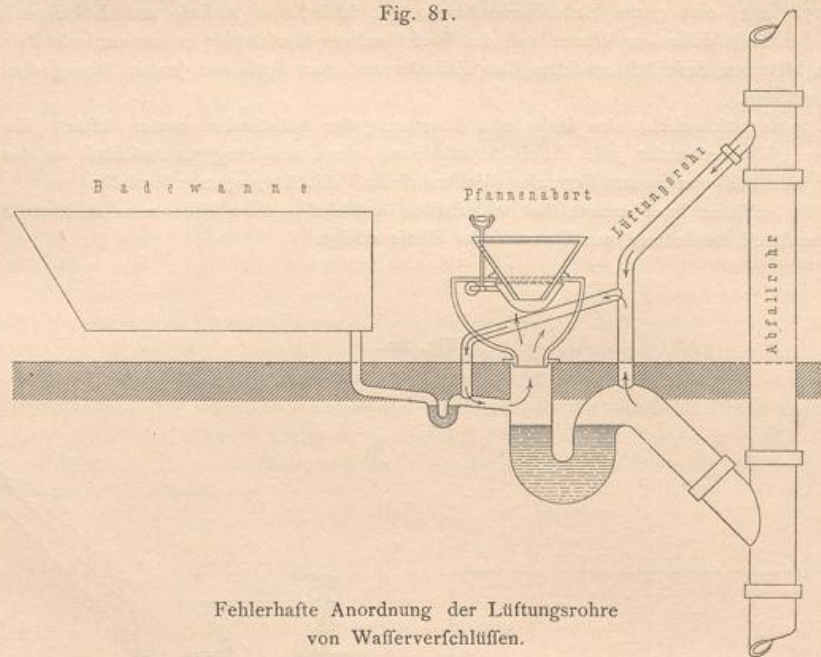
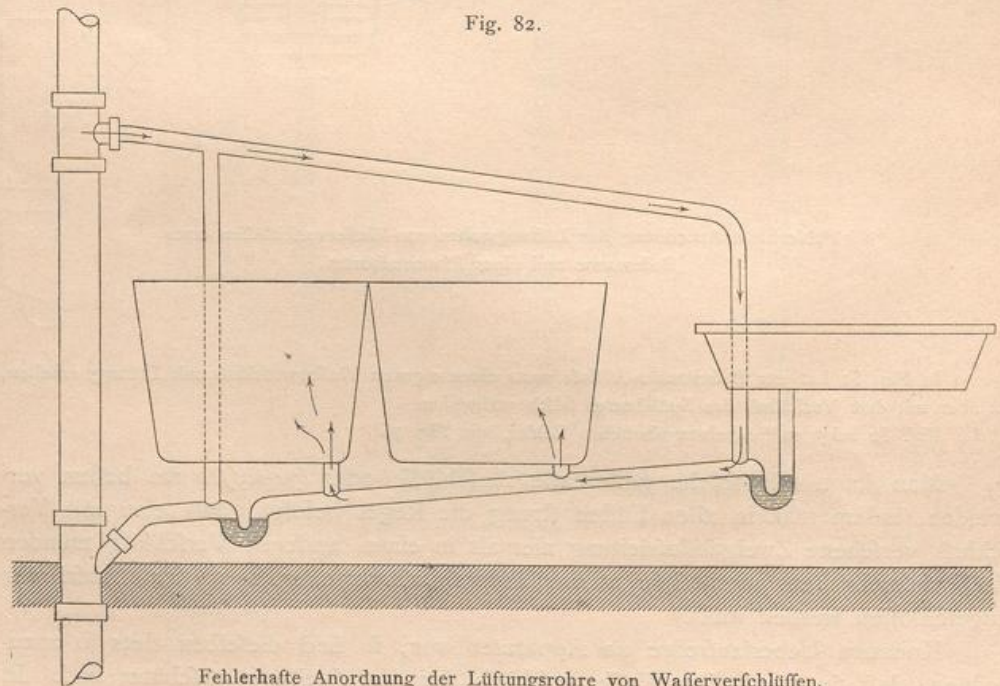
Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre
von Wasserverschlüssen.

Fig. 84 u. 85 zeige ich zwei Beispiele, wie durch falsche Anordnung des Ueberlaufrohres der Verschluss unwirksam gemacht wird.

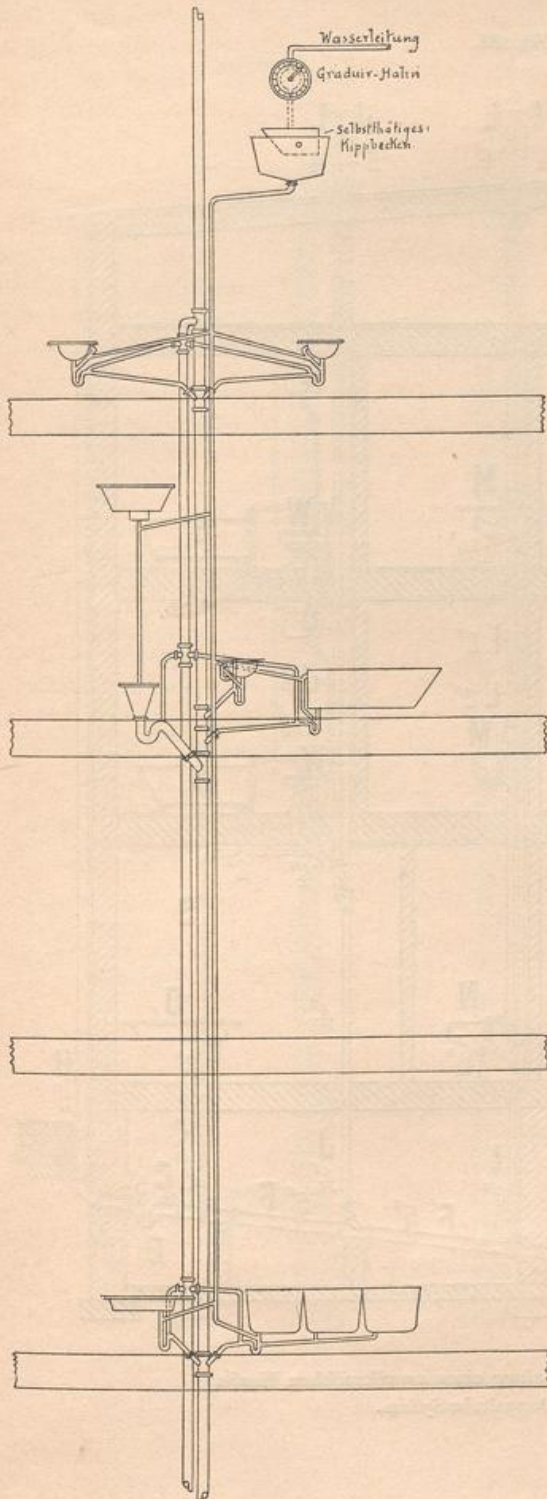
In Fig. 86 habe ich für ein ganzes Gebäude ein Schema eines Entwässerungs-Rohrnetzes mit doppelten Lüftungsrohren angegeben (man nennt dies in Amerika *the back airing or venting of traps*). Nach diesem Schema werden die meisten Haus-

Fig. 82.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Wasserverschlüssen.

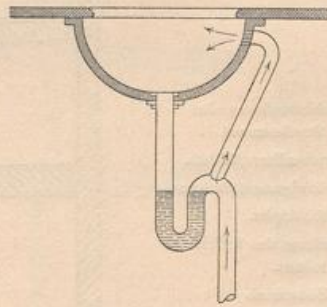
Fig. 83.



Selbstthätige Vorrichtung zum Füllen der Wafferverchlüsse.

entwässerungs-Anlagen heutzutage ausgeführt, und man erieht aus der Abbildung, dafs die Anlagen oft recht complicirt werden können.

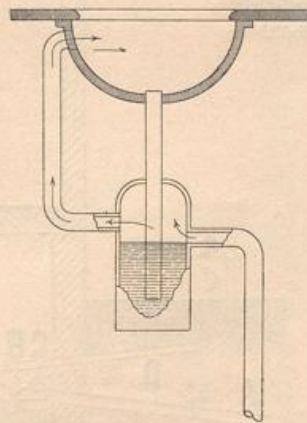
Fig. 84.



Fehlerhafte Anordnung des Ueberlaufrohres einer Wafch-Toilette.

Bezüglich der übrigen Gefahren, denen die Wafferverchlüsse ausgesetzt sind, bildet das Luftrrohr für Wafferverchlüsse durchaus keinen Schutz gegen Verdunsten des Waffers; im Gegentheil, eine folche Verdunstung wird eher noch gefördert. Einen

Fig. 85.

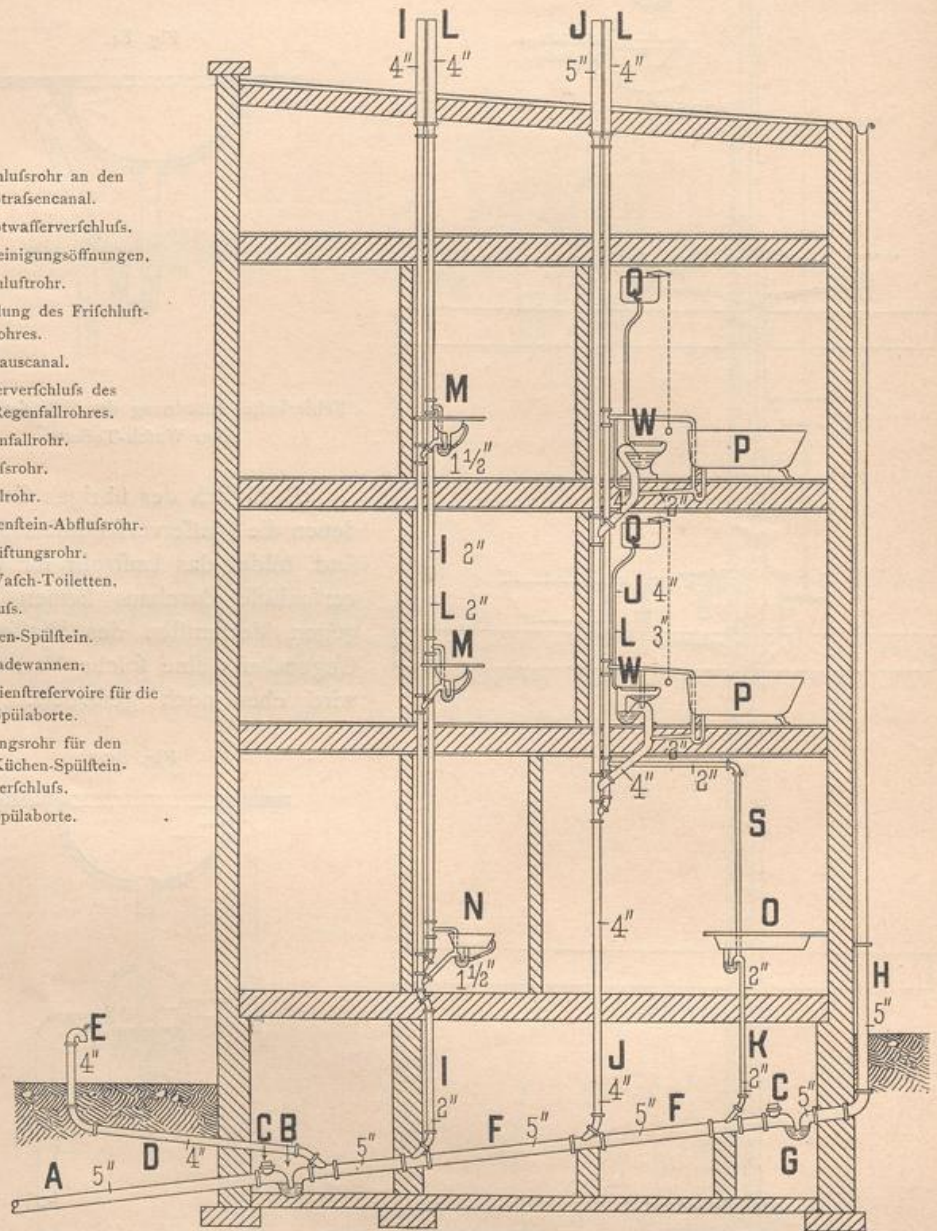


Fehlerhafte Anordnung des Ueberlaufrohres einer Wafch-Toilette.

besseren Schutz bilden Verchlüsse mit großer Waffertiefe oder einige Arten der mechanischen Verchlüsse oder Ventile (siehe weiter unten).

Fig. 86.

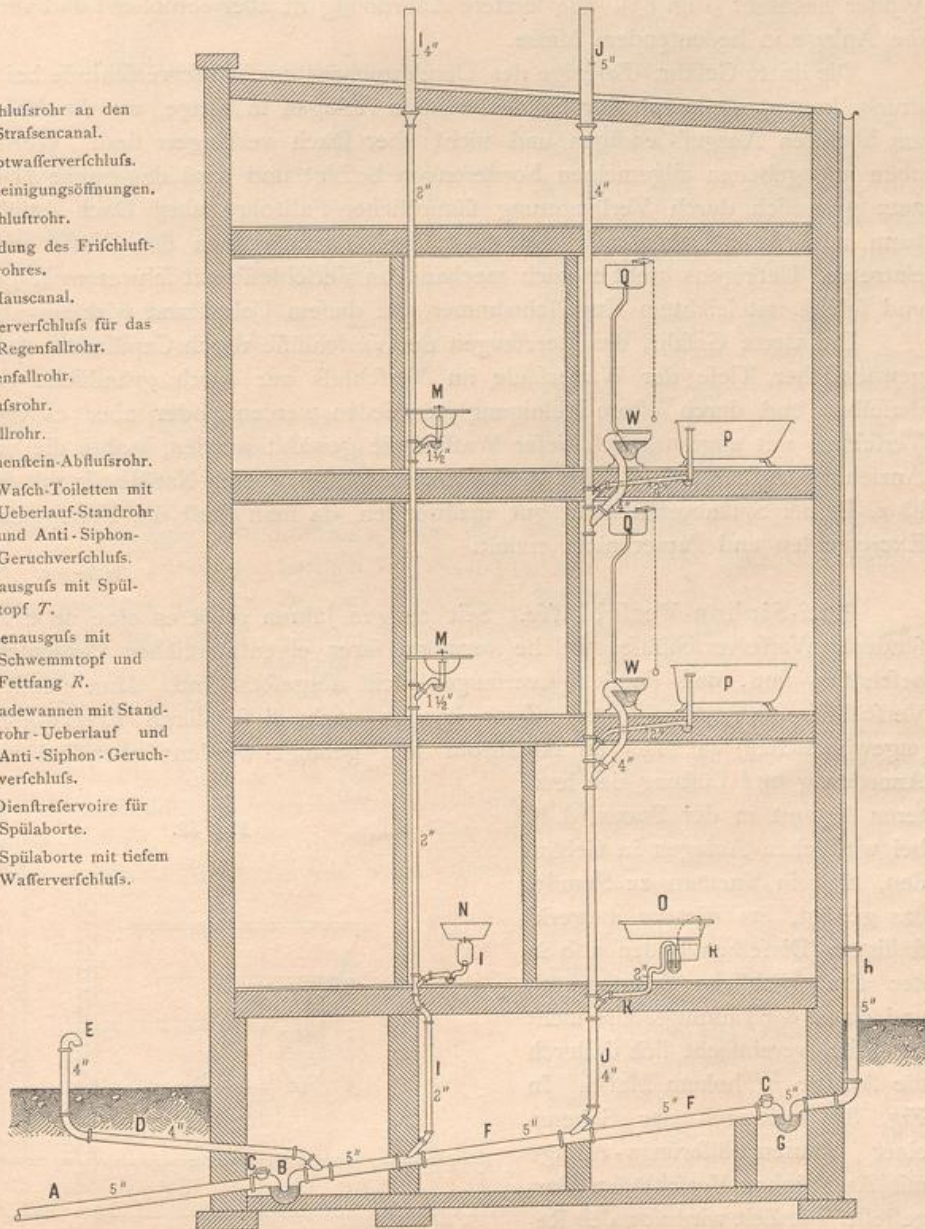
- A. Anschlußrohr an den Straßencanal.
 B. Hauptwassertverchlufs.
 C, C. Reinigungsöffnungen.
 D. Frischluftrohr.
 E. Mündung des Frischluftrohres.
 F, F. Hauscanal.
 G. Wassertverchlufs des Regenfallrohres.
 H. Regenfallrohr.
 I. Abflußrohr.
 J. Abfallrohr.
 K. Küchenstein-Abflußrohr.
 L, L. Lüftungsrohr.
 M, M. Wasch-Toiletten.
 N. Ausguß.
 O. Küchen-Spülstein.
 P, P. Badewannen.
 Q, Q. Dienstreservoir für die Spülaborte.
 S. Lüftungsrohr für den Küchen-Spülsteinverchlufs.
- W, W. Spülaborte.



Schema der Entwässerungs-Anlage eines amerikanischen Hauses
 nach dem Doppelrohr-System.

Fig. 87.

- A.* Anschlußrohr an den Straßencanal.
B. Hauptwassertverchlufs.
C, C. Reinigungsöffnungen.
D. Frischluftrohr.
E. Mündung des Frischluftrohres.
F, F. Hauscanal.
G. Wassertverchlufs für das Regenfallrohr.
h. Regenfallrohr.
I. Abflufsrohr.
J. Abfallrohr.
K. Küchenstein-Abflufsrohr.
M, M. Wasch-Toiletten mit Ueberlauf-Standrohr und Anti-Siphon-Geruchverchlufs.
N. Spülausguß mit Spültopf *T.*
O. Küchenausguß mit Schwemmtopf und Fettfang *R.*
p, p. Badewannen mit Standrohr-Ueberlauf und Anti-Siphon-Geruchverchlufs.
Q, Q. Dienstreservoir für Spülaborte.
W, W. Spülaborte mit tiefem Wassertverchlufs.



Schema einer Hausentwässerungs-Anlage mit einfachem Rohrlystem und Anwendung von Anti-Siphon-Verchlüssen.

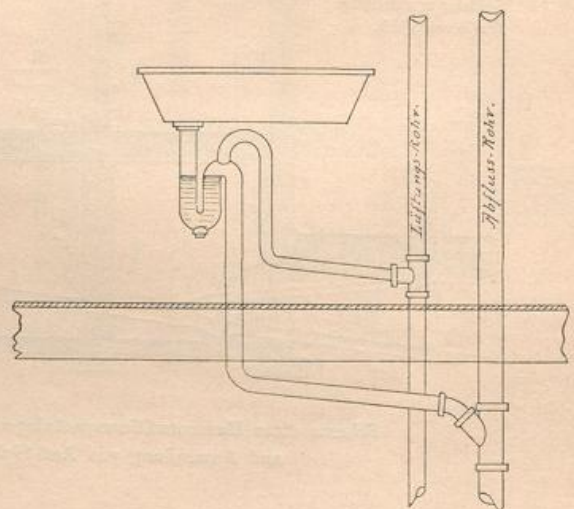
Am besten thut man wohl immer, solche Ausgüsse, die nur selten benutzt werden, gänzlich zu vermeiden, oder man muß dafür sorgen, daß wenig benutzte Verschlüsse von Zeit zu Zeit nachgefüllt werden, oder endlich man muß eine automatische Vorrichtung anbringen, welche von Zeit zu Zeit in alle Verschlüsse eines Gebäudes Wasser nachfüllt (Fig. 83). Die letztere Anordnung ist aber complicirt und vertheuert die Anlage in bedeutendem Maße.

Die dritte Gefahr, diejenige des Durchbrechens der Wasserverschlüsse bei Ueberdruck, kommt eigentlich nur bei fehlerhaften Anlagen in Frage, wo die Abfallrohre am höchsten Ausgufs endigen und nicht über Dach verlängert sind. Werden die oben angegebenen allgemeinen Forderungen befolgt und wird das ganze Hausrohrnetz gründlich durch Verlängerung sämmtlicher Fallrohre über Dach gelüftet, so kann auch kein Ueberdruck und damit kein Durchbrechen der Wasserverschlüsse eintreten. Uebrigens giebt es auch mechanische Verschlüsse mit schwerem Kugelventil und solche mit leichtem Kugelschwimmer, die diesem Uebelstand wirksam abhelfen.

Die vierte Gefahr, das Leerfaugen der Verschlüsse durch Capillarität, kann bei gewöhnlicher Tiefe der Wasserfäule im Verschluss nur durch gründliche Spülung desselben und durch öftere Reinigung vermieden werden, oder aber es muß ein Verschluss mit ungewöhnlich tiefer Wasserfäule gewählt werden, wobei die capillare Anziehung aufhört; doch führt dieses letztere Mittel wieder Nachteile mit sich und ist z. B. bei Spülaborten nicht gut anzuwenden, da man sonst die Fortspülung von Excrementen und Papier nicht erzielt.

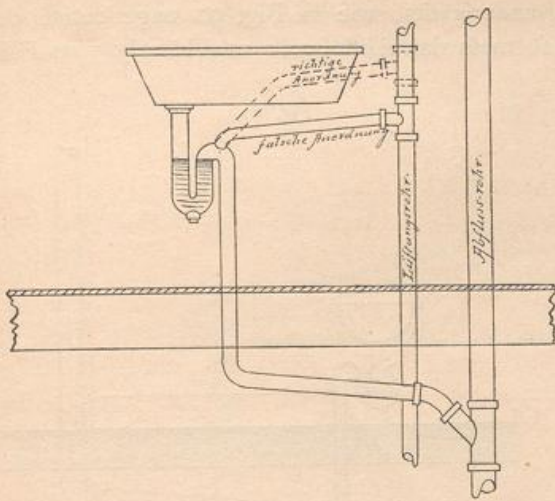
Anti-Siphon-Verschlüsse. Seit einigen Jahren giebt es eine neue Art besonderer Wasserverschlüsse, welche vermöge ihrer eigenthümlichen Construction so beschaffen sind, daß sie dem Leerfaugen nicht ausgesetzt sind. Man nennt solche Verschlüsse *Anti-siphon traps*. Zwar können auch diese durch Erzeugung eines ungewöhnlichen Vacuums im Abfallrohr leer gefaugt werden; aber bei richtiger Anordnung und Lüftung des letzteren kommt in der Praxis, d. h. bei wirklichen Anlagen in Gebäuden, nie ein Vacuum zu Stande, das genügt, um dies zu bewerkstelligen. Dieselben bilden also in der That wirkliche Schutzmittel, und da sie der Lüftungsrohre nicht bedürfen, vereinfacht sich dadurch die Anlage in hohem Maße. In Fig. 87 habe ich das Schema einer Hausentwässerungs-Anlage mit Anti-Siphon-Verschlüssen dargestellt. Zur Zeit wird von den Regulativen der meisten Gesundheitsbehörden amerikanischer Städte noch das doppelte System nach dem Schema in Fig. 86 verlangt. In Ausnahmefällen wird das einfachere System zuweilen gestattet.

Fig. 88.



Fehlerhafte Anordnung des Lüftungsrohres an einem Wasserverschluss.

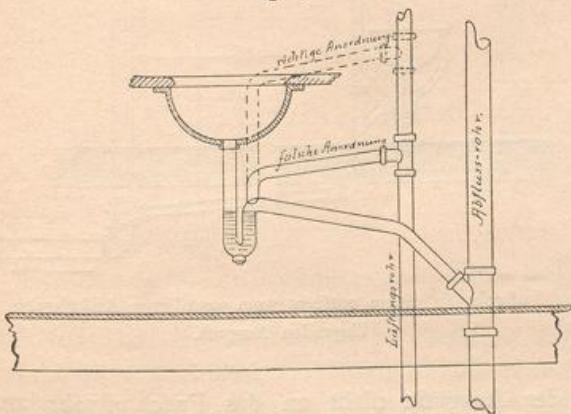
Fig. 89.



Fehlerhafte und richtige Anordnung des Lüftungsrohres am Wasserverchluss eines Spülausgusses.

Bei Anwendung von Lüftungsrohren darf man dieselben niemals nach unten biegen, wie Fig. 88 zeigt. Erstlich sind so gebogene Luftrohre überhaupt nicht so wirksam; zweitens können sie, bei eintretender Verstopfung des Abflussrohres, zu einem Abflussrohr werden, was nicht ihr Zweck ist und sein darf. Es muss daher bei Anwendung von Lüftungsrohren für Wasserverchlüsse darauf geachtet werden, dass das Zweigluftrrohr vom Verschluss aus ansteigend zum Hauptluftrrohr läuft (siehe Fig. 89 u. 90); doch auch dies bietet nicht genügende Sicherheit, wenn man nicht, wie in Fig. 89 u. 90 in punktierten Linien angedeutet ist, das Lüftungsrohr des Wasserverchlusses so hoch führt, dass es über dem Ueberlaufrohr des Ausgusses zu liegen kommt. Wenn dies befolgt wird, dann zeigt sich eine Verstopfung des Abfallrohres durch Austreten und Stehenbleiben des Wassers im Ausgussgefäß an.

Fig. 90.



Fehlerhafte und richtige Anordnung des Lüftungsrohres am Wasserverchluss eines Abortbeckens.

Persönlich bin ich für das einfachere System in hohem Grade eingenommen, habe dasselbe oft erprobt und ziehe es den complicirteren Systemen mit Lüftungsrohren vor. Dadurch wird die ganze Entwässerungs-Anlage nicht nur vereinfacht und besser, sondern auch weniger theuer und zugleich sicherer; denn die grössere Verdunstung des Wassers im Verschluss fällt fort, und endlich muss man bedenken, dass die Lüftungsrohre auch sehr wohl durch aufspritzendes Fett sich mit der Zeit verstopfen können und dass dieser Zustand auf lange Zeit unbemerkt bleiben kann. Somit sind die langen Lüftungsrohre unter Umständen ganz unwirksam.

Bei Anwendung des zweiten Systems, d. h. der Anti-Siphon-Verschlüsse, ist es durchaus erforderlich:

- 1) dass alle Hauptfallrohre in voller Lichtweite über Dach verlängert sind;
- 2) dass alle Ausgüsse innerhalb weniger Fufs (ca. 5 bis 6 Fufs = 1,52 bis 1,83 m) vom ventilirten Fallrohr liegen, und
- 3) dass mehrere Ausgüsse stets gefondert in das grössere Fallrohr münden.

Hat man einen Fall, wie ihn Fig. 91 darstellt, wo der Ausguss

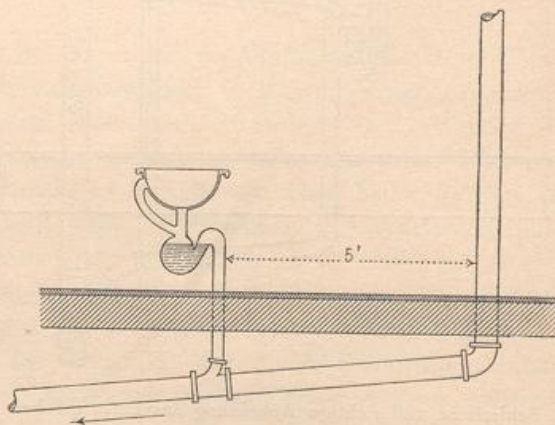
innerhalb 5 Fuß eines gelüfteten Fallrohres liegt, so darf man ruhig einen Anti-Siphon-Verschluß anwenden. Liegt andererseits, wie in Fig. 92 angedeutet, der Ausgufs weit entfernt vom Fallrohr, so muß das Abflufsrohr unabhängig vom Fallrohr ebenfalls über Dach verlängert werden. Mit anderen Worten, alle toten Enden sind in der Entwässerungs-Anlage zu vermeiden. Die Rohrverlängerung ist also als ein Luftrohr des Abflufsrohres und nicht als ein Lüftungsrohr II. Ordnung zu betrachten.

Noch sei bemerkt, daß es durchaus nicht statthaft ist, bei S-Verschläffen mit der gewöhnlichen $1\frac{1}{2}$ - bis 2-zölligen Tiefe der Wasserfäule das Lüftungsrohr fortzulassen. Viele Spülabort-Constructions werden mit Siphon versehen, dessen Tiefe obige Mafse nicht übersteigt; in einem solchen Falle sind stets Lüftungsrohre anzuwenden. Neuerdings giebt es aber besondere Spülabort-Constructions mit sehr tiefem Wasserverschluß, und diese bedürfen, wie die Erfahrung und Praxis lehren, keines Lüftungsrohres. Zu solchen Abort-Constructions gehören die *Siphon-jet*- und *Siphon-closets*, von denen weiter unten noch die Rede sein wird (siehe auch Fig. 87).

Am Schluffe des vorliegenden Heftes werden noch weitere Beispiele von Hausentwässerungs-Anlagen nach beiden Systemen mitgetheilt.

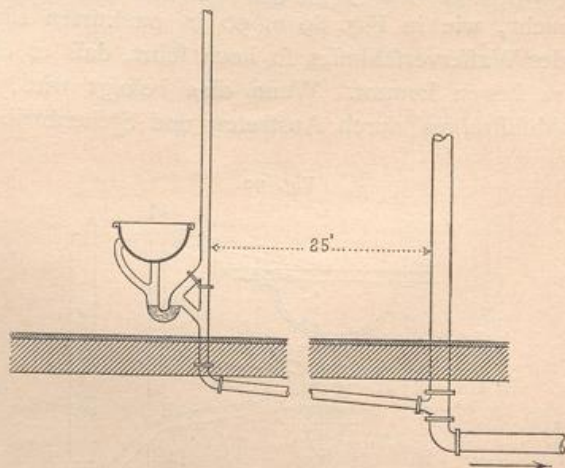
Eine Modification des Anti-Siphon-Systems bildet das in Fig. 93 dargestellte patentirte System, das zwar einige recht gute Punkte aufzuweisen hat, aber meines Wissens niemals zur weiteren Ausführung gelangt ist. Die wesentliche Verschiedenheit dieses Systems besteht in der Verlängerung des Frischluftrohres bis über Dach, wobei dann das Abfallrohr an mehreren Stellen mittels besonderer Gabelstücke an das Frischluftrohr angeschlossen ist. Andererseits werden die Wasserverschlüsse der Ausgüffe nicht an das Frischluftrohr angeschlossen; dieselben sind vielmehr sog. Anti-Siphon-Verschläffe, welche keines Lüftungsrohres zum Schutz gegen Entleeren bedürfen.

Fig. 91.



Richtige Anwendung eines Anti-Siphon-Verschlusses an einem nahe am ventilirten Abflufsrohr liegenden Ausgufs.

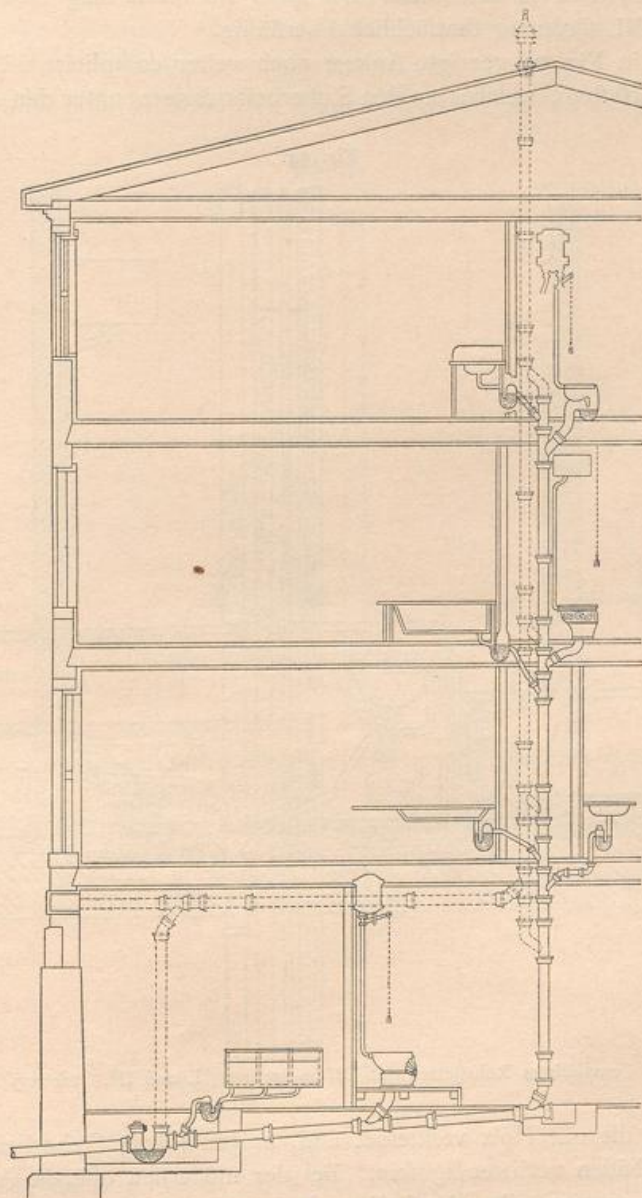
Fig. 92.



Luftrohr an einem entfernt vom ventilirten Abflufsrohr liegenden Ausgufs.

Lüftung der Ausgufsleitungen durch Lüftungsrohre III. Ordnung.
Am allercomplicirtesten wird eine Anlage, wenn man dem doppelten Lüftungssystem
noch ein drittes Rohrsystem hinzufügt, welches dazu dienen soll, den Ausgufs an

Fig. 93.



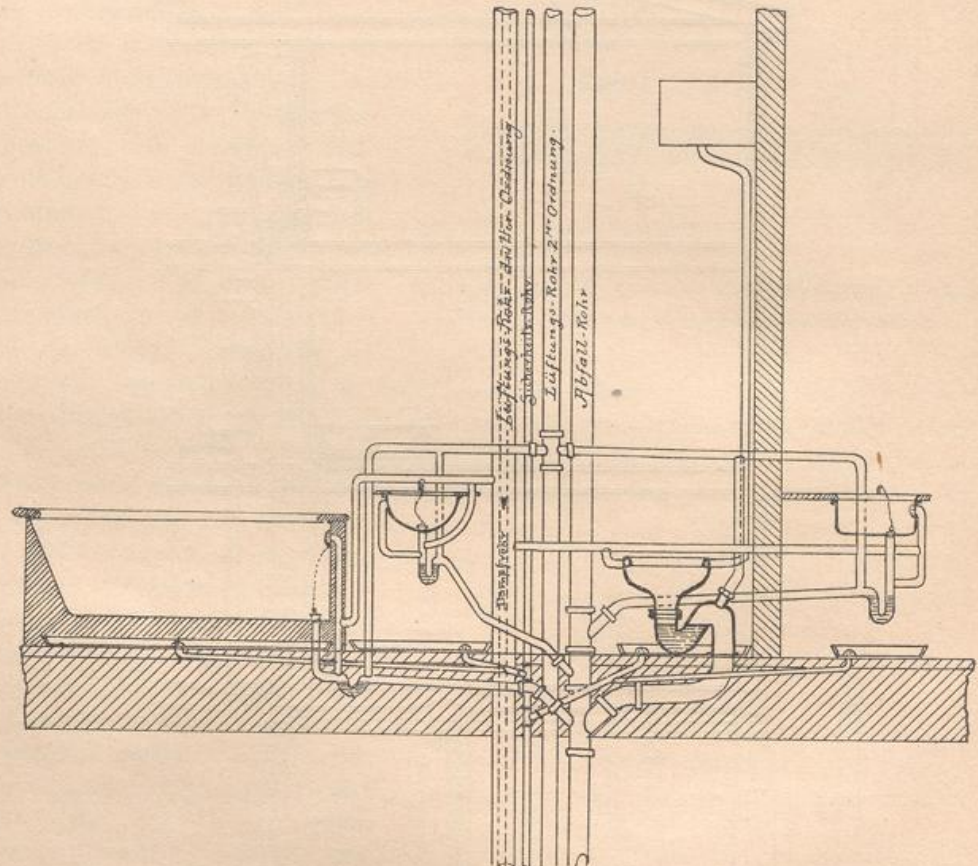
Hausentwässerungs-Anlage nach Pike's System.

der Hausseite des Verschlusses zu ventiliren, sog. Lüftungsrohre III. Ordnung (*local vent-pipes*). Man führt die Zweig-Ventilationsrohre gewöhnlich in einen geheizten Schornstein, worin stets ein aufwärts steigender Luftstrom herrscht, oder aber man bringt besondere Lüftungsrohre an, in deren Innerem sich ein Heizrohr zum Erwärmen der Luft oder eine Lockflamme befinden. Fig. 94 zeigt die Einrichtung

einer solchen Anlage und veranschaulicht deutlich die ungemein große Complicirtheit und Verworrenheit des ganzen Rohrnetzes. Man vergleiche damit das in Fig. 95 im Gegensatz zum obigen dargestellte einfache und sichere Einrohrsystem mit Anti-Siphon-Verschläffen. Es bedarf keines besseren Vergleiches, um die Vorzüge des einfachen Systems zu erkennen. Bei guter Zimmerlüftung sind die erwähnten Lüftungsrohre III. Ordnung thatfächlich überflüssig.

Was die in Fig. 94 gezeigte Anlage noch weiter complicirt, ist das vierte oder Sicherheits-Rohrsystem, welches zu den Sicherheitspfannen unter den Ausgüffen führt.

Fig. 94.



Complicirtes Rohrsystem mit Lüftungsrohren II. und III. Ordnung.

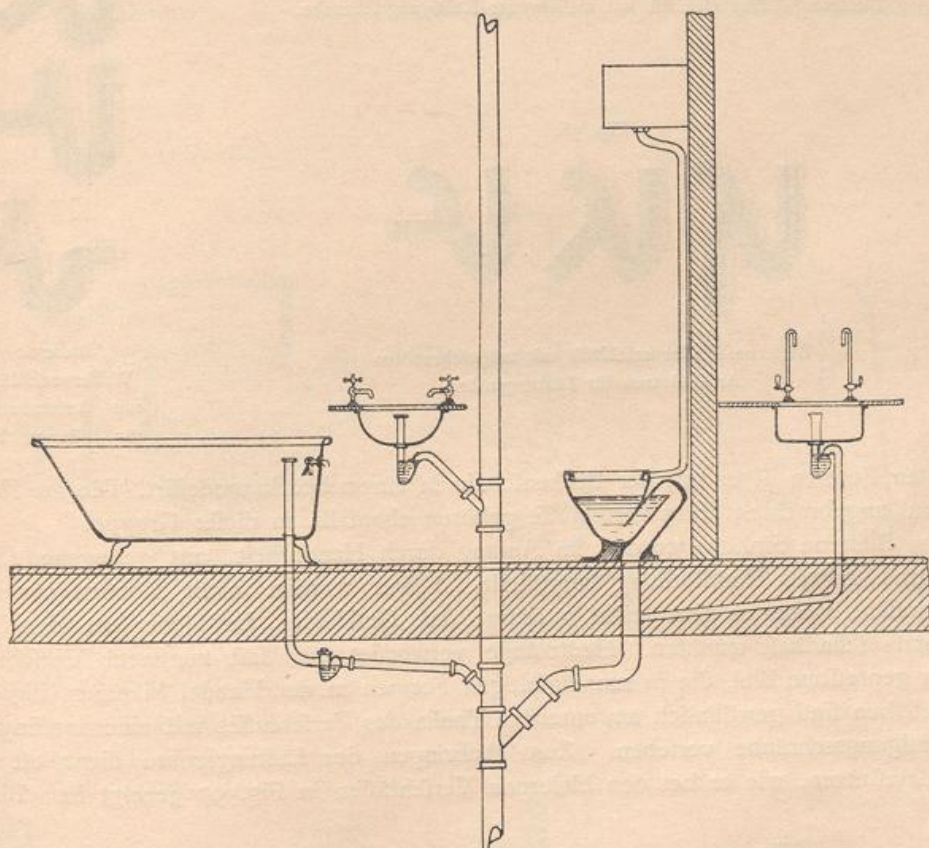
Bei Ausgüffen, die mit Holz verkleidet sind, mögen solche Sicherheitsvorkehrungen gegen Wasserschäden nothwendig sein. Bei der modernen offenen Anlage der Ausgüffe (Fig. 95) werden alle überflüssigen Rohre fortgelassen. In Fig. 95 bemerke man ferner noch die Anordnung von Standrohr-Ueberläufen in den Gefäßen anstatt der weiteren complicirteren Ueberlaufrohre. Fig. 94 zeigt eine in amerikanischen Häusern durchaus nicht selten anzutreffende Anordnung, während die in Fig. 95 abgebildete an Einfachheit nicht übertroffen werden kann und daher besonders empfehlenswerth ist.

Arten der Wasserverschlüsse.

Man kann die bei Hausentwässerungs-Anlagen gebräuchlichen Geruchverschlüsse in drei Gruppen theilen, und zwar umfasst Gruppe 1 alle einfachen Wasserverschlüsse, Gruppe 2 die *Non-Siphoning*- oder Anti-Siphon-Wasserverschlüsse und Gruppe 3 die mechanischen Geruchverschlüsse.

Einfache Wasserverschlüsse. Zu Gruppe 1 gehören zunächst die heber-

Fig. 95.

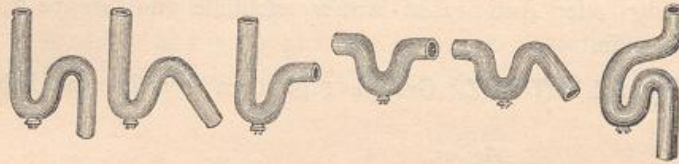


Vereinfachtes Rohrsystem mit Anti-Siphon-Verschlüssen.

förmigen Wasserverschlüsse oder Siphons, welche in einer bogenförmigen Krümmung des Rohres bestehen (Fig. 72 u. 74, S. 44 u. 46). Dieselben haben einen in ihrem ganzen Verlaufe gleichmäßigen runden Querschnitt und besitzen den großen Vorzug, daß sie am leichtesten zu spülen oder selbstreinigend (*self-cleaning*) sind, hingegen den Nachtheil, daß sie dem heberförmigen Entleeren in besonders hohem Maße ausgesetzt sind. Solche Verschlüsse werden für kleinere Ausgufsbecken in Blei oder in Messing, seltener in Eisen, Kupfer oder Glas hergestellt. Für Spülaborte eignen sich nur Verschlüsse der ersten Gruppe, und man benutzt gewöhnlich bleierne Verschlüsse, seltener solche aus Eisen, die dann aber im Inneren zur Erzielung größerer

Reinheit und Glätte emaillirt fein müssen. Bei neueren Spülabort-Constructionen ist der Verschluss gewöhnlich aus glazirtem Steingut oder Porzellan hergestellt, und bei

Fig. 96.



Bleierne Wasserverschlüsse mit messingener Reinigungsschraube.

Fig. 98.



Bleierne Wasserverschlüsse mit aufgeschraubten Ansatzstutzen für Lüftungsrohre.

Fig. 97.



Bleierne Wasserverschlüsse mit Ansatzstutzen für Lüftungsrohre.

vielen Formen ist er mit der Beckenschale in einem Stück modellirt. Die am Hauscanal angebrachten Hauptverschlüsse gehören ebenfalls zu dieser Gruppe.

Bleierne Siphons wurden im Anfang durch Handarbeit, aus gebogenen Bleiplatten, mittels Handlöthung hergestellt. Später wurden solche Siphons aus Blei gegossen, wobei es aber leicht vorkam, dass Gussfehler, Luftlöcher etc. den Verschluss schadhaf machten. Heutzutage verwendet man fast nur noch Verschlüsse aus gepresstem Blei, die in mannigfaltigen Formen in den Handel kommen (Fig. 96). Dieselben sind gewöhnlich am untersten Theile des Verschlusses mit einer messingnen Reinigungsschraube versehen. Zum Anbringen der Lüftungsrohre dient oft ein Ansatzstutzen, wie er bei den bleiern Verschlüssen in Fig. 97 gezeigt ist. Besser

Fig. 99.

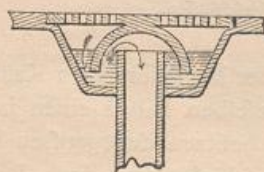
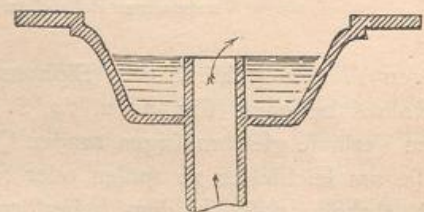
Glockenverschluss
(bell-trap).

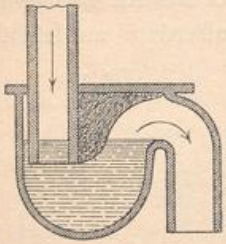
Fig. 100.



Unwirksam gewordener Glockenverschluss.

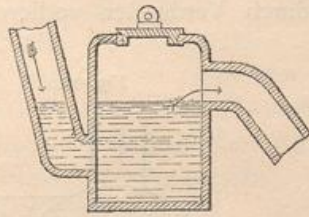
noch ist die in Fig. 98 angegebene Construction mittels Verschraubung, welche ermöglicht, die Lüftungsrohre behufs Reinigung oder Inspection leicht abzunehmen.

Fig. 101.



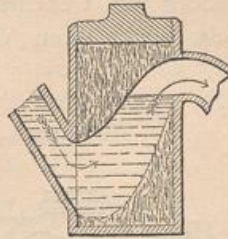
D-Verchluss (*D-trap*)
mit Schmutzanfammlung.

Fig. 102.



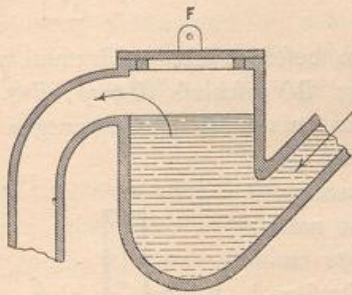
Topfverschluss
(*round trap*).

Fig. 103.



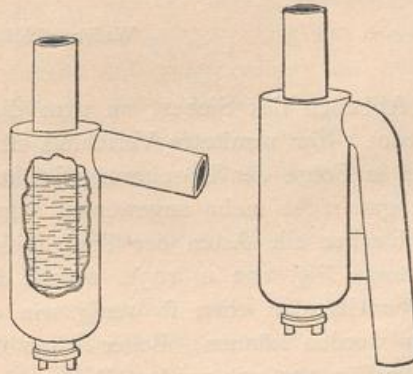
Topfverschluss
mit Schmutzanfammlung.

Fig. 104.



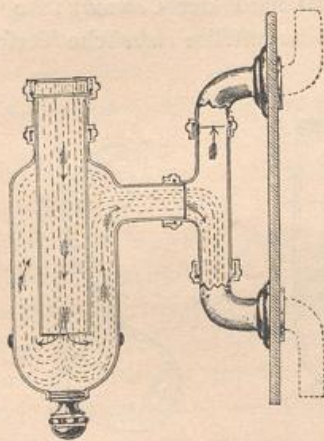
Topfverschluss
mit abgerundetem Boden.

Fig. 105.



Flaschenverschluss (*bottle trap*).

Fig. 107.



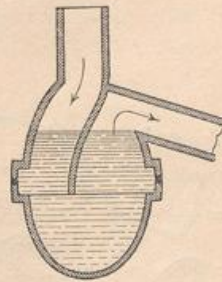
Flaschenverschluss mit Lüftungsrohr.

Fig. 106.



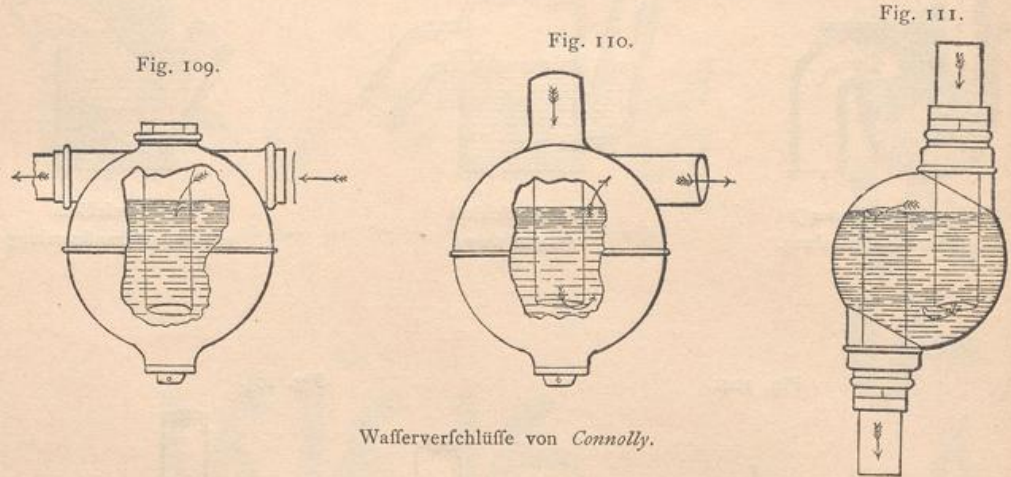
Flaschen-
verschluss.

Fig. 108.



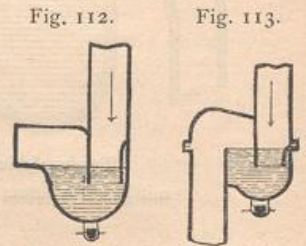
Flaschenverschluss
von Brandeis.

Ferner gehören zu Gruppe 1 die fog. Glockenverschlüsse (Fig. 99), welche jedoch den Uebelstand einer geringen Widerstandskraft gegen Ueberdruck besitzen, sehr leicht ihren Verschluss durch Verdunften verlieren und außerdem zu leicht

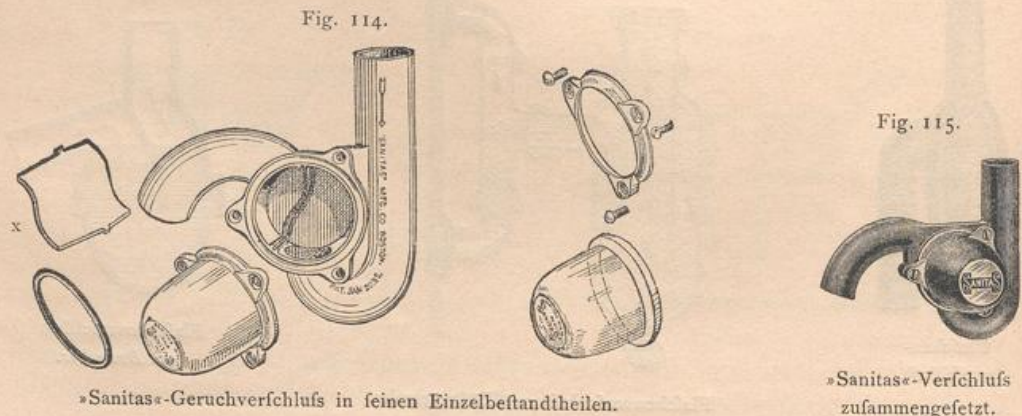


Wasserverschlüsse von Connolly.

durch Abheben des Siebes, an dem die Glocke befestigt ist, unwirksam werden (Fig. 100). Ein veralteter Verschluss ist der fog. **D**-Verschluss (**D-trap**, Fig. 101), welcher in Folge der Erweiterung leicht Schmutz anfammelt und deswegen heutzutage gar nicht mehr angewendet wird. Ferner gehören hierher alle Arten der Topfverschlüsse (*round or drum trap*, Fig. 102 u. 103), welche aber aus nahe liegenden Gründen eben so wenig wie die **D**-traps empfohlen werden können. Besser schon ist der Topfverschluss in Fig. 104 mit rundem Boden, da er eine leichtere Spülung gestattet. Sog. Flaschenverschlüsse (*bottle traps*) sind in Fig. 105 u. 106, so wie in Fig. 107 dargestellt. Vermöge ihrer grossen Tiefe der Wasserfäule können diese Verschlüsse eigentlich schon mit zu den Anti-Siphon-Verschlüssen gezählt werden. Endlich gehören hierher der Brandeis'sche Geruchverschluss (Fig. 108) und der Connolly'sche Verschluss (Fig. 109, 110 u. 111). Der in Fig. 112 u. 113 dargestellte Adee'sche Verschluss ist eigentlich weiter



Wasserverschlüsse von Adee.



»Sanitas«-Geruchverschluss in feinen Einzelbestandtheilen.

»Sanitas«-Verschluss
zusammengesetzt.

nichts, als ein modificirter Siphonverschluss. Die letztgenannten Verschlüsse sind wenig im praktischen Gebrauch.

Anti-Siphon-Verschlüsse. Ich komme nun zur zweiten Gruppe, welche die Anti-Siphon-Wasserverschlüsse umfasst. Zu bemerken ist, dass ich hier nur die mit einfachem Wasserverschluss versehenen Verschlüsse darunter verstehe, dass aber einige der unter Gruppe 3 zu erwähnenden mechanischen Verschlüsse ebenfalls Anti-Siphon-Verschlüsse sind. Zu den Anti-Siphon-Verschlüssen, welche sehr viel Anwendung finden, gehört der »Sanitas«-Geruchverschluss. Derselbe ist in seinen einzelnen Theilen in Fig. 114 dargestellt und in Fig. 115 u. 116 als Ganzes zusammengesetzt. Wie aus der Zeichnung erhellt, besitzt dieser Verschluss einen mehrfach gekrümmten Wasserweg, und dieser, in Verbindung mit der Zwischenplatte *x*, bewirkt das Zurückwerfen der Wassertropfen, wenn heberförmiges Leerfaugen entsteht, wobei zwar Luft durchgefogen wird, der Wasserverschluss aber intact bleibt. Dieser Verschluss wurde vom Bostoner Architekten *Putnam* als das Ergebnis vieler sorgfältig angestellter Experimente erdacht (siehe die Literatur-Angaben) und hat sich in der Praxis auch recht gut bewährt. Ein ihm anhaftender Uebelstand ist der, dass der Verschluss nicht ganz selbstreinigend ist, daher einer öfteren Reinigung bedarf, die aber bei der leichten Auseinandernehmbarkeit der Theile rasch bewerkstelligt wird. In Fig. 117 ist ferner derselbe Verschluss in modificirter Form dargestellt. Der »Sanitas«-Verschluss eignet sich vorzugsweise für Ausgüsse, Badewannen und Waschbecken.

Ein weiterer Anti-Siphon-Verschluss ist der »Puro«-Verschluss (Fig. 118 u. 119). Vermöge seiner eigenthümlichen inneren Construction kann auch bei diesem das Wasser unter den gewöhnlich obwaltenden Verhältnissen nicht durch Leerfaugen entfernt werden; dieser Verschluss ist wohl etwas mehr selbstspülend, als der »Sanitas«-Verschluss. Einen weiteren solchen Verschluss stellt Fig. 120 im Schnitt und Fig. 121 in der Ansicht dar. Derselbe ist unter dem Namen »King«-Verschluss eingeführt; aber über denselben liegen bisher keine Erfahrungen vor. Derselbe scheint übrigens in der Construction sich einigermaßen an den »Puro«-Verschluss anzulehnen.

Ferner gehören hierher auch zwei Luftzufuhr-Einrichtungen, welche an Stelle der langen Lüftungsrohre an die Siphons angesetzt werden, um einen Schutz gegen Leerfaugen zu bieten. Fig. 122 zeigt den *Morey*-Ansatz, der veraltet ist und kaum als zuverlässig betrachtet werden kann, da das horizontale Ventil keinen sicheren Schutz gegen Ausströmen der Canalluft bieten kann. Weit besser ist der sog. *McClelland*'sche Verschlussansatz (*anti-siphoning attachment*); Fig. 123 zeigt diesen in Ansicht und Fig. 124 im Schnitt. Bei demselben wird ein sicherer Schutz gegen Ausfließen von Canalluft durch einen Quecksilberverschluss erzielt; es taucht nämlich die leichte Klappe *B* in Quecksilber *L*. Die Wirkungsweise dieses Verschlusses ist in Fig. 125 u. 126 dargestellt. In Fig. 125 ist der Verschluss in Ruhe, während er in Fig. 126 in Thätigkeit dargestellt ist. Erfahrungen mit dieser Vorrichtung haben mir gezeigt, dass sie ganz gut und zuverlässig functionirt, und daran ist nur auszusetzen, dass die Gefahr nahe liegt, dass bei allgemeiner Verwendung derselben das Eingießen von Quecksilber unterbleiben möchte. Sodann darf nicht übersehen werden, dass derselbe Uebelstand, der schon bei Lüftungsrohren gerügt wurde, dieser Vorrichtung anhaftet, nämlich dass sich an der oberen bogenförmigen Krümmung des Hebers leicht Fett ansammelt und zur Verstopfung des Lüftungsrohres oder des

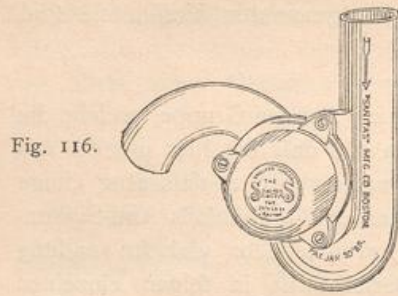


Fig. 116.

»Sanitas«-Geruchverschluss.



Fig. 117.

Abgeänderter »Sanitas«-Verschluss.

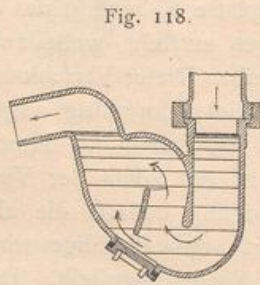


Fig. 118.

»Puro«-Wasserverschluss.



Fig. 119.

Abgeänderter »Puro«-Verschluss.

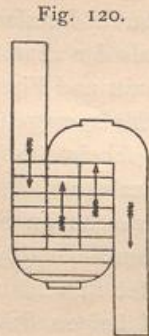


Fig. 120.

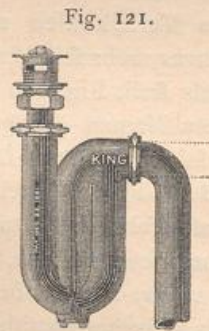


Fig. 121.

»King«-Wasserverschluss.

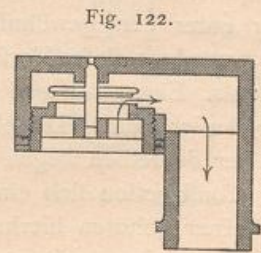


Fig. 122.

Morzy-Ansatzventil für Geruchverschlüsse.



Fig. 123.

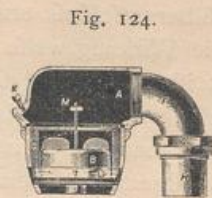


Fig. 124.

McClelland's Ansatzventil für Geruchverschlüsse.



Fig. 125.

Verbindung des McClelland-Ansatzventils mit einem gewöhnlichen S-Verschluß.

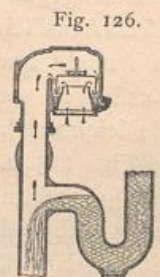
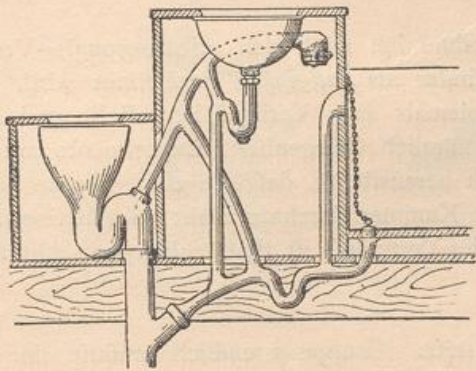


Fig. 126.

Verbindung des McClelland-Ansatzventils zum Verhindern des Leerlaufens des S-Verschlußes.

Fig. 127.



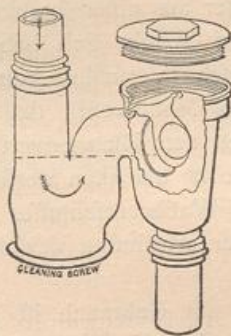
Ausgüsse mit S-Verschläffen unter Anwendung des McClelland-Ansatzventils.

Fig. 128.



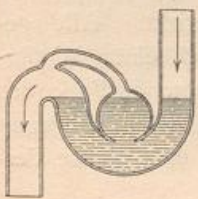
Spülausgufs mit S-Verschluß und McClelland-Ansatzventil.

Fig. 130.



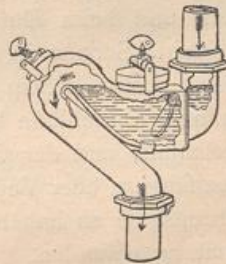
Geruchverschluß von Barrett.

Fig. 129.



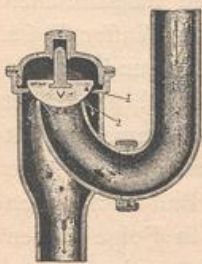
»Scarborough«-Geruchverschluß.

Fig. 131.



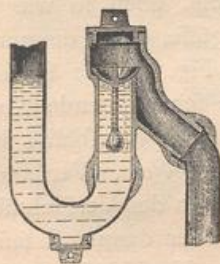
Geruchverschluß von Clement.

Fig. 132.



Geruchverschluß von Cooper.

Fig. 133.



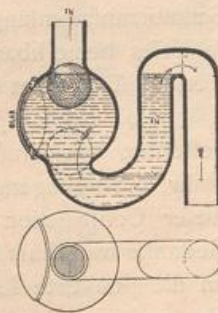
Geruchverschluß von Waring.

Fig. 134.



Geruchverschluß von Bower.

Fig. 135.



Geruchverschluß von Gerhard.

Lüftungsanfatzen führt, welche unbemerkt bleiben kann. Die Anordnung des *McClelland's*chen Anfatzen zeigen Fig. 127 u. 128, welche keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

Der Merkwürdigkeit halber erwähne ich noch den »Scarborough«-Verschluss (Fig. 129), der auch von seinem Erfinder als *anti-siphon* bezeichnet wird. Dieser Verschluss ist zwar patentirt, aber niemals zum Verkauf hergestellt und in den Handel gebracht worden. Ich hatte kürzlich Gelegenheit, Experimente mit einem Modell auszuführen, wobei sich jedoch herausstellte, dass die zum Zwecke des Verhinderns des Leerfaugens angebrachte Kammer durchaus nicht so functionirte, wie der Erfinder dies beabsichtigte, d. h. der Verschluss ist thatsächlich kein Anti-Siphon-Verschluss.

Mechanische Geruchverschlüsse. Gruppe 3 endlich umfasst eine ganze Anzahl von mechanischen Verschlüssen. Dazu gehört zunächst das in Fig. 42 (S. 25) dargestellte Klappenventil für den Hauscanal. Aehnliche Klappenventile für Ausgüsse zeigen Fig. 130 (*Barrett's* Verschluss) u. 131 (*Clement's* Verschluss), die aber beide wenig in Verwendung sind und denen der Uebelstand anhaftet, dass die Klappe nicht dicht gegen Gase abschliesst, sobald sich irgend welche Unreinlichkeit oder ein Strohalm oder dergl. an der Oeffnung fest setzt. Ferner erwähne ich *Cooper's* Verschluss (Fig. 132), der aus einer halbkugelförmigen Gummischeibe besteht und beim Durchfließen von Wasser sich hebt, aber nachher sofort wieder schliesst. Sodann ist der mechanische Verschluss von *Waring* (Fig. 133) bemerkenswerth, bei welchem ein schweres Metallventil den Abschluss bewirkt. Alle genannten Verschlüsse besitzen neben dem Klappenverschluss auch noch einen Wasserverschluss, und der Grundgedanke ist bei allen derselbe, nämlich der, im Falle des Leerfaugens oder Verdunstens des Wasserverschlusses einen zweiten Verschluss gegen Abzugsgase zu haben. Keiner der erwähnten Verschlüsse hat aber eine grosse Verbreitung gefunden.

Weit bekannter und mehr im Gebrauch ist *Bower's* Verschluss (Fig. 134), in dem eine leichte schwimmende Gummikugel den Verschluss bildet. Bei Anlagen mit über Dach geführten Abfallrohren ist der Verschluss auch *non-siphoning*, und eben so eignet er sich vorzüglich gegen Rücktau von Wasser oder Canalluft. Da die Kugel beim Durchfluss von Wasser sich dreht, so bleiben auch nicht so leicht Schmutzstoffe daran haften; hingegen macht sich nach einigem Gebrauch wohl eine Schmutzanfammlung an den oberen Wandungen, so wie auch am Boden des Verschlusses bemerkbar. Auch dieser Verschluss, eben so wie fast alle mechanischen Verschlüsse, eignet sich daher mehr für Ausgüsse, durch die nur reineres Wasser fließt.

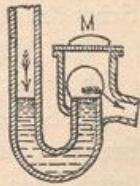
Vor einigen Jahren gab ich den in Fig. 135 in Schnitt und Grundriss dargestellten Verschluss an, der ebenfalls eine schwimmende Kugel besitzt, aber weit mehr selbstreinigend, als der gewöhnliche *Bower*-Verschluss ist. Ich bezweckte mit dieser Construction noch mehr, als mit dem *Bower*-Verschluss erzielt wird. Mein Gedanke war, dass bei eintretendem Leerfaugen des Verschlusses der Ball nach unten (in die punktirte Lage) gebracht würde, wo er dann fest fasst und in Folge dessen ein weiteres Leerfaugen des Wassers im Verschlusse verhindert werden sollte. Experimente, die ich mit einem Modell ausführte, zeigten, dass der Verschluss thatsächlich wie erwartet functionirte. Uebrigens wurde derselbe niemals fabricirt, daher auch nie in Anwendung gebracht. Mein Beruf als *Consulting engineer* verbot mir,

Fig. 136.



Geruchverschluss
von Jennings.

Fig. 137.



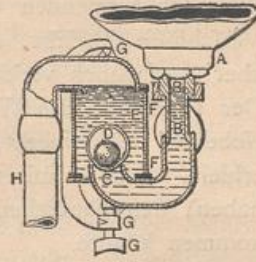
Geruchverschluss
von Buchan.

Fig. 138.



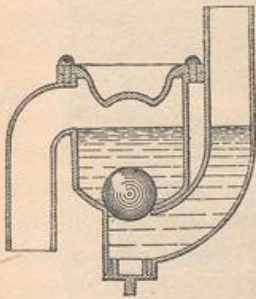
Geruchverschluss
von Cudell.

Fig. 139.



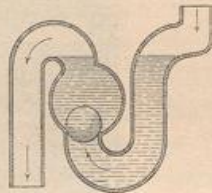
Geruchverschluss
von Bennor.

Fig. 140.



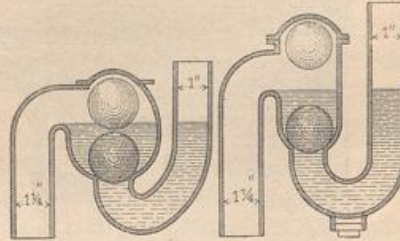
Geruchverschluss
von Garland.

Fig. 141.



Geruchverschluss
von Turner.

Fig. 142.



Geruchverschlüsse von Gerhard.

Fig. 143.

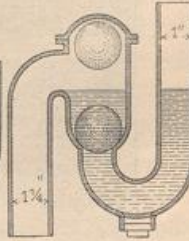
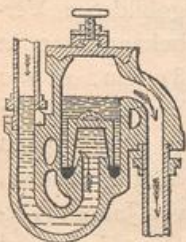
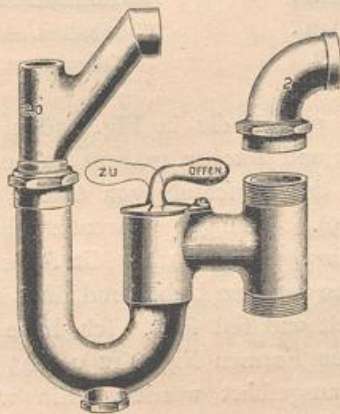


Fig. 144.



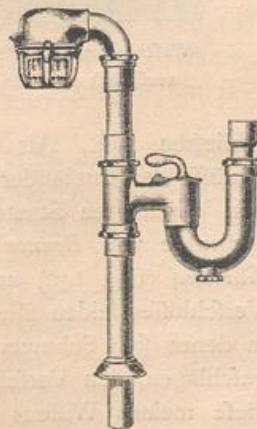
Queckfilber-
Geruchverschluss
von Nicholson.

Fig. 145.



Sicherheitsverschluss von Dubois.

Fig. 146.

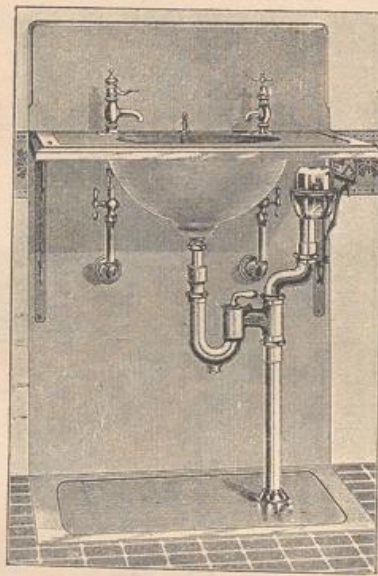


Sicherheitsverschluss
von Dubois verbunden mit
dem Anti-Siphon-Ventil
von McClelland.

denselben patentiren zu lassen, und ich glaube außerdem, daß ein Versuch, ein Patent zu erlangen, auch gescheitert wäre, da das *Bower'sche* Patent den Gebrauch einer schwimmenden Gummikugel umfaßt. Uebrigens hat *Bower* selbst ähnliche Verschlüsse fabricirt, die am oberen Punkte keine Schmutzanfahrungen zulassen; aber thatsächlich verkauft er vorzugsweise den in Fig. 134 dargestellten Verschluss. Der Gedanke, das Wasser vor dem Leerfaugen zu schützen, war allerdings neu. Nebenbei sei bemerkt, daß ich vor einigen Monaten ein Schreiben eines Erfinders erhielt, worin er mir mittheilte, daß er, ohne von meiner Illustration Kenntniß zu haben, den nämlichen Verschluss erfand, aber natürlich kein Patent bewilligt bekommen konnte.

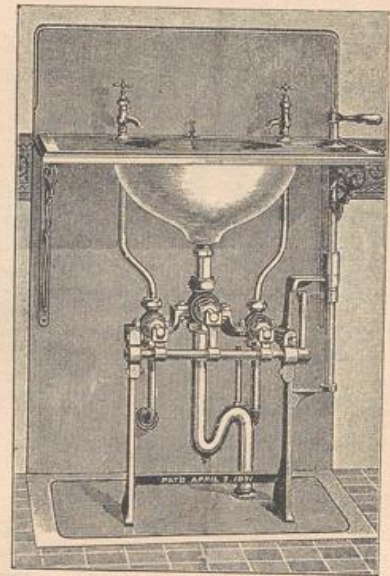
Es giebt ferner eine Reihe von mechanischen Verschlüssen, welche eine schwere Metallkugel besitzen, welche im Falle des Verlustes des Wassers gegen Abzugsgafe

Fig. 147.



Washbecken mit *Dubois's* Sicherheits-
verschluss und *McClelland's* Ventil.

Fig. 148.



Washbecken mit Schieberventil im Ab-
flußrohr und Hebelmechanismus.

schließen soll. Als Prototyp mögen die in Fig. 136 u. 137 abgebildeten Verschlüsse der Engländer *Jennings* und *Buchan* gedient haben. Am bekanntesten in den Vereinigten Staaten dürfte der Verschluss von *Cudell* (Fig. 138) sein, so wie derjenige von *Bennor* (Fig. 139). Weniger verwendet sind die Verschlüsse von *Garland* (Fig. 140) und von *Turner* (Fig. 141). Mit Ausnahme des *Turner'schen* Verschlusses leiden alle genannten an dem Uebelstand, daß sie viele Ecken besitzen, in denen sich Schmutz anammelt und fest setzt. Ich habe daher vor Jahren vorgeschlagen, den Verschluss in den Formen Fig. 142 u. 143 darzustellen; doch sind diese meines Wissens niemals ausgeführt worden. Ein weiterer Uebelstand des *Cudell'schen* Verschlusses liegt in der Lage des Reinigungsdeckels, welcher jenseits des Wasserverschlusses angebracht ist, daher, wenn er nicht ganz dicht schließt, das unbemerkte Ausströmen von Canalluft gestattet. Für alle Verschlüsse gilt der Grundsatz, daß es viel besser ist, die Reinigungsöffnung entweder an der Hausseite des

Verchlusses oder unterhalb der Wassersteine zu haben (wie z. B. bei den Verschlüssen *Bower*, *Brandeis*, *Gerhard* und *Putnam*).

Man hat endlich Quecksilberverschlüsse erdacht, welche theoretisch auch ganz gut erscheinen, aber sich niemals in der Praxis eingebürgert haben. Der *Nicholson'sche* Quecksilberverschluss (Fig. 144) diene als Beispiel. Auch in der Vorrichtung von *McClelland* (Fig. 123 u. 124, S. 64), die schon oben besprochen wurde, dient das schwere Quecksilber zum Verschluss.

Einige besondere Sicherheitsverschlüsse. Um eine noch grössere Sicherheit gegen das Ausströmen von Canalgasen zu erreichen, sind besondere Vorkehrungen in grosser Zahl erdacht worden, von denen aber viele ganz unpraktisch sind. Von den besseren erwähne ich zunächst den Sicherheitsverschluss (*safety trap*) von *Dubois* (Fig. 145). Bei diesem ist ein in voller Lichtweite ausgebohrtes Ventil in den äusseren Schenkel des S-Verschlusses gesetzt, und man kann durch eine Vierteldrehung nach rechts oder links das Abflussrohr entweder öffnen oder schliessen⁴⁾. Ich habe diesen Verschluss öfters erprobt und recht zuverlässig befunden. Man erzielt mit demselben den weiteren Vortheil, dass man, wenn der Verschluss unter Küchenausgüssen angebracht ist, durch Schliessen das Wasser auftauen und durch Oeffnen schnell entleeren kann, wobei eine gründliche Spülung des Verschlusses und des Abflussrohres erfolgt. Fig. 146 u. 147 zeigen denselben Verschluss im praktischen Gebrauch unter einem Waschbecken, zugleich mit Anbringung des *McClelland'schen* Ventils. Es ist gut, beim Schliessen des Ventils am Geruchverschluss die fernere Vorsicht zu gebrauchen, auch die Durchgangshähne der Kalt- und Warmwasserleitung abzudrehen, um das Ueberlaufen des Waschbeckens, im Falle die Hähne lecken sollten, zu vermeiden.

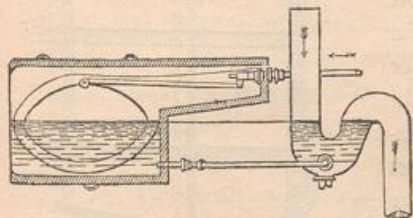
Eine andere, allerdings weit complicirtere Sicherheitsvorkehrung zeigt Fig. 148. Ich gab die Idee zu dieser Erfindung vor ca. 10 Jahren in einem meiner englischen Werke an, und erst kürzlich zeigte mir der Fabrikant der in Fig. 148 abgebildeten Einrichtung seine Construction, wobei er zugleich zugab, dass mein Vorschlag den Grundgedanken seiner Erfindung bildete. Er schaltet nämlich einfach ein Schieberventil in das Abflussrohr ein; zu gleicher Zeit haben aber auch die Kalt- und Warmwasser-Rohre solche Ventile, und die drei Ventile werden zusammen durch den Seitenhebel gedreht und geöffnet, bezw. geschlossen. Uebrigens hat der Apparat noch keine ausgedehnte Verbreitung gefunden.

Gegen das Verdunsten des Wassers in den Verschlüssen kann man sich durch mehrere Vorkehrungen schützen, deren Zweck

ist, das Wasser im Verschluss stets auf einer constanten Höhe zu erhalten. Fig. 149 zeigt den »Eureka«-Apparat, der aus einem Wasserkasten mit Schwimmerventil besteht, der mit dem Wasserverschluss durch ein communicirendes Rohr in Verbindung gebracht wird.

Ein ähnlicher Apparat ist von *Jas Hyde* erfunden und mit dem Namen »Hydromaze« bezeichnet.

Fig. 149.



»Eureka«-Vorrichtung
verbunden mit Geruchverschluss.

⁴⁾ Dieser Verschluss ist demjenigen ähnlich, der in Theil III, Band 5 (Fig. 259, S. 211) des »Handbuchs der Architektur« als Rückflauverschluss dargestellt ist.

Endlich zeigt Fig. 86 (S. 52) eine von *Hooper* angegebene Einrichtung, welche bezweckt, das durch Verdunsten verloren gehende Wasser in allen Verschlüssen eines Hauses dadurch zu ersetzen, daß eine selbstthätige, intermittirende Kippvorrichtung den Verschlüssen in regelmäßigen Zwischenräumen neues Wasser hinzufügt.

So sinnreich alle diese Sicherheitsvorkehrungen auch sind, so fallen sie doch in der Anlage so complicirt aus, daß sie nur selten zur Verwendung kommen. Bei einigermaßen guter Beachtung der oben angeführten allgemeinen Principien für Hausentwässerungs-Anlagen dürften dieselben auch überflüssig sein.

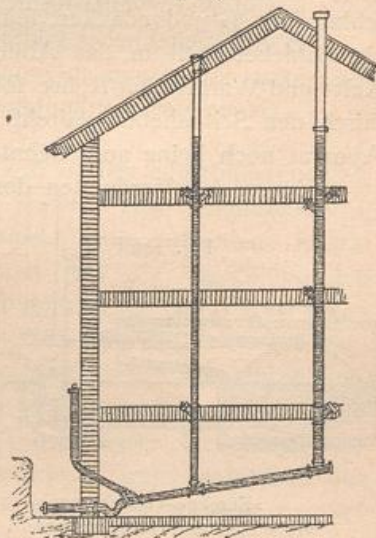
Gegen Rücktau von Wasser oder Canalluft durch Kellerausgüsse oder *Gullies*, die zur Entwässerung des Kellerfußbodens dienen, benutzt man am besten Klappen oder Schieberventile in der betreffenden Zweigleitung, und zwar wirken erstere automatisch, während letztere Bedienung erfordern.

Prüfung des Hausentwässerungs-Rohrnetzes.

Die Prüfung der Dichtigkeit des Hausentwässerungs-Rohrnetzes ist von der allergrößten Wichtigkeit; denn nur dadurch kann man sich Gewissheit darüber verschaffen, ob eine Anlage dauerhaft und sicher ausgeführt ist. In der nachfolgenden kurzen Beschreibung der gebräuchlichen Prüfungsmethoden unterscheiden wir solche, die bei Neubauten, und solche, die in älteren oder schon bestehenden Gebäuden angewendet werden.

1) Prüfungsmethoden bei Neubauten. Man prüft die Dichtigkeit des Rohrnetzes, also aller Rohrleitungen und Rohrverbindungen, zweckmäßig durch eine hydrostatische Druckprobe. Diese wird am besten unternommen, nachdem der Hauscanal und alle verticalen Fallstränge, so wie die Lüftungsrohre fertig hergestellt sind. Man schließt das untere Ende des Hauscanals (Fig. 150) mittels sicher schließenden Pfropfens mit Gummidichtung; eben so verlöthet man alle bleiernen Zweigleitungen und füllt alsdann die ganze Leitung mit Wasser. Man läßt dieses mehrere Stunden stehen und untersucht gründlich alle Rohre und besonders alle Verbindungen. Selbst die kleinsten Undichtigkeiten machen sich durch ein Lecken oder tropfenweises Hervortreten von Wasser bemerkbar und müssen durch Verstemmen nachgedichtet werden; schadhafte Rohre (solche mit Gussfehlern) müssen durch fehlerfreies Material ersetzt werden. Bei sehr hohen Gebäuden, in denen der Druck im unteren Theil des Rohrnetzes zu stark würde, prüft man durch Zerlegen in zwei oder mehrere Abtheilungen. Uebrigens halten die Rohrwandungen einen ziemlichen Druck aus, und ich

Fig. 150.



Hydrostatische Druckprobe der Entwässerungs-Anlage.

habe z. B. im *Manhattan-Life*-Gebäude, einem der höchsten Gebäude in der Stadt New-York, ohne Schwierigkeit 13 Stockwerke auf einmal unter Druck gesetzt.

Amerikanische Gefundheits-Techniker haben diese Methode schon seit ca. 15 Jahren mit Erfolg in ihrer Praxis angewendet. Die Architekten haben sich, wie es in der Natur der Sache liegt, weniger um solche Druckproben gekümmert, überließen dies vielmehr den Rohrlegern. Wo die letzteren unter Aufsicht und Leitung von Ingenieuren arbeiteten, haben sie sich Anfangs zwar gegen die Druckprobe gesträubt und gemeint, die Abfallrohre würden im Gebrauch niemals einen auch nur ähnlich starken Druck auszuhalten haben (!), vergaßen dabei aber, daß der hydrostatische Druck nur ein Mittel zum Prüfen der Dichtigkeit der Verbindungen sein soll. Dieser Methode ist allerdings vorzuwerfen, daß der Druck in den Rohren ein ungleichmäßiger ist, d. h. für ca. jede 2 Fufs (= 61 cm) Höhe nimmt der Druck nach unten um ein Pfund für den Quadr.-Zoll (= ca. 0,08 kg für 1 qcm) zu; doch schadet dies durchaus nicht. Seit ungefähr 10 Jahren werden nun solche Druckproben von den Gefundheitsbehörden in ihren Bestimmungen für Hausentwässerungs-Anlagen vorgeschrieben (siehe das Brooklyn-Regulativ im Anhang), und seitdem fügen sich die Rohrleger den Vorschriften. Diese hydrostatische Druckprobe darf niemals unterbleiben und ist auch stets ausführbar, es sei denn, daß bei strenger Winterkälte gebaut wird. Bei mäßiger Kälte kann man die Probe zwar noch ausführen, indem man Salz in das Wasser thut, das dann nicht so leicht friert. Bei sehr großer Kälte unterbleibt diese Probe aber besser; man nimmt dann eine Luftdruckprobe vor. Noch sei erwähnt, daß es nicht genügt, nur die Eisenrohre zu prüfen. Man soll vielmehr mit der Probe warten, bis auch die bleiernen Zweigabfluß- und Luftleitungen ausgeführt sind, damit man auch die Anschlußverbindungen zwischen diesen und den eisernen Rohren der Druckprobe unterwirft.

Eine andere Probe ist die Luftdruckprobe. Dieselbe wird mittels Luftpumpe und Manometer in der Weise ausgeführt, daß man nach dem Schließen aller Rohröffnungen die Luft im Rohrnetz bis auf ca. $\frac{2}{3}$ bis 1 Atmosphäre comprimirt. Das Fallen des Manometers deutet dann an, daß Undichtigkeiten im Rohrnetz vorhanden sind. Es ist aber bei dieser Probe weit schwieriger, letztere aufzufinden. Man hilft sich dabei manchmal durch Anwendung von Schwefeläther in den Rohren, dessen penetranter Geruch dann die Punkte angiebt, wo ein Leck ist. Die ganze Probe ist ähnlich der bei der Prüfung von Gasleitungen angewandten Probe, nur daß man sich in diesem Falle eines höheren Druckes bedient.

Nachdem die Dichtigkeit des Rohrnetzes fest gestellt ist, schließt man die Ausgußgefäße, Spülaborte etc. an die Rohrleitung an. Wenn die Arbeit fertig ist, muß man die ganze Anlage nochmals auf Dichtigkeit prüfen, wobei besonders auf die Anschlüsse der Spülaborte, welche bei der ersten Probe nicht unterfucht werden konnten, zu achten ist. Zu dieser Prüfung gebraucht man entweder die Pfefferminzöl-Probe oder die Rauchprobe. Eine Beschreibung beider wird sogleich weiter unten gegeben werden.

2) Prüfungsmethoden bei älteren Gebäuden. Will man eine Hausentwässerungs-Anlage in älteren Gebäuden auf Dichtigkeit prüfen, so kann in den meisten Fällen die hydraulische Druckpumpe nicht angewandt werden, weil a) dies die Entfernung sämtlicher Ausgußgefäße und das dichte Abschließen aller Oeffnungen voraussetzt, und b) weil man dabei zu viel Gefahr läuft, die Wand- und

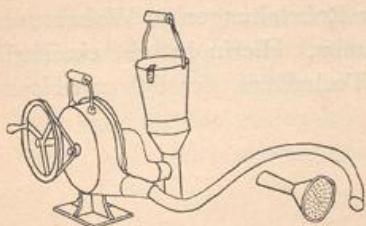
Deckendecorationen, die Teppiche und Fußböden durch Wasserlecke im Falle von Undichtigkeiten zu beschädigen, bzw. auch sonst durch Wasser Schaden anzurichten. In solchen Fällen bedient man sich fast immer der Pfefferminzöl-Probe oder der Rauchprobe.

Die Pfefferminzöl-Probe wird auf folgende Weise ausgeführt. Man schließt sämtliche Fenster und Aufsensthüren des Gebäudes, läßt auf längere Zeit recht heißes Wasser durch die Hausfallrohre fließen, um die Rohre gut zu erwärmen. Dann schickt man einen Gehilfen mit mehreren Fläschchen starken, concentrirten Pfefferminzöls und mehreren Eimern heißen Wassers auf das Dach und läßt ihn in jedes Fallrohr ca. 2 bis 4 Unzen (= 0,05 bis 0,10 kg) des Oels gießen, und dann heißes Wasser nachgießen. Derselbe verschließt alsdann die Mündungen sämtlicher Rohre über Dach, wobei auch die Oeffnung des Frischluft-Canals im untersten Theil des Hauscanals nicht vergessen werden darf. Während der Probe darf kein Wasser im Haus gebraucht werden. Eben so ist es selbstverständlich, daß der Gehilfe auf dem Dache bleiben muß oder wenigstens nicht in das zu prüfende Gebäude hineintreten darf, da der intensive Geruch des Oels sich leicht seinen Fingern, Kleidern etc. mittheilt. Nun untersucht der im Hause gebliebene Rohrleger oder Techniker alle Leitungen und Ausgufsgefäße. Befinden sich irgend wo Undichtigkeiten, so findet er dieselben vermöge des Geruchs nach Pfefferminze. Kleinere Lecke sind übrigens nicht immer gleich zu finden; eben so kommt es wohl vor, daß der Geruch aufwärts steigt und über die genaue Lage der Undichtigkeit irreleitet. Immerhin ist die Probe von Werth, falls sie vorsichtig und richtig ausgeführt wird, da man dann beim Vorhandensein des Geruchs unzweifelhaft auf Undichtigkeiten schließen kann. Das Entweichen des in die Rohre eingeführten Pfefferminzöls bedeutet natürlich, daß unter gewöhnlichen Umständen an den betreffenden Stellen Canalluft in die Häuser strömt.

Man darf bei dieser Probe niemals das Oel in die Lüftungsrohre II. Ordnung gießen, da es von hier seinen Weg in die Anschlüsse an die Wasserverchlüsse finden würde und sich bald mit dem Wasser im Verschluss mengen und dann natürlich an den Abflußöffnungen der Ausgufsgefäße selbst ausströmen würde. Daher ist besondere Vorsicht nöthig, wo die Lüftungsrohre über dem höchsten Ausgufs an die Dachverlängerung der Fallrohre angeschlossen sind. Ich muß mich damit begnügen, auf diesen Punkt aufmerksam zu machen, und kann mich nicht in weitere Einzelheiten des Verfahrens einlassen.

Die Rauchprobe ist in mancher Beziehung weit brauchbarer und nützlicher, weil das Ausströmen des Rauches auch gleich dem Gesichtssinn die Stelle zeigt, wo ein Leck sich befindet. Diese Probe wird mittels besonderer Rauchblasemaschinen ausgeführt, wobei man in einem Gefäß durch Verbrennen von Theerpapier und Schwefel einen dichten braunen Rauch erzeugt, der durch einen Blasebalg oder eine andere Vorrichtung in die Hausrohre gepreßt wird. Man muß dabei darauf achten, nicht einen zu großen Ueberdruck zu erzeugen, da sonst der Rauch die Wasserverchlüsse durchbricht und so in das Haus tritt. Uebrigens kommt es vor, daß bei kleineren Lecken der Rauch nicht sichtbar ausströmt, wohl aber durch seinen Geruch sich bemerkbar macht. Ein anderer Vorzug dieser Methode liegt darin, daß man den Rauch in alle Theile der Leitung pressen kann, was bei der Pfefferminzprobe nicht möglich ist. Gewöhnlich führt man den Rauch am Frischluftrohr oder an einer Reinigungsöffnung im unteren Theile des Hauscanals ein, da der Rauch

Fig. 151.



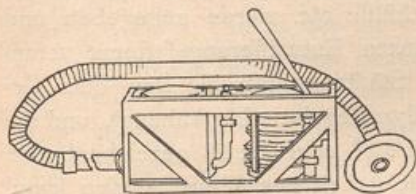
Centrifugal-Rauchblasevorrichtung.

fehr leicht steigt und sich so in sämtlichen Rohren ausbreitet. Man beobachtet dabei auf dem Dache, ob auch sämtliche Lüftungsverlängerungen frei von Verstopfungen sind, und sobald der Rauch dort frei ausströmt, schließt man die Mündungen, um dann den Rauch in der Leitung zu halten. Fig. 151 zeigt einen Centrifugal-Rauchblase-Apparat (*asphyxiator*), der für kleinere Anlagen ganz gute Dienste leistet. Bei größeren Gebäuden und ausgedehnteren Rohrsystemen wendet man einen oder

fogar mehrere Blasebalg-Apparate (Fig. 152) an. Beide sind von England hier eingeführt. Einen weiteren amerikanischen Rauch-Apparat zeigt Fig. 153; doch fand ich diesen nicht so wirksam, wie die englischen Apparate. Bei der Prüfung größerer Gebäude ist es zweckmäßig, mehrere solche Vorrichtungen zu gleicher Zeit in Thätigkeit zu setzen.

In England gebraucht man auch fog. Rauch-Raketen, die in den Hauscanal eingeführt und dort angesteckt werden. Hier sind dieselben wenig im Gebrauch.

Fig. 152.



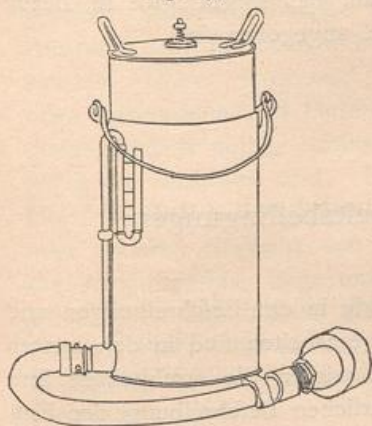
Blasebalg-Vorrichtung für Rauchproben.

In wichtigen Fällen habe ich mit Erfolg beide Proben (d. h. die Rauch- und die Pfefferminzprobe) hinter einander angewandt; dieselben geben sicheren Aufschluss über den jeweiligen Zustand der Hausentwässerungs-Anlage. Man findet damit auch die kleinsten Undichtigkeiten in der Rohrleitung oder in Rohrverbindungen, die mit dem bloßen Auge gar nicht

zu entdecken wären; eben so zeigt diese Probe sofort an, wo etwa ein Wasserverschluss auf irgend eine Weise unwirksam geworden ist.

3) Periodische Prüfung der Rohrleitungen in Gebäuden. Es ist rathsam, die Hausentwässerungs-Anlagen einer jeden Wohnung von Zeit zu Zeit wieder

Fig. 153.



Amerikanische Vorrichtung für Rauchproben.

zu prüfen, und dies ist eben so wichtig, wie z. B. die periodische Revision der Dampfkessel. Es kommt vor, daß die Mauern eines Gebäudes sich setzen und daß dadurch Rohrverbindungen, die ursprünglich dicht waren, schadhaft werden. Eben so öffnen sich mit der Zeit die mit Blei verstemten Rohrverbindungen, wenn viel heißes Wasser durch die Leitung fließt, oder aber die Wasserverschlüsse werden durch ein Umbiegen des bleiernen Verschlusses unwirksam. In anderen Fällen kommt es vor, daß ein Nagel durch ein bleiernes Luft- oder Abluftrohr geschlagen wird und dadurch unbemerkt Ausströmen von Canalluft stattfindet. Messingene Rohrverschraubungen unter Ausgufsgefäßen können durch Zusammen schrumpfen des Dichtungsmaterials (Gummi- oder Lederpackung) undicht werden.

Kurzum, selbst eine Anfangs fehlerfreie Anlage kann mit der Zeit reparaturbedürftig werden. Daher sollten Hausbesitzer eine Prüfung der Rohrleitungen in Wohnungen von Zeit zu Zeit durch Sachverständige vornehmen lassen. Hierin besteht ein Theil der Routine-Arbeiten des amerikanischen Gesundheits-Technikers, der sich mit Hausentwässerungs-Anlagen abgiebt.

Ausarbeitung der Pläne für Hausentwässerungs-Anlagen.

In früheren Jahren wurden bei der Anfertigung von Plänen für Neubauten die Anlagen für die Entwässerung der Gebäude von den meisten Architekten recht stiefmütterlich behandelt. Die Pläne gaben dem ausführenden Rohrleger gewöhnlich nur die Lage der Ausgüsse in den Küchen und Badezimmern an; sonst blieb ihm alles Uebrige überlassen. Wo der Bauherr in richtiger Erkenntniß der Wichtigkeit des Gegenstandes einen erfahrenen Gesundheits-Ingenieur heranzog, da wurden die Pläne, Schnitte und Einzelheiten auf das sorgfältigste ausgearbeitet; die Lage sämtlicher Fallrohre, des Hauscanals, der Wasserverschlüsse etc. wurde angegeben und in passenden Schnitten die Einrichtung des ganzen Entwässerungssystems veranschaulicht. Heutzutage wird dies in den meisten Städten durch die Bau- oder Gesundheitsbehörde amtlich verlangt (siehe das Brooklyn-Regulativ im Anhang), und die Architekten müssen ihre Pläne (im Maßstab von 1 : 48 oder 1 : 96 gezeichnet) den Behörden zur Genehmigung unterbreiten, bevor die Arbeit ausgeführt werden kann. Dies hat für den Bauherrn recht viele Vortheile: erstlich erzielt man hierdurch, daß schon beim Entwurf des Baues dieser wichtigen Sache gehörige Aufmerksamkeit geschenkt wird; ferner sind solche detaillirte Pläne den Installationsfirmen eine große Hilfe bei der Ausführung der Arbeit; sie ersparen viele Erklärungen am Bau etc.; endlich ist ein Entwässerungsplan auch für die Zukunft, bei baulichen Veränderungen oder Reparaturen, von großem Werth.

Jeder Bauherr oder Hausbesitzer sollte stets einen Plan der wirklich ausgeführten Entwässerungs-Anlage aufbewahren, auf dem sämtliche Rohre und besonders die unterirdischen oder verdeckten Theile der Leitung auf das sorgfältigste in Bezug auf Tiefenlage, Durchmesser, Reinigungsöffnungen etc. angegeben sind.

Bauverträge, Lieferungs- und Arbeitsbedingungen. (Specifications)

Auch in der Ausarbeitung der Bauverträge, so wie in den Beschreibungen und Lieferungsbedingungen für Entwässerungs- und Rohrlegerarbeiten sind in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht worden. Erstens müssen die Architekten ihre der Behörde einzureichenden Pläne mit einer ausführlichen Beschreibung der Entwässerungs-Anlage begleiten. Sodann werden die Contracte stets auf Grund detaillirter und genauer Lieferungs- und Arbeitsbedingungen (*specifications*) abgeschlossen, welche

entweder von den Architekten oder, in besseren Ausführungen, von Canalisations-Technikern oder Sanitäts-Ingenieuren verfaßt sind. Eine genaue und gut ausgearbeitete Beschreibung des Bauprojects setzt allerdings eine gründlichere Sachkenntniß voraus, als die meisten Architekten besitzen. Ich würde hier gern ein ausführliches Beispiel einer Specification einschalten, wenn ich nicht befürchten müßte, den Umfang dieses Heftes allzu sehr zu vergrößern.

Instandhaltung und Benutzung der Rohrlegerarbeiten und der Hausentwässerungs-Anlage.

Die beste Rohrlegerarbeit wird mit der Zeit schadhaf werden, wenn sie nicht sorgfältig benutzt und gut im Stande gehalten wird. Doch gehört die Reinhaltung der Apparate mehr in das Bereich der Hauswirthschaft, als in dasjenige der Gesundheits-Technik. Im Folgenden seien nur wenige Punkte angeführt und Verhaltensmaßregeln angegeben, welche besonders auf solche Gebäude Bezug haben, die nur während eines Theiles des Jahres bewohnt sind.

Selbst die allerbesten fanitarischen Installations-Artikel, mit rascher Entleerung, gut gespülten Wasserverschlüssen und gut ventilirten Abflußleitungen bedürfen fortwährender Aufsicht und häufiger Reinigung. Alle solche Einrichtungen bedürfen ferner regelmässiger Inspection und Prüfung, gerade wie jede andere technische Anlage, und, um leicht zugänglich zu sein, sollten sie stets frei von unnöthigen Verkleidungen bleiben. Die fortdauernde Sicherheit der ganzen Anlage beruht auf guter Ausführung mit dauerhaftem Material und hängt eben so vom Anbringen sicherer Wasserverschlüsse, wie von gründlicher und energischer Spülung, von ergiebiger Lüftung, von vernünftigem Gebrauch und von peinlichster Reinlichkeit ab. Das Wasser der Verschlüsse muß häufig erneuert werden, und das Stagniren des Wassers oder der Luft im ganzen Entwässerungsnetz muß vermieden werden. Alle Ausgüsse, besonders aber Spülaborte, Pissoirs und Spülbecken, müssen mindestens einmal wöchentlich, und nöthigenfalls öfter, mit heißem Wasser, Seife und Bürste gründlich gereinigt werden. Dieselbe Sorgfalt muß auch auf die unmittelbare Umgebung der Ausgüsse, auf Fußböden und Wände und auf das Holzwerk der Abortsitze verwendet werden. Daher ist es auch aus diesem Grunde wichtig, alle Ausgufsgefäße ganz offen anzuordnen und Holzverkleidungen und Umschließungen zu vermeiden; wo diese allenfalls nöthig erscheinen, sollten sie so eingerichtet werden, daß alle Theile leicht zu entfernen sind. Holzwerk soll daher nie vernagelt, sondern stets mit Holzschrauben befestigt sein. Niemals darf man Ansammlungen von Schmutzlappen oder anderen Gegenständen unter Ausgufsgefäßen dulden. Nach jedem Gebrauch der Ausgufsgefäße forge man dafür, daß frisches, reines Wasser von der darüber befindlichen Zapfstelle in den Ausgufs läuft, damit nur reines Wasser im Verschluss stehen bleibt. Bei allen Ausgufsgefäßen und Zapfstellen, die nicht in täglicher Benutzung stehen, forge man dafür, daß täglich frisches Wasser in den Wasserverschluss kommt.

Von besonderer Wichtigkeit ist es, darauf zu achten, daß das Wasser in den Verschlüssen nicht verdunstet, wenn ein Haus auf längere Zeit unbewohnt gelassen

wird, da sonst Canalluft eintritt und die dicht geschlossenen Zimmer erfüllt, während eventuelle Keime von Infectionskrankheiten sich in den Teppichen, Gardinen oder im Fußboden fest setzen. Verläßt man z. B. ein Stadthaus, um sich auf das Land, in das Gebirge oder an die Seeküste zu begeben, auf mehrere Monate im Sommer, zu welcher Zeit die Verdunstung des Wassers besonders schnell vor sich geht, so muß man genügende Vorkehrungen treffen, um das Eindringen von Canalluft zu verhüten. Der in Fig. 86 (S. 52) dargestellte Apparat würde in dieser Beziehung sehr nützlich wirken; doch erfordert er eine ziemlich complicirte Rohranlage. Man kann sich bei Waschbecken, Badewannen, Waschgefäßen und Spülausgüssen damit helfen, daß man den Verschluss (sei es Pfropfen oder Ventil) in den Abfluss dicht schließend einsetzt und dann das Gefäß mit Wasser füllt. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß das Schließen des Abflusses allein nichts nützt; man muß vielmehr auch das Ueberlaufrohr dicht schließen. Sehr bequem sind in dieser Hinsicht alle solche Ausgüsse, welche ein Standrohr als Ueberlauf besitzen, da man dieses nur zu entfernen braucht und dann das Abflussrohr dicht verschließen kann. In dieser Beziehung bieten auch die in Fig. 147 (S. 68) u. Fig. 148 (S. 68) abgebildeten besonderen Verschlüsse Sicherheit. Bei Spülaborten wird es allerdings nothwendig, ein anderes Verfahren einzuschlagen, welches darin besteht, daß man den größeren Theil des Wassers im Verschluss entfernt und den Verschluss mit Oel, Glycerin, oder Chlorkalklösung füllt. Auch die auf S. 69 erwähnte Verbindung der Verschlüsse mit Schwimmerventilen der Wasserleitung leisten gute Dienste; doch setzen sie allerdings voraus, daß man beim Verlassen des Hauses die Wasserleitung nicht abdreht, was doch andererseits wieder zu Mifslichkeiten, Ueberschwemmungen der Räume und Wasserschäden führen möchte.

Bei Sommer- oder Landhäusern andererseits, die nur während der heißen Jahreszeit bewohnt werden und während des Winters leer stehen, muß man vor dem Verlassen derselben ganz besonders darauf achten, daß die Wasserleitung abgedreht wird, daß sämtliche Wasserleitungsrohre, Dach- und Spülreservoirs vollständig entleert werden und daß auch nirgends Wasser in den Verschlüssen stehen bleibt, da die Anlage sonst im Winter einfriert, die Rohre platzen und im Frühjahr, beim Wiederandrehen des Wassers, leicht Ueberschwemmungen entstehen. Man soll daher die sämtlichen Reinigungsschrauben der Verschlüsse öffnen und für Entleerung des Wassers sorgen; bei tief liegenden Verschlüssen (z. B. unter Spülaborten) bedient man sich eines Schwammes zum Auffaugen des Wassers. Man füllt dann die Verschlüsse mit Glycerin oder schließt auch wohl alle Abflüsse und Ueberläufe in sicherer Weise, damit keine Canalluft in das Haus eindringt. Bei Spülaborten schützt man den Verschluss zuweilen mit guten Nichtwärmeleitern und schüttet Salz in das Wasser des Verschlusses.