

Field und *Shone*, theils auf den Gesetzen des Gleichgewichtes, wie die von *Mc Farland* und *Shone*¹³⁸⁾. Im ersteren Falle nehmen grössere (gemauerte) Behälter ein bestimmtes Jauchequantum auf und entleeren sich unter Vorhandensein des höchsten Wasserstandes bei Hinzutritt einer weiteren Wassermenge mittels eines Hebers. Im zweiten Falle nehmen Kippkasten eine bestimmte Jauchemenge auf, die sich nach erfolgter Füllung überschlagen, ihren Inhalt einem Abflusrohr übergeben und hierauf die ursprüngliche Stellung behufs Aufnahme neuer Jauche wieder einnehmen. Eine derartige Spülvorrichtung ist in Fig. 203 dargestellt.

Dicht unterhalb eines Küchen-Fallstranges, und zwar da, wo dieser aus der Gebäudefront tritt, ist ein Kippkasten aus Zinkblech (Nr. 18 bis 16) in einem gemauerten Schacht angebracht. Ein solcher Kasten enthält, bevor er sich überschlägt, 15 bis 25 l Wasser, so dass, da er täglich mehrere Male in Thätigkeit tritt, das Zweig- und Hausrohr entsprechend oft von einer grösseren Wassermenge durchflossen werden, deren Stofskraft etwaige Ablagerungen verhindert. — Es liegt auf der Hand, dass das Abflusrohr des Kastenschachtes sofort demjenigen Abflusrohr zuzuführen ist, welches wegen schwachen Gefälles der Spülung besonders bedarf (Abort-, Waschküchen-, Stall-Abflusrohr).

Die Kosten dieser Einrichtung, welche andern Falles täglich durch Menschenhand ersetzt werden muss, stehen in keinem Vergleich zu den für die Hausentwässerungs-Anlage erlangten Betriebsvorteilen.

Im Uebrigen aber muss hervorgehoben werden, dass periodische Durchspülung (wöchentlich zweimal mittels Brunnenwasser etc.) auch solchen Grund- und Hausrohren zum besonderen Vortheile gereicht, welche gutes Gefälle hatten erhalten können.

c) Lüftung des Rohrnetzes.

Das zur Entwässerung eines Gebäudes dienende Rohrnetz muss in ausreichender Weise gelüftet werden.

Sind Fallstränge über dem höchsten Einfluss verschlossen, so nimmt die in denselben befindliche Canalluft je länger je üblere Eigenschaften an und tritt, da das Wasser Gase begierig absorbiert, bald durch die Wasserverschlüsse (der Ausgüsse und Spülaborte) in die Binnenräume des Hauses, dieselben verpestend. Ein weiterer Uebelstand oben geschlossener Fallstränge ist der, dass eine grössere, in einem höheren Geschosse ausgegossene Wassermasse, den Querschnitt des Fallstranges füllend, hinter sich einen luftverdünnten Raum erzeugt, den die äussere Luft, in diesem Falle die der Küche, des Abortraumes etc. auszufüllen das Bestreben hat und dies dadurch thut, dass sie auf die oberen Wasserverschlüsse (siehe Art. 212) drückt, dieselben bricht und in den Fallstrang tritt. Beiden Uebelständen hilft man in ziemlich befriedigender Weise dadurch ab, dass der Fallstrang nach oben hin verlängert und über Dach geführt wird. Doch muss die Fallstrang-Verlängerung, das Lüftungsrohr (erster Ordnung) die gleiche Weite, wie der Fallstrang haben.

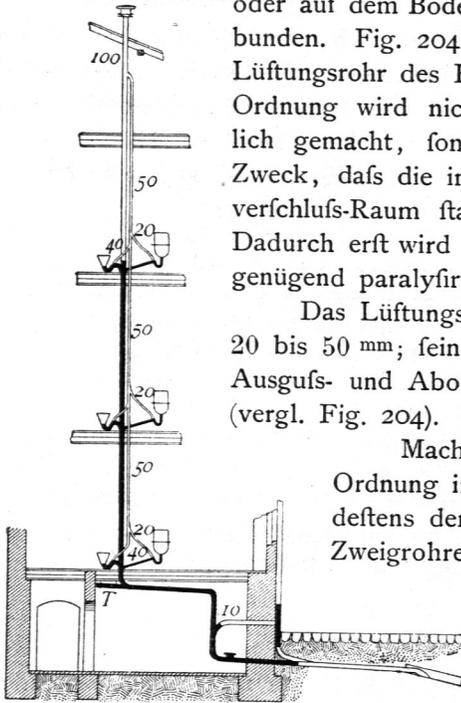
Höher ausgegossenes, den Querschnitt des Fallstranges ausfüllendes Abwasser treibt Luft vor sich her, dieselbe comprimierend, wenn dieselbe nicht schnell genug entweichen kann. Letzteres trifft aber sehr häufig zu; die comprimirte Luft tritt daher in eines der Fallstrang-Zweigrohre und durchbricht den dort anschliessenden Wasserverschluss, so dass auch auf diese Weise der Binnenraum des Hauses in offene Verbindung mit dem Fallstrang tritt. Gegen diese Eventualität nutzt die Verlängerung des Fallstranges bis über Dach nichts. Daher muss jeder Wasserverschluss für sich ventilirt werden, d. h. es ist auf seine höchste Stelle ein (engeres) Rohr aufzusetzen, das in ein neben dem Fallstrang hoch geführtes Lüftungsrohr (zweiter

202.
Lüftungsrohre
I. Ordnung.

203.
Lüftungsrohre
II. Ordnung.

¹³⁸⁾ Siehe: GERHARD, W. P. *House drainage and sanitary plumbing*. Providence 1882. Gefundh.-Ing. 1882, S. 452; 1883, S. 175.

Fig. 204.



Fallstrang mit Lüftungsrohren I. u. II. Ordnung.

1/200 n. Gr.

— Entwässerungsrohre.
 — Lüftungsrohre.

Ordnung) einmündet¹³⁹⁾. Das letztere wird über Dach geführt oder auf dem Boden mit dem Lüftungsrohr erster Ordnung verbunden. Fig. 204 zeigt letztere Anordnung, so wie auch das Lüftungsrohr des Fallstranges. Durch die Lüftungsrohre zweiter Ordnung wird nicht nur das Brechen der Verschlüsse unmöglich gemacht, sondern sie erfüllen den weiteren wesentlichen Zweck, daß die im Zweigrohr des Fallstranges und im Wasserverschluß-Raum stagnierende Luft nach oben entweichen kann. Dadurch erst wird jede Einwirkung übler Gase auf die Verschlüsse genügend paralyfirt.

Das Lüftungsrohr zweiter Ordnung erhält eine Weite von 20 bis 50 mm; feine Verzweigungen auf den höchsten Stellen der Ausguß- und Abortverschlüsse erhalten 20, bzw. 40 mm Weite (vergl. Fig. 204).

Macht die Verlegung von Lüftungsrohren zweiter Ordnung im einzelnen Falle Schwierigkeiten, so ist mindestens der Wasserverschluß des betreffenden Fallstrang-Zweigrohres mit einer auch gegen Rücktau von (compressirter) Luft sichernden Sperrvorrichtung zu versehen (vergl. Fig. 208 bis 212). Oefters wird die Lüftung eines einzelnen Fallstrang-Zweigrohres auch in ein Rauchrohr erfolgen können (siehe Art. 207).

Da im 22. Kapitel von der Lüftung der Aborte, der zugehörigen Fallstränge und Siphons noch besonders die Rede sein

wird, so soll im Folgenden dieser Gegenstand nur in so fern berücksichtigt werden, als dies des Zusammenhanges wegen notwendig ist.

Das Material der Lüftungsrohre I. Ordnung ist bei folider Ausführung dasjenige der Fallstränge, oder man verwendet zur Fertigung der Ventilationsrohre dünnes Kupferblech. Meist kommt jedoch Zinkblech zur Anwendung, das freilich den chemischen Einwirkungen der Canalgase (Kohlenoxyd-, Kohlenäure-, Ammoniak-, Schwefelwasserstoffgas etc.) auf die Dauer nicht widersteht. Im Falle feiner Verwendung sind daher mindestens Bleche Nr. 14 zu nehmen, wovon 1 qm 5,74 kg wiegt.

Zu Lüftungsrohren II. Ordnung, bzw. wenigstens zu den Verzweigungen verwendet man am besten Blei- (Abfluß-) Rohr, welches sich leicht biegen und löthen läßt.

Lüftungsrohre müssen in den Muffen genau so gut abgedichtet werden, wie die Fallstränge. Werden Zinkblech-Rohre verlegt, die in Baulängen von 2,0 m fabrikmäsig hergestellt werden, so ist der folgende Rohrschufs in den etwas erweiterten unteren einzustecken und die Fuge ringsherum zu verlöthen, niemals zu verkitten. Richtungsänderungen werden durch Bogen bewirkt; auch diese werden fabrikmäsig hergestellt (gepreßt), können eventuell von einem geschickten Klempner durch Hämmern des Bleches auf einem entsprechenden Holzkern hergestellt werden.

¹³⁹⁾ Siehe auch: LISSAUER. Ueber das Eindringen von Canalgasen in die Wohnräume. Deutsche Viert. f. öff. Gesundheitspflege. 1881, S. 341.

204.
Material
der
Lüftungs-
rohre.

205.
Verlegen
der
Lüftungs-
rohre.

Eckige Knie sind nicht zu verwenden. Lüftungsrohre müssen stets lothrecht in die Höhe geführt werden; winkelige oder gar horizontale Lage derselben machen jede Luftcirculation unmöglich.

Führt man das Zinkblechrohr über Dach, so ersetzt man nach Fig. 205 den durchstoßenen Dachziegel durch eine Dachscheibe aus Zinkblech oder besser Walzblei, durch welche das Lüftungsrohr gesteckt und an welcher es angelöthet wird. Wegen dieser einfachen Wiedereindeckung des Daches läßt man ein gusseisernes Lüftungsrohr 0,5 m unter dem Dach enden, und nimmt zu dem durch das Dach zu führenden obersten Theil Zinkblechrohr. Damit bei Bewegungen des Zinkrohres in Folge von Temperaturunterschieden die verlöthete Fuge zwischen Rohr und Dachscheibe nicht aufreißt, ist die dem Dach zunächst gelegene Stoffsuge des Lüftungsrohres nicht zu verlöthen. Soll, was räthlich ist, das Austreten von Gasen in den Bodenraum durch diese Fuge unbedingt vermieden werden, so verfährt man, wie Fig. 205 zeigt. Das bewegliche Rohrende ist in einen, um das feste Rohrende angelötheten, mit Glycerin gefüllten Behälter geführt.

Die über Dach befindlichen, etwa 30 bis 50 cm langen Theile der Lüftungsrohre sind mit Regenkappen (nach Art der im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches«, Art. 195, S. 160 vorgeführten Schornsteinkappen construirt; siehe auch Fig. 205 bei K), besser mit Luftfaugern (siehe a. a. O. Art. 136 bis 138, S. 109 bis 113 und Fig. 205) abzuschließen.

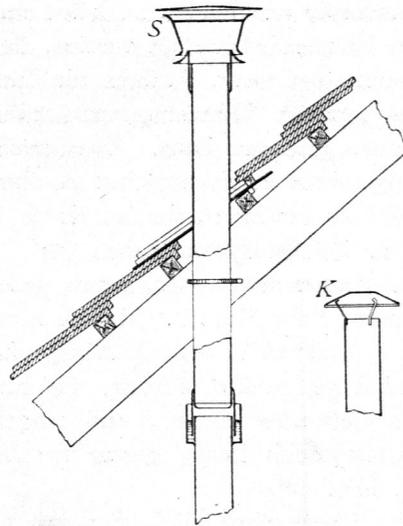
Die Kappen werden durch drei schmale Zinkblech-Streifen an ein kurzes Rohrende gelöthet, das in das Lüftungsrohr gesteckt und daran angelöthet (geheftet) wird. Durch Wind kann die Lüftung eines mit Regenkappe abgedeckten Fallstranges ganz gehindert werden; ja es kann der Wind in das Fallrohr treten und rückläufige Luftströmungen im Rohrnetz (Druck auf die Wasserverschlüsse) erzeugen. Gute Luftfänger dagegen verwehren in vielen Fällen derartige ungünstige Einwirkungen auf das Rohrnetz und befördern überdies bei günstigen Windrichtungen den Austritt der Canalluft.

Die Lüftung, d. h. das Aufsteigen der Luft aus dem Fallstrang wird ferner dadurch sehr befördert, daß das über Dach tretende Rohrende nebst dem Sauger oder der Regenkappe dauerhaft geschwärzt wird, da die Sonnenstrahlen bekanntlich schwarze Gegenstände schneller, als helle erwärmen.

Daß Ventilationsrohre möglichst warm zu legen sind, etwa dicht am Rauchrohr-Kasten, daß sie gegen Beschädigung (auf dem Dachboden) durch Holzverkleidungen geschützt werden müssen, daß sie nicht in der Nähe von Fenstern (Dachwohnungen) ausmünden dürfen, möchte sich von selbst verstehen.

Nicht immer wird die Führung der Lüftungsrohre bis über Dach leicht möglich sein, so z. B. dann nicht, wenn der höchste Einfluß in einen Fallstrang im Erdgeschoss oder im ersten Obergeschoss eines etwa vier Geschosse hohen Gebäudes

Fig. 205.



Oberer Abchluss eines Lüftungsrohres
I. Ordnung. — $\frac{1}{20}$ n. Gr.

206.
Abchluss
der
Lüftungs-
rohre.

207.
Lüftung
in
Rauchrohre.

sich befindet. In diesem Falle ist es angängig, das Lüftungsrohr in ein Küchen-Rauchrohr ausmünden zu lassen und es daselbst zu vermauern. Es darf dazu nicht ein Rauchrohr gewählt werden, das zur Abführung der Verbrennungsproducte von Zimmeröfen dient, da dann die Canalluft nebst etwaigen Infectionsstoffen (Spaltpilzen) bei gewissen Witterungsverhältnissen im Sommer leicht in die Wohnräume des Hauses gelangen kann. Zweckmäsig ist in folchem Falle, die Einführung des Lüftungsrohres in ein zwischen Küchen-Rauchrohren liegendes besonderes gemauertes Rohr zu bewirken, das im Hause überall verschlossen sein muß, also auch im Keller keine Reinigungsthür haben darf. Bei Neubauten ist es rätlich, derartige Züge in den Mauern vorzusehen, zumal dieselben auch Zwecken der Raumventilation (Aborträume, siehe Kap. 22) dienen können.

Dafs nicht etwa Lüftungsrohre der Entwässerungsleitungen in solche Canäle und Züge geführt werden, die zur Zu- oder Abführung von Luft behufs Lüftung des Gebäudes dienen, und umgekehrt, ist wohl selbstverständlich, kommt in der Praxis jedoch häufig genug vor in Folge mangelhafter Controle der Rohrlegungsarbeiten.

Regenrohre als Lüftungsrohre zu benutzen, ist in allen Fällen unstatthaft.

208.
Luft-
Zuführung.

Trotz Beachtung aller für die Lüftung der Haus-Rohrleitungen gegebenen Anweisungen kann von einer wirkfamen Aufwärtsbewegung der in den Rohren (Fallsträngen) befindlichen Canalluft nur die Rede sein, wenn kältere (dichtere und schwerere) Luft in den unteren Theil des Rohrnetzes nachdringen und die warme Luft heben kann. Vorausgesetzt, dafs das Hausrohr ohne Wasserverchluss (ohne Siphon) in die Strafsenleitung oder einen anderen Recipienten ausmündet, so wird durch dasselbe, namentlich bei vielen Fallsträngen im Hause, nicht in genügendem Mafse Luft zugeführt, da die Fallstränge zusammen einen gröseren Querschnitt haben, als das Hausrohr. Es muß daher und insbesondere, wenn das Hausrohr an der Gebäudefront einen Wasserverchluss (vergl. Kap. 24) erhält, dem Rohrnetz frische Luft in feinen unteren Theilen durch besondere Luft-Zuführrohre, Luftrohre genannt, zugeführt werden. Dann erst findet eine stete Aufwärtsbewegung der Rohrluft, so wie eine vollkommene Unschädlichmachung der Canalgafe durch Verdünnung mit reiner Luft statt, und jeder Fäulniß- und Gährungsprocefs im Inneren der Haus-Rohrleitungen wird verhindert. Da die Fallstränge im Hausinneren wenigstens der gröseren Zahl nach wärmer als die Grundleitungsrohre (Kellerleitungen) liegen, so steht ein Austreten von Canalluft durch die Luftrohre nicht zu befürchten, vielmehr wird die kältere Luft des Hofes in die Luftrohre und weiterhin unten in die Fallstränge treten, während die in letzteren befindliche warme Luft entsprechend nach oben entweicht.

Luftrohre werden mittels eines Abzweiges an das Rohrnetz angeschlossen und nehmen ihren Anfang in Nähe des Terrains (Hofpflasters). Ihre Zahl ist derart zu bemessen, dafs jedem Fallstrange ein genügendes Quantum frischer Luft zugeführt wird. Ihre Weite hängt sonach von den örtlichen Verhältnissen ab. — Die Luftrohre sind an der Stelle des Luftbezuges gegen Eindringen fremder Körper durch Roste zu versichern und erhalten behufs etwa nöthiger Regulirung der passirenden Luftmenge zweckmäsigere Weise Drosselklappen. (Siehe auch das im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« über Luft-Zuleitungen Gefagte.)

Fig. 204 stellt den Fallstrang eines Spülabortes mit feinen Lüftungsrohren erster und zweiter Ordnung nebst seinem Luftrohr dar in Anwendung auf die Verhältnisse der Fig. 196. Der gröseren Deut-

lichkeit halber sind die Wasserausgüsse jedoch an der rechten Seite des Fallstranges angeordnet. Während der einzeln liegende Küchen-Fallstrang (vergl. Fig. 196) genügend frische Luft aus den Grundleitungsrohren beziehen wird, ist dem Abort-Fallstrang nebst feinen Verzweigungen frische Luft zugeführt. Die Zahlen bei den Rohren bedeuten ihre lichten Weiten in Millim. (Vergl. auch *Vr*, *Lr* auf der Tafel bei S. 160.)

An dieser Stelle ist zu Fig. 201 noch zu bemerken, daß bei *a* am Hausrohr unbedingt ein Luftrohr angebracht werden muß, ohne welches eine Lufterneuerung im Rohrnetz gar nicht stattfinden würde, selbst bei sonst gut gelüfteten Fallsträngen.

Auch einen finanziellen Vortheil erreicht man durch Lüftung des Rohrnetzes, nämlich den, daß die metallenen Leitungen sich um wenigstens den dritten Theil der Zeit länger intact erhalten, als dies bei schlecht oder gar nicht gelüfteten Rohren der Fall zu sein pflegt.

d) Prüfung des Rohrnetzes.

Nach Fertigstellung des gesammten Haus-Rohrnetzes ist in vielen Fällen (in Palästen, Krankenhäusern etc.) dessen Prüfung auf Dichtigkeit und gute Lüftung ganz besonders geboten. Diese anscheinend ohne erhebliche Umstände kaum mögliche Prüfung kann indess leicht erfolgen. Nachdem sämmtliche Wasserverchlüsse des Rohrnetzes durch Eingießen von Wasser verschlossen sind, desgleichen auch die Luftrohre, wird in die oberste Einflußöffnung jedes Fallstranges eine Flüssigkeit von durchdringendem Geruch, als welche Pfefferminz-Oel zu empfehlen ist, ausgegossen. Nirgends darf dieselbe in den unteren Stockwerken und Kellereien, wo Abflusrohre liegen, wahrgenommen werden, anderen Falles eine undichte Stelle in den Rohren oder deren Muffen vorhanden ist.

Auch zur Prüfung der im Rohrnetz herrschenden Luftströmungen werden die Wasserverchlüsse sämmtlich verschlossen, die Luftrohre jedoch geöffnet. Sodann werden Lämpchen mit stark ruffender Flamme oder ein in Kerosinsäure getauchter brennender Lappen sowohl in die Luftrohre, als in das Abflusrohr selbst gebracht. In letzteres bringt man die rauchentwickelnden Körper durch die Flansche, die man mit einer Glascheibe fest abdeckt. An der Richtung der Flammen und deren Verbrennungsproducte kann man über Richtung und Stärke der Luftcirculation im Rohrnetz ein genaues Urtheil gewinnen. Nothwendig ist es, daß die letztere Prüfung während des auf die Inbetriebnahme der Entwässerungs-Anlagen folgenden Sommers, und zwar bei recht hoher Temperatur der äußeren Luft wiederholt wird, da alsdann die zur guten Lüftung des Haus-Rohrnetzes erforderlichen Bedingungen am ungünstigsten sind.

209.
Prüfung
auf
Dichtheit.

210.
Prüfung
der
Luftströmung.

12. Kapitel.

Ableitung des Waffers von den einzelnen Zuflußstellen innerhalb der Gebäude.

Damit das Haus-Rohrnetz und besonders die Grundleitung vor dem Hineingelangen von Sinkstoffen nach Möglichkeit geschützt werden, sind die Einflußöffnungen zum Rohrnetz mit engen Rosten oder Sieben zu versehen, welche gröbere Stoffe nicht passiren lassen. Damit durch die Einflußöffnungen nicht Canalluft in die Binnenräume des Hauses trete, ist unmittelbar unterhalb jeder Oeffnung, bevor also an dieselbe die zum Fallstrang führende Zweigleitung anschliesst, ein Wasserverschluß (*trap*, *water-seal trap*) anzubringen. Damit ferner jede Zweigleitung unter Wasser-Controle stehe und leicht durchspült werden kann, damit jeder Verschluß von dem reinen

211.
Schutz-
vorkehrungen.