

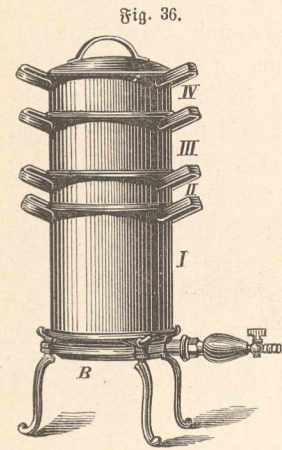
Schmoren des Fleisches. Das oberste Gefäß Nr. IV, Gemüsekessel — mit isolirtem, doppeltem Deckel — gebraucht man zum Kochen von Kartoffeln, Rüben z., die mit direktem Dampf gekocht werden.

Dieser Etagen-Kochapparat wird auf einen ringförmigen Gaslocher mit 8—10 Heizflammen gestellt; nach 30 bis 45 Minuten beginnt die Dampfwickelung in Kessel Nr. I, wobei die Wandungen des Suppentessels von außen geheizt werden. Von hier tritt der Dampf durch das Knierohr in den Doppelboden von Kessel III und alsdann direkt in den Gemüsekessel IV ein. Der condensirte Dampf fließt als Wasser nach dem Kessel I zurück, kommt also mit den Speisen gar nicht in Berührung.

Der zur Heizung des Etagenkessels dienende Gaslocher ist so construirt, daß das Gasgemisch aus weitgeschlitzten Brennern geruchlos, rußfrei und sparsam verbrennt.

Ein zweiter Gasring, der mitgeliefert wird, dient zur Bräunung der Braten z. auf der Stielpfanne, da diese Speisen im Etagenkessel nicht braun werden.

Der Gasconsum ist bei 15 mm Druck in der Leitung und bei voller Einstellung des messingnen Düsengashahnes 200 Ltr. pro Stunde (= 1/5 cbm); bei geringerer Einstellung 150 Liter pro Stunde.



Für die Zubereitung eines Mittagessens sind bei dem kleinern Apparat zu 4 Personen rot. 1/2 cbm Gas nötig, welche in Berlin 9 Pf. kosten. In dem größeren Apparat für 8 Personen sind für 12 Pf. Gas zur Zubereitung des Essens erforderlich.

Der Preis eines completeen Apparates für 4 Personen, wie ihn Fig. 36 darstellt, mit 2 achtflammigen Gasringen, ist nur 30 Mark.

Resumé. Die Verbesserungen in der Konstruktion der Brenner, Herde, Kochgefäße und Defen stellen es daher außer Zweifel, — wenn auch die Gaspreise für solche Verwendungszwecke noch wesentlich herabgesetzt werden —, daß man künftig mit Gas wohlfeiler als mit jedem anderen Brennmaterial wird kochen, unter Umständen auch heizen und nebenbei die Vorzüge der größeren Bequemlichkeit und Reinlichkeit dieser Feuerungsmethode genießen können.

## Zweites Kapitel.

### Wasserleitung in Gebäuden.

#### §. 6.

Das Röhrenmaterial. Bei den modernen Wasserleitungen finden, wegen des verhältnißmäßig hohen Druckes von 3—6 Atmosphären, zu den Hauptsträngen und den Straßenabzweigungen ausschließlich gußeiserne Röhren Verwendung. Auch die Abzweigungen in die Gebäude, welche mehr als 30 mm lichte Weite haben, werden durch gußeiserne, in die Hauptleitung eingelegte, meist rechtwinklige Abzweigungsstücke (Fagonstücke) hergestellt.

Alle Abzweigungen unter 30 mm lichtigem Durchmesser und sämtliche Verteilungsröhren in den Gebäuden pflegt man dagegen fast allgemein aus Bleiröhren oder aus sogenannten Mantelröhren\*) (d. h. aus Zinnröhren mit 0,5 mm starker Wandung) herzustellen, die außerhalb mit einem Bleimantel versehen sind. Solche Mantelröhren sind widerstandsfähiger als die Bleiröhren und an manchen Orten durch sanitätspolizeiliche Vorschriften zur Verwendung vorgeschrieben, weil weiches Wasser die Eigenthümlichkeit hat, das Blei aufzulösen\*\*). Die innere schwache Zinnröhre hält nämlich das Wasser von dem Blei ab, während der äußere Bleimantel dem Rohre Widerstandsfähigkeit gegen innere Pressung verleiht. Aus diesem Grunde werden die Mantelrohre auch leichter im Gewicht hergestellt\*\*\*).

Die Bleiröhren wie die Mantelröhren werden nach Gewicht pro laufenden Meter verkauft. Gewöhnlich wird ein normales Gewicht pro Längeneinheit je nach der Lichtweite vorgeschrieben, wobei gleichmäßige Rohrstärke vorausgesetzt ist.

#### a. Bleiröhren

von 13 mm lichter Weite	sollen wiegen	3,0 kg pro lfd. Meter,
„ 15 „ „ „ „ „	„	3,5 „ „ „ „
„ 20 „ „ „ „ „	„	4,5 „ „ „ „
„ 25 „ „ „ „ „	„	5,0 „ „ „ „
„ 30 „ „ „ „ „	„	7,0 „ „ „ „

\*) Einen eingehenden Artikel über Zinnbleiröhren enthält die Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1870, S. 113.

\*\*\*) Nach Graham, Miller, Hoffmann und Dr. Med-Loe wird die Oxydation des Bleies hauptsächlich dadurch bedingt, daß weiches Wasser wegen Mangel an freier Kohlensäure und kohlensaurem Kalk eines kräftigen Schutzmittels gegen die Auflösung des Bleies beraubt ist.

\*\*\*\*) Mantelröhren mit 0,5 mm starken Zinnröhren haben neuerdings vielfach Anwendung gefunden und sind unter hohem Wasserdruck ohne nachtheilige Veränderungen probirt worden. Im Bade Teplitz sind bei der dasigen Wasserleitung Mantelrohre bis zu 150 mm Weite verwendet worden.



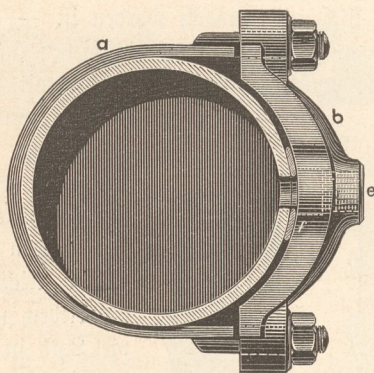
b. Zinnröhren

von 13 mm lichter Weite wiegen nur 1,25 kg pro lfd. Meter,	
" 15 " " " " "	1,5 " " " "
" 20 " " " " "	2,25 " " " "
" 25 " " " " "	2,75 " " " "
" 30 " " " " "	3,25 " " " "

Die Abzweigungen vom Hauptrohr in die Gebäude.

Zu Abzweigungen von 15, 20, 25 und 30 mm lichte Durchmesser benützt man gegenwärtig nur Mantelrohr. Der Anschluß an das Hauptrohr wird nun in der Art bewirkt, daß man dieses anbohrt, eine Rohrschelle darum legt und in letztere ein kurzes Metallstück (Sauger) drückt dicht einschraubt oder einlöthet. Die Rohrschelle Fig. 37 besteht aus einem gußeisernen Kopfe b, in welchen das

Fig. 37.



Gewinde e zur Aufnahme des Saugers Fig. 38 eingeschnitten ist. Dieser Kopf wird mittelst eines schmiedeeisernen Bandes fest an das Rohr angezogen und durch den Gummiring f gedichtet. Am entgegengesetzten Theil des Saugers findet sich eine Schraubenverbindung, an welche das Abzweigungsrohr angelöthet wird (wie Fig. 40 in größerem Maßstabe zeigt), so daß nach geschehenem Anschrauben des Verbindungsstückes mit dem aufgelötheten Zuleitungsrohr die Verbindung hergestellt ist.

Bei allen mittelst Sauger bewirkten Anschlüssen ist vorausgesetzt, daß der Hauptabstellhahn h für die Hauswasserleitung sich nicht unter dem Straßenpflaster befindet, sondern unter dem Trottoir, wie Taf. 64, Fig. 1 erkennen läßt. Letztere Anordnung ist namentlich in stark befahrenen Straßen nicht zu umgehen, sofern diese nicht ein gutes Kopfsteinpflaster oder Asphaltbelag haben. Wo es die

Fig. 38.

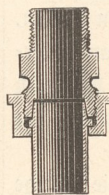
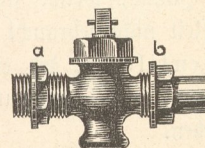


Fig. 39.



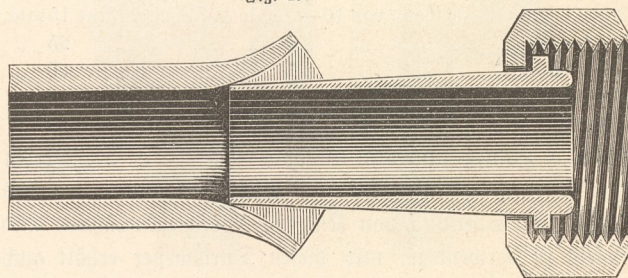
Straßenverhältnisse jedoch gestatten, da kann auch statt des Saugers der Abstellhahn direkt an die Hauptleitung angegeschlossen werden. Zu dem Ende schraubt man das Hahngehäuse (Fig. 39) direkt in die Rohrschelle hinein und die Contremutter a des Gehäuses wird durch getalgte Hanffäden gedichtet und fest gegen den Schellenkopf angezogen. Das andere Ende b des Hahngehäuses ist mit Schraubenverbindung versehen, an welche das Rohr, wie oben, angelöthet wird.

Um das Hauptrohr auch unter vollem Druck anbohren zu können, legt man die Rohrschelle um das Rohr, schraubt den Hauptabstellhahn in dieselbe ein und setzt einen, zu diesem Zweck besonders konstruirten Bohraparat\*) auf, dessen Bohrer durch den geöffneten Hahnegel hindurchgeht und bis zur Rohrwandung gelangen kann. Hierauf bohrt man mittelst einer Bohrnarre das ent-

\*) Derselbe ist abgebildet in dem Werke von E. Salbach: Die Wasserleitung in ihrem Bau und ihrer Verwendung in Wohngebäuden. Halle 1876, Seite 9, welchem wir auch die hierhergehörigen Figuren entlehnen.

Eine zum Anbohren von Wasserleitungsröhren ohne Wasserverlust bestimmte „Anbohrschelle“ von Soos Söhne u. Comp. in Landau (Pfalz) deutsches Reichspatent Nr. 4205 ist abgebildet im „Rohrleger“ Jahrg. 1879, Seite 313.

Fig. 40.



sprechende Loch in die Wandung des Rohres ein, zieht den Bohrer bis hinter den Regel zurück und schließt den Hahn. Das bei erfolgtem Bohren austretende Wasser kann nur bis an die Stopfbüchsen-dichtung gelangen.

Der Hauptahn dient nur den Zwecken der Wasserwerksverwaltung und wird von deren Beamten bedient. Damit aber auch jeder Consument seine Leitung beliebig schließen kann, ist in der Zuleitung innerhalb des Gebäudes ein zweiter Hauptahn k so anzuordnen, daß durch denselben der Wassermesser w mit der Hausleitung von der Hauptrohrleitung abgesperrt wird.

Der Privathauptahn muß leicht zugänglich in einem frostfreien Keller angebracht werden, und erhält



dieselbe Konstruktion wie der Abstellhahn. Fig. 41 zeigt den Längenschnitt, Fig. 42 die Ansicht und den Grundriß desselben; e ist eine Entleerungsöffnung, die bei Reparatur-

des Wasserdruckes in den obern Geschossen. Genügt daher im Parterre ein Küchenhahn von 10 mm Weite, so muß derselbe im vierten Stock 13 mm weit hergestellt werden.

Fig. 41.

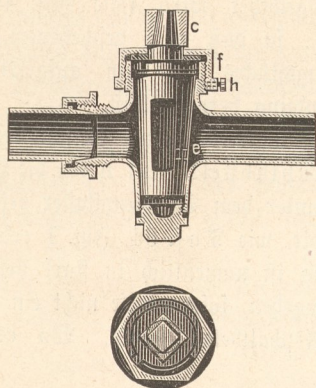
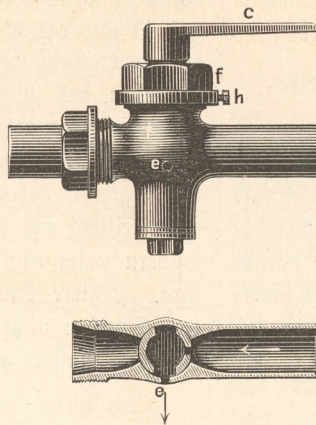


Fig. 42.



Ist die Zuleitung länger als 30 m, so ist deren Weite nicht unter 40 mm zu nehmen.

Zum Schutz gegen das Einfrieren der Rohre muß die Zuleitung ebenso wie das Hauptrohr circa 1,5 m unter dem Terrain liegen und darf auch nicht flacher durch die Fundamente der Häuser geführt werden, weil sich die äußere Temperatur im Mauerwerk besser als in der Erde fortpflanzt.

Verbindung der Bleirohre. Um ein Bleirohr durch Anlöthen eines zweiten zu verlängern, Fig. 43, treibt man dasselbe mittelst eines konischen Dornes aus hartem Holz soweit auf, daß man das Verlängerungsstück — welches vorher zugespitzt und mit dem Schaber metallisch rein gemacht worden ist — etwa 10 mm

ren das Ausfließen des in der Leitung enthaltenen Wassers gestattet.

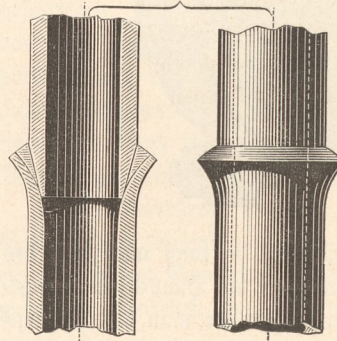
Statt der Hähne, welche sich schwer drehen lassen, wenn sie lange Zeit nicht gebraucht sind, wendet man neuerdings vielfach Ventile an, die einen ruhigeren Abschluß erzeugen und damit die Vermeidung von Stößen in der Leitung ermöglichen.

Weite der Abzweigungen. Beträgt die Länge der Zuleitung unter 30 m, so richtet sich deren Weite nach der Anzahl der Ausflußhähne (Zapfhähne) und zwar ist die Rohrweite:

für	1 Stück Zapfhahn von 10—20 mm Weite mindestens 15 mm,	
"	2—20 " " " " " " " "	25 "
"	20—40 " " " " " " " "	30 "
"	40—60 " " " " " " " "	40 "
"	über 60 " " " " " " " "	50 "

tief in das aufgetriebene Stück einschieben kann. Es muß genau in das erweiterte Ende passen, damit nicht Loth\*)

Fig. 43.



in das Innere des Rohres gelangt. Hierauf werden mit dem Löthkolben (oder der Löthlampe) die Enden angewärmt, vorher leicht mit Talg überrieben und dann so viel Loth in die Fuge gebracht, bis sie damit angefüllt ist. Um das Loth gut in Fluß zu bringen, wird etwas Colophonium-Pulver aufgestreut und

dasselbe so lange erwärmt, bis es gleichmäßig geschmolzen ist. Hierauf läßt man es erstarren, und kühlt die Lötstelle mit kaltem Wasser ab. — Die Unebenheiten der Lötung werden mit einer groben Feile beseitigt und die ganze Stelle durch Abreiben mit Glaspapier rund und ansehnlich gemacht.

Bei seitlichen Abzweigungen schneidet man das abzweigende Stück nach dem entsprechenden Winkel ab, reißt danach das Loch auf der geraden Rohrstrecke vor, schneidet dieses aus und bringt das abzweigende, konisch zugespitzte Stück hinein, nachdem die sich berührenden Oberflächen vorher mit dem Schaber metallisch rein gemacht sind. Darauf werden die Rohre mit dem Löthkolben oder der „Lampe“

\*) Lötet man mit der Lampe, so nimmt man zum Lötten eine Composition von 1 Theil Zinn und 1 Theil Blei; bei Anwendung des Kolbens 2 Theile Zinn und 1 Theil Blei. — Zum Lötten von Mantelröhren dient ein Loth von 4 Theilen Blei und 5 Theilen Zinn.

Hiernach genügt also für Gebäude von 2—3 Stockwerken ohne Seitenflügel eine 20 mm weite Zuleitung, um das Wasser zur Speisung von Küchen, Waschbeckenhähnen und Closets zu verwenden, und diesen Durchmesser erhält auch die Steigeleitung bis zum höchsten Punkt. Größere Gebäude mit Seitenflügel erhalten am besten 2—3 getrennte, je 20 mm weite Steigeleitungen, die von einer 25—30 mm und höchstens 40 mm weiten gemeinschaftlichen Erd- oder Anschlußleitung gespeist werden. Werden außer den Closets auch noch Badeeinrichtungen verlangt, oder Feuerhähne erfordert, so gibt man den Steigeleitungen besser 25 mm lichten Durchmesser.

Die Abzweigungen zur Entnahme des Wassers von der Steigeleitung werden möglichst kurz und aus 13 mm weiten Röhren hergestellt, wobei zu beachten, daß man den Ausflußhähnen in den oberen Etagen größere Durchgangswerten als im Souterrain gibt, mit Rücksicht auf die Abnahme



angewärmt, zuerst durch einige Tropfen Loth geheftet, und dann wie oben sorgsam gelöthet, so daß Loth in die Rohre nirgend eindringt. Fig. 44 und Fig. 45 stellen Abzweigungen unter rechtem und unter spitzem Winkel dar.

Will man ein Verbindungsstück, welches zu einem Sauger gehört, mit dem Blei- oder Mantelrohre verbinden,

Fig. 40, so muß die einzulöthende Stelle vorher verzinnt werden. Gewöhnlich werden aber solche Stücke vom Fabrikanten schon verzinkt geliefert und ist das Zinn hiernach an der Oberfläche nur blank zu reiben. Die Einlöthung des Metallstückes erfolgt ganz in derselben Weise, wie die Verbindung der Bleirohre. Für öfters zu lösende Stellen

Fig. 44.

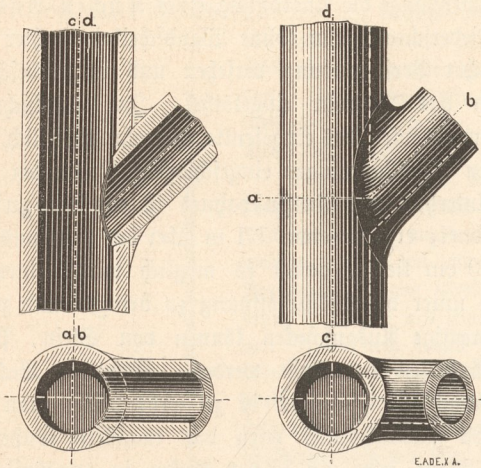


Fig. 45 a.

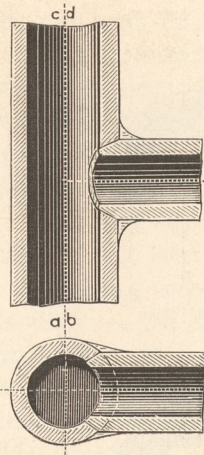
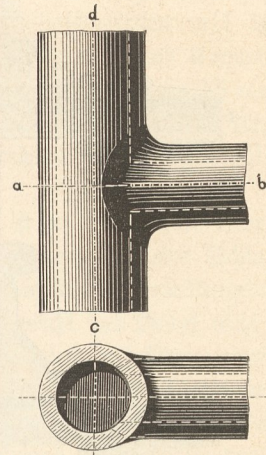


Fig. 45 b.



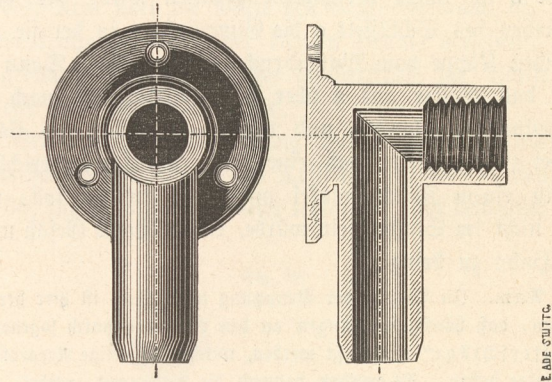
wendet man Flanschenverbindungen oder Verschraubungen an. Bei ersteren werden die Rohrenden umgehörtelt und die Dichtung wird durch Zusammenpressen der Ränder hergestellt, bei letzteren können Gummi- oder Lederscheiben benützt werden.

Die Befestigung aufsteigender Rohre in den Gebäuden geschieht in Entfernungen von 1,5—1,75 m mittelst der, in Fig. 5 i dargestellten Rohrhasen, während bei wagrechter Führung der Rohre diese schon in Zwischenräumen von höchstens 0,60 m unterstützt werden müssen, weil sie sonst durch das eigene Gewicht durchbiegen und an den Befestigungsstellen sich so zusammendrücken, daß das Wasser nur spärlich hindurchläuft. In wagrechten Lagen ist es daher nöthig, die Rohre beim Verlegen gut zu strecken. — Im Uebrigen leitet man im Innern der Gebäude, wenn irgend zugänglich, die Rohre nicht an Front-, sondern an Zwischenwänden entlang, wobei man sie entweder in die Mauer versenkt und verputzt, oder besser in gemauerten Falzen emporführt. In untergeordneten Räumen können sie selbst äußerlich an die Wand befestigt werden, sind dann aber durch einen leichten hölzernen Kasten vor Beschädigung zu schützen.

Ist man auf solche Weise bis in den mit Wasser zu versorgenden Raum gelangt, so wird das Rohr in der Höhe von einem Meter an geeigneter Stelle der Wand abgeschnitten und an das Rohrende wird entweder eine Wandscheibe, Fig. 46, oder eine zum Hahn gehörige Verschraubung, wie in Fig. 47, angelöthet. Die Wandscheibe wird an einen Holzdübel angeschraubt und soweit verputzt,

daß nur der Gehäuserand vorsteht. In das Gewinde der Wandscheibe wird sodann der zur Wasserentnahme bestimmte

Fig. 46.



Zapfhahn, Fig. 47, festgeschraubt und durch Einlegen von getalgten Hanffäden die Verbindung gedichtet. Nachdem der Hahn gerade gestellt worden ist, wird die auf dem Gewinde aufgeschraubte Contremutter rückwärts an die Wandscheibe angedreht und dadurch erst der Hahn in gerader Stellung zum Schluß gebracht.

### §. 7.

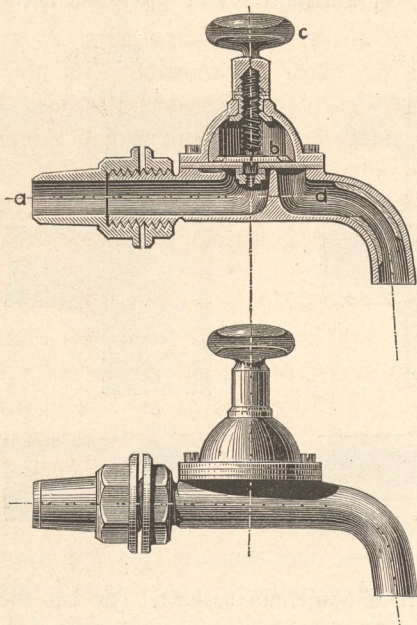
#### Ausflußvorrichtungen im Inneren der Gebäude.

Zur Entnahme von Wasser aus den Leitungen sind die Niederschraub-Durchgangshähne allgemein



eingeführt. Fig. 47 zeigt Durchschnitt und Ansicht eines solchen Hahnes ohne Wandscheibe (mit gewöhnlicher Verschraubung). Im Wesentlichen besteht die Auslaßvorrich-

Fig. 47.



tung aus dem Zuführungsrohr a, welches durch eine Gummischeibe b so lange verschlossen gehalten wird, bis durch Umdrehen des Schlüssels c die Gummipatte in der sie umgebenden Kappe vom Wasserdruck gehoben wird. Dann erst kann das Wasser aus a über die Zwischenwand nach der Abtheilung d gelangen und von da ausfließen. — Es ist hierbei zu bemerken, daß eine solche Ausflußvorrichtung nie in einem Zimmerwinkel angebracht werden soll, weil man nicht im Stande sein würde, ein größeres Gefäß unter den Hahn zu bringen.

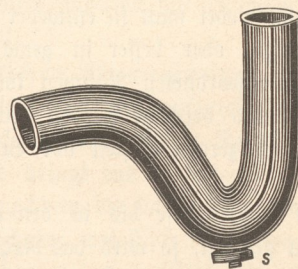
Anm. In Betreff der Benutzung der Hähne ist hier hervorzuheben, daß häufig Störungen an den Leitungen durch sogenannte „Wasserschläge“ veranlaßt werden, welche kostspielige Reparaturen zur Folge haben. Es werden dadurch die Lötungen zerstört, auch wohl die Rohre gesprengt. Wenn nämlich am Ende einer Leitung ein Zapfhahn geöffnet wird, und das Wasser mit der dem Druck der Wasserleitung entsprechenden Geschwindigkeit ausfließt, dann tritt durch den Rohrstrang ebensoviel Wasser nach und die ganze Wassersäule hat eine gewisse Geschwindigkeit angenommen. Wird also der Zapfhahn plötzlich geschlossen, so hat das Wasser in Folge seines Trägheitsmomentes das Bestreben nach dem Zapfhahn hinzustreben, wird hier aber durch plötzliches Schließen am Fließen gehindert und übt daher einen heftigen Stoß auf die Rohrwandungen aus, welche bei der geringen Comprimirbarkeit des Wassers die Rohre sprengt. Als Regel gilt daher: das plötzliche Schließen der Hähne und Ventile ist zu vermeiden. Alle Zapfhähne über Ausgußbecken, Waschtouletten, Badewannen etc. etc. sind deshalb durch langsames Drehen am Schlüssel zu öffnen und zu schließen, damit die Dichtungsflächen nicht zerstört werden. Bei Niederschraub-Auslaufhähnen mit Gummi-

scheibe wird durch zu festes Zudrehen leicht die Gummischeibe zerschnitten, daher der Hahn schnell undicht. Auch das Öffnen und Schließen des Haupthahnes muß mit Vorsicht geschehen, denn bei  $\frac{1}{4}$  Umdrehung tritt der Hahn vom geschlossenen in den geöffneten Zustand; zu schnelles Öffnen kann also Nachtheil bringen. Zweckmäßig ist es, sich ab und zu zu überzeugen, ob er gut funktioniert d. h. ohne Anstrengung sich drehen läßt.

I. Küchen-Auslässe. Taf. 62, Fig. 1 zeigt im Zusammenhange die Anordnung eines Küchen-Auslasses. Der Niederschraubhahn (ohne Wandscheibe) ist hier mit gewöhnlicher Verschraubung versehen und in vorbeschriebener Art in das Bleirohr eingelötet. Im Durchschnitt des Mauerwerks wird das eingefenkte Bleirohr ersichtlich, welches durch in die Mauerfugen eingeschlagene Rohrhafen befestigt ist. Unterhalb des Ausflußhahnes ist ein Ausgußbecken angeordnet; ersterer etwa 1,1 m über der Erde und letzteres 35—40 cm tiefer, damit es möglich wird, einen Eimer bequem unter die Ausflußöffnung zu bringen und zu füllen. — Derartige Ausgußbecken können von Stein, Porzellan oder Gußeisen hergestellt werden. Steinerne Becken sind nicht geruchfrei, Porzellan ist zu zerbrechlich: man wendet also fast ausnahmslos dazu das emaillierte Gußeisen an. Unsere Figur zeigt ein solches Becken in gewöhnlicher Anordnung für Küchenbenützung. Es besteht aus einer Schale mit Rückwand r, um das Bespritzen der Wand zu verhindern, und aus dem sogenannten Abflußrohr u, durch welches die unreinen Verbrauchswässer abfließen. Um die letzteren schnell abführen zu können, müssen die Röhren wenigstens 50 mm Weite erhalten; auch ist das Eindringen von Sand und Küchenabfällen in die Rohre sorgfältig dadurch zu verhindern, daß auf dem Boden des Beckens ein festes Sieb angebracht ist.

Zur Abhaltung der aus den Abflußröhren aufsteigenden übelriechenden Gase ist ein sogenannter „Geruchverschluss“ anzubringen, den man am einfachsten dadurch erhält, daß man das Rohr siphonähnlich biegt, wie Taf. 62, Fig. 1 u. 2 im Durchschnitt und untenstehende Fig. 48 in

Fig. 48.



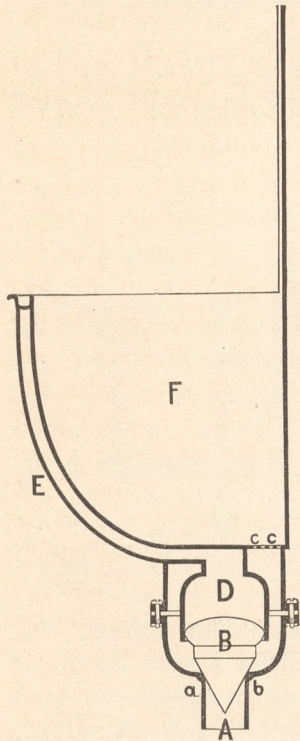
der Ansicht zeigt. Der Siphon oder Trappe ist dann stets mit Wasser gefüllt, wodurch das Austreten der Gase in den Küchenraum gehindert wird. Eine kleine Reinigungs-schraube s an seinem unteren Ende muß zuweilen



gelöst werden, wenn Sand oder andere ungehörige Sinkstoffe sich an dieser Stelle angesammelt haben. Uebrigens ist der Trape am Stutzen des gußeisernen Ausgußbeckens mit einer Weinschelle befestigt und in der Muffe des Abfallrohres mit Hanf und Mennigkitt eingedichtet.

Anm. Im Sommer, wenn die Familien sich auf Reisen befinden, ist es bei starker Hitze unvermeidlich, daß das in den Geruchverschlässen befindliche Wasser der Ausgußbecken und der Waschtische verdampft und daher schädliche Gase aus den Abflußleitungen in die Wohnungen treten. Für solche Fälle ist der Patentgeruchverschluß von E. Abicht in Berlin empfehlenswerth, welchen Fig. 49 im Durchschnitt darstellt.

Fig. 49.



Hier ist zwischen Ausgußbecken F und Abflußröhre A ein Ventilgehäuse C angebracht, in welchem sich ein frei schwebendes Regelventil B von Messingblech befindet, das bei a b seinen Sitz hat. Ueber dem Ventil sitzt die Glocke D fest an dem durchbrochenen Boden des Beckens und steht mittelst eines Röhrchens E in Verbindung mit dem Küchenraume. Sobald nun Wasser durch die Oeffnungen c, c im Boden des Beckens abströmt, wirkt der Wasserdruck nur auf dessen Unterfläche und — so lange der Druck größer ist als das Gewicht des Ventils — wird Wasser abfließen. Ist der Wasserdruck dagegen geringer als das Ventiltgewicht, so fällt der Regel sofort herab und schließt die Oeffnung der Abflußröhre hermetisch, auch wenn alles Wasser im Ventilgehäuse verdampft sein sollte.

Das Abflußrohr muß sorgfältig gegen die Einwirkung von Frost geschützt werden; es ist daher rathsam, dasselbe ebenso wie die Zuflußleitung durch erwärmte Lokaltäten zu führen. Auch ist jede scharfe Biegung zu vermeiden und das Rohr möglichst vertikal hinabzuführen; seitliche Einmündungen aber lasse man wenigstens in einem Winkel von 45° einlaufen. — Die Querschnitte der Abfallröhren wähle man möglichst reichlich, d. h. für Küchenauslässe nicht unter 50 mm, weil bei engen Rohren leicht Verstopfung eintritt. Wenn das Abflußrohr vom obersten Ausguß eines Hauses vertikal abfällt, genügt dieser Querschnitt von 50 mm auch noch für mehrere übereinander liegende Küchen. Die unteren Einmündungen müssen dann aber mit „Stagenbögen“ versehen.

An ihrem unteren Ende erhalten die Abfallröhren ein Knie, durch welches die Verbrauchswässer in die anschließende Hauswasserableitung (Grundleitung) eintreten können (vergl. Taf. 61

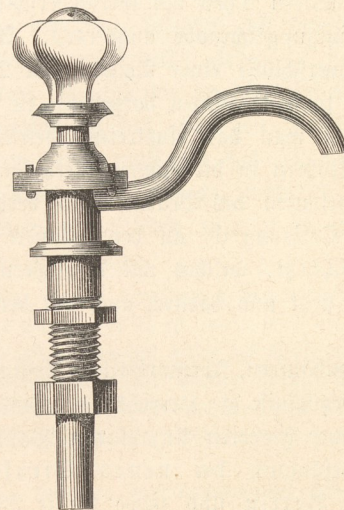
bei b, b'); am oberen Ende werden dieselben entweder an ein russisches Rohr angeschlossen oder mittelst Dunstrohr aus Zinkblech a, a über die Dachfläche hinausgeführt und das Dunstrohr mit Kappe versehen, wie solches die Anordnung auf Taf. 61 im Zusammenhang erkennen läßt.

II. Waschtouletten. Die Bequemlichkeit, welche die Einführung des Wassers bis in die Küchen der verschiedenen Geschosse mit sich führt, wird neuerdings in noch größerem Umfange durch Anlage von Waschtouletten mit Wasserzuführung ausgenützt. In Bureaus und Comtoirs pflegt nun die Einrichtung der Art zu sein, daß ein 15 mm weites Rohr in die Wand eingelassen wird und, wie bei den Küchenauslässen, ein Niederschraubhahn den Wasserstrahl in das Becken ergießt.

Auf Taf. 62, Fig. 2 ist der Durchschnitt einer Waschtoulette mit Wasserzuführung für eine Schlafzimmereinrichtung dargestellt, wie sie für Familiengebrauch sich empfiehlt. — Im Außern weicht das Möbel nicht von der gewöhnlichen Form der Toiletten mit Marmorauflage ab; jedoch ist das Waschbecken fest mit der Platte verbunden. Ueber dem Waschbecken bei a steht ein Porzellan- oder Glasknopf aus der Rückwand der Toilette vor, welcher den Schlüssel eines, unter der Rosette befindlichen Niederschraubhahnes bildet. Sobald der Hahn geöffnet wird, kann das Wasser vordringen, aber nur bis zum Schwenkhahn b, welcher den Ausfluß so lange verhindert, bis der drehbare Arm über die Mitte des Beckens gebracht ist. Der Schwenkhahn ist mit einer kleinen Brause versehen, weil ein gebundener 15 mm starker Wasserstrahl die Platte der Toilette stark bespritzen würde.

Bei einfacherer Anordnung kommt statt des Toilettenbrausehahnes ein sogenannter Toiletten-„Schwanenhals“, Fig. 50, zur Anwendung; dieser letztere ist nicht beweglich und

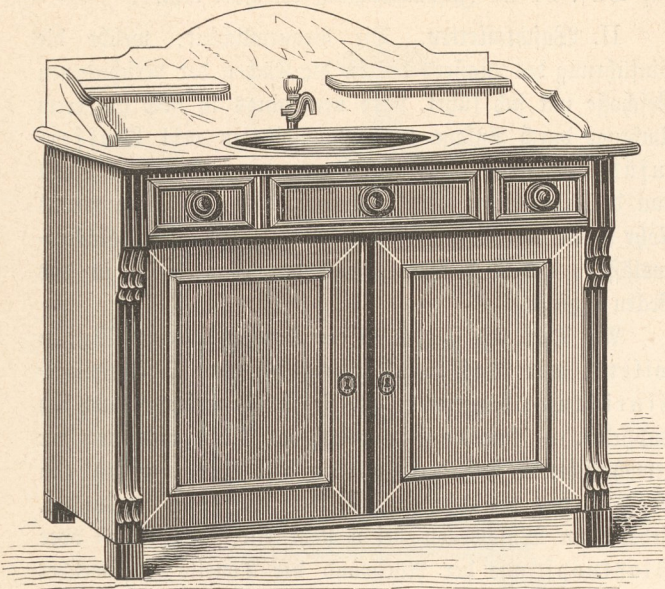
Fig. 50.





ergießt das Wasser in einem kurzen, gebundenen Strahle in das dicht darunter befindliche Becken, welche Anordnung Fig. 51 in perspektivischer Ansicht zeigt. — Der Preis eines

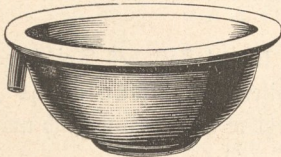
Fig. 51.



Brausehahnes stellt sich mit Krystallknopf auf 20,50 Mark, derjenige eines Schwanenhalses auf 7,50 Mark.

Das Becken, Fig. 52, besteht aus Porzellan. An seinem Boden ist ein Ventilsitz eingekittet und das Ventil c

Fig. 52.



an einem Ketten angehängt, das an der Marmorplatte Befestigung findet. Hebt man dies Ventil aus, so fließt das Wasser durch die Röhre i in den Geruchsverschluß g und von hier durch das 50 mm weite Bleirohr f in das zugehörige Aus-

flußrohr. Am untern Theil des Geruchsverschlusses ist wiederum eine Reinigungsschraube angebracht. Auf Taf. 61 sind die Geruchsverschlüsse einer Toilette mit 2 Waschbecken bei c, c' durch punktirte Linien dargestellt; sie sind nicht zu entbehren, wenn man das Austreten übelriechender Gase aus den Abfallrohren in die Zimmer verhindern will.

Das Ueberlaufen des Beckens wird verhindert durch eine siebartige Oeffnung d, an deren äußere Stutzen ein Bleirohr e anschließt, welches mit dem Geruchsverschluß g in Verbindung steht und dadurch auch mit dem Abflußrohr f communicirt.

In Krankenhäusern, Irrenanstalten, Gefängnissen u. c. verlangt das Bedürfnis die Herrichtung besonderer Waschkammer mit einer größeren Anzahl von Waschbecken. Im I. und II. Gefängniß der neuen Strafanstalt zu Plözenssee bei Berlin sind solche für je 20 Becken ein-

gerichtet\*). — Fig. 53 und 54 gibt ein Stück der Ansicht nebst Grundriß solcher Anordnung. Der Fußboden des Raumes ist etwas geneigt und mit Asphalt überzogen, auch

Fig. 53.

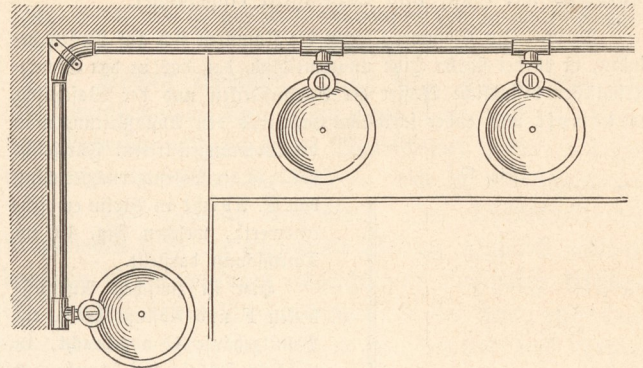
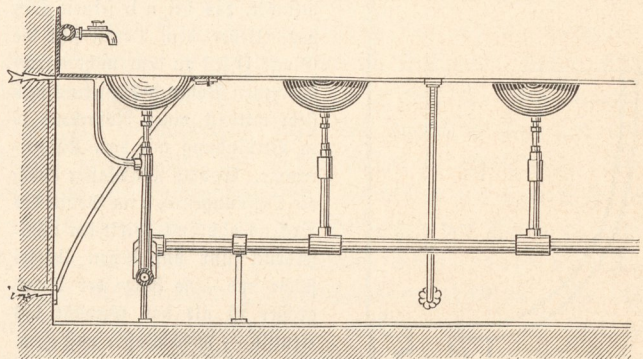


Fig. 54.



an den Wänden mit hohen Asphaltleisten versehen. Das nach dem Fußboden gelangende Wasser sammelt sich in zwei vertieften, mit durchbrochenen eisernen Platten versehenen kleinen Behältern und fließt von dort nach den vertikalen Abfallrohren ab. Alle Rohrleitungen liegen frei und sind daher für Reparaturen leicht zugänglich.

Die Waschtische bestehen aus 3 cm starken und 46 cm breiten Schieferplatten, welche durch schmiedeeiserne Consolen getragen werden. Die Waschbecken sind aus emailirtem Gußeisen hergestellt und haben 0,26 m Weite. Das oberhalb der Schieferplatten an der Wand befestigte Zuflußrohr hat 25 mm, das Ausflußrohr 50 mm Weite, dieses ist mit starkem Gefälle verlegt und in die genannten Abflußbehälter eingeleitet.

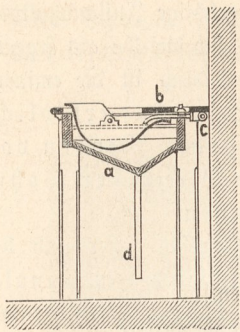
In der Irrenheilanstalt zu Düren\*\*) (Rheinprovinz) ist die Anordnung eine etwas abweichende. Hier hat man sich der in England beliebten Rippbecken bedient, die um Zapfen drehbar, in einer mit Blei ausge schlagenen Rinne a angebracht und ebenfalls in eine

\*) „Zeitschrift für Bauwesen.“ Jahrg. 1878. Seite 157.

\*\*) „Rohrleger.“ Jahrg. 1879. Die deutschen Vorkämpfer der amerikanischen Centralheizungs methode, Seite 138.



Fig. 55.



phaltrirten Fußboden eingelassen ist und mit der Grundleitung in Verbindung steht.

starke Schieferplatte b, Fig. 55, eingelassen sind. Das Füllen der Becken wird durch Öffnen des Haupthahnes gleichzeitig bewirkt; überflüssiges Wasser gelangt durch den Ausgußschnabel des Beckens in die Rinne und die Entleerung der Becken erfolgt durch bloßes Klappen. Vom tiefsten Punkt der Waschtischrinne geht ein 50 mm weites schmiedeeisernes Rohr d zu einem Glockenverschluß, der im as-

## §. 8.

## III. Anlage von Badezimmern.

Zur Anlage eines Badezimmers ist nicht jeder Raum geeignet. Zunächst soll derselbe möglichst zwischen geheizten Zimmern liegen, damit die Wasserrohre nicht der Einwirkung des Frostes ausgesetzt sind, da Umhüllung der Röhren gegen das Einfrieren nicht schützt. Ein weiterer Uebelstand würde der sein, daß sich die warmen Wasserdämpfe bei Bereitung des Bades an den kalten Wänden niederschlagen und daran herabrinnen. Am passendsten liegt daher das Badezimmer möglichst nahe den Schlafzimmern, wobei sich häufig ein gemeinschaftlicher Wasserzuleitungsstrang für Closet und Bad benützen, auch die Abführung des Badewassers nach dem Abflußrohre des Closets bewirken läßt.

Auf Taf. 63 ist die zusammenhängende Anordnung einer Badeeinrichtung dargestellt\*). Das 20 mm weite Zuleitungsrohr geht zunächst nach den über der Badewanne angebrachten drei Durchlaßhähnen, von denen der erste das kalte Wasser direkt in die Wanne leitet, der zweite die oberhalb angebrachte Brause in Thätigkeit setzt und der dritte die Abzweigung öffnet, welche nach dem kupfernen Wasserofen führt. Dies Rohr mündet fast auf den Boden des geschlossenen Cylinders, um das kalte Wasser der Feuerung möglichst nahe zu bringen. Vom höchsten Punkt derselben führt mittelst Verschraubung ein Abflußrohr nach der Badewanne, und in dem Maße, wie kaltes Wasser in den untern Theil zufließt, tritt durch das andere Rohr erwärmtes Wasser in die Wanne. Das Bad kann beliebig warm hergestellt werden, indem man erforderlichen Falls den kalten Hahn öffnet\*\*).

\*) Vergl. auch Taf. 61.

\*\*\*) Die Einströmung des kalten und warmen Wassers bringt man dicht über dem Boden der Badewanne an, und sorgt dafür, daß beim Einfüllen immer etwas kaltes Wasser, etwa 8 cm hoch, den Boden bedeckt, damit das Badezimmer beim Einströmen des heißen Wassers sich nicht mit Dämpfen füllt.

Breymann, Bau-Constructio긓slehre. IV. Zweite Auflage.

Die Badewanne besteht aus Zink (doch wendet man auch Marmorwannen und solche von Kacheln an); sie erhält 1,5—1,7 m Länge bei 0,50 m unterer und 0,60 m oberer Breite und hat, wenn sie aus Zink hergestellt ist, einen umgelegten Bord. — Der Boden der Wanne ist hohl; das Durchbiegen verhindert eine Holzeinlage. Am Fußende der Wanne befindet sich das Abflußventil; es hängt an einem Kettchen und mündet nach unten in einen trichterförmigen Stutzen.

Zur Verbindung des letzteren mit dem Abfallrohr bedient man sich eines 50 mm weiten Bleirohres, weil diese Leitung meist in der Zwischendecke unter der Dielung entlang geführt werden muß. Auch ein Geruchverschluß ist in diesem Falle nicht zu entbehren, damit das Austreten von Gasen verhindert werde. — Bleirohr und vertikales Abfallrohr werden mittelst Hanf und Mennigkitt verbunden und das letztere nach oben hin durch Aufsetzen eines Dünstrohres ventilirt, nach unten hin aber an die Grundleitung angeschlossen.

Wie bei den Waschtouilletten, so ist auch hier Vorseege zu treffen, daß das in der Wanne über den normalen Stand steigende Wasser ablaufen könne. Zu dem Ende ist ein Sieb in angemessener Höhe angebracht, durch welches das Wasser in die doppelte Wandung tritt und in den vorerwähnten Abflußstutzen gelangt.

In öffentlichen Badeanstalten werden die Badewannen oft im Fußboden vertieft angebracht, aus Backsteinen in Cementmörtel gemauert und mit weißen Schmelzkacheln ausgelegt. In den Luxusbädern bestehen sie aus Marmor oder Fayence. Mit Anfertigung der letzteren beschäftigt sich u. A. die Firma J. Finch in London, Adam-Street 11.

Der Badeofen. Er dient zur gleichzeitigen Erwärmung des Badezimmers und des Badewassers. In vielen Fällen bestehen die Wandungen desselben aus Kacheln (vergl. Taf. 61) und die Wasserblase aus Kupfer oder Eisen. Unter der Blase befindet sich dann die Feuerung, und die Verbrennungsprodukte ziehen in steigenden Zügen auf und nieder, ihre Wärme an die Wasserblase abgebend. — Diese Einrichtung hat aber den Nachtheil, daß man 2—3 Stunden heizen muß, ehe das Zimmer die zum Baden nöthige Temperatur erlangt, während das Wasser in der Blase schon zum Sieden gelangt ist und die Dämpfe in die Wanne ausströmen.

Anm. Vor Beginn der Heizung hat man sich zu überzeugen, ob die Blase ganz gefüllt ist, weil sonst die Lötung schmilzt. Dies geschieht, indem man den Hahn des Verbindungsrohres öffnet, so daß der Wasserdruck etwas Wasser in die Wanne treibt. Ist nämlich die Blase in Folge Verdampfens zum Theil leer, so wird, wenn ein Luftventil fehlt, die Blase vom äußern Luftdruck zusammengedrückt.

Außer den Badeöfen mit Kachelmantel sind auch solche von Gußeisen in Gebrauch. Weil aber die Verbrennungsprodukte die



Wasserblase von außen umspülen, so haben diese Ofen den Uebelstand, daß das Zimmer in kurzer Zeit übermäßig heiß wird und zwar ehe noch das Wasser die richtige Bade-Temperatur erlangt hat.

Ofen, welche die Vortheile beider vorgenannten verbinden, konstruirt man wie die Cylinderöfen für Wasserheizung ganz aus Kupfer oder Eisenblech (Taf. 63). Im Sockel befindet sich die Einfeuerung mit Aschenfall. Der Brennraum ist mit Chamotte ausgefüttert und die Verbrennungsprodukte ziehen in dem mittleren vertikalen Rauchrohr nach dem Schornstein ab. Diese Ofen sind jetzt fast überall in Gebrauch, denn sie erwärmen im Winter das Badezimmer ausreichend und im Sommer kann man das erwärmte Wasser, sobald es die richtige Bade-Temperatur erlangt hat, in die Wanne ablassen, und da an dessen Stelle kaltes Wasser in den Cylinder eintritt, hört die Einwirkung des Ofens auf die Lufttemperatur sofort auf. Die vom Wasser verdrängte Luft und etwaige Dämpfe ziehen durch das Sicherheitsrohr ab.

Die Brause über der Badewanne kann in 2,2 m Abstand vom Fußboden der Wanne und in beliebig reicher Anordnung angebracht werden. Die fein durchlöchernte Platte, durch welche die Wasserstrahlen hinabfallen, wird von Kupfer- oder Messingblech angefertigt, um das Zurosten der Löcher zu vermeiden und soll nur so groß gewählt werden, daß die Wasserstrahlen sich nicht über den Rand der Wanne verbreiten können. (Vergl. Taf. 63.)

Anm. Einige Badesöfen neuester Konstruktion waren auf der Berliner Gewerbeausstellung des Jahres 1879 vertreten. Wir nennen: 1) Den Badesofen von **Riemann** in Berlin (D. R. Patent Nr. 5823). Bei diesem wird mit geringer feuerberührter Fläche die Wirkung der Stichtlamme ausgenutzt.

2) Der Badesofen mit Ventilation von **C. Kneipp** in Berlin hat eine Ummantelung, welche bestimmt ist die strahlende Wärme durch ein Abzugsrohr zwischen Ofen und Mantel abzuführen\*), während dieselbe im Winter durch Schieberstellung zur Erwärmung des Baderaumes benützt werden kann. Direkter Druck aus der Leitung ist bei der Konstruktion vermieden, statt dessen befindet sich über dem Ofen ein Reservoir mit Schwimmkugelhahn zur Regulirung des Wasserzuflusses. — Die Hähne zum Einleiten des Wassers sind direkt an der Badewanne angebracht: die Anlage empfiehlt sich also für Miethswohnungen, da die Badesanrichtung wie ein anderes Möbel fortgeschafft werden kann, um sie in einer neuen Wohnung aufzustellen.

## §. 9.

### IV. Anlage der Closets mit Wasserspülung.

Neben den Bade-Einrichtungen bilden die Closets mit Wasserspülung ein wesentliches Förderungsmittel der Bequemlichkeit und — sofern die Grundsätze der Gesundheitslehre dabei erfüllt werden — auch der Reinlichkeit in den Wohngebäuden. Hierbei kommt es in erster Linie auf eine

praktische und fehlerfreie Installation an. In zweiter Linie haben auch die Hausbewohner für gehörige Instandhaltung der Anlage Sorge zu tragen, wenn sich dieselbe als segensreiche Einrichtung bewähren soll. Endlich ist die eminent wichtige Frage dabei zu erledigen: wie ohne erhebliche Belästigung der Bewohner große Mengen von Abfallstoffen schnell aus dem Bereich der Wohnstätten entfernt werden können.

Das Letztere aber ist erfahrungsmäßig sicher und bequem nur durch Herrichtung einer entsprechenden Canalisation zu erreichen, denn die bisher üblichen Abtrittsgruben sind häufig undicht, inficiren den Untergrund, verschlechtern das Brunnenwasser und verpesten die Luft, sämmtlich Uebelstände, welche geeignet sind — namentlich im Sommer — den Gesundheitszustand der Menschen stark zu beeinträchtigen. Wie belästigend endlich die nächtliche Abfuhr der Excremente aus den Gruben für die Bewohner ist, bedarf hier kaum der Erwähnung.

Die Abführung der Closetwasser aus dem Bereich der Wohnungen muß schnell geschehen, damit nachtheilige Ausdünstungen sich nicht entwickeln können; denn die Fäcalien gehen nur dann in Fäulniß und Gährung über, wenn sie in größeren Quantitäten der Ruhe überlassen bleiben. Um dies zu vermeiden, sind die Einrichtungen so zu treffen:

- a) daß diese Stoffe direkt durch Röhren mit Wasserverschluß (Siphon, Trappe) abgeleitet werden und nicht in Senkgruben oder Senkkästen gelangen können (Canalisation);
- b) daß der Möglichkeit einer Verstopfung der Röhren vorgebeugt wird;
- c) daß die Röhren der Einwirkung des Frostes nicht ausgesetzt sind.

ad b) Die Verstopfung wird verhindert, wenn alle scharfen Biegungen der Abflußleitung vermieden werden, denn hier pflegen die Sinkstoffe gern zu haften und sich anzusammeln. Ist die Biegung aber nicht zu vermeiden, so lege man an diese Stelle von vornherein eine Reinigungs-Öffnung an. Derselbe Fall tritt ein, wenn die Abflußrohre ungenügenden Fall haben. Hier wird, wenn die Neigung viel flacher als 45° ist, an der Reinigungsstelle ein direkter Wasserzufluß vorzusehen sein.

Endlich ist bei der Benützung das Einschütten unlöslicher Stoffe (Müll, Kehrriecht, Lumpen) sorgsam zu vermeiden; auch darf man mit dem Wasserzufluß nicht zu ökonomisch zu Werke gehen. In Hospitälern, Gasthöfen, Eisenbahnretiraden findet man daher Einrichtungen mit selbstthätiger oder continuirlicher Wasserspülung, weil hier auf den guten Willen der Besucher nicht gerechnet werden darf.

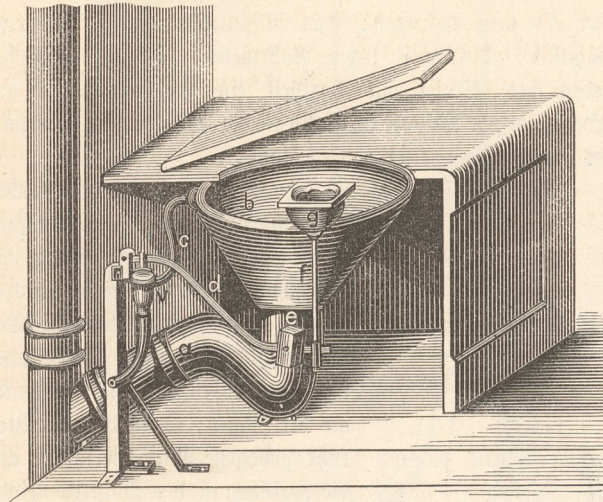
Konstruktion der Closets. I. Zur Aufnahme

\*) Vergl. die Darstellung im Ausstellungsberichte „Rohrleger“ Jahrgang 1879, S. 151.



der Excremente dient ein Becken oder Trichter b, von emailirtem Eisenguß, Fayence, Porzellan, welches bei den gewöhnlichen Closets (Fig. 56) mit einfachem Aufsatzflugen

Fig. 56.



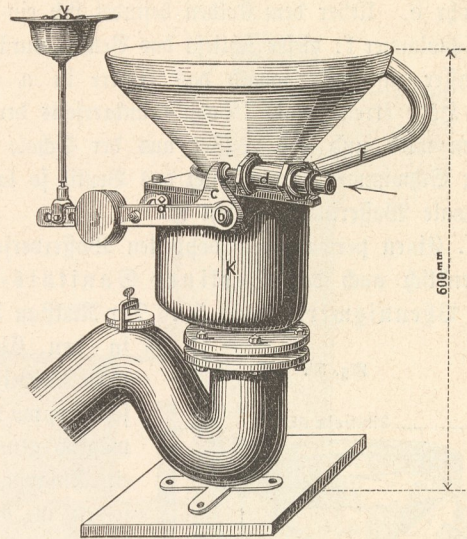
versehen ist. Dieser mündet in den syphonähnlichen Wasser-  
verschluß, dessen geneigter Schenkel a in das 100 mm weite  
Abflußrohr mittelst Muffenverbindung eingeführt ist. Um  
den Wasserverschluß immer gefüllt zu halten und die Spül-  
lung beim Gebrauch mühelos bewirken zu können, mündet  
im oberen Theil des Beckens dicht unter dem Rande der  
Schale ein Wasserzuflußrohr c tangential zur Beckenhöhlung  
ein. — Will man Wasser zuströmen lassen, so hat man den  
in einer Messingschale g geführten Handgriff emporzuheben,  
wobei seine Verlängerung über eine gekrümmte, durch das  
Gewicht e belastete Ventilstange greift, die sich an ihrem  
oberen Ende in einem Charnier dreht. Hierbei wird das  
Ventil bei v geöffnet und das Wasser strömt durch das Rohr c  
in das Closetbecken ein. Nach Loslassen des Handgriffs  
schließt das Gewicht e das Ventil wieder und der Zufluß  
hört auf.

Der Preis eines derartigen Closets mit Holzgestell und  
sämtlichem Zubehör beträgt 45 Mark, wobei für das Holz-  
gestell 22,50 Mark berechnet werden.

II. Ein Uebelstand dieser einfachen Closets besteht darin,  
daß das Austreten von Gasen aus der im unteren Theil  
des Beckens stehenden Flüssigkeit nicht vermieden ist. Dies  
wird erreicht durch die Closets I. Classe. Fig. 57. Bei  
diesen besteht das Becken (cuvette) aus Porzellan und es  
wird der Trichter unterhalb durch eine bewegliche kupferne  
Schale abgeschlossen, welche sich in einem gußeisernen Klapp-  
pentopf K um die Achse a bewegt\*). Dieser Verschluß ist

\*) Vergl. auch: Climax-Closet von Demarest in New-  
York. Rohrleger 1879, Seite 176.

Fig. 57.



vollkommen sicher: denn so lange die Klappe dicht schließt,  
wird das darüber stehende Wasser das Austreten von Gasen  
in die Cuvette verhindern. Zur Vermeidung von Schlägen  
ist außerdem ein Gummipuffer angeordnet. In dem Sinne  
aber, wie der Handgriff v angehoben, und die Klappe durch  
den um b drehbaren Hebel abwärts bewegt wird, drückt  
auch die, an den Hebel angegossene, Nase c gegen die Ventil-  
stange, das innerhalb befindliche Spiralfeder-Ventil wird also  
geöffnet und es tritt durch das Bleirohr f Spülwasser in  
den hohlen Rand der Cuvette ringsum ein. Läßt man  
den Handgriff v los, so schließt sich die Klappe und das  
Ventil, letzteres durch Federdruck, um den Rückschlag zu ver-  
mindern. — Unter dem Klappentopf setzt mit Flantschenver-  
bindung ein eiserner Syphon mit Reinigungsdeckel an, so  
daß der Geruchverschluß stets ein doppelter ist.

Der Preis eines derartigen Closets I. Classe mit Klapp-  
schale und Wasserverschluß aus der Fabrik der Berliner  
Aktien-Gesellschaft für Centralheizungs-, Wasser-  
und Gas-Anlagen beträgt complet excl. Holzgestell  
38 Mark. Das Holzgestell von Mahagoni kostet 48 Mark.

III. Beliebte sind sodann in neuerer Zeit wegen ihrer  
Sicherheit die „Jennings-Closets“.

Fig. 58.

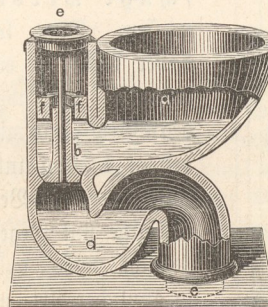


Fig. 58 zeigt dies  
Closet in Ruhe. Die Schale  
a ist mit Wasser gefüllt und  
der Abfluß ist durch einen am  
unteren Ende mit Gummi oder  
Leder bezogenen Kolben b ge-  
schlossen, der oberhalb bei e mit  
einem Handgriff versehen ist.

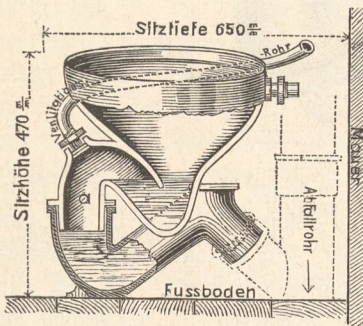
Zieht man bei der Be-  
nützung den Kolben in die  
Höhe, so gelangt der in der  
Schale befindliche Inhalt in



den darunter liegenden Wasserverschluß d und von dort in das Abflußrohr e. Ueber dem Kolben befindet sich ein ringförmiger Schwimmer f; dieser schließt das Ventil, durch welches das Wasser zufließt, sobald das letztere in a eine bestimmte Höhe erreicht hat. Sobald andererseits der Kolben angezogen wird und das Wasser aus der Schale abfließt, sinkt der Schwimmer f und öffnet das Ventil so lange, bis der normale Wasserstand erreicht ist.

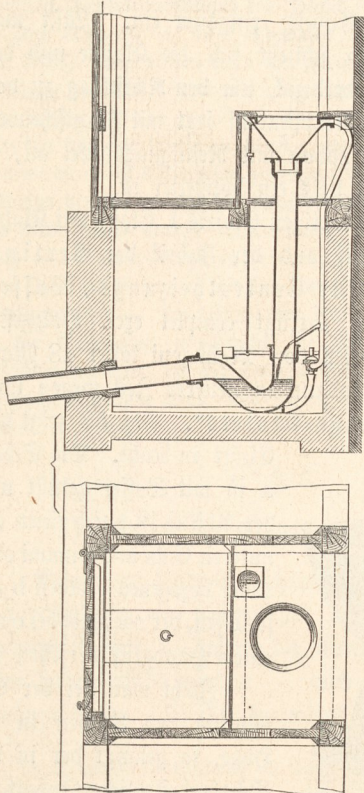
IV. Einen permanenten doppelten Wasserverschluß gewährt endlich auch das Berliner Sanitäts-Closet von O. Phennigwerth, Fig. 59. Der Rückstau der Gase

Fig. 59.



Eine angemessene Sitzbreite für Closets ist 0,90 m.

Fig. 60.



in den Closetraum wird hierbei sehr erschwert, wo nicht unmöglich gemacht und eine Ansammlung derselben in dem zwischen den beiden Wasserpiegeln gelegenen Raume a wird vermieden durch ein Ventilationsrohr, welches nach dem nächsten Abzugskanal zu leiten ist.

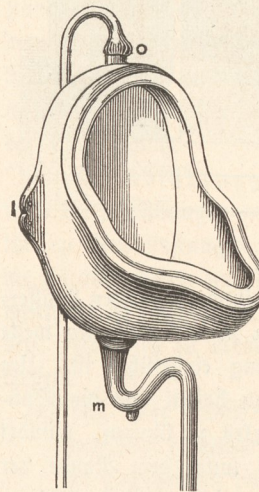
Hof-Closets.

In Folge Beseitigung der Abtrittsgruben ist es nothwendig auch auf jedem Hofe ein oder mehrere Hofclosets anzubringen. Ein solches stellt Fig. 60 dar, wobei zu beachten ist, daß sowohl der Wasserverschluß (Trape) als auch der Wasserzuflußhahn mit dem Steigerohr gegen Einfrieren geschützt werden müssen. Man legt daher beide in eine möglichst gut abgedeckte Grube und mindestens 1,25 m unter Terrain. Die Ventilstange mit Gegengewicht wird dabei in ähnlicher Art, wie

oben beschrieben, angeordnet. Das vom Closethahn in das Closetbecken mündende Rohr muß nach erfolgter Spülung sich selbst von Wasser entleeren, wozu das kleine Rohr dient, welches vom Steigerohr in das Abflußrohr führt. Die Deffnung dieser Closets soll nach hiesiger Polizeivorschrift nur 70 mm betragen; das Abfallrohr erhält, wie gewöhnlich, 100 mm lichte Rohrweite. Häufig läßt sich neben dem Closet mit Vortheil ein Pissoirbecken anordnen, dessen Ablauf ebenfalls in die Pissoirgrube, oberhalb des Trape, eingeleitet werden kann.

Die Pissoirs in öffentlichen und Wohngebäuden

Fig. 61.



bildet man häufig in Form von Porzellanbecken aus mit Spülung von oben her und mit Abfluß von unten. Fig. 61 zeigt eine der gebräuchlichsten Formen solcher Becken. Die Lappen l dienen zur Befestigung der Becken an der Wand; m ist der aus Bleirohr gebogene Wasserverschluß und die Zuführung des Wassers erfolgt oberhalb bei o entweder continuirlich oder nur nach erfolgtem Gebrauch mittelst eines an dieser Stelle angebrachten Niederschraubhahnes, oder es findet, eine selbstthätige Spülung statt, sobald der Fußtritt des Pissoirs bestiegen wird. Diese Anordnung ist complicirt, wenig haltbar und theuer (pro

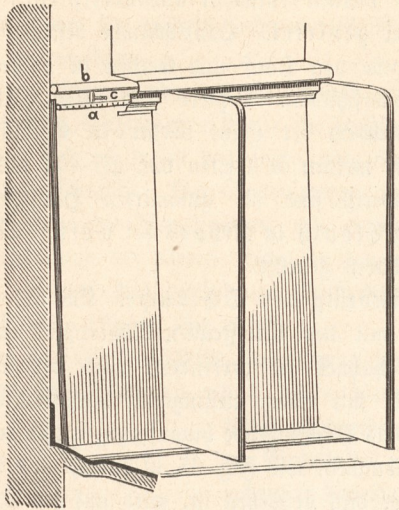
Stand mit selbstthätiger Spülung 70 Mark), sie kann daher hier übergangen werden.

Bei voraussichtlich starker Frequenz der Retiraden, wie auf Bahnhöfen und in öffentlichen Bedürfnisanstalten, werden Pissoirs mit continuirlicher Wasserspülung am besten in der Art ausgeführt, daß man die Frontwände etwa 1,25 m hoch mit geschlossenen Schieferplatten bekleidet und über diesen ein horizontales Wasserleitungsrohr anbringt, welches an der Vorderseite mit Löchern versehen ist. Dieses Rohr wird mit Zinkblech so umkleidet, daß das aus dem Rohre durch kleine Deffnungen ausströmende Wasser gegen die äußere Zinkbekleidung spritzt und von dieser an die Schieferplatten geleitet wird, so daß es daran herabrieselt. Soweit die Urinwand reicht, wird im Fußboden eine aus Ziegeln gemauerte und wie der Fußboden mit Asphaltbelag versehene Rinne angebracht. An der Wand muß wenigstens 10 cm hoch ein Asphaltstreifen gezogen werden. Uebrigens erhält die Rinne Längsgefälle, ebenso der Fußboden nach der Rinne hin, damit alle Feuchtigkeit in die letztere abgeführt werde.

Während der Nachtstunden, wo eine Benützung der Pissoirs nicht stattfindet, läßt sich der Wasserzufluß absperr-



Fig. 62.



ren. Das Vertheilungsröhr a steht nämlich durch vertikale Zuleitungen mit dem Hauptzuflußröhr b in Verbindung und in die vertikale Zuleitung ist ein Niederschraubhahn eingesetzt, dessen Hahnenkegel in einen Vierkant c ausmündet, welcher die Zinkbekleidung durchdringt und von außen mit einem Schlüssel regulirt resp. abgestellt werden kann.

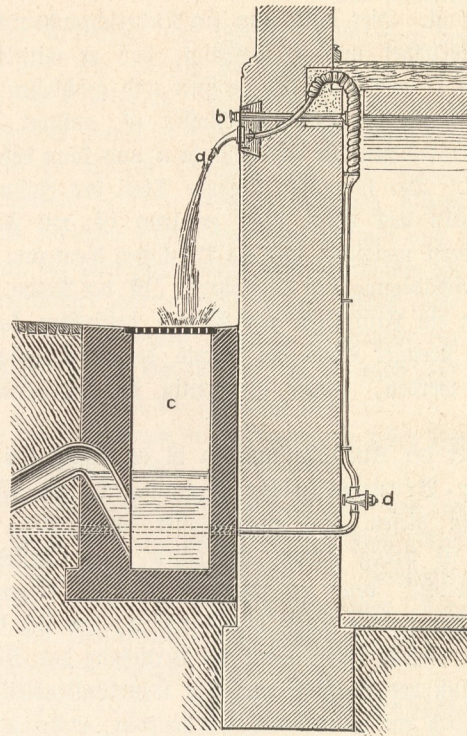
## §. 10.

## Ausflußvorrichtungen im Freien.

Die Anlage von Ausflußvorrichtungen im Freien erfordert allemal die sorgfältigste Ueberwachung, wenn sie dauerhaft und brauchbar angelegt werden soll, und würde ein Brunnen, bei welchem das nach der Benützung im vertikalen Rohre stehende Wasser vor der schädlichen Einwirkung des Frostes geschützt ist, den Vorzug verdienen, wenn die Anschaffungskosten nicht sehr erhebliche wären. (Die Aufstellung derartiger Brunnen ist später zu besprechen.)

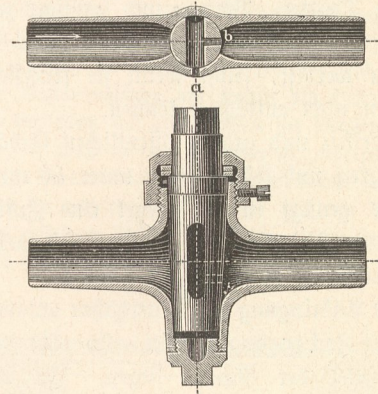
I. Als Ersatz des Hofbrunnens ist in Fig. 63 die einfache Vorrichtung eines Zapfhahnes auf dem Hofe dargestellt, welcher auch im Winter genügend gegen Einwirkung des Frostes geschützt werden kann. Die Zuführung besteht aus Bleirohr von 20 mm lichte Weite, welches da, wo es durch die Fundamentmauer geht, nicht flacher als 1,5 m unter der Oberkante des Pflasters gelegt werden soll, weil gerade an dieser Stelle die Röhren leicht einfrieren. — Wird das Rohr durch Lokalitäten geführt, welche dem Frost zugänglich sind, so muß in der Leitung ein Entleerungshahn eingeschaltet werden, welcher bei Eintritt der Nacht gestattet, die Röhren zu entleeren, denn bei Tage friert das Wasser nicht leicht ein, weil es in Bewegung bleibt.

Fig. 63.



Anm. Fig. 64 zeigt Durchschnitt und Grundriß eines solchen Hahnes in  $\frac{1}{3}$  der Naturgröße. Im Durchschnitt ist zu ersehen, daß der Hahn gegen die Hauptleitung (welche sich auf der linken Seite befindet) geschlossen ist. Die seitliche Bohrung im Hahnengehäuse bei b ist gegen

Fig. 64.



die gefüllte Hausleitung gerichtet und die Bohrung des Hahnengehäuses bei a gestattet ein langsames Austreten des in der Hausleitung befindlichen Wassers, welches entweder in den Boden oder in einen besonderen Behälter oder Kanal abfließt. Diese Bohrung macht man im ersten Falle nicht weiter als 3 mm. Der Hahn ist mit einer aufgeschraubten Kappe versehen, welche das Herauswerfen desselben durch den Wasserdruck verhindert. — Um Verwechslungen zu vermeiden, sind die Wege der Oeffnungen im Hahn auf dessen Vierkant so eingeschnitten, daß sie den Wasserstrom markiren.



Vom Entwässerungshahn aus ist das Rohr bis zu der Höhe emporgeführt, in der die Ausflußvorrichtung anzubringen ist. Hier wird nun ein Niederschraubdurchgangshahn eingelötet und so befestigt, daß er mittelst eines Schlüssels b vom Hofe her geöffnet und geschlossen werden kann. Sobald der Hahn geschlossen ist, entleert sich das kurze, abwärts geneigte Ausflußrohr a und kann daher nicht einfrieren. Der innerhalb liegende Theil des Zuflußrohres wird, wenn das Lokal nicht erwärmt ist, mit Filz oder Tuchbändern umwickelt und ein Holzkasten dient zum Schutze gegen Beschädigung des Bleirohres. Ist der Raum so kalt, daß man ein Einfrieren der Röhren befürchten kann, so muß bei strenger Kälte des Nachts der Abschlußhahn geschlossen werden, wobei gleichzeitig die Entleerung vor sich geht.

Unter der Ausflußöffnung a ist im Hofpflaster ein sogenannter Brunnengullie c anzulegen, wie Fig. 63 zeigt. In diesen darf nur Wasser ausgegossen werden, Rehricht ist streng davon abzuhalten, um Verstopfungen zu vermeiden, denn es wird bei starkem Regen ohnehin mancher fremde Stoff hineingerissen, der sich dort absetzt. Zu diesem Zweck dient die Vertiefung des Schachtes. Der Abfluß des Wassers nach der Kanalisationsleitung geschieht durch ein heberähnliches Thonrohr, wobei das Ausreten schädlicher Gase aus den Kanälen verhindert wird.

II. Anlage der Feuerhähne und Sprenghähne. Fabriken, in denen leicht brennbare Stoffe lagern oder Maschinen und Apparate sich befinden, deren Beschädigung durch Feuer bedeutende Verluste hervorruft, bedürfen der Anlage von Feuerhähnen. Dasselbe gilt für die Haupt-Corridore der Theater-, Börsen- und sonstiger zur Ansammlung von Menschen bestimmter Gebäude. Auch Museen und Sammlungen werden, selbst wenn sie feuersicher errichtet sind, derselben nicht entbehren können.

In Fabriken und großen öffentlichen Gebäuden wähle man die Röhren und Hähne nicht unter 50 mm weit; für Wohngebäude genügt in der Regel eine Zuführung von 25 mm weitem Bleirohr, es sei denn, daß mehrere Hähne sich an diesem Rohr in Thätigkeit befinden.

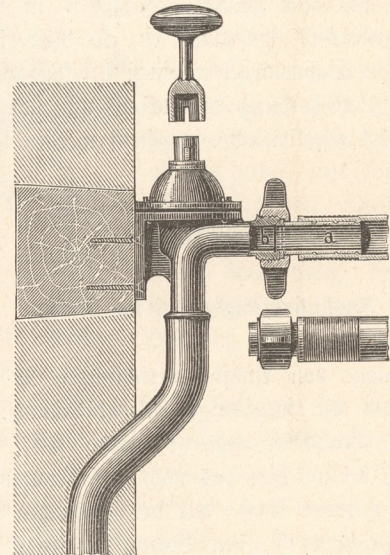
Was die Anbringung der Feuerhähne anlangt, so sollen dieselben jeder Zeit zugänglich sein, also nicht versteckt, auch nicht im Winkel der Räume liegen. In unmittelbarer Nähe derselben sind die Schläuche aufzubewahren und zwar derartig gerollt, daß sie ohne Mühe an den Hahn geschraubt werden können. — Röhre und Hähne sind in solche Lage zu bringen, wo sie vor Frost geschützt sind.

Die Schläuche sollen nicht nur transportabel sein, sondern auch nach allen Richtungen gekrümmt werden können. Man verwendet dazu Gummi-\*, Leder- und Hanf-

schläuche. Lederschläuche sind sehr theuer, wenig in Gebrauch und werden entweder aus Lederstreifen zusammengeknüpft oder genietet. Hanfschläuche bestehen aus einem dichten Gewebe von Hanf und werden in rohe und präparirte unterschieden. Letztere sind innen mit Kautschuk gedichtet, nachdem der Hanf vorher in Gerbsäure gekocht wurde. Sie werden in Weiten von 25—77 mm gefertigt. Empfehlenswerth sind die gummirten Hanfspiralschläuche von Franz Clouth in Nippes bei Köln. Sie sind auf 10 Atmosphären geprüft.

Verbindung der Schläuche. Um das Ende eines Schlauches mit dem betreffenden Röhrenstück eines Feuer- oder Sprenghahnes zu verbinden, wird der Schlauch an dieser Stelle mit einem messingenen Rohrstück a versehen, auf dieses das Schlauchende hinaufgezogen und mit Messingdraht festgebunden, wie Fig. 65 in Ansicht und Durchschnitt zeigt. Bevor dies geschehen ist, wird auf den Schlauch eine

Fig. 65.



Mutter gezogen, die sich frei auf dem Ende des Schlauches mit Rohrstück drehen läßt. Die Mutter ist außen kreisförmig und mit zahnähnlichen Vorsprüngen versehen, um sie leicht drehen zu können und zwar zunächst mit der Hand. An der unbeweglichen Röhre b ist ein äußeres Gewinde angeschnitten, über welchem sich die genannte Mutter festschraubt. Die übrige Anordnung des Feuerhahnes bedarf kaum der Erläuterung. Der messingene Hahnenkörper ist gegen einen eingemauerten Dübel mit Schrauben befestigt

Syphonia-Arten gewonnen. Wesentlich verschieden davon ist die Guttapercha von dem ostindischen Baume „Isonandra Gutta“; sie ist nicht elastisch und bei gewöhnlicher Temperatur hart. Röhren aus Guttapercha werden wie die Bleiröhren gepreßt, indem man die erweichte Masse durch eine ringförmige Oeffnung hindurchdrückt.

\*) Der Gummi kommt in bester Qualität aus Para und Carthagena in Südamerika und wird aus dem Saft verschiedener



und das untere vertikale Zuflußrohr wird in das Bleirohr in bekannter Weise eingelötet; den Wasserzufluß regelt ein Niederschraubhahn, der mittelst Schraubenschlüssel in Thätigkeit gesetzt werden kann.

An dem freien Ende des Schlauches wird ebenfalls und in der oben beschriebenen Weise ein messingenes Rohrstück befestigt und an dieses das sogenannte Strahlrohr, Fig. 66, festgeschraubt. Bei Gartensprizen wird meistens das untere Ende des Strahlrohres mit einem besonderen Hahn versehen und am oberen Ende ein beweglicher Löffel angebracht, welcher den gebundenen Wasserstrahl brausenförmig zerstäubt. (Vergl. Fig. 66<sup>a</sup>).

Die in Fig. 65 dargestellte Vorrichtung kann auch als **Sprenghahn** für Gärten oder Höfe dienen, doch ist dabei zu beachten, daß man vor Eintritt des Zuführungsrohres in den Hof resp. Garten einen Entwässerungshahn anzubringen hat, um im Winter die Röhren entleeren zu können. Von diesem Hahn aus müssen die Röhren constant steigen, damit Wasser in denselben nicht zurückbleiben kann. — Wo aber die Befestigung an der Wand oder an kurzen Holzpfählen nicht anzubringen ist, da muß man eine Art von Hähnen (Fig. 67) anwenden, welche ganz in die Erde eingegraben sind und erst nach Oeffnung einer eisernen Kappe zugänglich werden. Der Schlauch wird dann an das

Fig. 66.

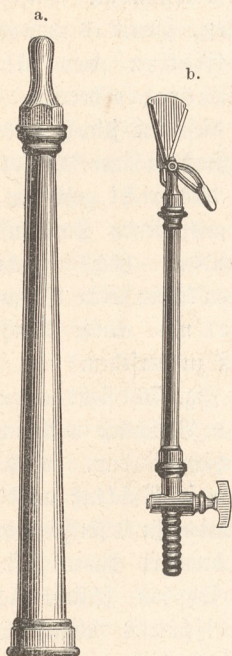
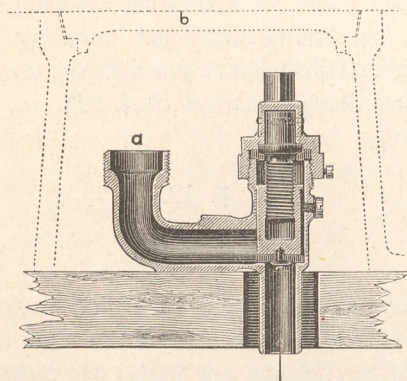


Fig. 67.



freie Rohrende a geschraubt, oder es wird zunächst ein Heberartig gebogenes Standrohr aufgeschraubt und an dieses der Schlauch befestigt.

§. 11.

**Ausführung der Hausanschlüsse an die Kanalisation\*).**

Zur Aufnahme und schnellen Abführung der Abfallstoffe aus dem Bereich der Wohnungen (§. 9) ist ein Kanalnetz erforderlich, welches diese entweder in ein vorüberfließendes Gewässer oder in ein Sammelreservoir leitet, aus dem sie mittelst Pumpen nach den Rieselfeldern gedrückt werden. — Ein solches Kanalnetz besteht aus gemauerten Kanälen eisförmigen Profiles und aus Thonrohrleitungen, die zweckmäßig unter dem Fahrdamm der Straßenzüge angeordnet und so bemessen sein sollen, daß sie

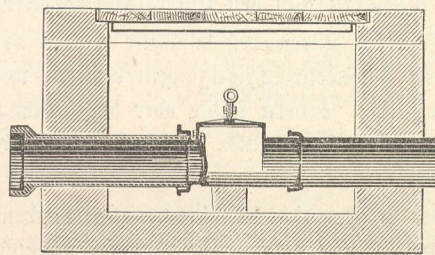
- 1) das Regenwasser (10 mm Regenhöhe per Stunde);
- 2) sämtliche Hauswässer, d. h. etwa 80 Liter per Kopf in 24 Stunden und
- 3) alle Excremente in flüssiger und fester Form aufzunehmen im Stande sind.

Die Regenwässer und das Wasser des Hofbrunnens müssen durch Gullies mit Wasserverschluß abgeleitet werden. Vergl. Fig. 63 (Hofgullie). — Dagegen sind alle Abfallstoffe, welche in Fäulniß übergehen, direkt durch Röhren mit Wasserverschluß (Trape) abzuleiten und nicht in Senkgruben (Sinklasten) zu führen.

**Grundleitung.** Zunächst ist die Sohlenhöhe des Hausanschlußrohres festzustellen. Ist die Höhenlage des Einlaßstückes bekannt und ordnet man den entferntesten Wasserverschluß frostoffrei an, so ergibt sich das Gefälle der Grundleitung. Dasselbe soll von der Einmündung in das Straßenrohr bis zum fernsten Wasserverschluß ein möglichst gleichmäßiges sein.

In Berlin wird für jedes an die Kanalisation anzuschließende Grundstück die Höhenlage des durch Polizeiverordnung vorgeschriebenen metallenen „Wasserchlusses“ der Hausleitung von der Behörde bestimmt und die Verbindung desselben mit dem Straßenrohr von der Bauverwaltung auf Kosten des Besitzers bewirkt\*). Der erwähnte Verschluß soll den Rückstau des Wassers aus den Kanälen hindern; er muß in einer gemauerten, jederzeit zugänglichen Grube, der „Inspektions-Grube“ liegen, welche bei großer Tiefe mit Steigeisen zu versehen ist. Fig. 68 gibt den Durchschnitt der Grube und des metallenen Rohres mit Klappe, welche auch auf Taf. 61 angedeutet und durch den Buchstaben f bezeichnet ist.

Fig. 68.  
1:20.



\*) Zum weiteren Studium dieser Materie empfehlen wir: Georg Janke, die Schwemmkanalisation und die Anschlüsse der Grundstücke an dieselbe. Berlin 1879. Polytechn. Buchhandlung.

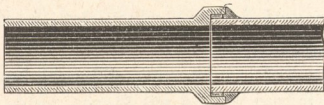


Sobald die Sohlenhöhe des Hauswasserverschlußes bestimmt ist, kann an die Ausarbeitung des Projektes gegangen werden und sind damit jedenfalls solide und bewährte Unternehmer zu betrauen. Auch bei Ausführung der Grundleitung, welche die Abflusssäure zur Inspektionsgrube führt, ist mit großer Genauigkeit vorzugehen. Die Anlage geschieht in Thonrohr oder in Eisenrohr, doch dürfte Thonrohr im Ganzen vorzuziehen sein. Hierbei kommt der Umstand in Betracht, ob für die Grundleitung mindestens 25 cm Deckung von der Rohroberkante bis zum Kellerpflaster vorhanden sind; ist dies der Fall, so verwende man Thonrohr, sonst Eisenrohr.

Ausführung. a) Kommt Eisenrohr zur Verwendung, so ist dasselbe innen und außen durch einen Asphaltüberzug vor dem Rosten zu schützen. — Die Verbindung der Rohre geschieht durch Muffen, seltener durch Flanschen und die Dichtung der Muffenfolge erfolgt bis zur halben Tiefe mit locker gedrehten Hanfstricken, sogenannten „Lunten“. Der obere Theil wird durch heißflüssiges Blei, das man eingießt, gefüllt und dieses durch Stemmen mit dem sogenannten „Bleisatz“ festgetrieben. Aus diesem Grunde erhält die Muffe einen besonderen Verstärkungsring. — Die Verdichtung geschieht meist in den Röhrengräben.

b) Das Abdichten der Thonrohrstränge geschieht in ähnlicher Weise. Die Rohre werden fest ineinander geschoben, so daß das Schwanzende des einen Rohres fest auf den Grund der Muffe des anderen paßt. Dann wird die Muffenfuge wiederum bis zur halben Tiefe mit Theerstrick, den man mit dem Strickeisen (Stricksatz) eintreibt, gefüllt und der übrige Theil mit fettem Thon gefüllt, auch vor der Muffe verstrichen, wie Fig. 69 zeigt. — Bei derartiger

Fig. 69.



sorgfältiger Ausführung können die Kanalsässer nicht durch die Muffen versickern und den Untergrund inficiren.

Alle seitlich zutretenden Einläufe werden durch Anwendung von Thonrohr-Abzweigungen bewirkt, welche niemals rechtwinklig, sondern schräg oder bogenförmig in die Grundleitung einzuführen sind, um dem Zufluß die Richtung des Gefälles zu geben.

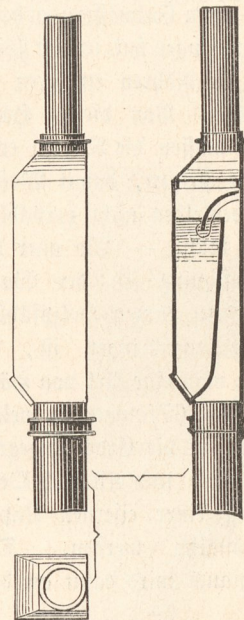
Mit der so hergerichteten Grundleitung werden sämtliche aus dem Hause kommenden Abflüsse verbunden und gilt bei Anordnung derselben der Grundsatz, daß die Regenabfallröhren, der Brunnengullie (Fig. 63 c) und der etwa vorhandene Regeneinlauf des Hofes (Hofgullie) direkt an-

geschlossen werden. Regenabfallröhren können auch in einen vorhandenen Gullie eingeleitet werden (Taf. 61).

Dagegen erhalten, wie in den vorhergehenden Paragraphen gezeigt wurde, alle anderen Zuleitungen, als da sind Wasch-, Bade-, Küchen- und Closetwässer-Zuleitungen gleich zu Anfang einen Wasserverschluß in Gestalt eines Trape, um die Lokalitäten, in denen die Ausgüsse sich befinden, vor dem Austreten schädlicher Gase zu schützen. Ferner soll an allen solchen Stellen ein Ausflusshahn vorhanden sein, um die Spülung bewirken zu können. — Da diese Konstruktionen eingehend durch Zeichnung erläutert worden sind, erübrigen uns nur einige Worte über den Anschluß der Regenrinnen.

Der Anschluß der Regenabfallrohre in den Höfen erfolgt direkt an die Grundleitung und von den Fassaden an

Fig. 70.



das Straßenrohr. Diese Rohre werden, soweit es angeht, zur Ventilation der Kanalisationenrohre benötigt. Endigen dieselben jedoch unter den Dachsternen einer Mansarde, so darf dies nicht geschehen, weil die austretende Kanalluft der Gesundheit höchst nachtheilig werden kann; solche Röhren sind daher mit einem Wasserverschluß zu versehen.

Fig. 70 stellt einen derartigen Verschluß in Ansicht und Durchschnit dar, welcher in Berlin im Anschluß an die Kanalisation in Thätigkeit ist und sich bewährt haben soll. An den Siphon schließt sich ein gußeisernes Abflußrohr mit Muffenverbindung an und daran ein Knie, das durch einen Thonrohrstrang mit dem Straßenkanal verbunden wird. Die auf den Höfen befindlichen Regenabfallrohre werden mit der Hausanschlußleitung verbunden (Taf. 61).

## §. 12.

### Anwendungen.

In den Paragraphen 6 bis 9 sind die Konstruktionsmethoden behandelt worden, welche bei einer ausgedehnten Versorgung der Gebäude mit Wasser zur Anwendung kommen. Auch die Grundsätze wurden erörtert, nach denen die regelrechte Abführung der Verbrauchswässer zu bewirken ist. Die vorgetragenen Lehren liefern aber erst dann ein



allgemein verständliches Bild für den Leser, wenn derselbe in der Lage ist, die einzelnen Konstruktionen in ihrer Verbindung mit dem Gesamtorganismus des modernen Wohngebäudes zu betrachten. Diesen Einblick gewährt uns die Darstellung auf Taf. 61, welche Durchschnitt und Hofansicht eines zweietagigen herrschaftlichen Wohngebäudes veranschaulicht. Dasselbe ist ein Eckhaus mit anschließendem Seitenflügel. Letzterer enthält im Erdgeschoß Stallung für drei Pferde und darüber im Mezzanin die Wohnung des Kutschers. In der Hauptetage des Flügels wird das Badezimmer mit anschließendem Closet ersichtlich; darüber das für die Dienerschaft eingerichtete Zwischengeschoß, welches durch eine kleine Treppe vom Corridor her zugänglich ist.

Zur Entnahme von Leitungswasser im Freien ist rechts von dem Einfahrtsthor ein Zapfhahn z angelegt, der insbesondere zur Reinigung und Besprengung des Hofes dient. Das Trinkwasser liefert ein tiefer Hofbrunnen, dessen Gehäuse zur Seite der Stallthür sichtbar wird.

Der Durchschnitt des Vorderhauses zeigt im Erdgeschoß die Anlage der Schlafräume mit Waschoiletten-Einrichtung und den vom Corridor her zugänglichen Closetraum. — Die Spülung des Closets geschieht hier durch ein besonderes Wasserreservoir und der Zufluß zu diesem wird durch einen selbstthätigen Schwimmgelbehälter regulirt. Dadurch ist der Vortheil geboten, daß die Waschoiletten- und Closetanlagen nicht mit dem direkten Druck der Leitung gespeist und daher Hähne und Ventile mehr geschont werden. Auch im Vorderzimmer des Erdgeschoßes ist eine Waschoilette und nach dem Hofe hin, um einige Stufen erhöht, ein Badezimmer angelegt. Der Badeofen ist aus Kacheln errichtet und mit kupferner Wasserblase versehen. Die erhöhte Lage des Fußbodens aber ist an dieser Stelle geboten durch die Anordnung besonderer Hofclosets, wie solche gegenwärtig vielfach durch polizeiliche Vorschrift bedingt sind und im Anschluß an die Kanalisation hergerichtet werden müssen.

Diese Hofclosets befinden sich in dem gewölbten Raume zur ebenen Erde und anschließend an dieselben ist ein Pissoirbecken von Porzellan mit constanter Wasserspülung angebracht. Die Geruchverschlüsse der Hofclosets sind mit Reinigungsdeckeln versehen und in einem gegen Frost geschützten, tiefer liegenden Kellerraum untergebracht; im Keller liegt auch die Waschküche mit Ausgußbecken. Hier ist gleichzeitig der Wassermesser w aufgestellt. Der dicht anschließende Privathauptstern k ermöglicht die Absperrung der ganzen Hauswasserleitung. Ein besonderer Absperrhahn t für die Leitung im Vorderhause befindet sich sodann unter dem Corridorpflaster und der dritte Absperrhahn liegt im Hofe zwischen dem Brunnenstern und dem Hofgullie und dient lediglich zum Absperrn der Leitung im Seitenflügel.

Als Wasserzuleitungsrohr ist im vorliegenden Falle

bis zum dritten Abschlußhahn hin Gußeisenrohr von 40 mm Lichtweite, vom dritten Hauptstern ab dagegen 30 mm weites Bleirohr verwendet. Die aufsteigenden Wasserstränge, welche dicht neben den 10 mm weiten gußeisernen Fallrohren in Mauerstutzen liegen, sind sämmtlich aus Mantelrohren hergestellt.

Das zweite Rohrsystem oder die „Grundleitung“ dient den Zwecken der Wasserabführung. Diese Leitung nimmt das Regenwasser, die Verbrauchswässer und die Fäkalien auf und ist aus Thonrohren von 16 cm Lichtweite hergestellt. In dieselbe sind eingeleitet:

1) Die Verbrauchswässer von zwei Etagen im Seitenflügel und die flüssigen Excremente aus dem Pferdestall. Letztere sichern durch den Bohlenbelag hindurch, rinnen über das Klinkerpflaster in das mit Gitterverschluß versehene Pferdestallgullie und aus diesen gelangen sie durch ein heberähnlich gebogenes, 10 mm weites Thonrohr in die Grundleitung.

2) Das Abflußwasser des Brunnens und das Regenwasser des Abfallrohres münden in das Hofgullie und werden bei f auf ähnliche Weise durch ein 10 mm weites Heberrohr an die Grundleitung angeschlossen.

3) Das Gebrauchswasser des Zapfhahnes z dringt durch die Spritzplatte direkt in ein Becken, dessen rohrähnliche Fortsetzung mit Syphonverschluß und Reinigungsdeckel versehen ist; dieses nimmt dann noch das Wasser der Regenrinne auf und mündet endlich in ein 13 cm weites Thonrohr, welches unter 45° an die Grundleitung angeschlossen ist. — Behufs Revision des Wasserverschlusses ist die Grube bestiegbar gemacht und mit Eisenplatten lose abgedeckt. Um das Einfrieren zu vermeiden, muß der Syphon jedoch wenigstens 1,25 m tief unter der Pflastersohle des Hofes angelegt werden.

4) Der zweite vertikale Hauptstrang, an den die Hofclosets bei l anschließen, mündet im Punkt i in die Grundleitung.

5) Ein dritter vertikaler Strang endlich tritt bei h in die Thonrohrleitung ein. Dicht davor befindet sich die „Inspektionsgrube“. Es mag erwähnt werden, daß die anschließende Grundrohrstrecke, da wo sie die Frontwand durchdringt, aus Gußeisen besteht und daß dieselbe bei r in das Straßenrohr der Kanalisation einmündet.

Für die Ventilation des Systems ist endlich in ausreichender Weise gesorgt, denn es sind nicht nur die Blechanäle a, a als Fortsetzung der vertikalen Abfallrohre über Dach geführt, sondern es sind auch die Regenabfallrohre zur Lüftung der Gullies benützt.

Sämmtliche konstruktive Anordnungen sind von der Firma Wird u. Marc in Berlin ausgeführt.



## §. 13.

**Die Wassermesser.**

Die Consumenten bezahlen ihren Wasserbedarf an die Wasserwerke nach einem sehr verschiedenen Modus. In einigen Städten ist der Tarif nach der Anzahl der Wohnräume (Hamburg), in anderen nach der Grundfläche der Stagen (Köln), oder nach dem Miethswerth (Karlsruhe) beziehungsweise nach der Staats-Gebüdesteuer (Kassel), in anderen nach Familien (Dortmund) oder endlich nur nach dem Wassermesser festgesetzt. Die letzteren werden neuerdings mehr und mehr eingeführt und die anderen Tarifformen beseitigt, denn mittelst der Wassermesser können kleine und große Wassermengen, welche durch den Apparat gehen, mit großer Sicherheit registriert werden.

Die Wassermesser zerfallen in zwei Systeme, in die Kolbenmesser und die Flügelmesser. Bei den ersteren tritt das Wasser in einen Raum, der von einem Kolben durchlaufen wird, und verläßt diesen wieder; die Anzahl der Kolbenhübe gibt die Menge des verbrauchten Wassers an\*). Mehr Eingang als diese haben die Flügelmesser wegen ihrer größeren Billigkeit gefunden. Bei diesen wird die Geschwindigkeit des durchgegangenen Wassers gemessen; sie sind ein und zweiflügelige, d. h. in einem begrenzten Raume bewegen sich ein oder zwei Flügel, gegen die das eintretende Wasser stößt.

a) Wassermesser mit einem Flügel fabriciren: Siemens u. Halske in Berlin, Meinecke in Breslau, und Spanner in Wien; b) Wassermesser mit zwei Flügeln fabricirt die Firma Leopolder in Wien.

c) Der Englisch-Siemens'sche Wassermesser beruht, wie das Segner'sche Wasserrad auf der Reaction des aus einem Rade tangential austretenden Wassers. Derselbe ist also ein Reaktionsmesser und auf Taf. 64, Fig. 2—4 dargestellt. Dieses neue System wurde ursprünglich von Gueßt u. Chrimes in Rotherham gebaut. Das Wasser tritt aus A (Fig. 2) durch ein Sieb in die hohle turbinenartige Trommel, strömt aus den gebogenen Kanälen C (Fig. 3) tangential in den unteren Raum D und von da in die Leitung. Die Achse des Rädchens führt durch die Stopfbüchse in einen theilweise mit Oel angefüllten Raum F. Durch mehrfache Uebersezungen, durch Schnecke und Schneckenrad wird die Umdrehung der Welle nach dem obersten vom Wasser abgeschlossenen Raume G übertragen und die Zählscheibe (Fig. 4) in Bewegung gesetzt. Die Registrierung geschieht durch 4 Zeiger, nämlich den festen Zeiger a, unter welchem sich das übrige Zählwerk wegbewegt und durch eine Umdrehung einen Kubikmeter anzeigt; durch den großen

Zeiger b, welcher die Zehner anzeigt, und die kleinen Zeiger c und d, welche die Hunderte und Tausende anzeigen. Die kleinste Theilung, welche der Zeiger a genau ablesen läßt, kommt 10 Litern, d. h.  $\frac{1}{100}$  cbm gleich.

Die Bewegung der Trommel ist abhängig von der Druckhöhe und der per Sekunde hindurchgegangenen Wassermenge. Die Trommel läuft auf Stahlzapfen. —

Vor der Einströmung des Wassermessers ist noch ein Schlammstieb eingeschaltet.

Aus Fig. 1 dieser Tafel ist endlich in Vervollständigung von Taf. 61 der Wassermesser a, der Privathaupthahn b, und der, unterhalb des Trottoirs, mittelst Schlüssels zugängliche Haupthahn der Wasserwerksverwaltung h zu ersehen; der Anschluß an die Straßenleitung ist mittelst Sauger bewirkt.

## §. 14.

**Beschaffenheit und Entnahme des Wassers.**

Das zum gewöhnlichen Haus- und Küchenbedarf erforderliche Wasser dient, wie bekannt, mannigfachen Zwecken der Reinigung, sodann aber auch zur Bereitung der Speisen und zum Trinken.

Bei der Benutzung zu groben Reinigungsarbeiten kann häufig Wasser verwendet werden, welches durch organische Bestandtheile verunreinigt ist, so zur Straßenbesprengung und zum Spülen der Kanäle. Wenn dagegen eine gewisse Sauberkeit erreicht werden soll, muß man sich des reinen Wassers bedienen. Letzteres kann weiches oder hartes Wasser sein. Bei Anwendung der Seife zur Reinigung ist weiches Wasser dem harten vorzuziehen. Hartmachende Verbindungen im Wasser sind: kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, schwefelsaure Magnesia, Eisenoxyd. — Wasser, welches nur  $\frac{1}{5000}$  Alkaligehalt besitzt, ist zu allen technischen Verwendungen geeignet.

Das Wasser zum Trinken und zur Bereitung der Speisen muß möglichst frei von mineralischen und besonders organischen Bestandtheilen sein, wenn es nicht nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit ausüben soll; es muß außer einer Temperatur von höchstens 10—12° C. auch noch einen gewissen Gehalt an Kohlensäure besitzen, um erfrischend und wohlschmeckend zu sein. — Regen und Schneewasser ist zwar nahezu chemisch rein, als Trinkwasser aber schmeckt es fade, nicht erfrischend.

Das Wasser der Quellen ist nach seiner Beschaffenheit verschieden; ein Gehalt an Kohlensäure und kohlensaurem Kalk macht es als Trinkwasser besonders geeignet.

Das Brunnenwasser, welches gewöhnlich dem Grundwasser entnommen wird, ist, je nach der Zusammensetzung der Wasser führenden Schichten, die es bis zur Oberfläche durchziehen mußte, verschieden beschaffen. Es wird

\*) Nach diesem System sind construirt die Wassermesser von Frost, Kennedy und Schmidt.



dieselben Eigenschaften haben wie das Quellwasser, wenn der Boden nicht durch Fäulnißstoffe verunreinigt ist.

Die Flüsse der Niederungen haben meistens weiches, häufig mit organischen Bestandtheilen verunreinigtes Wasser. Diese Stoffe können durch keine Filtration wieder herausgeschafft werden. Auch hat das Flußwasser nur wenig Kohlensäure und nimmt beständig die jeweilige Lufttemperatur an; es ist daher zum Trinken im Sommer zu warm, im Winter zu kalt.

**Wasser-Entnahme.** Um ein gutes und brauchbares Wasser für den Hausbedarf in den größeren Städten zu erhalten, wird dasselbe meist aus größerer Entfernung durch ein System von Röhren oder Kanälen herzugeleitet\*). Die Beschaffung kann dabei — je nach den örtlichen Verhältnissen — in verschiedener Weise erfolgen, nämlich:

- a) durch das Sammeln und Fassen sichtbarer oder verborgener Quellen (Quellwasserleitung);
- b) indem das Wasser von Bächen, Flüssen (Seen) direkt aus dem Flußbett entnommen oder aus den wasserdurchlassenden Schichten des Flußufers aufgefaßt wird (Flußwasserleitung);
- c) indem die Grundwässer je nach der Tiefe ihrer Wasser haltenden Schichten durch Brunnenlöcher, Sammelbassins oder Bohrbrunnen\*\*) gewonnen werden.

Bei den Flußwasserleitungen großer Städte ist selten eine ausreichende Filtration desselben zu bewirken. Werden Sammelbassins angelegt, so pflegen sich die Wasser durchlassenden Schichten der Ufer gern mit Schlammtheilen zu füllen, so daß Wasser nicht mehr in genügender Menge in die Sammelbassins eindringen kann. Auch sind die Baukosten solcher Anlagen bedeutend.

Die Uebelstände, welche die Wasserbenützung aus Flüssen mit sich führt, hat daher in neuester Zeit Veranlassung gegeben, dem Beispiele des Alterthums zu folgen und den volkreichen Städten gutes Quellwasser aus großen Ent-

\*) Die Wasserleitung, welche der Stadt Paris das Wasser aus der Champagne zuführt, hat 183290 m oder 24,7 deutsche Meilen Länge. Es sollen durch dieselbe täglich circa 1000 cbm trinkbares Wasser der Seine-Stadt zugeführt werden.

\*\*\*) Die Methode der Beschaffung von Wasser aus größeren Tiefen der Erde mittelst sogenannter artesischer Brunnen ist uralt und, soweit nachweislich, zuerst von den Chinesen angewendet worden. Man ist dabei aber vielen Zufälligkeiten unterworfen und Qualität wie Quantität des erhobten Wassers läßt sich vorher nicht bestimmen, noch weniger die Ausführungskosten. Nicht selten ist das Wasser mit mineralischen Bestandtheilen der Art vermischt, daß es sich zum Trinken nicht eignet. Die Brunnen von Passy und Grenelle bei Paris sind zu 568 m Tiefe erhohrt; das Wasser derselben hat eine Temperatur von + 22° C. und ist als Trinkwasser nicht geeignet.

fernungen zuzuführen. Hierbei sind die Schwierigkeiten und die Kosten in der Regel nicht geringe. Die Thäler müssen mit Aquädukten oder mit eiserner Rohrleitung in Form eines Hebers überschritten werden.

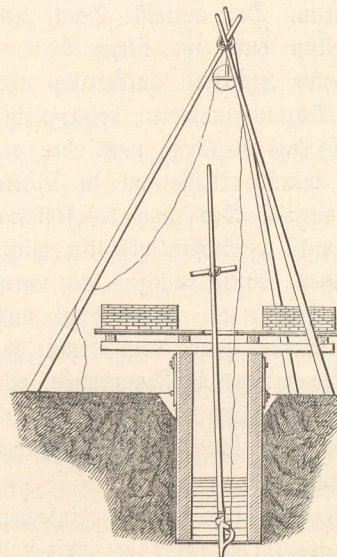
Wo Quellwasser aber nicht in ausreichendem Maße in den Environs der Großstädte sich vorfindet, da bleibt nur die Wahl der Entnahme von Wasser aus benachbarten Flüssen oder Seen und für die Beschaffung guten Trinkwassers ist man alsdann auf die Anlage von Brunnen angewiesen.

## §. 15.

### Brunnen-Anlagen in Gebäuden.

I. Gewöhnliche Straßen- oder Hofbrunnen bestehen aus einem, ohne Mörtel gemauerten Cylinder, dessen Fugen mit Moos ausgefüllt sind. Man wirft zu diesem Zweck einen angemessenen weiten runden Graben bis nahe zur Tiefe des Grundwassers auf, legt in letzteres einen verbundenen Bohrenkranz, auf welchen man mit keilförmig gestalteten, etwa 36 cm langen, 16 cm breiten Backsteinen (Brunnenziegeln) eine ringförmig gestaltete Mauer aufführt. Während des Mauerns wird der Boden im Innern durch einen Sackbohrer, Bagger oder ein ähnliches Werkzeug ausgehoben, wodurch vermöge der wachsenden Last das Brunnenmauerwerk in den Erdboden tiefer einsinkt. Um das Verschieben und Auseinanderdrängen der Steine bei nicht ganz vertikalem „Senken“ zu verhindern, wird das Mauerwerk mit dünnen Brettern und einem Tau gesichert. Ist der Brunnen so tief gesunken, daß der obere Theil desselben der Erde gleich ist, so wird die Beschichtung herausgenommen, ein neues Stück Brunnen-Mauerwerk aufgeführt, gesichert und sofort gesenkt, bis man eine reichlich wasserführende Schicht antrifft.

Fig. 71.



— In gleichmäßigem sandigem Boden bewirkt man das Senken in der Art, daß der aufgemauerte Brunnen nach Fig. 71 mit einem Gerüst bedeckt und dieses durch Steine oder Eisenbahnschienen belastet, endlich ein Sackbohrer heruntengelassen und dieser allemal so lange umgedreht wird, bis der Sack mit Sand gefüllt ist.

Findet sich in der wasserführenden Schicht nur feiner Sand vor, so



ist auf besondere Ergiebigkeit des Brunnens nicht zu rechnen: um aber wenigstens das Auftreiben des Sandes, und Einsaugen desselben in die Pumpe zu verhindern, hilft man sich wohl durch Einfüllen einer Schicht von gutem, gewaschenem, grobem Sand.

Der Eintritt des Wassers in den Brunnen geschieht hauptsächlich durch den Boden, von dessen Größe also — bei gleicher Bodenbeschaffenheit — im Allgemeinen die Ergiebigkeit abhängig ist. Da aber dem besten Bodenmaterial meistens viel feines Korn beigemischt ist, so darf nur eine geringe Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers zugelassen werden und kann man pro Minute auf 1 qm Sickerfläche selten mehr als 0,02—0,08 cbm Wasser rechnen.

Die Pumpe wird in einfachster Weise als Saug- und Hebepumpe aus einem Holzrohre hergestellt, welches auf dem Boden des Brunnens aufsteht und zu unterst mit einer Vergitterung versehen ist, um das Eindringen von Unreinigkeiten zu verhindern. Auf dieses untere, je nach Umständen längere oder kürzere Saugrohr ist das etwas cylindrisch ausgebohrte Kolbenrohr aufgesetzt, in welchem ein Kolben, luft- und wasserdicht schließend, auf- und abbewegt werden kann. Am unteren Ende des Kolbenrohrs ist ein Saugventil mit Lederkappe — das sogenannte Bodenventil — derartig eingesetzt, daß man es zur Erneuerung der Lederarmirung nach oben herausziehen kann.

Der in der Höhlung des Kolbenrohrs befindliche hölzerne, durchbrochene Kolben ist an seinem Umfang mit Ledermanschette versehen und wird mittelst eines eisernen Gestänges, meist durch Hebelübertragung, auf- und abbewegt. Auf dem Kolben ist eine Ventilklappe von starkem Rindleder aufgenietet und — mit Ausnahme der Stelle, wo die Bewegung stattfindet — durch aufgenietetes Blech verstärkt. Die Durchgangsöffnung des Ventils muß mindestens gleich  $\frac{1}{4}$  des Kolbenquerschnitts sein. Der unterste Punkt des Gestänges wird mit dem Kolben durch eine eiserne Gabel in Verbindung gebracht, welche denselben durchdringt und an seiner Unterfläche mit Schraubenmuttern befestigt ist. Wird nun der Kolben durch das Gestänge nach oben gezogen, so drückt die darauf lastende Wassersäule die Ledermanschette dicht an die cylindrische Wandung des Kolbenrohrs an, während das Ventil geschlossen gehalten wird. Beim Niedersinken des Kolbens öffnet dagegen das unter dem Kolben eingeschlossene Wasser die Ventilklappe und strömt nach oben, um beim nächsten Hube vom Kolben gehoben zu werden. — Bei der geringen Vollkommenheit, mit welcher solche Pumpen ausgeführt sind, darf das Bodenventil nicht mehr als 6,5 bis 7 m über dem Wasserspiegel im Brunnenschacht angebracht sein.

Derartige Pumpen sind billig und genügen einfachen Ansprüchen; sie verwittern jedoch im Laufe der Zeit und

erfordern, namentlich in den Verkleidungen und Verleberungen vielfache Reparaturen, so daß sie, trotz ihrer sonstigen guten Eigenschaften — nämlich dem Kühthalten des Wassers im Sommer und Warmhalten im Winter, Abwesenheit jeder üblen Einwirkung auf den Geschmack des Wassers bei hinreichend häufiger Benutzung — fast überall durch eiserne ersetzt werden und zwar entweder ganz oder nur in den oberen freistehenden Theilen. Die äußere Form wird dann nach Bedürfnis einfach, wie in Fig. 72, oder sorgfältig ausgebildet.

Da diese eisernen Pumpen in ihrem oberen Theile und bis zur Frosttiefe unter Terrain der Gefahr des Einfrierens sehr ausgesetzt sind, so versieht man sie mit einem Hahn, der im Winter geöffnet wird und das Leerlaufen des Steigerohres bis zur nöthigen Tiefe bewirkt. Die Konstruktion des Kolbens und der Ventile ist meist dieselbe wie bei den hölzernen Pumpen, jedoch wird der Kolben dann ebenfalls aus Metall gegossen.

Fig. 73 stellt einen derartigen Metallkolben dar, worin m die Ledermanschette, l die mit Blech verstärkte Ventilklappe bezeichnet. Das Gestänge wird entweder aus Rundeisen oder aus Gasrohr 10 mm weit hergestellt. Im letztern Falle hat die Gabel oberhalb Zapfen und Gewinde; besteht die Kolbenstange aus Rundeisen, so erhält die Gabel eine Oeffnung, in welche die Kolbenstange eingreift. Die weiteren Details und die Verhältnisse der einzelnen Theile müssen hier unerörtert und dem Specialstudium vorbehalten bleiben.

II. Doppelwandige Brunnen. Um größere Wassermengen zu gewinnen, kann man — unter der Voraussetzung, daß eine starke, wasserführende Sandschicht vorhanden ist — die Leistungsfähigkeit eines gemauerten Brunnenkessels dadurch wesentlich erhöhen, daß man ihn doppelwandig mit querdurchlaufenden kleinen Löchern — aus sogenannten Lochsteinen — herstellt und den Umfang in der Weise zu einem Filter gestaltet, daß man den ringförmigen Zwischenraum mit gesiebttem und gewaschenem reinem Sande von verschiedenem Korn ausfüllt. Hierbei kommt das feinste Korn an die äußere Brunnenwand zu liegen; dann geht man durch immer gröbere Sandsorten zu einer kiesähnlichen Schüttung an der inneren Wand über.

Gleiches Sandmaterial vorausgesetzt, kann man die

Fig. 72.

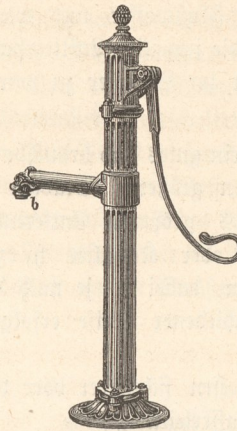
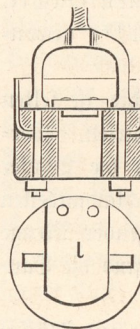


Fig. 73.





horizontale Sickerfläche des Bodens mit derjenigen am Umfang des Cylinders als gleichwerthig annehmen.

Die Senkung eines derartigen Versuchsbrunnens mit durchlässigen Seitenwänden, nach den Angaben des Betriebsdirectors der Berliner Wasserwerke Herrn Henry Gill ausgeführt, ist ausführlich beschrieben und durch Zeichnungen erläutert in der „Deutschen Bauzeitung“, Jahrgang 1871, Seite 108.

III. Artesische Brunnen. Es gibt muldenförmige Terraingestaltungen, bei welchen eine wasserführende Schicht a zwischen zwei undurchlässigen Thon- oder Steinschichten b und c eingeschlossen ist. Das auf dem höchsten Faltenpunkte von der Schicht aufgenommene Wasser kann nun zwar da, wo die Schicht a jenseit der Mulde wieder zu Tage tritt, hervorschießen, im Thale selbst kann dagegen kein Brunnenquell zum Vorschein kommen, weil das Wasser wie in einen flachen Schlauch eingeschlossen ist. Die Anlage eines Brunnens muß dann mittelst eines, durch sämtliche undurchlässigen Schichten hinabreichenden, Senfschachtes bewerkstelligt werden. Treibt man eine Röhre d bis auf die wasserführende Schicht a hinab, so wird durch den Wasserdruck das Wasser in der Röhre emporsteigen und zwar hat es das Bestreben sich so hoch zu stellen, daß es mit dem Wasserspiegel der Muldenränder in Niveau kommt. Wenn die Schicht a hoch hinauf mit Wasser angefüllt ist, und höher als der Fußpunkt des gesenkten Rohres d, so geschieht (weil hier auf das ausfließende Wasser ein Druck ausgeübt wird) der Ausfluß zuweilen so heftig, daß er springbrunnenähnlich sich als Sprudel über den Boden erhebt (Soolsprudel zu Nauheim).

Die Röhren, welche man bis auf die wasserführende Schicht hinabführt, werden mit Hülfe eines Bohrgestänges eingetrieben. In Europa ist dieses Verfahren schon frühzeitig zur Förderung der Salzsoole in Gebrauch gewesen.

In Frankreich nannte man solche Brunnen nach der Provinz Artois, wo sie, wie es scheint frühzeitig, viel in Gebrauch kamen, „artefische Brunnen“. Brunnensprudel, wie zu Nauheim und Kissingen sind nur in gebirgigen Gegenden möglich; im Flachlande findet man einen Auftrieb des Wassers bis zu ansehnlicher Höhe nirgends und man ist dann zufrieden, wenn das Wasser durch das Bohrloch nur zu Tage oder wenigstens über den Grundwasserspiegel emporsteigt.

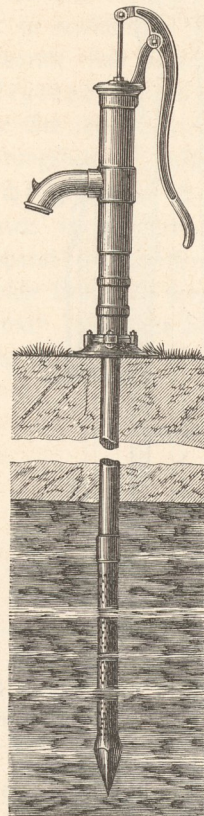
Die Güte des, auf solche Weise geförderten Wassers richtet sich nach den Formationen, durch die es hinabgedrungen ist; meist ist es daher nicht besser, als in weniger tiefen Schichtungen, häufig geringer, dagegen hat es etwas Bequemes, und für landwirthschaftliche Zwecke ist der Nutzen nicht gering, wenn es gelingt, starken Ausfluß bei erheblichem Auftrieb zu gewinnen.

Steigt das erbohrte Wasser bei schwachem Auftrieb

nicht zu Tage, so müssen zum Heben desselben Pumpwerke aufgestellt werden.

IV. Abessinier Brunnen wird eine Gattung von Brunnen genannt, welche von den Engländern bei dem

Fig. 74.



Feldzuge in Abessinien zuerst gebraucht worden sein sollen. Sie bestehen aus einer einfachen Röhre, Fig. 74, welche bis in das Grundwasser reicht und am untern Ende mit einem Filter versehen ist. Das Eintreiben des Rohres — welches ohne besondere Vorrichtungen nur im leichten Boden gelingt — geschieht entweder durch einen kleinen, über das Rohr gestreiften Rammkloß direkt von Hand, oder mit Zuhilfenahme einer Rolle am Dreibein, oder durch richtiges Einbohren, d. h. durch Drehen des Rohres mittelst der Kluppe. Das untere Ende des Rohres ist alsdann mit einer Erdschraube versehen. Nachdem das Saugrohr bis zu gehöriger Tiefe eingedrungen ist, setzt man eine einfache Hand- oder auch eine Maschinenpumpe auf, vermittelst welcher das Wasser gefördert wird.

In gutem Sand- oder Kiesboden geben diese Brunnen für Hausbedarf oder bei Neubauten genügend und häufig gutes Wasser. Wenn es sich um größere Quantitäten und um eine gewisse Sicherheit der Bohrung handelt, wendet man in neuerer Zeit fast ausschließlich die „Rohrbrunnen“ an.

V. Rohrbrunnen. Sowohl die gewöhnlichen gemauerten, wie die Abessinier-Brunnen sind in ihren Erfolgen davon abhängig, ob man eine gut filtrirfähige Sandschicht erbohrt. Bei den ersteren geschieht es häufig, daß man die Kessel zu tief senkt, oder eine Schicht durchsenkt, welche man nicht für ausreichend hält und daß man sich schließlich doch mit schlechterem Material begnügen muß. Auch ist die Gefahr vorhanden, daß bei stärkerer Beanspruchung die feinen Sandtheile aufgetrieben werden und der Brunnen versandet, oder daß Verunreinigungen von oben her eintreten, namentlich aus dem inficirten Boden größerer Städte.

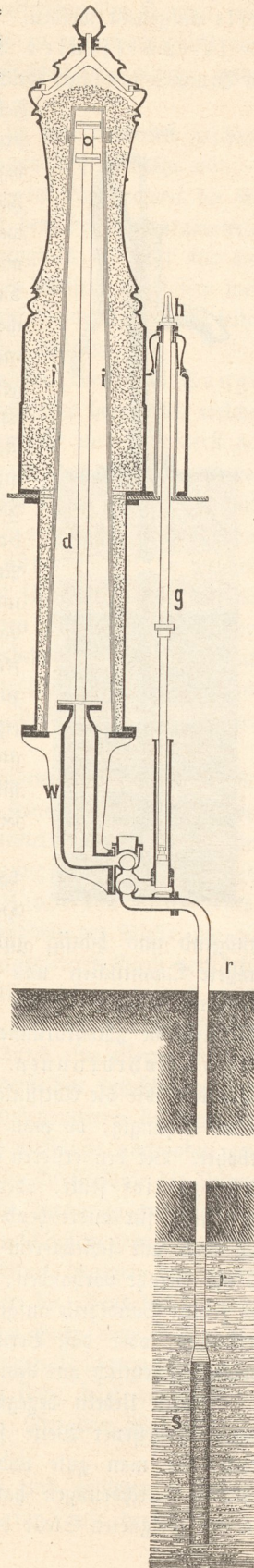
Diesen Uebeln begegnet man dadurch, daß ein Rohr von angemessener Weite so tief in den Boden eingesenkt wird, bis man gute und genügend wasserhaltige Sandschichten durchdrungen hat. Um aber die Entnahme nur an der geeigneten Stelle bewirken zu können, ist ein Saug-



apparat anzubringen, der in der Hauptsache aus einem siebähnlich durchbrochenen Rohre mit Gazeumhüllung besteht. Die Einseifung eines solchen Apparates ist natürlich nur möglich, nachdem vorher ein weiteres (schmiedeeisernes) Rohr eingebohrt worden ist, welches nach dem Einsetzen des Saugers wieder entfernt wird. Nunmehr hat man den Vortheil, daß bei angemessener Wahl des Saugers Sandtheile nicht in das Rohr eindringen können, daß ersterer nur die besten Schichten durchdringt, während die Bohrröhren bis über das Filter herausgezogen werden. Nach anderer Methode zieht man wohl auch sämtliche Bohrröhren heraus, und verbindet den Sauger durch ein besonderes Rohr (Taf. 65, Fig. 3), welches in der Erde bleibt, mit der Pumpe. Je nach der Korngröße der Sandschichten, in welche man das Filter gelagert hat, gewinnt man aus demselben 0,10 bis 0,40 cbm pro qm Saugfläche.

Diese Art von Rohrbrunnen wird in neuerer Zeit fast allgemein angewendet, so bei den vom Ingenieur **D. Greiner** konstruirten neuen Berliner Straßenbrunnen, welche mit Einrichtungen versehen sind, um die Saugeschläuche zweier Handspritzen oder einer Dampfspritze schnell und bequem anschließen zu können und dabei pro Minute 1 bis 1,25 cbm Wasser zu liefern vermögen. Ein solcher Straßenbrunnen ist auf Taf. 65 in Fig. 1 und 2 mit seinen für den öffentlichen Gebrauch und für Feuerlöschzwecke combinirten Einrichtungen dargestellt. Die Handpumpen dieser Straßenbrunnen sind Zug- und Druckpumpen mit direktem

Fig. 75.



Handgestänge, welches auf dem Wasser schwimmt und nur bei sehr tiefer Lage des Grundwassers mit einer Abbalancirung versehen ist, durch die Zug- und Druckwiderstand einander gleich gemacht werden. Bei den gewöhnlichen Wassertiefen fällt diese Einrichtung fort, so daß bei der größten Zahl der Brunnen keine Lederungen, keine Gelenke vorkommen, welche Abnutzung und Reparatur verursachen, da auch der Kolben ohne Dichtung arbeitet.

Wenn der Wasserspiegel so tief liegt, daß die Feuerspritzen nicht mehr mit Sicherheit ansaugen, vereinfacht sich die Konstruktion durch Weglassung der für die Schlauchanschlüsse erforderlichen Theile; der Rohrbrunnen wird nur für den Straßenbedarf ausreichend groß gemacht und die Pumpe nimmt die in Fig. 75 dargestellte Form an.

Es bezeichnet hier: *s* den Sauger oder Filter; an diesen schließt das schwächere Saugrohr *r*, welches eine möglichst kurze Verbindung zwischen Filter und Saugventil herstellt. Zur Umgehung eines schädlichen Raumes befindet sich dicht über dem Saugventil das Druckventil und seitlich daran der Pumpenzylinder, dessen Kolben durch direktes Auf- und Niederziehen des Gestänges *g* mittelst des Handgriffs *h* seine Bewegung erhält. Das Wasser tritt dann beim Pumpen durch das Druckventil und den Windkessel *w* in das Druckrohr *d* und gelangt oberhalb in das Ausflußrohr.

Gegen das Einfrieren ist am Steigerrohr eine zweckmäßige Schutzvorrichtung durch den eingesetzten Holzcylinder *i*, *i* angebracht; der Zwischenraum wird mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt.

Der gemauerte Brunnen schacht ist doppelwandig und nur in solcher Tiefe angelegt, daß etwaige Reparaturen am Pumpwerk bequem vorgenommen werden können, auch möglichste Frostsicherheit für die funktionirenden Theile gewonnen wird.

Die obere Decke wird durch eine Gußplatte *a* (Fig. 1 auf Taf. 65) hergestellt, welche in den Falz eines Granit-Schwellwerks eingelegt ist; wobei der Wasserausfluß in das angehängte Gefäß oder über die Vordschwelle *c* hinaus in das vorliegende Brunnengullie erfolgt.

Bei sehr tiefem Wasserstande pflegt man Tiefbrunnenpumpen anzuwenden, welche in ein stärkeres Rohr eingehängt werden, dessen unteres Ende ebenfalls als Rohrbrunnen ausgebildet ist, und die Bewegung geschieht entweder wie in Fig. 1 auf Taf. 65 durch direktes abbalancirtes Handgestänge oder zur Verlangsamung der Bewegung durch einen Handwinkelhebel.