

Scheidung der festen von den flüssigen Stoffen bewirkt, und es sind wie dort zwei Behälter zur Aufnahme derselben vorhanden. Der kleinere mit Urin gefüllte Behälter wird von Zeit zu Zeit entleert; der grössere zur Aufnahme der Kothmassen bestimmte Behälter wird mit Hilfe eines Zinkrohres mit einem Schornstein oder einem sonstigen Lüftungsrohr in Verbindung gesetzt.

21. Kapitel.

Abortrohre.

Von B. SALBACH und Dr. E. SCHMITT.

Die Abortrohre oder die Fallrohre, welche die Excremente aus den Abortbecken nach dem Hauscanal, der Abortgrube, der Fäcal-Tonne etc. führen, bilden einen wesentlichen Factor für das gute Functioniren einer Abort-Anlage. Hauptbedingungen für dieselben sind, daß sie aus festem und undurchlässigem Material mit glatten Innenwandungen hergestellt werden, daß sie keinen zu geringen Durchmesser, ein möglichst starkes Gefälle und keine scharfen Biegungen erhalten und daß sie der Einwirkung des Frostes nicht ausgesetzt sind.

374-
Anforderungen.

Bei Aborten mit Wasserspülung soll der Durchmesser vertical abfallender Rohre nicht unter 10 cm, derjenige geneigter Rohre nicht unter 12,5 cm betragen; bei Trockenaborten sollte man nicht unter 15 cm Rohrdurchmesser herabgehen. In Deutschland und Oesterreich wählt man meist grössere Weiten (20 cm und darüber); der Entwurf eines neuen Polizei-Reglements für Paris normirt einen Minimaldurchmesser von 19 cm. Vereinigen sich mehrere Fallrohre zu einem gemeinschaftlichen Rohre, so richtet sich der Durchmesser des letzteren zum Theile nach den Weiten der ersteren; bei Trockenaborten in mehrgeschossigen Häusern sollte man mit der lichten Weite eines allen Etagen dienenden Abortrohres nicht unter 25 cm, bei Spülaborten nicht unter 12,5 cm gehen (siehe auch Art. 188, S. 157).

Ein Abortrohr functionirt am vortheilhaftesten, wenn es vom Abortbecken, bezw. dem darunter befindlichen Siphon vertical abfällt. Sind mehrere Aborte unmittelbar über einander gelegen, so ist in Folge dessen die zweckmässigste Anlage diejenige, bei welcher jeder Abort für sich ein verticales Fallrohr hat. Dies nimmt indess bei mehrgeschossigen Gebäuden eine so bedeutende Grundfläche in Anspruch, daß man nur selten in die Lage kommen wird, eine solche Anordnung zur Ausführung zu bringen.

375-
Anordnung.

Muß man mit dem Raum ökonomisch vorgehen, so ordnet man für die über einander gelegenen Aborte ein gemeinschaftliches, auch hier wieder am besten verticales Fallrohr an und versieht dieses mit Abzweigen, die nach den einzelnen Abortbecken führen (Fig. 423). Die Zweigrohre (hie und da Gainzen, Pfeifen etc. genannt) sollen in möglichst spitzem Winkel in das Hauptrohr münden; ein Winkel von 20 bis 25 Grad zur Verticalen ist vortheilhaft; ein solcher von 45 Grad sollte weder in diesen Zweigrohren, noch in der Richtung der Fallrohre überhaupt überschritten werden.

Ist bei Anlage eines Abortrohres eine schärfere Biegung nicht zu vermeiden, so lege man von vornherein an dieser Stelle eine Reinigungsöffnung und gleich-

Fig. 423.

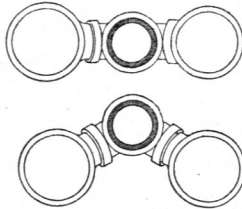
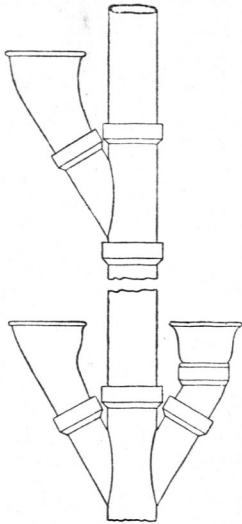
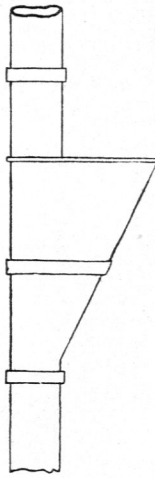


Fig. 424.



1/40 n. Gr.

zeitig oberhalb dieser Stelle eine directe Verbindung mit der Wasser-Zuleitung an, um nöthigenfalls diese Stelle des Rohres öfters kräftig durchspülen zu können. Gleiche Anordnung ist zu empfehlen, wenn man genöthigt ist, die Fallrohre flacher als unter 45 Grad zu legen; es muß deren Reinigung öfters und mit reichlichen Wassermengen vorgenommen werden.

In den Zweigrohren, insbesondere an den Stellen, wo sie in das Fallrohr einmünden, treten leicht Verstopfungen ein. Um diesem Uebelstande zu begegnen, erzeugen in neuerer Zeit einige Fabrikanten sog. Sitzkammern, bei denen der betreffende Theil des verticalen Fallrohres und das daran sich anschließende Zweigrohr, event. auch das Abortbecken aus einem einzigen Stück Eisen (z. B. *Böcking u. Co.* bei Saarbrücken, Fig. 424) oder Steinzeug (z. B. *F. Ch. Fikentscher* in Zwickau) besteht. Selbst wo mehrere Sitze um ein gemeinschaftliches Abortrohr gruppiert sind, wird das Fallrohr an dieser Stelle zu einem trichterförmigen Kessel erweitert.

Das Abortrohr kann, wenn es weiter keinen Zweck, als den der Abführung der Excremente zu erfüllen hat, in der Höhe des obersten Abortes seinen Abschluß finden. In der Regel jedoch wird es im Interesse der Lüftung der Abortgrube, der Fäcal-Tonne etc., so wie unter Umständen auch für die Lüftung des Abortraumes erforderlich werden, das Abortrohr nach oben, bis über das Dach hinaus fortzusetzen. Die Ausmündung muß an solcher Stelle und in solcher Höhe angeordnet werden, daß bewohnte Räume nicht geschädigt werden.

Um den nachtheiligen Einflüssen von Regen und Schnee zu begegnen, bringe man am freien Ende des Abortrohres ein kleines Schutzdach oder eine Kappe an; es ist in dieser Beziehung das im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches«, Art. 194 u. 195, S. 160 für die Schornsteine und Luftcanäle Gefagte zu beachten. Auch wird im nächsten Kapitel, so wie in Kap. 22, 25 und 26 noch von den Abortrohren als Mittel zur Lüftung der Aborte, der Abortgruben, der Fäcal-Tonnen etc. die Rede sein.

Aus dem in Art. 374 Gefagten geht hervor, daß für Abortrohre alle Materialien, welche vom Urin etc. angegriffen werden, welche keine glatten Innenwandungen gestatten und die durchlässig sind, ausgeschlossen werden müssen.

In früherer Zeit wurde mehrfach Holz angewendet. Aus Bohlen zusammengefügte Kastenrohre wurden durch eiserne Reifen zusammengehalten, im Inneren getheert oder gepicht. Die Dichtung war eine schwierige; im Laufe der Zeit wurden die Rohre immer durchlässiger; sie verrotteten sehr bald. Die Anwendung von Holzrohren ist deshalb zur Zeit eine sehr beschränkte.

Gegenwärtig wendet man hauptsächlich Fallrohre aus Gufseifen und aus glafirtem Steinzeug, feltener Afphaltrohre an.

Gufseiferne Rohre finden als Flanschen- und als Muffenrohre Anwendung. Die ersteren werden mittels Kittringen und Schraubenbolzen gedichtet; sie haben den Vorzug, daß sie bei vorkommenden Verstopfungen leicht aus einander zu nehmen sind. Muffenrohre (mit nach oben gerichteten Muffen) erhalten am besten die bei Wasserleitungsrohren übliche Bleidichtung.

Um möglichst glatte Innenwandungen zu erzielen, würde sich eine Emaillirung der Gufseifenrohre empfehlen. Thatächlich sind emaillierte Abortrohre vielfach im Gebrauch, und wenn das Email sich weder losbröckelt, noch Risse bekommt, so sind derartige Rohre die besten. Sobald aber solche Zerstörungen eintreten, so wird ein rasches Rosten der Rohre eingeleitet.

Theils aus diesem Grunde, theils aus ökonomischen Ursachen verwendet man deshalb häufig gufseiferne Rohre, die bloß asphaltirt sind. Allerdings bleiben an den Wandungen solcher Rohre, da dieselben wesentlich rauher sind, Fäcaltheilchen hängen, die alsdann den übeln Geruch der Abortrohre erzeugen.

Mit Rücksicht auf den letzterwähnten Uebelstand sind glafirte Steinzeugrohre vorzuziehen; eine dauerhafte Glasur derselben ist ziemlich leicht zu erzielen. Indes darf nur solches Material gewählt werden, welches weder von Säuren noch Alkalien angegriffen wird und welches durch und durch gesintert und nicht nur mit einer dichten Glasur überzogen ist.

Die Glasur allein ist nicht immer zuverlässig, und wenn einmal Flüssigkeit hinter dieselbe in den Scherben gedrungen ist, wird sie durch die im Urin enthaltenen, auskrySTALLISIRENDE Salze leicht abgestoßen; die Glasur, welche selbstredend auch gegen Säuren und Alkalien unempfindlich sein muß, soll nur dazu dienen, die Fläche glatt zu machen.

Es ist ferner darauf zu achten, daß die Rohre starkwandig und nicht aus zu sprödem Material sind, um auch einem größeren Drucke und mäfsigem Stofse widerstehen zu können, da Beides oft nicht ganz vermieden werden kann²⁹⁷⁾.

Zum Dichten der Thonrohre verwendet man einen guten Cementmörtel (im Verhältniß von 1 : 2 gemischt), wohl auch Theerstrick mit fettem Thon. Der Cementmörtel darf nicht die geringste treibende Eigenschaft besitzen, sonst werden die Muffen zer Sprengt; deshalb ist der Cement vor der Verwendung auf diese Eigenschaft zu prüfen.

Beim Dichten der Rohre muß darauf geachtet werden, daß der Cement nicht durch die Fugen in das Innere des Rohres dringt und dessen Durchmesser verengt oder Anlaß zum Anhaften von Schmutztheilen giebt. Die Rohre sind daher nach dem Dichten innerlich gut zu verstreichen, resp. auszuwischen.

Thonrohre haben außer dem schon angeführten Vortheil der glatten Innenwandungen noch den Vorzug der großen Widerstandsfähigkeit gegen die ätzende Wirkung des Harnes etc. und der verhältnißmäfsig geringen Kosten. Ihr Hauptnachtheil ist in der größeren Zerbrechlichkeit des Materials zu suchen; bei Senkungen bersten sie leicht und lassen Flüssigkeit durchsickern.

Die Befestigung der eisernen und thönernen Fallrohre am Mauerwerk geschieht durch eiserne Ringe oder sog. Rohrschellen, die in ersteres eingetrieben, besser eingegypst werden und sich unter die Muffen legen. Man entzieht häufig das Abortrohr den Blicken der Abortbesucher, indem man es mit einer Holzverkleidung ver-

²⁹⁷⁾ Siehe: Deutsches Baugwksbl. 1883, S. 329.

fielt. Diefelbe mufs abnehmbar eingerichtet fein, damit man jederzeit eine Revision des Rohres vornehmen kann; daffelbe einzumauern ift defhalb ein verwerfliches Verfahren.

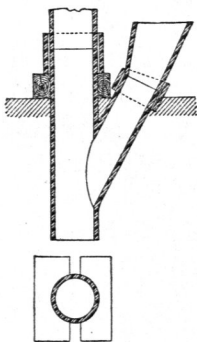
In neuerer Zeit wurden mehrfach Asphaltrohre mit gutem Erfolg angewendet.

Unter Hinweis auf die einfchlägige Bemerkung in Theil I, Band 1 diefes »Handbuches« (S. 220) fei mitgetheilt, dafs die Herftellung von Asphaltrohren um das Jahr 1860 durch *E. v. Seeger* in Stuttgart erfunden wurde. Anfangs wurden hierzu natürliche Asphalte von *Val de Travers* und *Seyffel* angewendet; allein diefes Material erwies fich zu wenig widerftandsfähig gegen den Druck von außen. Erfst durch einen Zufatz von einem asphaltartigen Rückftand, der durch Destillation von Steinkohlen-Gastheer gewonnen wird und womit die ca. 20-fache Papiereinlage getränkt wurde, gelang es, die Widerftandsfähigkeit und Zähigkeit der heutigen Asphaltrohre zu erzielen.

Diefe Rohre werden gegenwärtig aus endlofem Hanfpapier von 2 bis 2,5 m Breite hergefteht; diefes wird durch gefchmolzene Asphaltmaffe, welcher der erwähnte Zufatz beigefügt wurde, hindurchgezogen und von einer Prefswalze auf eine laufende eiferne Walze aufgerollt. Erftere übt einen ftarken Druck auf die Maffe aus, um eine möglichft grofse Dichtigkeit zu erzielen; letztere dient als Kern des Rohres. Die fertigen Rohre werden außen mit Asphaltlack, der mit Kies vermifcht ift, überzogen; innen erhalten fie einen wafferdichten Firnisfanfrich.

Solche Rohre halten ziemlich ftarke Drücke (bis 15 Atmosphären und darüber) aus, find aber doch fo elastifch, dafs fie bei Stößen, Senkungen etc. etwas nachgeben können, also nicht berften und Flüssigkeit nicht durchfickern laffen. Die Art und Weife ihrer Fabrikation giebt den Asphaltrohren eine vollftändig homogene Textur der Wandungen, wefhalb ihre Dauerhaftigkeit eine gröfsere und gleichmäfsigere, als bei vielen anderen Rohrarten ift. Mit den Thonrohren haben fie, den Eifenrohren gegenüber, den Vorzug fehr glatter Innenwandungen, der Widerftandsfähigkeit gegen ätzende Flüssigkeiten und den weiteren Vortheil gemein, dafs fie dem Roffen nicht ausgefetzt find. Ausserdem find fie fehr schlechte Wärmeleiter und find defhalb dem Einfrieren viel weniger ausgefetzt, als andere Rohrarten.

Fig. 425.



Die Asphaltrohre werden in Längen von 1 bis 2 m erzeugt; ihre lichte Weite ift verschieden²⁹⁸⁾. Eben fo werden 1 m lange Rohrstücke mit 1, 2 und 3 Abzweigungen (auf gleicher Höhe) fabricirt. Die Verbindung der einzelnen Rohrstücke gefchieht mittels übergefchobener Muffen aus gleichem Material (Fig. 425); die Dichtung wird mittels Asphaltkitt vorgenommen. Die angekitteten Muffen haften fo feft an den Rohren, dafs die letzteren mittels der Muffen in Fußbodenhöhe zwischen hölzernen Trägern (Fig. 425) oder auf eifernen Rohrfchellen eingehangen werden.

Unter gewöhnlichen Verhältniffen wird bei vertical geführten Abortrohren eine Verftopfung nicht leicht eintreten; wohl aber kann fie bei feitlichen Verkniegungen vorkommen. Man hat hiergegen, abgesehen von den in Art. 375 erwähnten Sitzkammern, verschiedene Mittel angewendet.

Eine einfache Vorkehrung diefer Art ift, dafs man die Innenwandungen der neuen Steinzeugrohre mit einer öligen, feft haftenden, aber fehr trocknenden Mifchung gut austreibt, fo dafs die ihrer Natur nach wäfferigen Fäcalmassen fich nicht fo leicht anhängen. Am beften verwendet man zu diefem Ein-

²⁹⁸⁾ *E. v. Seeger* in Stuttgart erzeugt diefelben mit lichten Weiten von 21, 23, 26 und 29 cm, *Th. Kapff's* Nachfolger in Dresden in lichten Weiten von 127, 203 und 254 mm.

schmierigen der Rohre billige Petroleumrückstände mit etwas Theer oder Harz vermischt, auch Kreofotöl mit Petroleumrückstand.

Ein weiteres Mittel besteht in der Anbringung von schräg aufwärts gerichteten eisernen Spitzen in den Rohren selbst; indess pflegen nicht selten eingetretene Verstopfungen sich erst dann geltend zu machen, wenn die Fäcaltstoffe aus den Sitzen austreten.

In besonderen Fällen, z. B. in Irren-Anstalten, wo viele Kranke es lieben, die ihnen zugänglichen Oeffnungen mit allen ihnen erreichbaren Gegenständen zu verstopfen, muß man weiter gehende Sicherheitsvorkehrungen treffen. Das beste Mittel in diesem Sinne ist die Abfangung der fremden Stoffe, bevor sie überhaupt in die Rohre gelangen können. In dieser Weise ist *Werneck* bei einer Abort-Construction verfahren, und auch *Plage* hat in der Lothringischen Bezirks-Irrenanstalt zu Saargemünd auf dem gleichen Princip gefußt²⁹⁹⁾.

Wie alle anderen Fallrohre der Reinigungs- und Entwässerungs-Anlage eines Gebäudes müssen auch die Abortrohre gegen das Einfrieren während des Winters geschützt sein. Hat die kalte Außenluft keinen Zutritt zum Abortrohr oder sind die Räume, durch die es geführt ist, geheizt oder liegt das Rohr in der Nähe eines Schornsteines, einer Küche etc., so ist eine besondere Schutzvorkehrung nicht erforderlich.

Ist dagegen ein Einfrieren zu befürchten, so muß man durch geeignete Erwärmung der Rohre dies zu verhüten trachten.

Weisbarth in Offenbach hat die in Fig. 426 u. 427 veranschaulichte Heizvorrichtung für Abortrohre construirt.

Das Abortrohr *r* wird von einem eisernen Mantelrohr φ umgeben; im Kellergeschoß ist eine kleine Feuerung ψ angebracht, deren Verbrennungsgase in dem Hohlraum zwischen Abort- und Mantelrohr emporsteigen. In Fig. 426 liegen die beiden Rohre excentrisch, in Fig. 427 concentrisch; die Verbindung ist durch eiserne Stege bewirkt.

Durch derartige Anlagen wird auch eine Erwärmung der Aborträume erzielt.

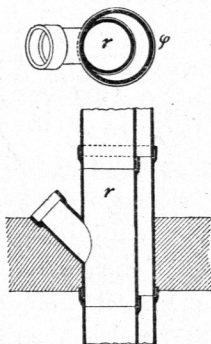
Es ist schließlich noch derjenigen Einrichtungen zu gedenken, durch welche im Abortrohre eine Scheidung der festen von den flüssigen Excrementen vollzogen wird.

Solche Apparate sind hauptsächlich in Frankreich zur Ausführung gekommen. Die meisten derselben beruhen darauf, daß bei Rohrerweiterungen die flüssigen Stoffe in Folge der Adhäsion an den Rohrwandungen fortfließen, während die festen Stoffe, dem Gesetze der Schwere folgend, größtentheils vertical herabfallen.

Die einfachste Construction dieser Art rührt von *Tacon* her; bei derselben (Fig. 428) werden die flüssigen Stoffe in einer wulstförmigen Erweiterung des Abortrohres angefangelt.

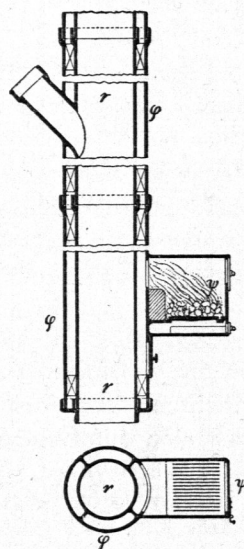
378.
Schutz
gegen
Einfrieren.

Fig. 426.



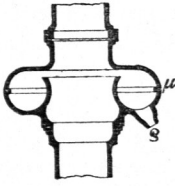
Heizvorrichtung
für Abortrohre
von *Weisbarth*
in Offenbach.

Fig. 427.

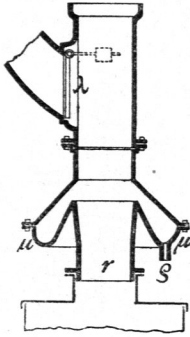


379.
Trennung
d. flüssigen
von d. festen
Stoffen.

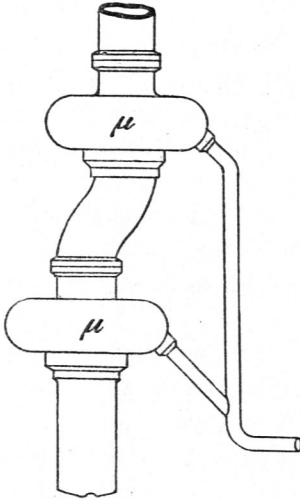
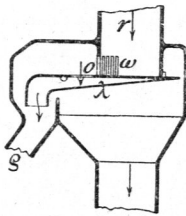
²⁹⁹⁾ Vergl. *PLAGE*. Das Abortsystern der Lothringischen Bezirks-Irren-Anstalt in Saargemünd. Deutsche Bauz.

Fig. 428³⁰⁰⁾.

Separator von Tacon.

Fig. 429³⁰⁰⁾.

Separator von Fortin.

Fig. 430³⁰⁰⁾.Fig. 431³⁰⁰⁾.

Separator von Lagrue.

Die im Wulst μ aufgefangene Flüssigkeit fließt durch ein Rohr ρ ab; die festen Excremente fallen vertical in den Fäcal-Behälter.

Liegt eine grössere Zahl von Aborten über einander, so genügt ein einziger Wulst nicht; man bringt deren alsdann nach Fig. 430 zwei an, und zwar so, dass das dazwischen gelegene Rohrstück doppelt gekrümmt ist. Hierdurch werden die Flüssigkeiten, welche frei herabfallen und deshalb im oberen Wulst nicht aufgefangen werden, veranlasst, in dem doppelt gekrümmten Zwischenrohr sich längs der Rohrwandungen zu bewegen und den unteren Wulst auszufüllen.

Sind sehr große Flüssigkeitsmengen auszufcheiden, so tritt im Tacon'schen Trennungsapparat leicht ein Abtropfen statt des Abfließens an den Wänden ein. Chavoutier erhöhte deshalb die Leistungsfähigkeit dieser Einrichtung in der durch die unten genannte Quelle³⁰⁰⁾ veranschaulichten Weise.

Im Tacon'schen, wie im Chavoutier'schen Separator passieren die Flüssigkeiten mit zu großer Geschwindigkeit; deshalb werden nur etwa 80 Procent derselben ausgeschieden.

Um die Geschwindigkeit herabzumindern, hat Fortin die in Fig. 429 dargestellte Einrichtung zur Ausführung gebracht, bei der die herabkommenden Fäcalmassen durch eine mit Gegengewicht versehene Klappe aufgehalten werden.

Die in der Regel zuerst unten anlangenden flüssigen Stoffe öffnen die Klappe λ nur wenig, fließen mit geringerer Geschwindigkeit weiter, sammeln sich in der ringförmigen Rinne μ an und fließen durch das Rohr ρ ab. Die später anlangenden festen Massen öffnen durch ihre Stofskraft die Klappe λ und fallen durch das verticale Fallrohr r ab. Durch das Gegengewicht kann die Klappe so regulirt werden, dass erst nach wiederholter Benutzung des Abortes ein Abfallen der festen Stoffe stattfindet.

Der Trennungsapparat von Lagrue (Fig. 431) beruht auf einem anderen, als dem Adhäsions-Princip.

Das Abortrohr ist durch eine um eine horizontale Achse drehbare hohle Klappe λ verschlossen. Die der Drehachse zugekehrte Seite des Rohres ist mit mehreren engen Schlitzen ω versehen, welche mit anderen Schlitzen σ im oberen horizontalen Klappentheile correspondiren. Die Fäcalmassen stürzen aus dem Rohr r auf die Klappe λ ; die festen Stoffe sammeln sich erfahrungsgemäß in der Mitte an, und vermöge des Uebergewichtes des rückwärtigen Klappentheiles tritt ein Oeffnen erst nach wiederholter Benutzung des Abortes ein. Die flüssigen Theile fließen durch die Schlitze ω und σ in den Hohlraum der Klappe und von da durch das Rohr ρ ab. Da die festen Stoffe in der Regel zuletzt anlangen, tritt das Oeffnen der Klappe erst dann ein, wenn die Flüssigkeiten abgeflossen sind.

³⁰⁰⁾ Nach: Zeitchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1881, S. 44 u. 45.