

2. Tapezieren der Zimmerwände und Deckenflächen.

Darunter versteht man das Bekleben der Wand- und Deckenflächen mit Papier-, Lederimitations-, Seiden- oder Stofftapeten. Tapeten dürfen nicht mit giftigen Farben bemalt sein.

Die Mauern und die Verputzflächen müssen, wie schon erwähnt, vor dem Tapezieren vollkommen ausgetrocknet sein. Alte Wände sind früher zu reinigen, d. h. alte Tapeten oder Malereien müssen gut abgekratzt, eventuell notwendige Verputzausbesserungen vorgenommen werden. Die zu tapezierende Fläche wird nun mit Seifen- oder Leimwasser, dem Alaun oder Borsäure zuzusetzen ist, überstrichen und mit einer zwei- bis dreifachen Lage aus altem Papier (Makulatur) überzogen, indem man dieses Papier mit Mehlkleister aus Roggenmehl und Leimwasser auf die Mauern klebt. Bei teureren Tapeten wird die Makulatur noch mit Rohleinen überklebt. Ist die Makulatur getrocknet, so werden die Tapeten in vertikalen Streifen vom Fußboden bis zur Decke so aufgezo-gen (mit Mehlkleister angeklebt), daß bei den Übergreifungsstellen die Musterzeichnungen sich vollkommen ergänzen. Sodann werden die Tapeten am Plafond, dann die Eckstreifen und schließlich die Bordüren (Einfassungen der Felder usw.) aufgezo-gen.

Dicke Tapeten (Lederimitationstapeten) müssen beim Zusammenstoße gut aneinandergespaßt werden, damit ihre Oberfläche in einer Ebene liegt und die Musterzeichnung nicht unterbrochen wird.

Manchmal werden die Tapeten direkt ohne Makulatur auf die verputzten Wandflächen aufgeklebt; in diesem Falle empfiehlt es sich, die Grenzen der Wandflächen vorher mit einem Leinwandstreifen zu bekleben und diesen anzustiften, wodurch ein Reißen der Tapeten beim Trocknen verhindert wird. Die Weglassung der Papierunterlage ist jedoch schlecht, da sich die Tapeten eventuell verfärben.

Feuchte, nicht trockenbare Wände müssen mit einer Lage Asphaltpapier oder schwacher besserer Pappe belegt werden, welche auf die Verputzfläche zu nageln ist und die Tapeten vor der Zerstörung durch die Mauerfeuchte schützt. Auf diese Isolierschichte wird die Makulatur geklebt, darüber werden dann die Tapeten aufgezo-gen.

3. Verdienstberechnung.

Zimmermaler- und Tapeziererarbeiten werden nach Quadratmeter gerechnet, wobei die Fenster- und Türöffnungen mit ihrer Stocklichte abzuziehen sind, für Parapete aber kein Zuschlag geleistet wird.

Flache Deckengewölbe sind nur nach ihrer Horizontalprojektion zu rechnen. Die Stirnwände erhalten in diesem Falle zur Höhe die Widerlagshöhe mit zwei Drittel der Stichhöhe des Segmentes.

Gewölbedecken mit größerer Stichhöhe werden mit ihren wahren Leibungsflächen in Rechnung gestellt.

VI. Ansammlung und Abfuhr der Abfallstoffe, Schmutz- und Niederschlagswässer.

Die Art der Ansammlung und Abfuhr der verschiedenen Abfallstoffe aus den Wohnstätten wird gewöhnlich den lokalen Verhältnissen angepaßt, muß aber im allgemeinen möglichst rasch und so erfolgen, daß dadurch keine Verunreinigung der Luft, des Bodens oder des Grundwassers entstehen kann.

Zur Abfuhr gelangen:

1. die Niederschlagswässer;
2. die Verbrauchswässer, nämlich: Spül-, Wasch-, Fabrikwässer u. dgl.;

3. die menschlichen Auswurfstoffe (Exkremente), und zwar die festen (Fäkalien) und die flüssigen (Urin);
4. die tierischen Auswurfstoffe, und zwar die Stalljauche und der Dünger;
5. der Hauskehricht und die Asche.

Je nach den üblichen örtlichen Verhältnissen können die Abfallstoffe, wie z. B. in größeren Städten, unverwertet abgeführt werden, während die Landwirtschaft diese als Dünger u. dgl. verwendet. In wasserarmen Gegenden werden auch die Niederschlagswässer geklärt und in Zisternen zum Gebrauch aufbewahrt.

In Städten werden in der Regel die Niederschlags- und Verbrauchswässer, eventuell auch die Fäkalien mittels Kanälen in fließende Gewässer geleitet.

Wo keine Kanalanlagen bestehen, können die Niederschlagswässer in Sickergruben geleitet, die Abortstoffe in Tonnen oder Senkgruben, die Schmutzwässer und Stalljauche in Schmutzwasser- oder Jauchezisternen gesammelt und aus diesen zeitweise ausgeleert und abgeführt werden.

Dünger, Kehricht und Asche werden in geeigneten Behältern gesammelt und zeitweise abgeführt.

An Abortstoffen rechnet man per Person jährlich $0.5 m^3$, wovon 10% auf feste und 90% auf flüssige Stoffe entfallen. Die festen Stoffe wiegen 1130 und die flüssigen 1180 kg per Kubikmeter.

A. Kanalanlagen.

Kanalanlagen dienen zur Ableitung aller flüssigen Abfallstoffe, der Meteorwässer und bei hinreichender Durchspülung auch zur Ableitung der Fäkalien (Schwemmsystem).

Eine Kanalanlage besteht im allgemeinen aus den Hauptkanälen, welche in größeren Orten in den Hauptstraßen, und aus den Zweigkanälen, die in den Nebenstraßen führen und in die Hauptkanäle münden, ferner aus den Hauskanälen, die, aus den Häusern kommend, in die vorgenannten Kanäle einmünden. Haupt- und Zweigkanäle, welche andere Kanäle aufnehmen, werden auch Sammelkanäle genannt.

Alle Kanäle sind in möglichst kurzer und gerader Linie anzulegen.

Richtungsänderungen oder Abzweigungen sollen nur mittels entsprechender Abrundungen allmählich erfolgen.

Haupt- und Zweigkanäle dürfen niemals unter Gebäuden, am allerwenigsten unter Wohngebäuden oder Stallungen geführt werden.

Die Hauskanäle sind vom Aufnahmsorte tunlichst in der kürzesten Linie zum Sammelkanal zu führen. Müssen sie einen Gebäudetrakt kreuzen, so sind sie entsprechend, am besten mit Beton zu umhüllen, um das Aufsteigen der Kanalgaße zu verhindern.

Tiefenlage. Die Kanäle müssen so tief gelegt werden, daß sie vor Einfrieren geschützt sind, andererseits soll aber die Möglichkeit geboten sein, von den Kellersohlen der Gebäude die Verbrauchswässer noch mit entsprechendem Gefälle einleiten zu können. Die Kanalsohle soll also im höchsten Punkte womöglich noch $0.50 m$ unter der nächsten zu entwässernden Kellersohle und die Kanaldecke mindestens $0.50 m$ unter der Erdoberfläche liegen.

Die Kanalsohle soll ferner nicht unter dem höchsten Grundwasserstand liegen; ist dies aber nicht zu vermeiden, so soll man trachten, den Grundwasserspiegel zunächst des Kanals durch Ableitung des Wassers in Drainageröhren zu senken, damit das Grundwasser durch die Kanalstoffe nicht verunreinigt werde. Es können in so einem Falle für den Kanalbau auch durchlochte Sohlenstücke verwendet werden, welche nach dem Verlegen eigene Rohrkanäle unter der Kanalsohle bilden, in welchen das Grundwasser getrennt von den Kanalstoffen abfließen kann.

Das Gefälle der Kanäle muß so groß sein, daß selbst bei der geringsten Wassermenge die Abflußgeschwindigkeit der Kanalstoffe eine Ablagerung der mitgeführten Sinkstoffe zu verhindern vermag. Diesbezüglich fordert man im allgemeinen ein Gefälle von 0.5 bis 2% für kleinere Kanäle unter 0.5 m Durchmesser (Hauskanäle), von mindestens 0.33% für mittlere Kanäle von 0.5 bis 1.0 m Durchmesser und von 0.075 bis 0.33% für größere Kanäle.

Material. Die Kanäle müssen aus undurchlässigem, säurebeständigem Material vollkommen wasserdicht hergestellt werden.

Der Querschnitt der Kanäle ist derart zu bestimmen, daß selbst bei stärkeren Regengüssen (Wolkenbrüche ausgeschlossen) gemauerte Kanäle sich höchstens bis zum Gewölbeanlaufe und Rohrkanäle bloß bis auf zwei Drittel des Rohrdurchmessers füllen können.

Häufig ist es notwendig, den Kanalquerschnitt so groß zu machen, daß ein Mann in gebückter Stellung darin gehen kann. Solche schließbare Kanäle müssen im Lichten mindestens 0.60 m breit und 1.00 m hoch sein. Nur auf ganz kurze Strecken kann deren Höhe bis auf 0.75 m reduziert werden.

Für Hauskanäle mit genügender Wasserspülung können auch Rohrkanäle mit 0.15 bis 0.45 m lichtem Durchmesser angelegt werden.

1. Ausführung der Kanäle.

Kleinere Kanäle werden gewöhnlich durch Verlegung fertiger Ton-, Zement-, Asphalt- oder Gußeisenrohre gebildet, während größere Kanäle aus Bruchstein, Ziegeln oder Stampfbeton hergestellt werden.

Vor der Verlegung bzw. Herstellung der Kanäle muß ein entsprechend breiter Graben auf die erforderliche Tiefe ausgehoben werden. Bei aufgeschüttetem oder nicht tragfähigem Boden sollen Pfeiler oder Betonpfähle bis zum tragfähigen Grunde ausgeführt und mit Gurten überspannt werden, auf welchen erst der Kanal hergestellt werden kann, weil sonst Senkungen und infolgedessen Brüche im Kanal eintreten müßten.

a) Kanalprofile.

Rohrkanäle haben in der Regel einen kreisrunden, gemauerte Kanäle dagegen einen ovalen oder eiförmigen Querschnitt (s. T. 66). Im eiförmigen Querschnittsprofil werden die Kanalstoffe selbst bei geringeren Mengen an der Sohle einen höheren Stand einnehmen, daher auch eine größere Abflußgeschwindigkeit besitzen.

Mit Bruchstein oder Ziegeln läßt sich das eiförmige Profil etwas schwieriger herstellen als mit Beton, daher wird mit ersteren Materialien der Querschnitt häufiger nach Fig. 1 und 2, T. 66, hergestellt. Die Fig. 1 stellt kleinere Wasserläufe oder Jaucherinnen dar, die entweder nach *a* und *b* bloß mit Steinplatten abgedeckt oder in tieferen Lagen nach *c* und *d* überwölbt sein können. Die Fig. 2 *a*, *b* und *c* zeigen gebräuchliche Hauskanalprofile.

Die Fig. 3, 4 und 5 zeigen einige gebräuchliche Querschnittsformen für Betonkanäle, und zwar die linke, stärker dimensionierte Hälfte für die Ausführung in Romanzement und die rechte, schwächer dimensionierte Hälfte für jene mit Portlandzement. Gebräuchlicher und vorteilhafter ist die Ausführung mit Portlandzement.

b) Rohrkanäle.

Für Rohrkanäle kommen entweder Steinzeugrohre (Fig. 18) oder Betonrohre (Zementrohre) (Fig. 19), manchmal auch Eisenbetonrohre (Fig. 20, T. 66) zur Verwendung.

Die zumeist 1 m langen Steinzeugrohre haben an einem Ende eine feste Muffe, am anderen gewindeartige Einschnitte, damit das Abdichtungsmaterial besser haften. Bei jedem Zusammenstoß werden die Muffen entweder mit volum-

beständigem Portlandzement oder mit fettem Tone ausgefüllt; letzteres ist in manchen Fällen besser, weil der Ton weich bleibt, die Rohre bei Setzungen daher nicht so leicht brechen als bei der festen Zementverbindung; auch ist bei der Dichtung mit Ton die Auswechslung der Rohre leichter möglich.

Zementrohre haben bei den Zusammenstößen einen Falz und Eisenbetonrohre eine lose überschobene Muffe. Beide Gattungen werden mit Zement bzw. feinem Zementmörtel abgedichtet.

In besonderen Fällen kommen auch Gußeisen- oder Asphaltrohre zur Anwendung. Erstere werden zwischen den Muffen mit in Miniumfarbe getränktem Werg gedichtet, letztere mit heißem Asphalt vergossen.

Für Richtungsänderungen dienen Bogenstücke (Fig. 6, T. 66), selten Kniestücke (Fig. 7, T. 66) und für Abzweigungen Zweigstücke (Fig. 8, T. 66). In beiden Fällen sind Gefällsverminderungen zu vermeiden, weil durch diese die Abflußgeschwindigkeit beeinträchtigt und Anlaß zu Verstopfungen gegeben wird.

Die Rohre sollen nach ihrer ganzen Länge aufliegen; bei weniger tragfähigem Boden stampft man die Grabensohle mit reschem Sande aus. In angeschüttetem Erdreich sollen Rohrleitungen jedenfalls ihrer ganzen Länge nach durch Erdgurten, deren Tragpfeiler oder Betonpfähle bis zum tragfähigen Boden reichen müssen, unterstützt werden.

c) Gemauerte Kanäle.

Zum Mauern von Kanälen eignen sich nur scharf gebrannte Ziegel, am besten Klinkerziegel oder feste, lagerhafte, säurebeständige Bruchsteine oder Betonwerkstücke.

Für den Mörtel ist mindestens Romanzement, womöglich aber Portlandzement und reiner Sand (nicht Kalksand) zu verwenden.

Die Sohlen- und Wandflächen der Kanäle sind glatt und eben zu verputzen, die Fugen der Gewölbeleibungen sind bloß zu verstreichen. Bei Anwendung von Klinkerziegeln ist ein Verputz entbehrlich und genügt es, alle inneren Flächen mit Portlandzementmörtel bloß zu verfugen.

Zur Ausführung der Kanäle wird nach bewirkter Erdaushebung zuerst die Kanalsohle genau nach dem durch einnivellierte Richtsteine gegebenen Gefälle gemauert oder durch Versetzung eigener Sohlsteine hergestellt. Sodann werden die Seitenwände anschließend an die Erdwände aufgemauert und schließlich die Gewölbedecke ausgeführt. Die Stoß- und Lagerfugen müssen sorgfältig mit dünnflüssigem Mörtel voll und satt ausgefüllt werden, damit gar keine Hohlräume bleiben.

Das Verputzen oder Verfugen der Kanalwände und der Sohle muß bei kleinen, nicht schließbaren Profilen noch vor Herstellung der Decke geschehen; schließbare Kanäle werden dagegen in kurzen Strecken fertig gemauert und dann verputzt oder verfugt. Auf dem Gewölberücken wird dünnflüssiger Zementmörtel aufgegossen und mit stumpfem Besen in die offenen Fugen gekehrt.

In der Nähe von Gebäuden sollen gemauerte Kanäle nur beschränkte Anwendung finden.

d) Betonkanäle.

Diese sind den gemauerten Kanälen in jeder Beziehung vorzuziehen.

Die Ausführung der Betonkanäle erfolgt in der Weise, daß nach bewirkter Aushebung des Grabens auf die geebnete Sohle eine Schichte Beton (α) nach Fig. 5 b, T. 66, aufgebracht und festgestampft wird. Sobald der Beton genügend angezogen hat, werden fertige, aus Portlandzementbeton gegossene Sohlsteine β genau in der Gefällsrichtung versetzt und die Lager- und Stoßfugen derselben mit dünnflüssigem Portlandzementmörtel ausgegossen. Auf diese Sohlstücke werden die bis auf zirka ein Drittel der Kanalhöhe reichenden unteren Teile der

eisernen Formkästen aufgesetzt, in die richtige Lage gebracht und gegeneinander unverrückbar verspreizt; sodann wird der Raum zwischen den Formkästen und der Erdwand auf beiden Seiten gleichzeitig, schichtenweise mit Beton ausgestampft. Hierauf werden die oberen Formkastenteile samt jenen für die Decke aufgesetzt, mit den unteren Teilen fest verbunden und der Beton wieder schichtenweise eingebracht und gestampft. Der Gewölberücken wird nach den Abdachungsebenen gestampft und abgeglichen.

Beim Einbringen des Betons muß darauf gesehen werden, daß an die innere Leibung nicht viel und kein grober Schotter zu liegen kommt, da sonst rauhe Leibungsflächen entstehen würden. Ist der Beton genügend erhärtet, so wird eine 0.60 m hohe Erddecke schichtenweise darauf geschüttet und gestampft; erst dann können die Formen entfernt und zur Fortsetzung des Kanalbaues an einer anderen Stelle wieder verwendet werden.

Die Leibungsflächen werden dann, solange der Beton noch feucht und die betreffende Kanalstrecke leicht zugänglich ist, ausgebessert und glatt verrieben. Die Herstellung eines besonderen Verputzes wird bei sorgfältiger Betonierung zumeist überflüssig und nur bei Romanzementbeton notwendig sein.

In Ermangelung von eisernen können auch hölzerne Formen verwendet werden, die für jeden Querschnitt, etwa nach Fig. 6, T. 67, leicht angefertigt werden können. Sie bestehen aus je einem zirka 2 m langen Unter- und Oberteil, α und β , welche dem Querschnitt entsprechend aus weichen Brettern geschnitten, zusammengenagelt und an der Oberfläche rein gehobelt werden. Beim Zusammenstoße des Unter- und Oberteiles sind an beiden Seiten etwas keilförmige Schlitz ausgespart, in welche je ein aus hartem Holze erzeugtes Verspannungsholz γ eingeschoben wird.

Sobald die Kanalsohlsteine versetzt und die Fugen derselben ausgegossen sind, werden die Unterteile aufgestellt, die Oberteile darauf gelegt, die Verspannungshölzer eingeschoben und die ganze Form in der richtigen Lage gegen die Erdwände verspreizt. Die Betonierung muß sodann auf beiden Seiten gleichzeitig begonnen und schichtenweise bis zum Schlusse fortgeführt werden.

Hat der Beton genügend angezogen, so werden die beiden Verspannungshölzer mit Hilfe einer Krampe herausgezogen, worauf der Oberteil etwas herabsinkt. Ober- und Unterteile werden dann vorgeschoben und für die Fortsetzung des Kanals auf dieselbe Art so aufgestellt, daß die Form noch einige Zentimeter in das bereits fertige Kanalstück eingreift, daher nur an dem anderen Ende gegen die Erdwände verspreizt zu werden braucht. Die Betonierung wird dann wieder so, wie vor beschrieben, ausgeführt, der Beton etwas anziehen gelassen, die Form wieder vorgeschoben und auf diese Art die ganze Länge des Kanals stückweise ausgeführt.

Um längere Arbeitspausen während des Abbindens des Zements zu vermeiden, sollen zur Betonierung nur rasch bindende Zemente verwendet werden; es ist dann möglich, die Formen sofort nach dem Betonieren herauszuziehen. Je nach der Arbeitsleistung kann die Form in einem Tage sechs- bis zehnmal aufgestellt werden. Die Arbeit geht daher sehr rasch vor sich und die Einschalungskosten sind bedeutend geringer, als wenn man für eine ganze Tagesleistung die Kanalstrecke einschalen würde.

Bei dem in Fig. 5 b, T. 66, dargestellten Wiener Hauskanalprofil gelten die angegebenen Dimensionen für die Ausführung mit Romanzementbeton. Die Sohlstücke β sowie die an dieselben anschließenden Wandteile γ müssen aber immer mit Portlandzementbeton hergestellt werden. Wird jedoch der ganze Kanal in Portlandzementboden ausgeführt, so sind die angegebenen Stärken um zirka 20% zu verringern, wodurch auch an der Erdaushebung — namentlich bei tief liegenden Kanälen — bedeutend erspart wird, so daß die Ausführung in Portlandzementbeton oft billiger zu stehen kommt als in Romanzementbeton.

Die Fig. 3, 4 und 5, T. 66, zeigen gebräuchliche Querschnitte verschiedener Kanalprofile aus Beton; hierbei ist die linke, stärker dimensionierte Hälfte für die Ausführung in Romanzement-, die rechte, schwächer dimensionierte Hälfte für die Ausführung in Portlandzementbeton berechnet.

Schließlich muß noch hervorgehoben werden, daß die Erdaushebung sich möglichst genau der äußeren Begrenzung des Kanalprofiles anschließen muß, da sich nur dann der eingestampfte Beton mit den Erdwänden gleichsam verwächst und so auch bei minder gutem Baugrunde eine Setzung leichter hintangehalten wird. Keinesfalls dürfen zwischen dem Beton und der Erdwand Anschüttungen gestattet werden.

Betonkanäle haben gegenüber den gemauerten folgende Vorteile:

1. Die geringe Durchlässigkeit, die ein guter, kompakter Beton besitzt;
2. die leicht herzustellenden glatten Leibungsflächen;
3. die große Widerstandsfähigkeit des Betons gegen eine Zerstörung durch Gase, organische Säuren und gegen das Durchfressen der Ratten;
4. die leichte Herstellung der günstigen Eiform und die schwächeren Wandstärken, wodurch auch die Masse der Erdaushebung vermindert wird.

Stößt man bei Herstellung der Kanäle auf Grundwasser, so können zur Ableitung desselben, wie schon erwähnt, auch durchlochte Sohlstücke nach Fig. 17, T. 66, verwendet werden. Das Grundwasser wird durch seitlich angebrachte Öffnungen in die Hohlräume der Sohlstücke geleitet und an geeigneter Stelle zum Abflusse gebracht.

Krümmungen und Abzweigungen von gemauerten Kanälen oder Betonkanälen dürfen nur nach entsprechend flachen Kurven erfolgen.

Abzweigungen sollen nach Fig. 21 *a* und *b*, T. 66, so konstruiert werden, daß die Achsen der zusammentreffenden Kanäle sich tangential vereinigen, damit beim Zusammenfließen der Wasser dortselbst keine Stauungen möglich sind. An den Kreuzungs- und Abzweigungsstellen sind alle Kanten abzurunden und in der Gewölbedecke stets Einsteigöffnungen anzuordnen.

Die Einmündung von Hauskanälen in den Sammelkanal soll im horizontalen Sinne niemals unter einem größeren Winkel als 45° erfolgen; ist der Winkel größer, so kann an der Einmündungsstelle der Hauskanal nach Fig. 22, T. 66, angeordnet werden.

Im vertikalen Sinne soll die Sohle des einmündenden Kanals mindestens 20 bis 30 *cm* höher liegen als die des Sammelkanals (besser ist die Einmündung in der oberen Kanalhälfte), damit keine Rückstauung der Kanalstoffe in den Hauskanal möglich ist (Fig. 25, T. 66).

Zur Verhinderung von Rückstauungen können auch Rückstauklappen angewendet werden, welche durch den Druck der Kanalstoffe des Sammelkanals geschlossen werden und dadurch das Eindringen der Kanalstoffe in den Hauskanal verhindern.

e) Kanaleinsteigöffnungen, Schlammkasten, Geruchsverschlüsse und Putzschächte.

Alle Kanäle müssen behufs Reinigung, Reparatur usw. ganz oder teilweise zugänglich sein. Zu diesem Behufe werden bei schließbaren Kanälen bei jeder Krümmung und Abzweigung, dann in den geraden Strecken in Entfernungen von 100 bis 200 *m* gemauerte oder betonierte Einsteigschächte hergestellt. Diese haben einen kreisrunden, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt von 0.45 bis 0.60 *m* und können zum Zwecke bequemerer Manipulation nach unten zu auch erweitert werden; in passenden Höhen werden Steigeisen, etwa nach Fig. 25, T. 66, versetzt.

Oben wird die Einsteigöffnung mit einem Stein-, Beton- oder Eisendeckel überdeckt (s. Fig. 1 bis 4, T. 67, und Fig. 3, T. 72).

Um das Ausströmen der Kanalgaase durch den Deckel zu verhindern, kann ein zweiter eiserner oder hölzerner Deckel, etwa 20 *cm* tiefer liegend, angeordnet und mit einer 15 *cm* dicken, gestampften Lehmschichte bedeckt werden (Fig. 2, T. 67).

Die Fig. 3, T. 72, zeigt einen Schachtdeckel System Geiger aus Gußeisen mit oberer Asphaltbeton-Ausfüllung, um das Ausgleiten zu verhindern. Der Deckel ist in Scharnieren *s*, *s*¹ beweglich und paßt genau in den abgeschrägten Falz des Rahmens, wodurch sowohl das Aufsteigen der Kanalgaase als auch das Eindringen von Kot in den Falz verhindert wird.

Etwa notwendige Lüftungsöffnungen *l* werden in die Mitte des Schachtdeckels verlegt, unter diesen wird ein Schlammeimer *e* zum Auffangen des durch die Luftschlitze herabfallenden Straßenkotes angebracht, welcher nach dem Öffnen des Deckels entleert werden muß.

Nach diesem System werden Deckel in den gangbaren Größen und Formen auch ohne Betonausfüllung angefertigt.

Soll aber die Öffnung gleichzeitig als Wassereinlauf für Niederschlags- oder Hauswässer dienen, so wird statt des vollen Deckels ein durchbrochener, eiserner Deckel (Kanalgitter) angeordnet und gegen aufsteigende Kanalgaase ein Geruchsverschluss, z. B. ein Wasserschluß nach Fig. 26, T. 66, oder ein Klappenverschluß nach Fig. 14 und 15, T. 72, hergestellt. Die Wasserverschlüsse bestehen im Prinzip aus einem stets mit Wasser gefüllten Behälter, in welchen die zu schließende Einmündung mindestens 5 *cm* tief eintaucht. Der Behälter muß zeitweise vom angesammelten Schlamme u. dgl. gereinigt werden, daher wird derselbe entweder zum Herausheben oder zum Umkippen eingerichtet oder aber derart leicht zugänglich gemacht, daß die Reinigung desselben mittels Schaufeln, Löffeln u. dgl. vorgenommen werden kann.

Bei kleineren, gemauerten Kanälen und bei Rohrkanälen muß schon beim Beginn derselben, sowie bei Einmündungen verhindert werden, daß Stoffe in die Kanäle eindringen, welche ein Verstopfen derselben herbeiführen könnten. Bei Kanälen für Niederschlagswässer wird das Eindringen solcher Stoffe durch Anlage von Schlammkästen (Gullys) hintangehalten.

Als Gully kann ein gemauerter oder betonierter Schacht von zirka 0.40 bis 0.60 *m* Querschnitt dienen, dessen Sohle 0.50 bis 0.80 *m* unter der Kanalsole liegt. Die Sinkstoffe des Wassers fallen in diesem Schachte zu Boden und müssen zeitweise aus dem Schachte entfernt werden. Dies geschieht bei kleineren Schächten durch Herausziehen und Entleeren eines eisenblechernen Einsatzes, bei größeren Schächten aber mittels Schaufeln oder Löffeln.

Die Mündung des Abflußrohres des Schachtes ist zur Verhinderung des Aufsteigens von Kanalgasen mit einem Wasserschluß zu versehen, der z. B. nach Fig. 23, T. 66, ausgeführt werden kann, indem die Öffnung durch eine in die Wasserfläche eingreifende Eisenplatte nach der ganzen Schachtbreite abgeschlossen wird. Gegenüber der Rohrmündung ist bei *a* in der Eisenplatte eine dem Rohrdurchmesser entsprechende, mit Deckel und Kautschukdichtung abgeschlossene Öffnung zum eventuellen Reinigen des Rohres angebracht.

Der Wasserschluß kann auch durch Knierohr α nach Fig. 24 *a*, T. 66, bewerkstelligt und das Aufsteigen der Gase aus dem Schachte durch einen bei der Schachtmündung angebrachten Trichter β verhindert werden, welcher mit einem Verlängerungsrohr γ in die Wasserfläche eingreift. Um das Eindringen größerer schwimmender Gegenstände in das Abflußrohr zu verhindern, kann in den Schacht ein im oberen Teile durchlöcherter Blechkasten δ , der zum Herausnehmen eingerichtet ist, eingesetzt werden; eventuell kann nach Fig. 24 *b*, T. 66, ober dem Knierohr ein separates Reinigungsrohr angebracht werden, um verstopfende Gegenstände aus dem Knie entfernen zu können.

Einfach und zweckentsprechend kann der Wasserschluß nach Fig. 27, T. 66, hergestellt werden, indem man in die Rohrmündung ein gut passendes Kupferblechknie

einschiebt. Zum Reinigen des Rohrstranges kann das Knie herausgezogen werden. Eine Abdichtung, wenn nötig, kann man nach dem Einschieben des Knies mit plastischem Ton bewirken. Bei allen derartigen Wasserschlüssen (Gullys) soll wegen Frostgefahr der Wasserspiegel mindestens 1 *m* unter dem Terrain liegen. Die Sohle des Gullys soll mindestens um weitere 50 *cm* tiefer gelegt werden.

Fig. 1, T. 74, bringt einen Sinkkasten System Geiger aus Betonguß mit beweglicher Wasserzunge *z* zur Darstellung. Derselbe besteht aus einem zylindrischen Schacht mit Zweigrohr aus einem Stück Betonguß. In den unteren, engeren Schachtteil ist der Sinkkasten derart passend eingesetzt, daß zwischen diesen und dem Schachte kein Schlamm eindringen kann, wodurch das Herausziehen des Sinkkastens ohne besondere Kraftanwendung möglich ist und auch der Schacht stets rein erhalten bleibt.

Die bewegliche Wasserzunge *z* kann nach innen aufgeklappt werden, um etwaige Verstopfungen im Zweigrohr leicht zu entfernen.

Im oberen Teile des Schachtes, der eine der Tiefe des Zweigkanals entsprechende Höhe erhält, können auch Einlaufstutzen nach Bedarf einmünden. Die obere Schachtmündung wird mit einem gußeisernen Deckel oder einem Schachtgitter abgeschlossen.

Zur Entleerung des Sinkkastens wird mit einem entsprechend langen Haken der Bügel bei *h* gefaßt und mit einem Ruck hochgezogen. Der Boden des Sinkkastens ist mit einer Scharnier aus Kupfer und einem Vorreiber zum Öffnen eingerichtet, so zwar, daß behufs Entleerung bloß der Vorreiber geöffnet wird, worauf der Schlamm in das Abfuhrgefäß fällt. Zum Einsetzen des entleerten Kastens ist am Boden desselben ein Klappenventil angebracht, das beim Eintauchen in die Wasserfläche sich öffnet und dann wieder von selbst schließt.

Zum Herausziehen größerer Sinkkasten bedient man sich eines eisernen Dreifußes (Bockkran). Zum Abschöpfen etwa überfüllter Eimer und schwebender Gegenstände dient eine langbestielte Baggerschaufel.

In Fig. 2, T. 74, ist ein Sinkkasten gleichen Systems aus Steinzeug dargestellt, ähnlich kann derselbe auch aus Gußeisen hergestellt werden.

In Fig. 3, T. 74, ist die Anordnung der Sinkkasten bei öffentlichen Straßen im Querschnitt dargestellt.

Rohrkanäle, welche Abortstoffe mitführen, dürfen keine Schlammkasten erhalten, dafür müssen aber bei jeder Krümmung und Abzweigung sowie auch in den geraden Strecken auf je 60 *m* Entfernung von Putzschächten aus zugängliche Putzstücke (Fig. 1, T. 67) eingeschaltet werden. In den geraden Strecken können einzelne Putzstücke auch ohne Putzschacht eingebaut werden; diese müssen aber in den Plänen eingezeichnet oder im Terrain erkenntlich gemacht sein, um sie im Bedarfsfalle durch Aufgraben zugänglich machen zu können.

Bei kräftiger Wasserspülung können am Fuße der Abortabfallrohre Siphonwasserverschlüsse (Fig. 13 *a* bis *d*, T. 66) angebracht werden. Behufs Reinigung müssen dieselben leicht zugänglich sein und entweder selbst Putzöffnungen besitzen oder an Putzstücke anschließen.

Um das Eindringen der Kanalgase vom Hauptkanal in die Hauskanäle zu verhindern, sollen an den Einmündungsstellen der letzteren ebenfalls Wasserverschlüsse oder Rückstauklappen (Fig. 8 *b*, T. 74) in Putz- oder Einsteigschächten angelegt werden.

Bei schließbaren Kanälen kann dieser Verschuß z. B. nach Fig. 25, T. 66, mit einer die Kanalöffnung abschließenden Stein- oder Eisenplatte bewirkt werden, welche an der Kanalsohle in eine Mulde eingreift. Den Abschluß bildet dann die in der Mulde verbleibende Flüssigkeit. Diese Mulde muß von Sinkstoffen u. dgl. öfters gereinigt werden. Durch Anbringung eines entsprechenden Gitters bei *f* wird das Eindringen der Ratten in den Hauskanal verhindert.

Bei Rohrkanälen muß unbedingt verhindert werden, daß größere Mengen Fettstoff in dieselben gelangen. Diese Fettstoffe fließen meistens mit dem warmen Spülwasser flüssig in den Kanal und setzen sich dann, langsam erkaltend, in den Unebenheiten der Rohrleitung, in Rohrstößen u. dgl. als gestocktes Fett fest, den Kanalquerschnitt immer mehr verengend, bis er endlich ganz verstopft ist.

Man muß also das Fett in größeren Küchen u. dgl. schon vor der Kanal-mündung abfangen, indem man das Spülwasser durch einen entsprechenden Fettfang leitet, welcher nur das reine Wasser passieren läßt, Fett- und Sinkstoffe aber zurückhält.

Keinere Mengen Fettstoff werden schon in den Sinkkasten System Geiger (Fig. 1 und 2, T. 74) zurückbehalten; für größere Mengen dienen eigene Fettfänge (Fig. 4, 5 und 6, T. 74). Bei großen Anlagen, wo die Kanalstoffe nebst Fett auch viel Schlamm mitführen, soll man diese zuerst durch einen Sinkkasten und dann durch einen Fettfang leiten. Das im Fettfang angehäuften Fett wird zeitweise herausgenommen und der Verwertung zugeführt.

2. Reinigen und Ventilieren der Kanäle.

Die beste Reinigung der Kanäle erfolgt durch eine gehörige Durchspülung derselben mit Wasser. Es werden daher alle Niederschlags- und Verbrauchswässer in die Kanäle geleitet, die Dachwässer womöglich direkt in die Abortabfallrohre. Dadurch werden bei starken Regengüssen die Kanäle hinreichend durchgespült.

In trockener Jahreszeit kann das Regenwasser auch in Zisternen gesammelt und zum Durchspülen der Kanäle verwendet werden, um das Trockenlaufen derselben zu verhindern. Will man außerdem Spülungen vornehmen, so sind Vorrichtungen in das Kanalnetz einzuschalten, welche es ermöglichen, daß das Wasser in größerer Menge in die Kanäle rasch eingeleitet werden kann.

Ist kein Wasser verfügbar, so können die Kanalwässer selbst mittels einer Stauklappe in einen Schacht, z. B. nach Fig. 2, T. 67, angestaut und dann durch Öffnen der Klappe rasch abgelassen werden.

Die Fig. 3, T. 67, zeigt einen Kanalspüler mit Handzug. Das in der Rohrmündung eingeschliffene Standrohr bewirkt die Anstauung der Kanalwässer auf die Höhe des Standrohres. Wird letzteres emporgehoben, so ergießt sich die angestaute Flüssigkeit rasch in den Rohrkanal, denselben gründlich durchspülend.

Die Fig. 4, T. 67, zeigt einen selbsttätigen Kanalspüler. Sobald der Wasserspiegel im Schachte die Höhe des Standrohres, wie in der Figur angedeutet, erreicht hat, macht sich infolge der Konstruktion des Spülers die Heberwirkung geltend und der ganze, im Schachte angestaute Inhalt ergießt sich, wie die Pfeile andeuten, in den Rohrkanal.

Ist die Durchspülung der Kanäle nicht hinreichend, so muß man in die schließbaren Kanäle einsteigen und die Hindernisse entfernen, die Rohrkanäle aber von den Putzöffnungen aus mittels biegsamen Holzstangen oder mit Stahldrahtwellen (Fig. 17, T. 72), an welche Bürsten u. dgl. befestigt werden können, unter fortwährendem Zugießen von Wasser reinigen. Zum Herausziehen fester Gegenstände dient die Klaue Fig. 18, T. 72, welche in die Welle (Fig. 17) eingeschraubt wird.

Damit die Kanalgase sich im Kanäle nicht ansammeln können, ist es notwendig, daß in der Kanaldecke stellenweise Öffnungen für das Entweichen der Gase angebracht werden. Hierfür können eventuell Einsteigöffnungen benützt werden. In der Nähe von Wohngebäuden ist aber das Entweichen der Kanal-gase aus den Einsteigschächten direkt ins Freie nicht zulässig, es müssen also die Gase bis über Dach geführt werden. Zu diesem Behufe verwendet man in erster Linie die Dachabfallrohre oder die Abortschläuche, welche letztere bis 1 m über die Dachflächen geführt und zur Erhöhung der Zugfähigkeit mit einem guten Sauger versehen werden. Muß man ausnahmsweise eigene Ventilationsschote in den Mauern anlegen, so sind sie mit glasierten Steinzeugröhren dicht zu verkleiden und möglichst

neben einem täglich in Benützung stehenden Rauchschlot anzulegen, damit auch die im Ventilationsschlot befindliche Gassäule erwärmt und so ein kräftiger Zug und damit ein rascherer Abzug der Kanalgase erreicht wird.

Das Aufsteigen der Kanalgase nach den Aborten und dem Gebäudeinnern ist durch Wasserverschlüsse bei allen Einmündungen in das Kanalnetz oder in die Abfallrohre zu verhindern. Die Siphon- und Wasserverschlüsse müssen leicht untersucht und gereinigt werden können.

3. Verschlussvorrichtungen gegen Kanalrückstauungen.

Kanalrückstauungen können eintreten: *a*) plötzlich, wenn durch heftigen Gußregen die Sammelkanäle überfüllt werden, und *b*) allmählich durch zunehmenden Wasserstand infolge Hochwassers.

In beiden Fällen wird in den Kanälen ein übermäßiger Druck entstehen und das Wasser durch tiefliegende Kanaleinläufe (z. B. im Kellergeschosse oder im Souterrain bei Waschküchen, Dusch- und Baderäumen usw.) austreten, bei plötzlicher Anstauung manchmal sogar über die Bodenfläche eruptionsartig herausgeschleudert.

Dort, wo solche Rückstauungen vorkommen können, müssen die Kanaleinmündungen mit sicher wirkenden Rückstauverschlüssen versehen werden, welche aber auch so konstruiert sein müssen, daß sie dem auftretenden großen Wasserdruck mit Sicherheit widerstehen können. Auch müssen schon bei der Kanalanlage alle Teile derselben diesem Drucke entsprechend stärker dimensioniert und solider ausgeführt werden, damit Rohrbrüche, Undichtigkeiten bei den Muffenverbindungen und Kanalschächten usw. absolut nicht vorkommen können. Muß also mit der Möglichkeit der Überflutung von Kanälen gerechnet werden, so sind schon beim Projekt eines Neubaus alle Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Am besten ist es, überhaupt keine Kanaleinläufe im Kellergeschosse oder Souterrain zu beantragen. Ist dies aber nicht zu umgehen, so sollen Kanalrückstauvorrichtungen angelegt werden, wobei grundsätzlich doppelte, automatisch wirkende Verschlüsse anzubringen sind. Hierzu wäre ein Gummiballverschluß bei der Ausmündung in den Raum und ein Klappenverschluß bei der Einmündung des Kanals in das Gebäude, also außerhalb der Gebäudeumfassungsmauer anzuordnen.

Der Gummiballverschluß (Fig. 5 bis 9, T. 72) verhindert bei richtiger Konstruktion am sichersten das Eindringen der Kanaljauche, während der automatisch wirkende Klappenverschluß (Fig. 12, T. 72) den Gummiball gegen den ersten Anprall der Kanalpressungen zu schützen und damit das Herausschleudern dieses Balles zu verhindern hat.

Die Fig. 5 bis 9 zeigen verschiedene Konstruktionen von Gummiballverschlüssen vom Ober-Ing. August Marussig.

Das Verschlußgehäuse *H* wird am besten aus Hartblei von 5 mm Wandstärke oder aus 2 mm dickem Kupferblech hergestellt, die obere Öffnung muß genau kreisförmig und ohne Naht sein, damit der Gummiball diese auch dicht abschließen kann.

Der Gummiball soll mit Luftfüllung möglichst elastisch hergestellt sein und unter dem Verschlusse so angeordnet werden, daß er durch die steigende Wassersäule allmählich gehoben wird (s. Fig. 8); die Fig. 5 zeigt eine schlechte, unsicher wirkende Anordnung des Balles, bei der sich der Gummiball, wie in der Figur gestrichelt angedeutet ist, unrichtig verzwängen kann und die Öffnung dann nicht verschließt.

Der luftgefüllte Ball muß aus sehr gutem Material, am besten aus Kautschukkomposition mit 7 bis 10 mm Wandstärke hergestellt werden, damit er auch von den Säuren (Ammoniakgasen) nicht angegriffen und zerstört werden kann. Der Durchmesser des Balles soll um $\frac{1}{3}$ größer sein als jener des Dichtungsringes, daher muß zum Einführen des Balles in dem Gehäuse eine entsprechende Öffnung angeordnet sein, welche mittels Türchen *T* (Fig. 8), Schrauben oder Preßbügel und

Gummidichtung *M* luftdicht geschlossen wird. Selbstverständlich darf hierfür nur rostfreies Material (also kein Eisen) in Anwendung kommen, außerdem sind Schrauben, Dichtungen usw. mit Unschlitt gut zu bestreichen.

Der Einfachheit halber soll man immer anstreben, mehrere Kanalabzweigungen mit nur einem Gummiballverschluß abzusperren.

In Fig. 11 ist ein drucksicherer Fettfang aus 2 mm dickem Kupferblech gezeichnet, dessen Zuflußrohr gemeinsam mit einem anderen Kanalstrange durch einen einzigen Gummiballverschluß abgesperrt werden kann.

Alle vorgeschriebenen Verschlüsse müssen je nach dem Grade der Verunreinigung zeitweise, etwa einmal im Monate, untersucht und dabei gründlich gereinigt werden.

Auf die Gummibälle darf kein heißes Wasser geschüttet werden, daher muß man dort, wo mit heißem Wasser hantiert wird, entsprechende Vorkehrungen treffen.

Die Fig. 12 zeigt einen kombinierten Klappen- und Gummiballverschluß mit Entlüftungsrohr. Der Klappenverschluß ist in einem Einsteigschachte außerhalb des Gebäudes angebracht. Kleine Rohrdurchmesser mit 15 bis 25 cm können mit Klappen aus leichtem, zähem Material, z. B. aus Hartgummi, geschlossen werden (Patent Tobias Forster in München). Für größere Kanalquerschnitte sind Klappen aus Kupferblech mit Kautschukdichtung (Fig. 12) zweckmäßig, welche dem hohen Drucke entsprechend mit Rippen verstärkt und auch ausgebaucht sein müssen. Damit beim Klappenverschlusse keine Stauung der Kanalstoffe eintritt, soll die Klappe sehr leicht beweglich sein und das Gefälle in diesem Teile etwas größer (etwa 5%) angelegt werden.

Die Reinigung der Klappenverschlüsse erfolgt in der Regel selbsttätig durch die Spülwässer; etwa eingeklemmte, harte Gegenstände müssen rechtzeitig entfernt werden.

Das in der Fig. 12 im Einsteigschachte angebrachte Entlüftungsrohr hat auch den Zweck, das Abfließen der Abfallwässer usw. aus den oberen Geschossen des Gebäudes selbst bei geschlossener Klappe zu ermöglichen.

Bei allmählich eintretenden Kanalrückstauungen sind Gummiballverschlüsse auch ohne Klappenverschluß gut wirksam, während Kanalschleusen mit Handbetrieb sich wegen der hierfür notwendigen, aufmerksamen Bedienung weniger eignen.

Bei allen derartigen Absperrvorrichtungen können die Kanalrohre leicht undicht werden, da sie durch den hohen Wasserdruck arg zu leiden haben. Um diesen Nachteil auszugleichen, können auf die Kanalausmündungen wasserdicht abschließende Aufsätze, etwa nach Fig. 10 und 13, angebracht werden, welche den höchsten Wasserspiegel noch überragen müssen.

Bei hohem Wasserdruck und Ansammlung von Schlamm, z. B. bei Einmündung in fließende Gewässer, wird man die Anordnung von Schiebern (Fig. 9 und 10, T. 74) oder Schleusen mit Handbetrieb nicht umgehen können, weil der hohe Wasserdruck die Kanalanlage beschädigen und die Schlammansammlungen in den Rohrkanälen dieselben verstopfen würde.

4. Einmündung der Kanäle in fließende Gewässer.

Die Einmündung eines Unratkanals in ein fließendes Gewässer soll stets so erfolgen, daß der ganze Querschnitt des Kanalprofils unter den niedersten Wasserstand zu liegen kommt, damit die Kanalstoffe nicht frei zutage treten, somit in ästhetischer und sanitärer Beziehung nicht schädlich wirken können.

Höher liegende Kanäle müssen geeignete Verschlüsse erhalten, die die Ausmündung unter Niederwasser verlegen. Die hierfür geeigneten Konstruktionen sind aber meistens schwierig auszuführen und haben gewöhnlich den Nachteil, daß sie entweder der steten Überwachung und Regulierung bedürfen oder, wenn automatisch wirkend, oft, besonders bei höherem Wasserstande, versagen.

Der in Fig. 7, T. 67, dargestellte automatisch wirkende Jalousiever-schluß für Kanalausmündungen wurde vom Bauoffizial Blaha entworfen und in Peterwardein ausgeführt.

Die Konstruktion besitzt 4 Hauptbestandteile, und zwar *a*) den Kulissenrahmen *R*, *b*) die Schütze *S*, *c*) die Klappen *Kl* und *d*) die Aufzugvorrichtung *A*.

Der aus Balken gefertigte Rahmen *R*, dessen innere Breite der lichten Weite des Kanalprofils entspricht, wird mit der Oberkante in gleiche Ebene mit der Uferböschung gelegt und mit Ankerbalken *a* an die Uferwand befestigt. Der obere Teil des Rahmens ist mit einer entsprechenden Nut (Kulisse) zur Führung der Schütze *S*, der untere Teil mit einem Falze zur Aufnahme der Jalousieklappen *Kl* versehen. Zur Verbindung der beiden Rahmenhölzer werden Querhölzer *b* mit den Rahmenhölzern bündig überblattet, am oberen Ende wird ein Holm aufgezapft und auf letzterem die Zugvorrichtung befestigt.

Die Schütze *S* besteht aus einem dicht zusammengefügt und verbolzten Pfostenboden, welcher in die Kulisse des Rahmens eingeschoben wird und durch die Aufzugvorrichtung *A* auf- und abwärts bewegt werden kann. Die Schütze dient zum Abschlusse des Kanalprofils und muß durch Öffnen derselben das Einsteigen in den Kanal ermöglichen. Sie kann auch bei starken Regengüssen geöffnet werden, um den Wassermassen einen raschen Abfluß zu gewähren.

Die Aufzugvorrichtung *A* besteht aus einer einfachen Kurbelwinde *w*, welche mit einem Zahnrad *zr* in eine korrespondierende Zahnstange eingreift; letztere ist an der Schütze mittels eines Zugbalkens befestigt. Durch entsprechende Drehung der Kurbelwinde kann die Schütze in der Kulisse auf- und abwärtsbewegt und dadurch die Kanalmündung beliebig geöffnet oder geschlossen werden.

Die Klappen *Kl*, deren Anzahl sich nach der Höhe der Kanalmündung ober dem Niederwasser richtet, bestehen aus rechteckigen, in den Falz des Rahmens passenden Pfostenstücken, welche an den oberen Enden scharnierartig am Rahmen befestigt sind. Sie müssen die als Fortsetzung des Kanals von der Ausmündung desselben bis zum Niederwasser reichende Rinne bedecken und gleichzeitig auch den Abfluß der Kanalstoffe gestatten. Die Kanalstoffe fließen also von der Kanalsole durch die von den Klappen überdeckte Rinne bis zum Wasserspiegel, wo sie vom Wasser sofort verdünnt und von der Strömung mitgenommen werden. Sobald das Wasser im Flusse steigt, drehen sich die Klappen in den Scharnieren nach aufwärts (siehe Schnitt *I—I*); beim Sinken des Wasserspiegels wird jede vom Wasser frei gewordene Klappe wieder von selbst zufallen.

Wenn durch starke Regengüsse die Kanalwässer so anschwellen, daß sie in der Rinne nicht mehr Platz finden, so werden Klappen durch die starke Strömung der Kanalwässer geöffnet und die Wassermassen können durch die entstandenen Öffnungen ungehindert abfließen. Sobald die starke Strömung aufhört, werden sich die Klappen wieder von selbst schließen.

Je nach den örtlichen Verhältnissen kann die Schütze an Stelle der Klappen auch bis zum Wasserspiegel herabreichen, namentlich dort, wo die Kanalsole nicht zu hoch über dem Niederwasserstand liegt; in diesem Falle wird es sich empfehlen, der Rinne einen größeren Querschnitt zu geben. Bei stark wechselndem Wasserstande oder bei hoch über dem Wasserspiegel liegender Kanalsole wird auf die Anordnung der Klappen meist nicht verzichtet werden können.

B. Das pneumatische Abfuhrsystem von Liernur.

(Fig. 1, T. 68.)

Es beruht auf dem Prinzip der Ausnützung des Luftdruckes. Die Abfallstoffe gelangen nämlich zunächst durch die Gainzen in unverdünntem Zustande in einen Siphonverschluß *a* (Fig. 1 *A*) und von dort bei eintretendem Überschuß durch das Abfallrohr in einen zweiten Siphon *b*; durch diese 2 Siphons ist ein vollständiger

Abschluß gegen unten hergestellt. Von *b* aus fließt der Unrat (bei Überschuß) in ein Röhrensystem, bestehend aus Haupttröhr en mit 2% Neigung und Seitenröhren mit 4% Neigung, und aus diesem Rohrnetz in ein aus Metall gefertigtes, im Boden versenktes Reservoir *c* (Fig. 1 C). In längere Strecken der Rohrkänäle werden noch weitere Siphonverschlüsse eingeschaltet (Fig. 1 B).

Die Röhren und das Reservoir müssen vollkommen luftdicht hergestellt sein. Vor der Einmündung der Röhren in das Reservoir sind sie mit Abschlußventilen *d* zu versehen. Durch den dicht geschlossenen Reservoirdeckel *e* führen 2 Rohre *f* und *g* in das Reservoir, und zwar *f* nur bis unter den Deckel und *g* bis zum Boden des Reservoirs.

Die Entleerung des ganzen Systems geschieht gewöhnlich in der Nacht mittels einer Lokomobile, einer Anzahl Caissonwagen und einer Luftpumpe in nachfolgender Weise: Die Luftpumpe wird mittels Luftschlauches mit Rohr *f* dicht verbunden, gleichzeitig werden auch die Ventile *d* geschlossen. Hierauf wird die Luft aus dem Reservoir *c* möglichst ausgepumpt, d. h. verdünnt und diese Luft unter dem Roste der Maschine verbrannt, so daß keine Verschlechterung der Außenluft eintreten kann. Wird sodann *f* wieder geschlossen und werden die Ventile *d* nacheinander geöffnet, so hat dies zu Folge, daß der Röhreninhalt infolge des Luftdruckes in das mit verdünnter Luft erfüllte Reservoir *c* getrieben wird. Hierauf werden die Ventile *d* geschlossen, das Reservoir wird durch *g* mit einem Caissonwagen in Verbindung gebracht und der Reservoirinhalt durch eine am Caissonwagen angebrachte Saugpumpe in den Caisson gepumpt. Mit diesen Behältern kann der Inhalt zur Düngung von Feldern direkt verführt werden.

Bei großen Anlagen können die Röhrenstränge der einzelnen Häuser oder Straßen bis zu einer Zentralstelle geführt werden, von wo aus die Entleerung der Röhren auf die gleiche Weise bewirkt wird.

Die Ausführung und der Betrieb dieses Systems kann nur Spezialfirmen überlassen werden; es kommt übrigens heute nur mehr selten zur Anwendung.

C. Das Tonnensystem.

Dieses besteht darin, daß die Abortstoffe in T o n n e n gesammelt und mittels dieser zwecks weiterer Verwertung abgeführt werden. Hierbei kann eventuell eine Trennung der festen von den flüssigen Stoffen erfolgen, indem letztere, wenn möglich, aus den Tonnen in Kanäle abgeleitet werden.

Für die Aufstellung der Tonnen müssen unter den Aborten geeignete Räume, sogenannte T o n n e n r ä u m e, etwa nach Fig. 5 und 6, T. 68, von den Kellern getrennt, angelegt werden. Zum Abführen der gefüllten Tonnen müssen die notwendigen, ins Freie führenden Türen oder Aufzugschächte samt Aufzugvorrichtungen so angelegt werden, daß die Tonnen gehoben und auf die Wagen verladen werden können. An ein Abfallrohr sind per Geschoß maximum 2 Gainzen unter möglichst steiler Richtung anzuschließen.

Die Abfallrohre münden möglichst vertikal in die unterhalb aufgestellten Tonnen und müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, welche einerseits die Verbindung zwischen Tonne und Abfallrohr möglichst dicht abschließt, andererseits die Entfernung der Tonne leicht gestattet. Dies kann z. B. nach Fig. 5 *d*, T. 68, mit Hilfe eines sogenannten B a j o n e t t v e r s c h l u s s e s geschehen, indem auf das untere Ende des Abfallrohres ein mittels Ausschnitt *a* über dem Bolzen *b* verschiebbarer Rohrstutzen samt einer Kautschukdichtung aufgesetzt ist. Zur Verbindung mit der Tonne wird der Stutzen gedreht und herabgelassen und die Kautschukdichtung *d* an die Öffnung dicht angepreßt. Soll eine volle Tonne entfernt werden, so wird der Stutzen gehoben und über den Bolzen gedreht (Fig. 5 *d*), wodurch die Tonne frei wird und durch eine leere ersetzt werden kann.

Die T o n n e n werden gewöhnlich aus verzinktem Eisenblech mit 50 bis 100 l Inhalt hergestellt; manchmal verwendet man hierzu entsprechende Fässer. Sie sollen mindestens für eine 24stündige Benützung ausreichen, leicht transportabel und mit einem dicht schließenden Deckel versehen sein. Hierfür kann der in Fig. 5 e, T. 68, dargestellt Verschuß mit Bügelschraube dienen oder ein ähnlicher, hebelartiger Verschuß zur Anwendung kommen.

Will man bloß die festen Fäkalien in Tonnen sammeln, die flüssigen aber in Kanäle ableiten, so kann im oberen Teile der Tonne ein Überlaufrohr dicht eingesetzt werden, dessen innere Mündung mit einem engmaschigen Drahtgitter versehen ist, der äußere Teil aber in das Kanalrohr mündet. Die festen Fäkalien fallen in der Tonne teilweise zu Boden, die schwebenden werden vom Drahtgitter in der Tonne zurückgehalten, während die flüssigen durch das Rohr in den Kanal abfließen.

Können die flüssigen Stoffe nicht durch Kanäle abgeleitet werden, so müssen sie ebenfalls in den Tonnen gesammelt und mit diesen abgeführt werden. Bei stark frequentierten Aborten ist es dann aber notwendig, daß eventuell mehrere Tonnen nebeneinander aufgestellt und oben miteinander verbunden werden, damit kein Überfließen in den Tonnenraum eintreten kann. Dann muß aber darauf gesehen werden, daß keine anderen als nur die Abortstoffe in die Tonnen gelangen.

Der Tonnenraum, womöglich aber auch die Tonnen sollen mit eigenen V e n t i l a t i o n s s c h l o t e n (Fig. 6, T. 68) verbunden, die Abfallrohre dagegen im obersten Geschosse abgeschlossen sein. Hierdurch werden die Tonnen ventiliert und gleichzeitig die Luft aus den Fallrohren und, wenn die Gainzen offen, auch aus den Aborträumen abgesogen, wie die Pfeile in Fig. 6, T. 68, andeuten.

Bei guter Anlage und rationellem Betrieb kann beim Tonnensystem eine Verunreinigung des Grundes und der Luft nicht stattfinden. Die Fäkalien können als vortreffliches Düngermittel verwendet werden, doch ist das oftmalige Abführen der Tonnen unangenehm und kostspielig.

D. Das Senkgrubensystem.

S e n k g r u b e n müssen mit der größten Vorsicht angelegt und äußerst solid ausgeführt werden. Eine schlecht angelegte und undichte Senkgrube ist in sanitärer Beziehung eine große Gefahr, da die in den Gruben angehäuften Abortstoffe in Gärung übergehen können, im Laufe der Zeit das Mauerwerk durchdringen und sowohl das anschließende Erdreich wie auch die Luft infizieren.

Um die Gärung der Exkreme in den Gruben zu vermindern, dürfen nur die Abortstoffe, niemals aber Küchenwässer u. dgl. in die Gruben gelangen, ferner muß die Grube bei Massenaborten monatlich einmal vollständig geleert und desinfiziert werden. Die Leerung soll womöglich nur auf pneumatischem Wege und nur bei Nacht erfolgen.

Dort, wo die Grundwasserstände häufig wechseln oder so hoch sind, daß das Niveau der Senkgrubensohle innerhalb derselben zu liegen käme, dürfen auf keinen Fall Senkgruben angelegt werden.

Die G r ö ß e der Senkgruben ist bei großen Abortanlagen nur für einmonatigen, bei kleinen für sechsmonatigen Bedarf zu berechnen.

Hinsichtlich der Lage gilt, daß die Senkgruben möglichst weit von den Wohnräumen angelegt werden und wenigstens 20 m vom Brunnen entfernt seien. Damit aber die Abortstoffe durch möglichst steil gehaltene Röhren in die Gruben gelangen, wodurch einer Verstopfung der Röhren am besten vorgebeugt wird, ist es wieder notwendig, die Senkgruben möglichst nahe zu den Aborten zu bauen. Diese Forderungen sind daher tunlichst in Einklang zu bringen.

Das G r u b e n m a u e r w e r k soll so undurchlässig als möglich sein, es ist daher in der Regel aus gutem, nicht zu trockenem Beton in schwachen, höchstens

15 *cm* hohen, gut gestampften Schichten auszuführen und je nach der Größe der Gruben an den Wänden 30 bis 45 *cm*, an der Sohle und Decke 25 bis 30 *cm* zu dimensionieren. Wo das Material für einen guten Beton mangelt, kann das Mauerwerk auch aus Klinkerziegeln in Portlandzementmörtel in den angegebenen Stärken und nur ausnahmsweise aus gewöhnlichen, gut gebrannten Ziegeln in Portlandzementmörtel ausgeführt werden.

Die Grubensohle bekommt ein kleines Gefälle gegen die Einsteigöffnung und an der tiefsten Stelle eine kleine Mulde, um die Grube vollständig entleeren zu können.

Im Innern der Grube sind die Wand-, Sohlen- und Deckenflächen mit einem starken, geglätteten Portlandzementverputz, eventuell mit beigemengter Bitumenemulsion (Isoliermörtel), zu versehen und alle Ecken abzurunden.

Die Decke der Senkgrube ist bei größeren Spannweiten gewölbeartig herzustellen, am Gewölberücken entsprechend abzusatteln und mit einer Asphalt-schichte oder Asphaltisolerplatte zu überdecken. Am Gewölbeschlusse ist ein 45 bis 60 *cm* große Einsteigöffnung mit einem 30 *cm* starken, gemauerten oder betonierten Einsteigschacht anzulegen. Der Schacht wird oben mit einem doppelten Deckel aus Eisen, Stein oder Eisenbeton abgeschlossen und der untere Deckel mit einer 15 *cm* hohen, gestampften Lehmschichte bedeckt.

Um den unteren Deckel beim Reinigen nicht immer öffnen zu müssen, ist es vorteilhaft, ein fixes Saugrohr einzubauen, welches von der tiefsten Stelle der Grubensohle bis in den Raum zwischen den 2 Schachtdeckeln reicht, wo dann mittels Holländers der Saugschlauch angeschraubt werden kann.

Das Senkgrubenmauerwerk muß vom Fundament- und Kellermauerwerk des Gebäudes vollkommen getrennt und gegen dieses isoliert sein, was durch Isolierplatten mit Bleieinlage geschehen kann. Über der Decke der Grube soll ein gut gestampfter Lehmschlag und eine wasserundurchlässige Pflasterung mit entsprechendem Gefälle aufgebracht werden.

Für die Ventilation der Grube wird meistens der Abortschlauch benützt, indem man diesen mit unverjüngter Weite bis über Dach führt und dort mit einem Sauger versieht. Die durch den Sauger und durch die Temperaturdifferenz im Abortschlauche hervorgerufene Luftbewegung nach aufwärts wird wohl einen Teil der Grubengase über Dach, aber auch einen großen Teil durch die Abortgainzen in den Abortraum führen. Diese Art der Ventilation ist daher bei offenen Gainzen geradezu schlecht und ist besser durch einen eigenen Ventilationsschlot zu bewirken, welcher von der Senkgrubendecke über Dach führt (Fig. 1, T. 69). Die im Ventilationsschlot entstehende Luftbewegung nach aufwärts führt dann nicht nur die Senkgrubengase direkt über Dach, sondern es wird durch das Absaugen der Luft aus der Senkgrube naturgemäß ein Zuströmen der Luft durch die Abortschläuche und durch die offenen Gainzen stattfinden. Es können somit keine Grubengase durch die Abortschläuche und Gainzen in die Aborträume gelangen.

Ist man in der Lage, den Ventilationsschlot an einen täglich in Verwendung stehenden Rauchschlot anzuschließen oder durch eine beständig brennende Flamme zu erwärmen, so wird naturgemäß die Aufwärtsbewegung der Luft im Ventilationsschlot bedeutend rascher erfolgen, daher auch die Ventilation der Abortschläuche und des Abortraumes eine wirksamere sein.

Die Tafeln 69 und 70 zeigen einige Beispiele von Senkgrubenanlagen.

Eine etwa notwendige Trennung der festen und flüssigen Fäkalien kann nach den in Fig. 2 und 4, T. 70, gegebenen Beispielen bewerkstelligt werden. Ist die kleine Grube (Fig. 2, T. 70) gefüllt, so fließen die flüssigen Bestandteile durch das Rohre *a* in die größere Grube ab; durch einen dem Rohre vorgelegten Gitterkorb *b* aus Kupferdraht werden die festen, schwimmenden Bestandteile zurückgehalten. Schüttet man in die kleine Grube etwas Teeröl, so wird dadurch das Aufsteigen der Kanalgase verhindert.

Die Größe der Gruben ist für eine einmonatliche Reinigung berechnet, wovon auf die große Abteilung zirka $\frac{9}{10}$ und auf die kleine zirka $\frac{1}{10}$ des berechneten Gesamtinhaltes entfallen. Jede der beiden Gruben muß durch eine Einsteigöffnung, die einen Doppeldeckelverschluß erhält, zugänglich sein.

Sollen die flüssigen Stoffe durch ein Kanalrohr abgeführt werden, so kann die Grube für die flüssigen Stoffe kleiner gehalten werden. Das Ablaufrohr ist dann so anzuordnen, daß unter demselben ein Schlamm sack vorhanden ist.

Soll behufs Untersuchung oder zur Vornahme von Reparaturen eine alte, geleerte Senkgrube betreten werden, so muß man dieselbe vorher auswaschen und gehörig desinfizieren. Die in die Grube hinabsteigenden Arbeiter sollen überdies angebunden werden, damit sie, falls Grubengase betäubend auf dieselben einwirken sollten, rasch hinaufgezogen werden können.

E. Senkgrube mit automatischer Entleerung und Desinfizierung.

System Krönlein.

(Fig. 5, T. 70.)

Bei Anwendung dieses Systems muß Wasserspülung vorhanden sein. Die Abfallrohre der Aborte münden, wie bei *a* angegeben, unterhalb des ständigen Wasserspiegels in die eigentliche Senkgrube. Letztere ist ständig gleichmäßig voll und der Grubeninhalte hat nur einen Ausweg in der Richtung des angegebenen Pfeiles durch einen gußeisernen Filter *b*, welcher mit Koks und Steinen gefüllt ist. Da das Wasser bekanntlich leichter als Fäkalstoffe ist, so steht eine 50 cm hohe Wassersäule oben auf und schließt die Fäkalien geruchlos ab, ebenso auch die einmündenden Abfallrohre. Alles, was durch den Filter zum Abfluß kommt, ist dünnflüssig, während sich die dicke Masse zu Boden setzt und von hier alle 3 bis 5 Jahre einmal entleert werden muß.

Die filtrierte Flüssigkeit fließt nunmehr durch ein gußeisernes Rohr *c* in die Desinfiziergrube und wird hier mittels eines mit einem Schwimmer versehenen, automatischen Schöpfers *e* desinfiziert, indem derselbe aus einem Zementkasten *d*, in dem sich flüssiger Desinfektionsstoff (Creocide) befindet, täglich einmal ein bestimmtes Quantum Desinfektionsstoff schöpft und der Flüssigkeit beimischt.

Die Desinfiziergrube ist durch 3 Zementplatten *f* abgeteilt, so daß immer nur die zuerst zugeflossene Flüssigkeit auch zuerst zum Ausfluß gelangt. Durch die schlangenförmige Bewegung der Flüssigkeitsmasse wird auch noch eine richtige Vermischung des Desinfektionsstoffes mit der Flüssigkeit erzielt. Am Ende der Grube steht ein gußeiserner Siphon *g*, welcher den Zweck hat, die zufließende Flüssigkeit in der Grube anzusammeln, bis dieselbe den Maximalwasserstand erreicht hat; alsdann tritt der Siphon in Tätigkeit und stößt die angesammelte, desinfizierte Flüssigkeit bis auf den Minimalwasserstand durch das Auslaufrohr *h* hinaus in den Abflußkanal. Hierdurch wird ein tägliches Heben und Senken des Wasserspiegels bewirkt, wodurch eben der automatische Schöpfer *e* in Tätigkeit versetzt wird. Der Vorsicht halber ist auch ein Überlaufrohr *i* angebracht, welches mit dem Kanal verbunden ist und dessen inneres Ende bis unterhalb des Minimalwasserspiegels geführt ist, damit keine Kanal gase in die Desinfiziergrube dringen können. Das seitlich angebrachte Rohr *h* hat den Zweck, festen Desinfektionsstoff (Chlorkalk usw.) aufzunehmen; deshalb ist es auch an seinem unteren Ende in schräger Form abgehauen.

Der Filter braucht jährlich nur einmal gereinigt zu werden, indem man frisches Wasser hindurchgießt. Der in der Desinfiziergrube eingesetzte Zementkasten wird alle 6 Monate mit frischem Desinfektionsstoff gefüllt.

Die vorbeschriebene Art der Abortentleerung kann überall angebracht werden; auch wo keine Kanäle vorhanden sind, kann die geruchlos gemachte und desinfizierte

Flüssigkeit direkt auf Wiesen und Felder oder in Straßengräben abgeführt werden, ohne daß eine Infektionsgefahr zu befürchten wäre.

In deutschen, französischen und belgischen Städten ist das System schon seit Jahren eingeführt und hat sich überall zur größten Zufriedenheit bewährt.

Mit der Vertretung für Österreich und Ungarn ist die Firma W. A. Müller, Wien IV/1, Wiedner Hauptstraße 51, betraut.

F. Abfuhr der Abortstoffe bei Verwendung von Torfmull.

Durch die Vermengung der Abortstoffe mit trockenen, feinporösen Stoffen, wie Erde, Asche, Sägespäne oder Torfmull, werden die flüssigen Abfallstoffe aufgesaugt, die Zersetzung derselben wird dadurch zum Teile verhindert, daher auch der üble Geruch bedeutend vermindert. Für den genannten Zweck eignet sich Torfmull am besten, da er nicht nur infolge seiner Porosität das größte Aufsaugungsvermögen, sondern wegen seines bis 20%igen Gehaltes an Humussäure auch die wichtige Eigenschaft besitzt, die Fäulnis zu verhindern und die Riechstoffe zu absorbieren. Torfmull, mit Exkrementen vermengt, gibt ein grobes feuchtes Pulver, welches selbst bis ein Jahr lang deponiert bleiben kann, ohne die Umgebung zu infizieren und das einen hohen Düngerwert besitzt.

Der Torfmull wird aus Moostorf gewonnen, der aus den Torflagern in ziegel-förmigen Stücken ausgestochen, getrocknet, dann mittels Maschinen zerkleinert und schließlich gesiebt wird. Das durch die 2 bis 3 mm weiten Maschen des Draht-siebes fallende, braune Pulver bildet den Torfmull, die im Siebe zurückbleibenden, faserförmigen Reste aber werden als Torfstreu in Viehstallungen oder zur Herstellung von Geweben usw. verwendet.

Torfmull und Torfstreu werden entweder in Jutesäcken lose oder in gepreßten, parallelepipedisch geformten, mit Draht und Holzleisten umwundenen Ballen von zirka $0.5 m^3$ Größe, 100 bis 200 kg Gewicht, versendet.

Eine gute Wirkung des Torfmulls kann nur dann erreicht werden, wenn die Exkremeute gleich nach ihrer Absonderung mit dem notwendigen Torfmullquantum entsprechend vermengt werden. Es müssen demnach nach jeder Benützung des Abortes die ausgeschiedenen Stoffe mit 30 bis 50 g Torfmull bestreut werden, wozu eigene Streuapparate an den Torfmullbehältern angeschlossen sind, welche nach dem Verlassen des Sitzspiegels meistens selbsttätig wirken. (Automatische Torfstreuklosetts.)

Die Sammlung des Torfmulldüngers kann entweder nach dem Tonnensystem in Gefäßen oder nach dem Senkgrubensystem in Senkgruben erfolgen.

Beim T o n n e n s y s t e m können Einzelgefäße unter jedem Sitze der Torfmullstreuklosetts angeordnet sein oder es gehen von den Sitzen Abfallrohre in gemeinsame, größere, im untersten Geschosse aufgestellte Sammelgefäße. Erstere Art eignet sich nur für erdgeschossige Gebäude und für Einrichtung einzelner Abortsitze; letztere Art empfiehlt sich für Anlagen gemeinsamer Aborte in mehrgeschossigen Gebäuden. Bei beiden Arten ist es notwendig, die Sammelgefäße in kurzen Zeiträumen in eigene, außerhalb der Gebäude angelegte Torfmulldüngergruben zu entleeren. Diese Umstände verteuern die Anlagen nach dem Tonnen-system, daher wird davon nur dann Gebrauch zu machen sein, wenn die Herstellung von Senkgruben technische oder ökonomische Schwierigkeiten bereitet.

Die Fig. 11, T. 69, stellt ein Torfmullklosett mit automatisch wirkendem Streuapparate im Momente der Streuung dar. Bei der Benützung des Klosetts wird das Sitzbrett S in die horizontale Lage S' herabgedrückt, dadurch wird der Hebelarm bei a gesenkt und bei a' gehoben und das Streugefäß g in die gestrichelte Lage g' gedreht. Diese Drehung bewirkt nun mit der unteren Gefäßwand ein Schließen der Öffnung bei r und gleichzeitig mit der oberen Gefäßwand ein Öffnen bei o , wodurch der Torfmull vom Behälter b in das Streugefäß g herabfällt und dieses füllt.

Beim Verlassen des Sitzbrettes sinkt der Hebel durch sein Gewicht bei *a'* herab, die obere Öffnung *ö* schließt sich, die untere dagegen öffnet sich und der Torfmull fällt aus dem Streugefäße auf die Rutsche und von dort in den Kübel oder in die Abortgainze.

Der Torfmullbehälter *b* ist gegen den Kübel durch das Streugefäß beständig abgeschlossen, so daß keine Feuchtigkeit in denselben eindringen kann und der Torfmull stets trocken und wirksam erhalten bleibt.

Der unter dem Sitzbrette aufgestellte Kübel muß, wenn er gefüllt ist, herausgenommen, entleert, gereinigt und der Boden mit einer Schichte Torfmull bestreut werden. Beim Entleeren des Kübels wird derselbe während des Transportes mit einem Deckel mit Kautschukdichtung hermetisch abgeschlossen.

Die Fig. 12, T. 69, zeigt ein Klosett mit Deckelstreumagazin, das sich an jeden Sitzspiegel leicht anbringen läßt. Beim Schließen des Deckels entleert sich der im Magazin abgeschlossene Raum und das vorgemessene Quantum Torfmull überschüttet die unter dem Deckel angesammelten Stoffe. Auch bei diesem Streuapparat ist das Magazin vor Feuchtigkeit vollkommen geschützt.

Die Torfmulldüngergruben werden ähnlich wie gewöhnliche Senkgruben hergestellt, erhalten aber nur einfachen Verschuß und größere Entleerungsöffnungen.

Beim *Senkgrubensystem* gelangt der Torfmulldünger aus den Klosetts entweder direkt oder mittels Abfallrohren in gemeinsame Torfmullsenkgruben, die zeitweise (mindestens zweimonatlich) entleert werden. Die Senkgruben müssen direkt unter die Abfallrohre reichen.

Werden die Abortstoffe durch *Abfallrohre* in die Tonnen oder Senkgruben geleitet, so müssen alle Rohre mindestens 30 *cm* weit sein, die Abzweigungen zu den Gainzen dürfen gegen die Vertikale keinen größeren Winkel als 22° bilden. An ein Rohr dürfen daher höchstens 2 Sitze per Geschoß mit Gainzen anschließen; ferner soll, besonders bei stark benützten Aborten, ein Abfallrohr nur für zwei übereinanderliegende Geschosse dienen; bei mehrgeschossigen Gebäuden sind daher die Abfallrohre von je 2 Obergeschossen neben- oder hintereinander zu stellen.

Bei größeren, gemeinsamen Abortanlagen sollen für die Pissoirs eigene Tonnen oder beim Senkgrubensystem eigene Abteilungen der Gruben als Urintonnen bzw. Uringruben angelegt oder die Abfuhr des Urins in einen Kanal bewirkt werden.

In die Torfmullaborte dürfen selbstverständlich gar keine sonstigen Flüssigkeiten gegossen werden.

Für die Aufbewahrung des Torfmulls zur Füllung der Streuapparate sind trockene, gut ventilierbare Depoträume anzulegen. Nur trockener Torfmull läßt sich gut streuen und saugt die Flüssigkeiten rasch ab.

Nur wo Torfmull billig ist und der gewonnene Torfmulldünger gut und leicht verwertet werden kann, ist eine Torfmullabortanlage als ökonomisch und in sanitärer Beziehung als zweckentsprechend anzusehen. Der Torfmull muß aber wirklich aufsaugungsfähig sein und der Betrieb muß rationell gehandhabt werden.

G. Die Aborte und Pissoirs.

Die Lage und Einrichtung der Aborte in einem Objekte ist von größter Wichtigkeit und muß daher unter Berücksichtigung aller darauf einflußnehmenden lokalen und sonstigen Verhältnissen ermittelt werden.

1. Lage und Größe der Aborte.

Die Aborte sollen so angelegt werden, daß sie an keine Wohnräume direkt anschließen, daß sie aber auch nicht zu weit von denselben entfernt liegen, gedeckt zugänglich sind, direkt beleuchtet und auch hinreichend ventiliert werden können.

In Wohnhäusern soll für jede, wenigstens aber für jede größere Wohnung ein eigener Abort geschaffen werden, welcher möglichst direkt vom Vorzimmer zugänglich sein soll. Die Aborte zweier Nachbarwohnungen sind tunlichst aneinander anzuschließen. Hierdurch reduziert man die Anzahl der Infektionsherde (als solche müssen die Aborte immer angesehen werden) und überdies wird durch den ermöglichten gemeinsamen Anschluß an einen Kanal, eine Senkgrube usw. die ganze Anlage verbilligt.

Jeder Abort soll hinreichend beleuchtet sein, jedoch soll kein Abortfenster gegen die Gassenseite ausmünden. Zu diesem Zwecke wird es manchmal notwendig sein, Lichthöfe anzuordnen, nach welchen die Abortfenster gerichtet werden können.

Bei gemeinsamen Aborten wird es sich empfehlen, selbe zu einem eigenen Trakte — getrennt vom Wohnkomplexe — zu vereinigen und diesen Trakt eventuell an ein vorhandenes Stiegenhaus anzuschließen.

Die Tafeln 68 bis 70 zeigen verschiedene größere und kleinere Abortanlagen.

Bei Massenaborten (z. B. in Kasernen) soll zwischen Abort und Gang stets ein direkt beleuchteter und gut ventilierter Vorraum angelegt sein. Ist die Anlage eines solchen Vorraumes nicht möglich (Fig. 3 b, T. 70), so ist statt diesem ein Luftschacht auf die ganze Gebäudehöhe anzuordnen, welcher oben offen bleiben muß und unten mit einem ins Freie führenden Luftkanal verbunden werden kann, um eine kräftige Ventilation des Schachtes zu erzielen. Für den Zugang zu den Aborten muß der Luftschacht in den oberen Geschossen durch schwebende Gänge überbrückt werden, welche, um Verunreinigungen vorzubeugen, auf Manneshöhe seitlich durch dünne Wände abgetrennt werden, sonst aber gegen den Luftschacht offen bleiben.

Jede Abortzelle muß mindestens 0.90 m breit und 1.25 m lang, die Rinne für einen Pissoirplatz 0.50 m lang sein.

Die Abortsitze liegen bei größeren Abortanlagen gewöhnlich in einem Lokale nebeneinander, sind durch mindestens 1.8 m hohe Bretter- oder Eisenbetonwände voneinander getrennt und erhalten an der vorderen Seite 0.65 m breite Türen, welche 0.15 m über dem Fußboden beginnen. Die Zwischenwände sollen derart auf eiserne Füße gestellt werden, daß sie 10 cm vom Fußboden abstehen.

Der wasserdicht gepflasterte Fußboden größerer Aborträume muß gegen die Pissoirrinne — eventuell gegen eine andere Sammelstelle — ein kleines Gefälle erhalten, damit alle auf den Boden gelangenden Flüssigkeiten abfließen können.

Für größere Abortanlagen sollen nur Steindecken, keine Holzdecken zur Anwendung kommen. Die Wände werden auf zirka 1.5 m Höhe mit einem wasserdichten Verputz versehen oder sie erhalten einen Ölfarbenanstrich oder besser eine Verkleidung mit glasierten Tonplatten u. dgl.

2. Detaileinrichtung der Aborte.

a) Offene Aborte.

Das sind solche Aborte, bei welchen die Exkrememente vom Abortsitze aus direkt in eine Senkgrube hinabfallen oder durch eine gemauerte Rutsche in diese geleitet werden.

Offene Aborte kommen heute nur vereinzelt, bei provisorischen Objekten und älteren Landhäusern, häufiger bei freistehenden Aborten vor.

b) Geschlossene Aborte (Schlauchaborte) ohne Wasserspülung.

Bei diesen werden die Abortstoffe durch vertikal angeordnete Schläuche (Abfallrohre) von den Abortsitzen der einzelnen Geschosse zur Sammelstelle geleitet.

Als Abfallrohre eignen sich am besten glasierte Steinzeugröhren, deren glatte Flächen das Anhaften der Abortstoffe verhindern und der Zerstörung durch

Säuren oder Desinfektionsmittel widerstehen. Gußeiserne Rohre werden von Chlorkalk und Eisenvitriol, Asphaltrohre aber von Chlorkalk und Karbolsäure angegriffen. Für Massenaborte sind 25 bis 30 *cm* weite Rohre gebräuchlich; für einzelne, kleinere Aborte genügen solche mit 15 *cm* lichter Weite.

Die Rohre werden entweder frei an einer Wand emporgeführt und dann unter jeder Muffe mit einer Rohrschelle nach Fig. 3 *a*, T. 68, an die Wand befestigt oder sie liegen in einem vertikalen Mauerschlitz, in welchem sie zumeist mittels Tragringen (Fig. 3 *b*, T. 68), die in die Seitenwände des Schlitzes eingemauert werden, befestigt sind. Der Mauerschlitz wird bei Massenaborten mit eisernen Türchen verschlossen, bei kleineren Aborten aber gewöhnlich zugemauert.

Bei Gruben- und Tonnenaborten sollen die Abortrohre möglichst vertikal in die Sammelbehälter führen und die *Zweigsstücke* zu den Abortsitzen mit der Vertikalen keinen größeren Winkel als 30° , bei Torfmullaborten bloß 22° bilden (Fig. 1 *c*, T. 69). Auch bei der Einmündung in die Grube darf dort, wo eine vertikale Anordnung der Schläuche nicht möglich ist, dieses Neigungsverhältnis auf keinen Fall überschritten werden.

Von den Zweigsstücken führen die *Gainzen*, welche im oberen Teile einen Durchmesser von zirka 35 *cm* haben, unter die Abortsitze der einzelnen Geschosse (Fig. 1, T. 69).

In jedem Geschosse können zwei, ausnahmsweise auch drei Abortgainzen in einen Schlauch münden.

Die Abortgainzen sollen ringsum frei und zugänglich sein (s. T. 69). Kastenartige Verschaltungen (Fig. 2, T. 68) bilden unzugängliche Schmutzwinkel und sind daher zu vermeiden. Auf den freistehenden Gainzen sind aus hartem Holze möglichst schmale, ringartige Sitzbretter anzubringen, um das Hinaufsteigen zu erschweren.

Hockaborte nach Fig. 7, T. 68, sollen nur ausnahmsweise in freistehenden Aborten oder bei rituellen Anforderungen (Mohammedaner) hergestellt werden. Bei diesen schließt die Gainze in der Fußbodenhöhe mit einer Steinplatte ab, die ausgemeißelte, über die Platte erhöhte Fußtritte besitzt. Der Fußboden bekommt dann 2 bis 3% Gefälle gegen die Gainzen.

Bei Senkgruben werden am unteren Ende des Abortschlauches oft auch selbsttätige Klappen oder Kotschlüsse (Fig. 16 *a*, *b*, T. 72) angeordnet, um das Aufsteigen der Grubengase zu verhindern. Die Klappen werden aber durch die unvermeidliche Verunreinigung bald undicht und die Kotschlüsse verstopfen sich leicht.

Als Fußstütze für die Abortabfallrohre wird das untere Ende derselben meistens aus Gußeisen gemacht und mit einer angegossenen Aufstandsplatte (Fig. 12, T. 66) versehen.

c) Geschlossene Aborte mit Wasserspülung.

Das Prinzip dieser Aborte besteht darin, daß die Exkremeente entweder durch ein bestimmtes oder ein willkürliches Wasserquantum aus der Abortgainze herausgespült werden, wobei letztere nach ihrer ganzen Fläche ausgewaschen und durch eine geringe, zurückbleibende Wassermenge ein Wasserverschluß hergestellt wird.

Die Rohre erhalten 15 bis 20 *cm* lichte Weite und bei Wohnungsaborten (bei Massenaborten nicht) am unteren Ende einen Wasserverschluß (Siphon) mit Pützöffnung, wodurch das Aufsteigen der Kanalgase verhindert wird. Die Gainzen werden in der Regel als sogenannte *Klosetts* ausgestaltet.

Von den zahlreichen in Benützung stehenden Wasserklosetts sind folgende Kategorien zu unterscheiden, und zwar solche mit beweglichen Schalen (Schalenklosetts, Waterklosetts) und solche mit unbeweglicher Gainzenkonstruktion (Sturz-

wasserklosetts); von diesen unterscheidet man wieder Einzelklosetts und Trogklosetts.

Das *W a t e r k l o s e t t* (Fig. 2, T. 68) besteht aus dem Klosettbecken (Abfalltrichter) *a* (Fig. 2 *c*) aus emailliertem Gußeisen oder Porzellan, welches mit einem Tragrings auf dem Deckel des gußeisernen Sinktopfes *b* ruht. Die untere Mündung des Abfalltrichters ist mit einer um eine horizontale Achse drehbaren Schale *S* zum Öffnen und Schließen eingerichtet. Eine Hebelvorrichtung mit dem Gewichte *g* erhält die Schale in wagrechter, also geschlossener Lage.

Nach der Benützung des Klosetts ist die Handhabe *h* aufzuziehen; hierdurch wird der Hebel 1, 2, 3 in Tätigkeit gesetzt, d. h. die Schale *S* dreht sich herunter, wodurch das Klosettbecken *a* geöffnet wird. Gleichzeitig wird auch das Ventil *c*, welches das Abflußrohr *f* des an der Rückwand angebrachten Wasserreservoirs schließt, geöffnet, wodurch das Wasser aus dem Reservoir in das Becken *a* derart einströmt, daß die ganze Beckenfläche abgespült und somit vom Kote gereinigt wird. Nach bewirkter Spülung wird der Hebel freigelassen, was zur Folge hat, daß sich das Ventil und die Schale wieder schließt und letztere sich noch mit etwas Wasser füllt, wodurch ein Wasserverschluß im Becken hergestellt ist.

Solche Klosetts eignen sich für kleinere, weniger benützte Aborte besonders dann, wenn zur Spülung nur wenig Wasser verwendet werden kann.

Bei vorhandener kräftiger Wasserspülung soll unter der Gainze *b* noch ein Siphonverschluß *S i*, welcher das Ausströmen der Kanalgase bei geöffneter Schale verhindert, angeordnet werden.

Die *Sturzwasser-Einzelklosetts* (Fig. 2, T. 69) haben unter dem Klosettbecken *a* einen Siphonverschluß *b* (Fig. 2 *d*), welcher von *c* aus zugänglich ist. Ein nahe der Decke angebrachtes, beständig mit Wasser gefülltes Reservoir *R* (Fig. 2 *c*) ist durch ein starkes Bleirohr *p* mit dem oberen Teile des Klosettbeckens *a* verbunden. Das Rohr *p* ist im Reservoir mit einem Ventil *v* (siehe Detail *e*) und mit einem Heberrohr *e* in Verbindung.

Beim Anziehen der Kette *k* öffnet sich das Ventil *v*, wodurch ein Teil des Wassers vom Reservoir in das verengte Ablaufrohr *p* eindringt. Dieses Wasser füllt den Querschnitt des Ablaufrohres ganz aus und drängt die Luft im Rohre nach abwärts hinaus; dadurch entsteht ober dem eingeströmten Wasser ein luftverdünnter Raum, daher infolge des Überdruckes der Außenluft das Wasser aus dem Reservoir in das Heberrohr *e* gedrückt wird. Es tritt nun die Heberwirkung in Aktion, indem die noch übrige Luft im Rohr *e* nach abwärts gedrückt und der ganze Reservoirinhalt nachgesaugt, bzw. von der Außenluft nachgedrückt wird.

Es stürzt somit beim Öffnen des Ventils *v* das ganze Quantum des Reservoirs, zirka 4 bis 9 *l* Wasser, durch das Bleirohr *p* in die Klosettschale, spült diese infolge des bedeutenden Druckes kräftig aus und schwemmt den im Siphon angesammelten Kot in das Abfallrohr.

Die Speisung des Reservoirs geschieht von der Wasserleitung aus selbsttätig und wird durch einen im Reservoir angebrachten Schwimmer (Fig. 2 *e*), welcher mit dem Ausflußhahn der Wasserzuleitung verbunden ist, entsprechend reguliert. Sobald durch Öffnen von *v* die Spülung erfolgt, sinkt der Schwimmer gleichzeitig mit dem Wasserspiegel des Reservoirs, der Ausflußhahn öffnet sich und es fließt solange Wasser in das Reservoir, bis der Schwimmer wieder so hoch steht, daß dadurch die Ausflußöffnung geschlossen wird.

Der Schwimmer soll nach Fig 2 *e* zum Höher- oder Tieferstellen eingerichtet sein, womit die Füllung des Reservoirs mit mehr oder weniger (9 bis 4 *l*) Wasser bewirkt werden kann.

Die Fig. 3, T. 69, zeigt das *T e i f u n k l o s e t t* der Firma *K r o p f* in Prag, bei welchem die Wasserspülung nach jeder Benützung selbsttätig erfolgt.

Beim Niedersetzen wird das Sitzbrett vorne herabgedrückt und rückwärts gehoben, wodurch auch die Stange *b* mitgehoben und gleichzeitig das Ventil *d* ge-

öffnet und *c* geschlossen wird. Das im kleineren Teile *r* des Reservoirs angesammelte Wasser fließt nun durch das geöffnete Ventil *d* in den größeren Reservoirteil *R*. Ein in *r* mit dem Zuflußhahne der Wasserleitung bei *e* verbundener Schwimmer *S* besorgt die selbsttätige Füllung des Reservoirs, indem derselbe beim Fallen des Wasserspiegels den Hahn öffnet und beim Steigen denselben wieder schließt.

Beim Verlassen des Klosettsitzes sinkt die Stange *b* mit dem rückwärtigen Teile des Sitzbrettes wieder herab, wodurch das Ventil *d* geschlossen und *c* geöffnet wird und das Wasser aus *R* durch das Fallrohr in das Klosettbecken stürzt und dasselbe gründlich ausspült.

Ähnliche Konstruktion freistehender Sturzklosetts liefert die A. G. K u r z in Wien und R e i b e r g e r & Co. in Wien und Brünn.

Auf T. 69 sind auch einige Klosettkonstruktionen der Firma Paul D u m o n t in Wien im Schnitt dargestellt, wie sie in Privatgebäuden, Hotels u. dgl. häufig in Anwendung kommen. Diese Konstruktionen unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die verschiedenartige Wasserspülung voneinander, und zwar zeigt Fig. 10 ein K l o s e t t m i t R ü c k e n r e s e r v o i r, bei welchem zur Spülung nur ein geringeres Wasserquantum nötig ist; Fig. 4 bis 7 zeigen Klosetts mit verschiedenartiger Wasserspülung, für die aber größere Wassermengen und Sturzreservoir nötig sind.

Fig. 8 zeigt ein R e i t k l o s e t t, S y s t e m G a b l e r in Budapest, ebenfalls mit Wasserspülung, das sich für Kasernen besonders eignet, weil es jede Verunreinigung ausschließt.

Fig. 9 zeigt einen Klosetteinsatz mit Wasserspülung für offene Gainzen. Diese eignen sich auch zur Umgestaltung offener Gainzenaborte in geschlossene, indem man den Einsatz auf die alte Gainze aufsetzt und mit dieser entsprechend verbindet.

Die T r o g k l o s e t t s bestehen aus einem teilweise mit Wasser gefüllten, direkt unter den Abortsitzen angebrachten Behälter (Trog), welcher zur direkten Aufnahme der Exkreme dient und nach Belieben zeitweise entleert werden kann. Der aus Zementguß oder emailliertem Gußeisen, meistens aber aus glasiertem Steinzeug hergestellte Trog kann für eine Anzahl von Abortsitzen (jedoch max. 4), je nach Erfordernis lang gemacht werden. Über dem Troge sind hölzerne Sitzspiegel angebracht. Die Exkreme fallen direkt in das Wasser (Aufspritzen beim Einfallen unangenehm) und werden dadurch sofort verdünnt.

Zum Ablassen des Troginhaltes dient bei älteren Systemen ein Rohr, welches in die geschliffene Muffe des darunter befindlichen Ablaufrohres ventilartig eingreift und oben mit einer Glocke abgedeckt ist. Die Glocke greift zirka 5 *cm* in die Wasserfläche ein, verhindert dadurch das Ausströmen der Kanalgase, beeinträchtigt aber nicht das Abfließen des steigenden Wassers.

Das Rohr samt Glocke ist mit einer Hebevorrichtung versehen, die alle 12 bis 24 Stunden das Rohr hebt, wodurch sich der ganze Inhalt des Troges in das Abfallrohr ergießt. Der Trog kann darnach desinfiziert und mit Wasser frisch gefüllt werden.

Diese Art Trogklosetts haben den Übelstand, daß bei der geringsten Verunreinigung das Ventil undicht wird, sonach der Wasserstand im Trog fortgesetzt sinkt.

Bei neueren Konstruktionen der Trogklosetts bleibt das Ventil ganz weg (Fig. 3, T. 70). Der Trog besteht hier aus 30 *cm* weiten, 90 *cm* langen Rohrstücken aus Steinzeug, und zwar aus dem Einlaufstücke *e*, dem Auslaufstücke *a* und den notwendigen Mittelstücken *m*. Jedes Trogstück ist an der Stelle der Gainze mit einem kurzen, vertikalen Zweigrohre versehen und erhält bei jeder Muffe eine entsprechende Unterstützung. Die Trogstücke werden mit geteerten Hanfseilen und Portlandzement bei jeder Muffe abgedichtet.

Das Einlaufstück ist mit einem zirka 13 *cm* weitem Rohr *p* verbunden, das den Ablauf von einem 2.7 *m* über dem Abortfußboden angebrachten Reservoir *R* bildet. Das Auslaufstück *a* mündet in das 15 *cm* weite Zweigrohr des Abortschlauches *b*; es hat unmittelbar beim Auslaufe eine Erhöhung, welche den Troginhalt auf 11 *cm* Höhe anstaut (Fig. 3 *d*, T. 70).

Die zeitweise Durchspülung des Troges kann entweder selbsttätig oder zwangsläufig durch das Öffnen eines Ventils erfolgen. In beiden Fällen stürzt das Wasser aus dem hochliegenden Reservoir *R* durch das Abfallrohr *p* in den Trog, spült den Unrat durch und füllt den Trog wieder mit frischem Wasser.

Bei der selbsttätigen Spülung erfolgt der Wasserzulauf ins Reservoir periodisch von selbst und wird derart reguliert, daß sich der Reservoirinhalt entsprechend oft, z. B. alle 2 bis 4 Stunden in den Trog entleert. Zur selbsttätigen Entleerung des Reservoirs kann dasselbe z. B. nach Fig. 3 *e*, T. 70, eingerichtet sein. Im Reservoir *R* ist das Fallrohr *e* eingesetzt, das oben eine trichterförmige Verengung hat. Über diesem Rohre ist eine Glocke *g* angebracht, welche unten Öffnungen *ö* hat. Ist das Wasser im Reservoir so hoch gestiegen, daß es bei dem trichterförmigen, oberen Ende des Fallrohres *e* überfließt, so macht sich die Heberwirkung geltend und der Reservoirinhalt ergießt sich vorerst in den kleineren Behälter *r* und von dort durch das Rohr *p* in den Trog. Die Regulierung der Spülintervalle erfolgt durch Regulierung des Wasserzufflusses ins Reservoir *R*.

Die selbsttätige Durchspülung nimmt auf die unregelmäßige Abortbenützung keine Rücksicht, so daß sie sich zur Zeit der stärksten Benützung (früh und mittags) als ungenügend erweist, während in der Zwischenzeit eine unnütze Wasserverschwendung eintritt.

Die zwangsweise Durchspülung des Troges durch Öffnen eines Ventiles kann nach Belieben, je nach Notwendigkeit vorgenommen werden. Hierbei wird der Wasserzulauf mittels eines Schwimmers auf die bei den Einzelklosetts mit Wasserspülung (Fig. 2 *e*, T. 69) beschriebene Art bewirkt.

Die zur einmaligen Trogspülung notwendige Wassermenge beträgt bei 2 Sitzen 120 *l*, bei 3 bis 4 Sitzen 160 *l*.

Die Geruchssperre wird bei Trogklosetts an das untere Ende des Abortschlauches verlegt und dort durch einen eingeschalteten Siphon bewirkt. Die Einschaltung eines Siphons zwischen dem Trog und dem Abortschlauch wäre bei mehrgeschossigen Gebäuden nicht vorteilhaft, weil durch die vom oberen Geschoße herabstürzenden Wassermassen, welche den Abortschlauch füllen, eine heberartige Wirkung hervorgerufen wird, durch welche diese Siphons abgesaugt werden könnten.

Das Reservoir *R* ruht auf eisernen, in der Wand entsprechend versetzten Trägern. Zum Schutze gegen Frost kann dasselbe mit schlechten Wärmeleitern (Filz, Sägespäne u. dgl.) eingehüllt und in einem Holzkasten eingefügt werden.

Die Leitungsrohre sollen ebenfalls durch eine Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern gegen Einfrieren geschützt werden. Bei starkem Froste können eventuell auch zur Erwärmung des Lokales einige Gasflammen kontinuierlich brennen, in welchem Falle die Umhüllungen des Reservoirs und der Rohre entfallen kann.

Der Trog bleibt unverkleidet, damit jede Undichtigkeit sofort bemerkt werden kann.

3. Pissoiranlagen.

(T. 71.)

Bei provisorischen Objekten können an den Wandflächen in passender Höhe Holz- oder Zinkblechrinnen oder Pissoirmuscheln mit Ableitungsrohren angebracht werden.

Besser ist die Anordnung einer steinernen Pissoirrinne in den Fußboden.

Die Länge der Pissiorrinne ist so anzuordnen, daß für jeden notwendigen Pissoirplatz 50 *cm* entfallen, die Breite der Rinnen kann mit 30 bis 45 *cm* beantragt werden. Die Rinne erhält gegen das Ableitungsrohr ein Gefälle von 2‰ und der anschließende Fußboden gegen die Rinne ebenfalls ein Gefälle von 1 bis 2‰.

Die an Pissoirs anschließenden Fußboden- und Wandflächen sowie Pissoirrinnen sollen wasserdicht, glatt und widerstandsfähig gegen die daselbst auftretenden Säuren hergestellt werden.

Am einfachsten und billigsten ist die Anwendung von geglättetem Portlandzementestrich, bzw. Verputz; für bessere Anlagen wird man jedoch für die Wände dünne Marmor- oder Schieferplatten mit geschliffenen Außenflächen oder starke Glasplatten, eventuell Kunststein verwenden.

Der Anschluß des Fußbodens an eine Pissoirrinne muß ebenfalls wasserdicht hergestellt werden.

Außerdem empfiehlt es sich, unter der Fußbodenpflasterung und bis auf 1.50 *m* Höhe auch unter dem Wandverputze einen wasserdichten Asphaltverputz anzuordnen.

Die unbedingt notwendige Reinhaltung der Pissoirflächen kann entweder durch zeitweises oder kontinuierliches Überrieseln der Pissoirflächen oder durch öfteres Abwaschen und Bestreichen derselben mit Öl geschehen.

Eine Pissoiranlage mit Ölschluß, System Beetz, ist in Fig. 1 dargestellt. Die Wandverkleidung besteht hier meistens aus Schieferplatten, welche in Zickzackstellung an die Wand befestigt und an den Zusammenstößen gut abgedichtet werden (siehe Grundriß *a*). Diese Wandverkleidung ist oben mit einer Deckplatte aus dem gleichen Material abgeschlossen und am unteren Ende in einer Bodenplatte dicht versetzt. Diese Bodenplatte hat in den einspringenden Ecken Vertiefungen und an den tiefsten Stellen die Ablaufrohre mit einem Ölschluß dicht eingesetzt. Die Ablaufrohre münden wieder in ein unterhalb der Bodenplatte führendes Sammelrohr. Bei dieser Konstruktion werden die Pissoirflächen mit Öl bestrichen.

Eine kontinuierliche Wasserspülung eines Wandpissoirs zeigt die Fig. 5. Durch das Zulaufrohr *c* fließt bei *e* und *e'* beständig ein kleiner Wasserstrahl in die ausgemeißelte Rinne der Wandplattenkrönung und bei überfüllter Rinne über die genau horizontal abgeschliffene Rinnenkante und bespült so die ganze Fläche der Wandplatte und der Pissoirrinne. Der Wasserzulauf kann durch einen unter Verschuß angebrachten Hahn (bei *d*) entsprechend reguliert werden. Bei der geringsten Unebenheit der Rinnenkante wird das Wasser nur teilweise die Wandplatten bespülen, daher ist eine periodische Wasserspülung im allgemeinen der kontinuierlichen vorzuziehen, weil bei der periodischen Wasserspülung die Pissoirflächen in allen Teilen kräftig abgespült werden können.

Die Fig. 3 zeigt eine Pissoiranlage mit periodischer und automatisch wirkender Wasserspülung. Aus einem nahe der Decke angebrachten Reservoir ergießt sich das Wasser durch das Fallrohr *f* in das Strahlrohr *s* und durch die Löcher desselben in schiefer Richtung gegen die Wandplatte (Fig. 3 *d*). Der Zulauf zum Reservoir erfolgt wie bei den Klosetts durch ein Rohr der Wasserleitung mit regulierbarem Hahn. Die automatische Entleerung kann ebenfalls wie die Wasserklosetts durch Ausnützung der Heberwirkung erfolgen.

Die Bespülung kann auch so eingerichtet werden, daß man nach Bedarf durch Ziehen an einer vom Reservoir herabhängenden Schnur ein Ventil öffnet, worauf sich der Reservoirinhalt in das Ableitungsrohr und auf die Wandplatte ergießt. Die Füllung wird dann so wie bei Wasserklosetts durch einen Schwimmer automatisch bewirkt.

Ähnlich erfolgt die Bespülung auch bei den Pissoirmuscheln. Das Wasser fällt durch ein Rohr vom Reservoir in den oberen Teil der Pissoirmuschel, sobald das Ventil im Reservoir in Tätigkeit gesetzt wird, und spült die innere Fläche der

Muschel gehörig aus. Die Ränder der Muschel sind nach innen umgebogen, um das Ausspritzen des Spülwassers zu verhindern.

Das Auslaufrohr der Pissoirrinne und der Muschel muß gegen aufsteigende Kanalgame einen sicheren Abschluß erhalten. Bei Pissoirs mit Wasserspülung wird ein Wasserschluß nach Fig. 6 bei der Rohrmündung eingeschaltet. Manchmal wird unterhalb des Wasserschlusses noch ein Siphon angeordnet.

Bei den in Fig. 1 und 2 dargestellten Ö l u r i n o i r s, System B e e t z, wird ein Ölschluß nach Fig. 4 bei der Rohrmündung versetzt. Dieser besteht aus einem zylindrischen Behälter *a* aus Messing oder verzinktem Eisen, welcher in der Pissoirrinne oder in der Muschel dicht versetzt wird und in das Ableitungsrohr einmündet. In diesem Behälter ist ein Standrohr *b* an der tiefsten Stelle eingeschliffen; über dieses Standrohr greift ein oben mit einem vorragenden Deckel abgeschlossener Zylinder *c* bis an den Boden des Behälters. In dem vorragenden Teile des Deckels und am unteren Rande des Zylinders sind Öffnungen belassen, durch welche der zulaufende Urin ein-, bzw. abfließt.

Dieser Behälter wird nun bei der Installierung mit Wasser gefüllt und dann soviel sogenanntes Urinöl darauf gegossen, daß dieses bei *f* zirka 1 cm hoch steht. Dieses Öl wird sich, da es leichter ist als Wasser und Urin, stets oben erhalten und so jeden Luftzutritt nach unten sowie das Aufsteigen von Gasen verhindern.

Da zu dem im Behälter angesammelten Urin keine Luft zutreten kann, wird auch keine Fäulnis desselben eintreten können. Diese Pissoirs sind daher vollkommen geruchlos.

Die Wände bzw. Muscheln der Pissoirs werden mit dem gleichen Urinöl getränkt und bestrichen, so daß an den Flächen keine Flüssigkeit haften kann.

Behufs Reinigung werden alle Pissoirflächen mit einem in Urinöl getränkten Lappen gut abgewischt und sodann mit Urinöl wieder bepinselt. Das Öl hat die Eigenschaft, auch die Luft im Pissoirraume zu verbessern. Eine Erneuerung des Urinöls im Behälter ist erst dann notwendig, wenn durch Ansammlung von Schlamm der Urin träge abfließt. In diesem Falle wird einfach der Zylinder und das Standrohr abgehoben, so daß der den trägen Abfluß verursachende Schlamm, welcher sich im Behälter unten angesammelt hat, mit dem ganzen Inhalt des Behälters rasch abfließt. Um den Schlamm vollständig zu entfernen, wird der Behälter mit Wasser nachgespült, hierauf das Standrohr wieder eingesetzt, der Behälter mit Wasser gefüllt, der Zylinder aufgesetzt und Öl aufgegossen.

Die Fig. 1, T. 72, zeigt einen Ölsiphon, der am äußeren Umfange von den Kanalgasen umspült wird, wodurch der Behälter entsprechend warm gehalten und so vor Einfrieren geschützt wird.

Urin, Stalljauche und Schmutzwässer sind, wenn möglich, durch Kanäle abzuleiten. Wo aber keine Kanäle angelegt werden können, sind hierfür in der Nähe der betreffenden Gebäude geeignete Jauchengruben bzw. Schmutzwasserzisternen nach Art der Senkgruben herzustellen, welche nach Erfordernis, womöglich monatlich ein- oder zweimal ausgepumpt werden.

H. Abwasser-Klärung, Reinigung und Desinfektion.

Durch die Ableitung von Schmutzwässern in fließende oder stehende öffentliche Gewässer werden Übelstände hervorgerufen, welche je nach der Beschaffenheit des Abwassers (d. h. darnach, ob die Verunreinigung organischer oder anorganischer Natur ist) und je nach der Konzentration (Verdünnung) mehr oder minder schwere Vergiftungserscheinungen verursachen und die Wiederverwendung des Wassers zu Trink- oder Nutzzwecken beeinträchtigen. Grundsätzlich soll die Verdünnung immer mindestens das Fünffache des Schmutzwasserquantums betragen.

„Kläranlagen“ sind Baulichkeiten oder maschinelle Einrichtungen, welche je nach der Vollständigkeit ihrer Einrichtung bis zu 60% der im Abwasser ent-

haltenen u n g e l ö s t e n Stoffe entfernen. Sie bestehen aus feststehenden oder beweglichen Rechen, Gittern, Sieben, Rädern, Trommeln oder Scheiben fast durchwegs in Verbindung mit Absitzbecken oder aus den verschiedensten Konstruktionen von Absitzbecken mit oder ohne Schlammfäulung. Die chemische Klärung von Abwässern wird durch Fällungsmittel bewirkt, welche dem Abwasser entweder im flüssigen Zustande beigemischt werden, über welche das Abwasser rieselt oder welche zur Erzielung von Kolloidalwirkungen beigemischt werden.

„Reinigungsanlagen“ bezwecken die Entfernung auch der im Abwasser enthaltenen g e l ö s t e n Stoffe. Zu ihrer Entlastung werden für organisch verunreinigte Wässer in der Regel Kläranlagen vorgeschaltet. Natürliche Reinigungsanlagen, Bodenberieselung (Rieselfelder und Untergrundverrieselung), intermittierende Bodenfiltration (ohne Rücksicht auf Grundertrag). „Eduardsfelder Verfahren“ (Versprengung der Abwässer auf Wiesen), Fischteich-Verfahren, künstliche „biologische“ Reinigungsanlagen (Füllkörper und Tropfkörperverfahren).

Das derzeit meist angewendete biologische Tropfkörperverfahren läßt sich nach wissenschaftlichen und praktischen Grundsätzen bis zur vollständigen Entfernung der im Abwasser enthaltenen Verunreinigungen ausbauen.

Eine Abwasserreinigungsanlage „System Dittler“, wurde in Attnang-Puchheim durch die Österr. Abwasser-Reinigungsgesellschaft in Wien ausgeführt.

Die Schmutzwässer — zirka $100 m^3$ pro Tag — gelangen durch den Hauptsammelkanal in den Sandfang, passieren eine Rechenanlage, einen zweigeteilten Absitz- und Faulraum und kommen nach dieser Klärung über den zweigeteilten Tropfkörper erster Stufe. Über die Filteroberfläche durch Drehsprenger verteilt, passieren sie das Filtermaterial (Schlacke) und werden während dieses Weges durch Zutritt von Luftsauerstoff und durch Abbau der organischen Substanzen durch Lebewesen (Bakterien und höhere Organismen) an der Materialoberfläche gereinigt. Sie gelangen hierauf in ein Dosierungsbecken und durch dasselbe über den ebenfalls zweiteiligen Oxydationskörper zweiter Stufe in gereinigtem Zustande in ein fließendes Gewässer (hier Weißenbach). Die amtliche chemische Analyse weist einen Reinigungseffekt von durchschnittlich über 90% aus.

Die Desinfektion von Abwässern.

Fäkalabwässer — insbesondere aus den Infektionsabteilungen von Spitälern herrührende — enthalten mitunter bedeutende Mengen von pathogenen Bakterien, deren Abtötung um so mehr ein dringendes Gebot sanitärer Obsorge bildet, als die Abschwemmung infizierter Abwässer eine Verbreitung besonders infektiöser Darmkrankheiten (Typhus, Cholera, Ruhr usw.) verursachen kann. Die Schwierigkeiten, welche sich einer wirksamen Desinfektion entgegenstellen, liegen einerseits darin, daß feste Faeces (Kotballen) nur bis zu einer gewissen Tiefe vom Desinfektionsmittel durchdrungen werden, andererseits in den Kosten und der Beschaffenheit praktisch anwendbarer Desinfektionsstoffe und der nötigen Einwirkungsdauer des Desinficiens auf die infizierten, schlammigen Abwässer. Dem ersterwähnten Umstande kann in der Praxis dadurch Rechnung getragen werden, daß vor Beimengung des Desinfektionsmittels eine Verflüssigung des Schlammes in Faulräumen vorgenommen wird. Dem aus den Faulräumen abfließenden Wasser wird das Desinfektionsmittel zugesetzt. Praktisch hat sich die Desinfektionswirkung von Chlorkalk bei zweistündiger Einwirkungsdauer, im Verhältnisse 1:5000 zugesetzt, als zweckmäßig erwiesen.

Die Fig. 5 (T. 73) zeigt eine Abwasser-Desinfektionsanlage „System Dittler“.

Das Abwasser, welches durch Vorbehandlung in Faulräumen a und a^1 weitgehendst von Schlamm befreit wird, fließt in ein Dosierungsbecken b . Dieses ist mit einem automatisch wirkenden Siphon Sy versehen, welcher von Zeit zu Zeit

das angestaute Wasser absaugt. In dem neben dem Dosierungsbecken liegenden Zusatzschachte *c* ist ein Schwimmer *S* angebracht. Durch den Wasseranstau hebt sich derselbe und öffnet einen Zulaufhahn *H*, welcher seinerseits die Leitung des Desinfektionsmittels (gelöster Chlorkalk) vom Desinfektionsmittelbehälter *d* her freigibt. Dieser Behälter ist bei größeren Anlagen mit einem Rührwerk *g* versehen, welches entweder von Hand oder motorisch angetrieben wird. Das Desinficiens wird dem Abflusse beigemischt und bleibt dann mit dem Abwasser in dem nachfolgenden Absitzbecken *f* mindestens 2 Stunden stehen, bevor es zum Abflusse gelangt.

Durch derartige Anlagen wird in der Regel eine Herabsetzung der Keime von über 90% erzielt.

I. Ableitung der Niederschlagswässer.

Die Niederschlagswässer sollen möglichst rasch von den Gebäuden abgeleitet werden, sie sollen auch in der nächsten Nähe der Objekte nicht in den Boden eindringen können. Es soll daher das Umterrain ein entsprechendes Gefälle von den Gebäuden weg erhalten und rings um die Gebäude ein min. 0.70 *m* breites Traufenpflaster hergestellt werden. Soll diese Pflasterung gleichzeitig für den Verkehr als Trottoir dienen, so ist es mindestens 1.00 *m* breit zu machen. Die Hofflächen sind derart abzudachen und in den Verschneidungslinien mit zirka 60 *cm* breiten, gepflasterten Rigolen zu versehen, daß die Meteorwässer möglichst direkt zu den Kanaleinläufen (Gullys) oder zu den Ableitungsgräben geführt werden.

Die Dachwässer können bei vorhandenen Kanälen direkt in diese, beim Schwemmsystem eventuell durch die Abortschläuche geleitet werden.

Dort, wo die Meteorwässer weder durch Kanäle noch durch Gräben weitergeleitet werden können, wo aber im Boden in nicht zu tiefer Lage eine durchlässige Schichte (Schotterschichte) vorhanden ist, welche die Wässer aufzunehmen und ohne Gefahr für die Brunnen abzuleiten vermag, können von der Erdoberfläche bis zu dieser Schichte Schächte (Sickergruben) angelegt werden. Zu den Sickergruben führen dann entweder offene Rigols oder Rohrkanäle. Die Wände dieser Schächte sollen gegen Einsturz mit trockenem Mauerwerk verkleidet werden. Bei dieser Ableitung muß aber durch entsprechende Sondierungen die Tiefenlage der durchlässigen Schichte ermittelt und der Nachweis geliefert werden, daß dadurch die Brunnen in keiner Weise verunreinigt werden können. Es empfiehlt sich, den Einlauf nicht direkt in die Sickergruben, sondern in vorgelegte Schlammkästen münden zu lassen.

Im Falle die Dachwässer zu Trink- oder Nutzwasserzwecken verwendet werden, sind sie durch kleine Kanäle in die Klärbassins oder Filtrierapparate von Zisternen zu leiten (siehe Zisternenanlage im Kapitel Wasserversorgung).

K. Ansammlung von Kehrlicht, Asche und Dünger.

Für jedes größere, bewohnte Gebäude sollen eigene Behälter für Kehrlicht und Asche an geeigneten, nicht zu weit von den Gebäuden entfernten Plätzen im Hofraum hergestellt und mindestens alle Monate entleert werden.

Für kleinere derartige Objekte können hierzu entweder eiserne, für Kehrlicht auch hölzerne Behälter Verwendung finden.

Bei Kasernenanlagen wird in der Regel für jedes Kaserngebäude ein der Größe des Objektes entsprechender Behälter aus Mauerwerk oder Beton oberirdisch hergestellt und zur getrennten Aufnahme von Kehrlicht und Asche eingerichtet.

Für Stallungen sind außerdem eigene Düngerbehälter in der Nähe der Stallungen anzulegen. Diese sollen aber niemals an das Stallgebäude direkt anschließen.

Alle diese Behälter müssen mit einem wasserdichten Pflaster (Beton- oder Klinkerpflaster in Zementmörtel) versehen sein, damit der Boden nicht infiziert werde.

Die Größe der Kehricht- und Aschebehälter muß der Zahl der Hausbewohner, bzw. dem Belagraum des betreffenden Kaserngebäudes entsprechen.

Auf T. 73 sind 2 Kehricht- und Aschebehälter aus Beton mit Ein- und Auswurföffnung und eisernen Verschlüßtürchen, für eine Kaserne eines Bataillons, dargestellt.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel mit gerader und Fig. 2 ein solches mit gewölbter Betondecke.

Behälter für Pferdedünger können in der Nähe der Stallungen, unter Umständen auch außerhalb des Kasern-, bzw. Wirtschaftkomplexes angelegt werden. Die Größe derselben richtet sich nach dem Pferdebestand und nach der Zeit der Düngerabfuhr. Bei einer täglichen Strohgebühr von 2100 g pro Pferd wird $0.032 m^3$ Dünger gewonnen, für dessen Deponierung eine Raumgröße von $0.25 m^3$ bei wöchentlicher und $1 m^3$ bei monatlicher Düngerabfuhr für den Düngerbehälter zu rechnen ist.

Die T. 73 bringt 2 Beispiele verschiedener Düngerbehälter aus Beton zur Darstellung, und zwar Fig. 3 einen geschlossenen, oberirdischen Behälter mit $2 \times 9 = 18 m^3$ Rauminhalt für etwa eine halbe Schwadron mit 74 Pferden, $0.25 m^3$, bei wöchentlicher Entleerung. Für eine Schwadron sind bei wöchentlicher Abfuhr zwei solche Behälter nötig, die entweder getrennt oder mit den Langseiten aneinanderstoßend, ähnlich wie in Fig. 4 a und b, angelegt werden können.

Jeder dieser Teile hat an der Decke eine Einwurföffnung und an der Stirn- wand eine Auswurföffnung mit eisernen Verschlüßtürchen.

Fig. 4 bringt einen aus 4 Teilen bestehenden, geschlossenen und teilweise im Boden versenkten Düngerbehälter zur Darstellung, dessen Rauminhalt von $4 \times 36 = 144 m^3$ einer Schwadron mit 145 Pferden, bei monatlich einmaliger Entleerung entspricht. Die 4 Teile schließen mit Dilatationsfugen aneinander, erhalten an der Decke je eine Einwurföffnung und an den Wänden Auswurföffnungen mit entsprechenden Verschlüßtürchen.

L. Verbrennungsöfen für feste Abfallstoffe.

Überall, wo regelmäßig größere oder kleinere Mengen an Abfällen entstehen, ist in gesundheitlichem Interesse eine rasche, einwandfreie Beseitigung derselben anzustreben, da die in den Abfällen enthaltenen fäulnisfähigen Stoffe in kürzester Zeit in Fäulnis übergehen und so für die Bewohner der nächsten Umgebung außer Geruchbelästigung auch Fliegenplage und Infektionsgefahren entstehen.

Neben der in großen Städten zumeist bestehenden zentralen Kehrichtabfuhr dürfte es sich aus sanitären und wirtschaftlichen Gründen in vielen Fällen, namentlich in Krankenhäusern, Schlachthäusern, großen Fabriken, Warenhäusern, Hotels u. dgl. empfehlen, die Abfälle am Entstehungsorte zu verbrennen, welchem Zwecke die auf T. 73 in Fig. 5 und 6 schematisch dargestellten Korischen Abfallverbrennungsöfen in vorzüglicher Weise dienen.

Je nach Art der zu vernichtenden Abfälle besitzen diese Öfen ein oder zwei Verbrennungsräume VR, in welche die Abfälle in Zeiträumen von etwa 2 bis 3 Stunden eingebracht werden. Auf den Rosten der Feuerung wird ein kleines Feuer — anfangs mit Kohle, wenn der Ofen im Betrieb ist mit Abfällen, die aus dem Verbrennungsraum hinabgestoßen werden — unterhalten, an dem sich die eingebrachten Abfälle entzünden. Oberluftöffnungen, Rauchschieber usw. ermög-

lichen die Anpassung der Zugverhältnisse an den Betrieb, Einwurfkasten *E*, Reinigungstüren *RT* und Aschefalltüren *AT* vervollständigen die Ausstattung des aus Schamotte material hergestellten Ofens.

Kori-Öfen ermöglichen auch die Verbrennung von nassen und feuchten Abfällen, wie sie speziell in Schlachthöfen, Markthallen und einigen Industriebetrieben anfallen. In solchen Fällen werden die Öfen mit 2 Verbrennungsräumen nach Fig. 6 ausgeführt.

Geruchbelästigungen erscheinen selbst bei Abfällen, die beim Verbrennen übelriechende Gase entwickeln, gänzlich ausgeschlossen; da eine in die Rauchzüge eingebaute Nebenfeuerung diese Gase vernichtet.

Die Ersparung der Abfuhrkosten für Kehricht, Hausmüll, Abfälle aller Art decken allein die Kosten des Ofens in 1 bis 2 Jahren. Die beim Verbrennungsprozeß gewonnene Wärme kann für Zentralheizung, für Warmwasserbereitung u. dgl. noch weiter nutzbringend gemacht werden.

Die Herstellung dieser Öfen übernimmt die Österr. Abwasser-Reinigungsgesellschaft in Wien.

M. Desinfektion.

Unter *Desinfektion* versteht man jenes Verfahren, durch welches gesundheitsschädliche, namentlich aber die als Überträger von Krankheiten erkannten, mikroskopischen Organismen (Bakterien) zerstört, also unschädlich gemacht werden, während die *Desodorisation* nur bezweckt, den üblichen Geruch, welcher gewisse Fäulnisprozesse begleitet, zu beseitigen.

Die Untersuchungen haben im allgemeinen ergeben, daß die Fäulnisprodukte organischer Substanzen (Exkreme, Kadaver usw.), welche sich zwar durch einen üblen Geruch bemerkbar machen, für die Gesundheit des Menschen viel weniger zu fürchten sind als die durch keinen besonderen Geruch sich verratenden Mikroorganismen, deren Bildung aber als Begleiterscheinung einzelner Fäulnisprozesse anzusehen ist. Ein Mittel, welches nur die üblen Gerüche beseitigt, leistet daher sehr wenig.

Nachdem festgestellt wurde, daß faulende Stoffe im allgemeinen als Nährboden für Mikroorganismen angesehen werden können und deren Vermehrung und Verbreitung wesentlich befördern, so müssen alle Desinfektionsmittel unbedingt imstande sein, Fäulnisprozesse zu unterdrücken.

Die oft noch üblichen *Räucherungen* mit Chlor-, Brom- und Schwefeldämpfen bewirken *niemals* eine tatsächliche Desinfizierung geschlossener Räume, selbst dann nicht, wenn diese Mittel so konzentriert, als es überhaupt möglich ist, angewendet werden. Die Ursache hiervon liegt darin, daß sich das gasförmige Desinfektionsmittel niemals gleichmäßig verbreitet und niemals sicher in alle Fugen und Ritzen eindringt. Wirklich verlässlich kann nur mit Desinfektionsmitteln in flüssiger Form gearbeitet werden.

Jeder Desinfektion soll — wenn tunlich — eine gründliche Reinigung der zu desinfizierenden Gegenstände vorausgehen, um selbe für die Einwirkung der Desinfektionsmittel geeigneter zu machen.

Die Reinigung kann mit Anwendung von Seife und Soda erfolgen oder durch andere Mittel, beispielsweise bei Tapeten durch Abreiben mit Brot.

Für die *Desinfektion* selbst läßt sich kein allgemein gültiges Verfahren angeben, da die verschiedenen Mikroorganismen (nach Art der von ihnen hervorgerufenen Krankheit, z. B. Typhus, Cholera, Blattern, Scharlach, Diphtheritis, Tuberkulose, Milzbrand, Rotz usw.) auch nur von verschiedenen chemischen Stoffen getötet werden.

Die gegenwärtig zur Anwendung kommenden chemischen Desinfektionsmittel sind folgende:

1. Das S u b l i m a t, Ä t z- oder Q u e c k s i l b e r s u b l i m a t ist Quecksilberchlorid; es kommt in Lösungen, gewöhnlich im Verhältnisse 1 Teil Sublimat auf 1000 Teile Wasser zur Anwendung, und zwar zur Reinigung von Wunden, zur Desinfizierung von Eisenbahnwagen, Schiffen, Fußböden, Wänden u. dgl.; zur Desinfektion von Auswurfstoffen wird es nicht verwendet.

Es ist ein heftig wirkendes Gift, daher die Anwendung desselben nur unter ärztlicher Anleitung erfolgen soll.

2. K r i s t a l l i s i e r t e K a r b o l s ä u r e oder P h e n o l; diese wird aus Stein- und Braunkohlenteer gewonnen und in Lösungen von 1 bis 5% angewendet. Gebraucht wird dieselbe überall dort, wo auch Sublimat verwendet werden könnte, außerdem aber insbesondere bei allen waschbaren Gegenständen, namentlich aber als Hauptdesinfektionsmittel für Auswurfstoffe. Nachdem die Karbolsäure im konzentrierten Zustande ätzend wirkt, ist die größte Vorsicht bei der Verwendung derselben notwendig.

3. F r i s c h g e l ö s c h t e r K a l k oder Ä t z k a l k. Derselbe ist in seiner Wirkung der Karbolsäure nahezu gleich, ist geruchlos, nicht giftig, überall leicht zu beschaffen und billig, verdient daher die größte Beachtung. Er kann als Kalkbrei oder Kalkmilch, die beide erst vor dem Verbrauch zuzubereiten sind, zur Verwendung kommen. Pulverisierter Kalk dient zur Bedeckung von Kadavern und Auswurfstoffen, Kalkmilch zur Desinfektion der Aborte, Senkgruben, Kanäle usw. sowie zur Tünchung der Wände. Milzbrandsporen und Tuberkelbazillen werden durch Ätzkalk nicht getötet.

Der zur Anwendung kommende Kalk soll in großen Stücken trocken aufbewahrt werden und möglichst frisch gebrannt sein. Zu Pulver zerfallender Kalk ist zu Desinfektionszwecken nicht geeignet.

4. C h l o r k a l k, auch B l e i c h k a l k ist imstande, die Milzbrandsporen und Tuberkelbazillen zu töten, sobald er als dicker Brei mit denselben in Berührung kommt. Bei der Tünchung von Wandflächen, Abwaschung von Pflasterungen oder Lehmestrichen usw. läßt sich dies ganz gut bewerkstelligen. Er wird auch zur Chlorräucherung durch Überschütten mit Salzsäure verwendet.

5. S c h w e f e l k a r b o l s ä u r e ist eine Mischung von Karbolsäure mit reiner Schwefelsäure und stellt eine sirupartige Flüssigkeit dar, aus welcher eine 2- bis 5%ige wässrige Verdünnung gemacht wird. Mit dieser kann man Milzbrandsporen und Tuberkelbazillen töten.

6. K r e o l i n. Dasselbe besteht aus Kohlenwasserstoffen und Karbolsäurer, die zum Teile durch Verwandlung in Natronverbindungen im Wasser löslich gemacht sind. Es bildet eine dunkelbraune, sirupartige Flüssigkeit und riecht teerähnlich. Man benützt hiervon 2- bis 5%ige Lösungen, welche der Karbolsäure an desinfizierender Wirkung nicht nachstehen. Kreolin ist aber weniger giftig als diese.

7. A n t i p o l y p i n aus der chemischen Fabrik Viktor Alder in Wien. Es ist ein weißes, geruchsloses, in Wasser lösliches, aus Naphtholnatrium und Fluornatrium bestehendes Pulver. Es übt eine sehr starke desinfizierende Wirkung aus und tötet angeblich alle Mikroorganismen, selbst die Milzbrandsporen.

Für die Verwendung wird Antipolypin im Wasser in 5%iger Lösung aufgelöst und die zu desinfizierenden Gegenstände, Mauerflächen, Fußböden usw. damit ein- oder mehrmals angestrichen. Wenn nötig, können auch stärkere Lösungen angewendet werden.

Antipolypin ist mäßig giftig und ätzend. Bei der Handhabung müssen die Hände durch Gummihandschuhe geschützt werden; auch darf nichts von der Lösung in die Augen kommen.

Gegen Hausschwamm ist es eines der besten Mittel.

8. F o r m a l d e h y d von der Firma Hugo Blank in Wien ist eine 40%ige, wässrige Lösung des Formaldehydgases. Die Lösung ist klar und farblos, muß

jedoch in geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, weil Formaldehyd flüchtig ist. Verwendet wird es zirka 1^o/_oig, ist daher mit Wasser zu verdünnen.

Es ist ein sehr gutes Konservierungs-, Desinfizierungs- und Desodorisierungsmittel und ist in bezug auf Keimtötung dem stärksten Antiseptikum, dem Sublimat, ebenbürtig, dabei aber in verdünnten Lösungen ungiftig.

9. Das beste und sicherste Desinfektionsmittel für alle Fälle ist die **H i t z e**. Für metallene Gegenstände eignet sich daher am besten das Ausglühen, und zwar bis zirka 150° C, da bei dieser Temperatur schon alle bekannten Bakterien getötet werden. Für Stoffe, Seide, Betten usw. verwendet man Dampf von 100° C Temperatur als vollkommen verlässliches Desinfektionsmittel. Für Pelz- und Ledersachen gibt es noch kein verlässlicheres Verfahren. Die beste Anwendung der Hitze als Desinfektionsmittel erfolgt in der Form von strömenden Dämpfen, wodurch in 5 bis 10 Minuten selbst die widerstandsfähigsten Keime getötet werden.

Wichtig ist die Desinfektion der Aborte bei Auftreten von epidemischen Krankheiten. Zu diesem Zwecke begießt man Senkgruben, Aborte u. dgl. mit Kalkmilch oder mit starken Karbol- oder Sublimatlösungen.

T r i n k w a s s e r wird durch Abkochen desinfiziert.

Unter den den üblen Geruch beseitigenden, **d e s o d o r i s i e r e n d e n** **M i t t e l n** ist bei Latrinen der trockenen Erde der Vorzug einzuräumen (auf 1 Teil Exkreme 5 bis 10 Teile Erde). Ferners finden Anwendung: Torfmull, Karbolkalk, rohe Karbolsäure, Formaldehyd und Eisenvitriol, letzteres besonders zur Beseitigung fauligen Geruches, wobei es in Lösungen von 1 Teil Eisenvitriol und 20 Teilen Wasser zur Anwendung kommt, und zwar per 1 m³ Exkreme 20 l dieser Lösung.

VII. Bodenentwässerung.

(T. 74.)

Jene Teile des Erdbodens, in denen die wasserundurchlässige Schichte so hoch liegt, daß das Grund- und Regenwasser bis zur Humusschichte emporsteigt, sind ungesund und unfruchtbar, daher weder als Bauplätze noch für Kulturanlagen geeignet. (Siehe Grundwasserverhältnisse im Kapitel Fundierungen.)

Durch die Anlage eines geeigneten Systems offener Gräben oder unterirdischer Kanäle (Drainage) kann das überflüssige Wasser solcher Terraintteile nach tiefer gelegenen Stellen geleitet werden, wo es entweder versickert oder von natürlichen Wasserläufen aufgenommen und abgeleitet wird.

1. Entwässerung durch offene Gräben (Tagleitungen).

Die einfachste Entwässerung besteht darin, daß man auf der zu entwässernden Fläche ein System von offenen Gräben anlegt, welche an den höchsten Stellen schmal und seicht sind, in den tieferen Lagen aber an Breite und Tiefe immer mehr zunehmen und in denen das überschüssige Wasser auf kürzestem Wege in entsprechend große Sammelgräben geleitet und von diesen in fließende Gewässer abgeführt wird.

Die Gräben müssen ein gleichmäßiges Gefälle haben und zweckmäßig über die ganze zu entwässernde Fläche verteilt sein. Die Wände derselben müssen je nach der Haltbarkeit des Bodens entsprechend flach geböscht sein, um nicht einzustürzen und die Gräben nicht zu verschütten.

Diese Art der Entwässerung kann nur in besonderen Fällen, namentlich bei geringen Wassertiefen, Anwendung finden, weil sie zu viel kulturfähigen Boden beansprucht und viel Instandhaltungskosten erfordert.

Sind die Terrain- und Grundwasserverhältnisse derartige, daß durch die Anlage von offenen, entsprechend tiefen Gräben in den hochgelegenen Terraintteilen das Grundwasser oder eine Quelle vollständig **a b g e f a n g e n** und **a b g e**