

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. 1 und 2, T. 71, von den Kellern getrennt angelegt werden. Dieselben sollen direkt beleuchtet, gut ventiliert und mit wasserdichtem Fußboden und an den unteren Wandflächen mit ebensolchem Wandverputz versehen sein. 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 zwei 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. 1 *d*, T. 71, 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. 1 *d*), wodurch die Tonne frei wird und durch eine leere ersetzt werden kann.

Die Tonnen werden gewöhnlich aus verzinktem Eisenblech mit 50—100 l Inhalt hergestellt; manchmal verwendet man hiezu entsprechende Fässer. Sie sollen mindestens für eine 24stündige Benützung ausreichen, leicht transportabel und mit einem dicht schließenden Deckel versehen sein. Hiefür kann der in Fig. 1 *e*, T. 71, dargestellte Verschuß mit Bügelschraube dienen oder ein ähnlicher, hebelartiger Verschuß zur Anwendung kommen.

Zum bequemen Transport der Tonnen beim Wechseln derselben können sie im Tonnenraum auf kleinen Rollwagen stehen, welche auf Schienen oder direkt auf dem glatten, dichten Boden laufen. Befindet sich der Tonnenraum im Erdgeschoß, so können bei Aborten von Massenquartieren auch große fahrbare Tonnen zur Verwendung gelangen.

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 zurückbehalten, 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 Ventilationsschloten (Fig. 2, T. 71) verbunden, die Abfallrohre dagegen im obersten Geschosse abgeschlossen sein. Hiedurch 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. 2, T. 71, andeuten.

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

## D. Das Senkgrubensystem.

Senkgruben 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 Exkremeute 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. Eine eventuell in die Senkgrube eingebrachte und zeitweise nachgeschüttete Ölschichte verringert ebenfalls die Gärung des Grubeninhaltes und verhindert die übermäßige Entwicklung und das Ausströmen von Gasen.

Früher hat man die Senkgrubewände bloß mit Mauerwerk verkleidet, die Sohle aber gar nicht oder nur undicht gepflastert, was auch heute noch häufig geschieht. Die Folge davon ist ein Eindringen der schädlichen Stoffe in den Grund und ein Vermengen derselben mit dem Grundwasser, welches dann im weiteren Verlaufe in die Brunnen gelangt. Auf diese Ursache ist auch die Entstehung vieler epidemischer Krankheiten zurückzuführen. Es dürfen daher dort, wo die Grundwasserstände häufig wechseln oder so hoch sind, daß das Niveau der Senkgrubensohle innerhalb derselben zu liegen käme, auf keinen Fall Senkgruben angelegt werden.

Die Größe der Senkgruben ist bei großen Abortanlagen nur für einmonatlichen, bei kleinen für sechsmonatlichen 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 Grubenmauerwerk 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—45 cm, an der Sohle und Decke 25—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. In letzterem Falle soll man das Mauerwerk bei größeren Gruben um 15 cm stärker dimensionieren.