

- α) Kehricht, Küchenabfälle, Müll, Afche etc. und andere dem Hauswesen entflammende Stoffe;
- β) feste Abfallstoffe, welche aus der im betreffenden Gebäude ausgeübten gewerblichen Thätigkeit hervorgehen, und
- γ) Stallmist, thierische Jauche etc., sobald das Gebäude Haustiere beherbergt.

Aus den Höfen, Gärten und den übrigen mit dem Gebäude verbundenen unbebauten Grundstücken ist fortzuschaffen:

- 6) Das Hofwasser, bestehend aus:
 - α) Meteorwasser, das auf die Hof-, Garten- etc. Flächen gelangt;
 - β) Ueberlaufwasser von Brunnen und Fontainen, und
 - γ) Ueberlaufwasser von Cisternen.
- 7) Staub, Schmutz und sonstige feste Abfallstoffe.

8) Hierzu kommt noch bei hoch gelegenem Grundwasserspiegel, dem in Art. 131, S. 121, unter 3 angeführten Grundsatz entsprechend, die Entwässerung oder Trockenlegung des Untergrundes, auf dem das Gebäude errichtet ist.

b) Mittel zur Fortschaffung der Abfallstoffe.

Zur Fortschaffung der eben aufgezählten flüssigen und festen Abfallstoffe stehen im Allgemeinen dreierlei Mittel zu Gebote:

Erstens: Oberirdische Abführung in offenen Rinnen;

Zweitens: Oberirdische Abführung mittels mechanischer Hilfsmittel (Fuhrwerke etc.), Abfuhr genannt, und

Drittens: Unterirdische Abführung in Entwässerungsrohren und Entwässerungscanälen.

Nicht jedes dieser Mittel kann für jede (in Art. 134 bis 136 unter 1 bis 8) angeführte Gattung von Abfallstoffen Anwendung finden; vielmehr sind hierbei die nachstehenden Grundsätze zu beobachten.

Ad 1, α). Die Fortschaffung des Aufsenwassers besteht darin, daß man das Meteorwasser, welches auf die das Gebäude unmittelbar umgebenden Terraintreifen fällt, vom Mauerwerk fern hält. Es geschieht dies einfach dadurch, daß man dieses Wasser zum möglichst raschen oberirdischen Abflufs bringt.

Dies wird in der Regel durch zwei Mittel erreicht.

Erflich werden die Oberflächen der in Rede stehenden Terraintreifen (Trottoirs, Perrons etc.) mittels Abpflasterung oder in anderer (in der nächsten Abtheilung, Abschn. 3, Kap. 2 noch zu besprechenden) Weise befestigt und dadurch verhütet, daß das Meteorwasser in den Boden sickert; alsdann wird auch der letztere und mit ihm das Fundament- und Kellermauerwerk nicht befeuchtet werden.

Zweitens hat man dafür Sorge zu tragen, daß das auf die fraglichen Terraintreifen fallende Meteorwasser nicht nach dem Gebäude fliesse, damit letzteres davon nicht befeuchtet werde. Zu diesem Ende erhält der gepflasterte oder in anderer Weise befestigte Terraintreifen Gefälle nach ausen.

Ist ein oberflächlicher Abflufs des Aufsenwassers nicht zu erzielen, so muß man an den betreffenden Gebäudefronten Vorräben anordnen, die zugleich als Licht- und Luftgräben dienen können. Es wird von solchen Grabenanlagen noch in Art. 149 die Rede sein.

Ad 1, β). Die Fortschaffung des Dachwassers wurde zum großen Theile bereits in Theil III, Band 3 (Abschn. 2, G, Kapitel über »Entwässerung der Dachflächen«) besprochen. Das Meteorwasser wird meist in den Kehlen und Traufen der Dächer gefammelt und aus diesen in thunlichst lothrechter Richtung nach unten

135.
Auswurf-
stoffe der
Höfe, Gärten
etc.

136.
Grundwasser.

137.
Mittel.

138.
Fortschaffung
des
Aufsenwassers.

139.
Fortschaffung
des
Dachwassers.

geschafft. Dies geschieht in der Regel durch die sog. Regenabfall- oder Regenrohre, welche an den Frontmauern der Gebäude vertical nach abwärts geführt werden. Sind große Räume, wie Markt- und Bahnhofshallen etc., durch gegliederte Dächer, die auf eisernen Säulen ruhen, überdeckt, so dienen nicht selten einzelne der letzteren zur Abwärtsleitung des Wassers, was indess, wie a. a. O. bereits gesagt worden ist, nicht ohne Bedenken ist.

Bisweilen führt man an einzelnen hierzu geeigneten Stellen das Dachwasser in das nächst gelegene Abortrohr. Werden die Fäcalstoffe mit Hilfe einer geeigneten Hausleitung in einen städtischen Straßencanal geleitet, so erscheint dieses Verfahren zulässig, sobald Vorkehrungen getroffen sind, daß die Wassererschließungen nicht entleert (ausgefaugt) werden können. Dasselbe sollte jedoch unterbleiben, wenn die Excremente in Gruben aufgespeichert werden, weil durch das oft in großen Mengen herabstürzende Wasser deren Inhalt aufgewühlt wird und übel riechende Gase emporsteigen. Bei Anwendung des sog. Tonnen-systemes (vergl. Kap. 9, unter b), so wie des *Liernur'schen* Canalisations-Systemes (vergl. Kap. 8, unter a) ist dieses Verfahren vollständig unzulässig; auch das sog. *Separat*-System (vergl. Kap. 8, unter a) schließt die Einführung des Regenwassers in die Abortrohre principiell aus.

Diejenigen Regenrohre, welche der allenfalls vorhandenen Cisterne zunächst gelegen sind, läßt man in diese einmünden.

Handelt es sich um städtische Gebäude, so kann das Wasser der Regenrohre in die öffentlichen Straßentrassen geleitet werden. Bei Rohren an der Straßenvorderfront kreuzen alsdann Querrinnen (die am besten bedeckt sind) das Trottoir; bei den übrigen Gebäudefronten wird das Wasser meist in gepflasterten Rinnen bis an das Trottoir und durch dieses in die Straßentrasse geführt.

Will man die Regenrohre zur Lüftung des städtischen Canalnetzes benutzen, so dürfen dieselben nicht mehr oberirdisch ausmünden, sondern müssen in die Straßencanäle eingeführt werden. Ist ein Schwemm-Canalsystem vorhanden, so erzielt man durch Einführung der Regenrohre in die Canäle den weiteren Vortheil, daß die Spülkraft des Dachwassers für die Canäle nutzbar gemacht wird.

Bei abgelegenen oder isolirt stehenden Gebäuden und Gebäudecomplexen, bei ländlichen Wohngebäuden etc. wird das Dachwasser zumeist in ähnlicher Weise, wie das Außenwasser fortgeschafft.

Ad 2, a). Die Fortschaffung des von Zapfstellen der Wasserversorgungs-Anlage abfließenden Wassers wird nur selten von jener des übrigen Hauswassers getrennt. In der Regel ist die Menge des unbenutzt abfließenden Brauchwassers eine so geringe, daß eine getrennte Entfernung desselben nicht lohnt; andererseits wird in sehr vielen Fällen das unter der betreffenden Zapfstelle vorhandene Becken, event. der darunter befindliche Spülstein gleichzeitig als Ausgufs für das Wirtschaftswasser benutzt, so daß beide Gattungen häuslichen Abwassers gemeinsam abzuführen sind.

In öffentlichen Gebäuden, bezw. derlei Localen, wo eine sehr starke Benutzung der fraglichen Zapfstellen stattfindet, wo man sogar bisweilen einen ununterbrochenen Wasserstrahl denselben entströmen läßt, ferner in Fällen, wo man die Menge des abzuführenden Hauswassers auf ein Minimum zu reduciren bestrebt ist, kann eine getrennte Ableitung solchen Wassers in Frage kommen. Da dasselbe vollkommen rein ist, so kann es in Städten ähnlich, wie das Dachwasser und auch in gleicher Weise, mittels gepflasterten Rinnen etc. in die Straßentrassen geleitet werden.

Gegen dieses Verfahren ist das Bedenken geltend zu machen, daß hierdurch selbst bei trockener Witterung die Straßentrassen mit Wasser gefüllt sind und fo-

nach der Strafsenverkehr benachtheilt wird. Bei Frostwetter gefriert das in die Rinnsteine gelangende Wasser, wodurch die Abführung desselben gehindert und der Fußgängerverkehr gefährdet wird. In Klimaten, wo Fröste gar nicht oder nur sehr selten vorkommen, ist auf den letztgedachten Uebelstand naturgemäß keine Rücksicht zu nehmen.

Kommt der Anschluss eines Gebäudes an das städtische Schwemm-Canalsystem in Frage, so ist die Einführung des fraglichen Wassers in den Strafsencanal principiell Nothwendigkeit.

Endlich sei noch erwähnt, dass man bisweilen das von Zapfstellen abfließende Wasser, weil es rein ist, noch anderweitig verwendet, z. B. zum Füllen von Gartenbassins, zum Spülen tiefer gelegener Aborte etc.

Ad 2, β). Die Fortschaffung des Wirthschaftswassers geschieht am besten mittels unterirdischer Canäle.

Solches Wasser enthält stets viele feste Stoffe, namentlich solche organischen (animalischen, wie vegetabilischen) Ursprunges, die rasch in Fäulnis übergehen. Das in manchen Städten und anderen Ortschaften übliche Verfahren, solches Wasser, nachdem es von den Ausgüssen etc. mittels Rohrleitungen nach unten geführt wurde, in die Strafsenrinnen zu leiten, ist deshalb nicht zu empfehlen. Die organischen Substanzen, die hierdurch auf die Strafsen gelangen, verletzen unser Gefühl; ihre Fäulnis verdirbt die Luft, und es treten überdies die im vorhergehenden Artikel angeführten Uebelstände einer oberirdischen Ableitung ein. Ein derartiges Verfahren kann in milden Klimaten nur dann als eben noch zulässig bezeichnet werden, wenn eine geregelte künstliche Spülung der Strafsenrinnen vorgenommen wird.

Bisweilen wird das Wirthschaftswasser den Abortgruben zugeführt. Dieser Vorgang ist, gleichgiltig ob diese Gruben mit einem Ueberlauf nach dem Strafsencanal versehen sind oder nicht, nicht empfehlenswerth. Es ist in solchen Fällen stets schwierig, das Aufsteigen der Grubengase in den Leitungen zu verhüten; dazu kommt bei Gruben ohne Ueberlauf, dass dieselben rasch gefüllt werden, daher in kurzen Zeiträumen entleert werden müssen. Letzterer Uebelstand fällt bei Gruben mit Ueberlauf fort; allein in der Regel kann man mit verhältnismäßig nur um Weniges vermehrten Anlagekosten eine directe, also vortheilhaftere Einführung des Wirthschaftswassers in das Hausrohr, bezw. den Strafsencanal erzielen.

Bei abgelegenen oder isolirt stehenden Gebäuden und Gebäudecomplexen, bei ländlichen Gebäuden etc. führt man das Wirthschaftswasser wohl auch in oberirdischen Rinnen einem geeigneten Recipienten zu — ein Verfahren, das zulässig erscheint, wenn jene Rinnen dem Auge möglichst entzogen und wenn die sich entwickelnden, übel riechenden Gase von den Gebäuden thunlichst abgehalten werden. Letzteres ist allerdings in der Regel nicht leicht und nicht ohne erhebliche Kosten zu erzielen.

Auf dem flachen Lande und in nicht canalisirten Städten muss man, wenn kein geeigneter Recipient vorhanden ist, dem man das Wirthschaftswasser zuführen kann, das letztere in wasserdichten Gruben (Hauswassergruben) oder eben solchen frei stehenden Behältern ansammeln und daraus von Zeit zu Zeit entfernen. Die Abortgruben oder sonstigen Fäcalbehälter hierzu zu benutzen ist, da diese im vorliegenden Falle keinen Ueberlauf in einen Strafsencanal haben können, nicht zu empfehlen.

Der Inhalt der Hauswässergruben kann mit Vortheil auf die Oberfläche von Rasen oder Gärten gepumpt werden, sobald dies, ohne einen Gemeinshaden zu bilden, geschehen kann. Wird der Grubeninhalte am Morgen eines warmen, klaren Tages, wenn die Sonne scheint, über Land geleitet, so wird er begierig von der Erde aufgesaugt, und es wird auch nur wenig übler Geruch bemerkbar sein.

In sehr porösem Boden und weit entfernt von den Gebäuden mögen für kurze Zeit auch sog. Schwindgruben, aus denen die Flüssigkeit in den Boden versickert, Anwendung finden.

Eine der besten Methoden, auf dem flachen Lande die Wirtschaftswässer im Verein mit den dünnflüssigen Fäcalkmassen etc. zu entfernen und gleichzeitig auch zu verwerthen, besteht in der sog. Untergrundberieselung, von der noch in Art. 151 und in Kap. 24 die Rede sein wird.

Ad 2, γ). Die Fortschaffung des Wasch- und Badewassers, d. i. des von Toilette- und Wasch-Einrichtungen, so wie von Bade-Einrichtungen abfließenden Wassers hat in gleicher Weise, wie die des Wirtschaftswassers zu geschehen. Die Seife und die sonstigen Abfallstoffe, die solches Wasser mit sich führt, bedingen ein gleiches Verfahren, wie das im vorhergehenden Artikel besprochene; häufig ist die Ableitung dieses und des Wirtschaftswassers eine gemeinsame.

142.
Fortschaffung
des Wasch-
u. Badewassers.

Ad 3). Die Fortschaffung des Gewerbewassers bietet nicht selten Schwierigkeiten dar, weil dasselbe fast immer stark verunreinigt ist.

143.
Fortschaffung
des
Gewerbewassers.

In Städten sollte aus letzterem Grunde stets eine unterirdische Ableitung verlangt werden. Soll diese an das städtische Canalsystem angeschlossen werden, so wird von vielen städtischen Verwaltungen gefordert, daß das Gewerbewasser vorher entsprechend gereinigt (geklärt, filtrirt, desinficirt etc.) werde. Es ist eine solche Maßregel vor Allem dann gerechtfertigt, wenn der Canalinhalte dem die Stadt durchziehenden Fluß zugeführt werden soll¹⁰³).

Handelt es sich um die Entwässerung von isolirt stehenden Fabriks-Etablissements, von Schlachthäusern und Viehhöfen etc., so soll dieselbe so geschehen, daß die Gesundheitsverhältnisse der in solchen Gebäudecomplexen beschäftigten Arbeiter, insbesondere der darin wohnenden Personen nicht nachtheilig beeinflusst werde; im Uebrigen sind meist locale Verhältnisse für die Art der Fortschaffung der Abwasser maßgebend. Am einfachsten wird es allerdings sein, das Wasser in offenen Gräben dem nächst gelegenen Recipienten zuzuführen. Wo dies nicht statthaft ist, soll eine unterirdische Ableitung gewählt werden; wo kein geeigneter natürlicher Recipient vorhanden ist, sind künstliche Behälter herzustellen etc.

Beispiele. In der Färberei von *W. Spindler* in Spindlersfeld (bei Cöpenick) fließen die verbrauchten Wasser, die unbrauchbar gewordenen Farbebäder, die Excremente und das Spülwasser der Aborte zwei, den ganzen Fabrikcomplex durchziehenden Hauptcanälen zu, welche dieselben in große, 1,5^m tiefe Bassins führen; hierin lagern sich die Sinkstoffe der Abwasser zum großen Theile ab. Die dünnere Flüssigkeit wird unter Zusatz von Chemikalien mittels Rohrleitungen durch Centrifugalpumpen nach den weiter entfernten Absatz- und Filtrirbassins gedrückt. Aus diesen wird das bereits klare Wasser zum Theile in die Gräben längs der Straßen geleitet und zum Bewässern der Bäume benutzt; ein anderer Theil wird den Rieselanlagen je nach Bedarf zugeführt.

Im neuen Schlachthof zu Bochum geschieht die Entwässerung durchwegs unterirdisch durch glasirte Thonrohre. In den Schlachttätten liegen die (10 cm weiten) Zweigleitungen, welche in ein (16 cm weites)

¹⁰³) In Berlin ist durch Polizei-Verordnung vorgeschrieben: „... Für die Einleitung von Fabrik-Abwässern und Condensations-Wasser in die öffentlichen Canäle ist besondere Erlaubniß des Polizei-Präsidii erforderlich ...“

Sammelrohr führen, durch welches die Effluven der Schlachtfstätten in eine gemauerte und wasserdicht geputzte unterirdische Grube (von ca. 150 cbm Inhalt) geleitet werden; aus letzterer werden die Flüssigkeiten durch Auspumpen entfernt und in der Landwirthschaft verbraucht. Die übrigen Abwässer, so wie die Tagwässer der Anlage werden durch eine besondere Leitung in den im Westen vorbeifließenden Bach geleitet ¹⁰⁴).

In ähnlicher Weise, wie das Gewerbewasser ist auch sonstiges Abwässer zu behandeln, welches anderen Vorgängen als der gewerblichen oder Fabriksthätigkeit entstammt und in hohem Maße verunreinigt ist, wie z. B. das Abwässer aus Krankenhäusern etc.

Beispiel. Aus den neu erbauten medicinischen Lehrinstituten der Universität Halle wurde zwar die Einführung der Effluven in das städtische Canalsystem gestattet, jedoch unter Ausschluss aller festen menschlichen Auswurfstoffe. In Folge dessen wurde eine Klärgruben-Anlage erforderlich. Aus den medicinischen Instituten werden die Abwässer durch ein System von Thonrohren gesammelt und den Klärgruben zugeführt. Um zunächst Gährungen, Entwicklung von gesundheitschädlichen Gasen und parasitischen Pilzen in den mit Fäkalstoffen gemischten Abwässern auf dem Wege von den klinischen Instituten bis zu den Klärgruben zu verhindern, wurden die Aborte mit Desinfections-Einrichtungen nach dem System *Friedrich* (siehe Kap. 18) versehen. Dies genügt, um sämtliche Effluven mit zu desinfectiren; nur an sehr heißen Tagen wird in den Klärgruben eine besondere Desinfection vorgenommen.

Die Klärgruben-Anlage ist ein zweigeschoffiger Bau; das untere Geschoß ist durch eine Rampe für die Abfuhrwagen zugänglich. Das obere Geschoß enthält die eigentlichen vier Klärbassins, die von den Effluven der Reihe nach mit immer geringerer Geschwindigkeit durchströmt werden. Die festen Stoffe werden niedergeschlagen, und das Wasser verläßt das vierte Bassin vollständig klar und geruchlos, um alsdann durch ein (30 cm weites) Thonrohr in den städtischen Canal abzuzuließen. Sobald die Ablagerungen in den Bassins die Höhe von 50 cm unter dem Wasserspiegel erreicht haben, findet eine Entleerung statt ¹⁰⁵).

144.
Fortschaffung
der
Fäkalstoffe.

Ad 4). Die Fortschaffung der Fäkalstoffe — auf dem Gebiete der Gesundheitstechnik eine der brennendsten Zeitfragen — kann in verschiedener Weise geschehen.

Obleich der Grundsatz, daß die flüssigen und festen Abfallstoffe möglichst rasch aus den Gebäuden entfernt werden sollen, ganz allgemeine Giltigkeit hat und bei den Bauanlagen nach Art. 138 bis 148 stets zu befolgen ist, so ist doch bei der Beseitigung der Fäkalstoffe dieses Princip vor Allem maßgebend. Wo die menschlichen Excremente nicht rasch genug fortgeschafft werden, zersetzen sie sich und entwickeln eine große Menge übel riechender und gesundheitschädlicher Gase ¹⁰⁶); sie verderben Luft, Boden und Wasser; unser ästhetisches Gefühl wird mehr als unausweichlich verletzt.

Außer dem Grundsatz der thunlichst raschen Beseitigung der Fäkalstoffe ist ferner von gleich hoher Bedeutung, daß die Fortschaffung derselben in solcher Weise vollzogen werde, daß sie möglichst unabhängig von der Willkür der Hausbewohner, bezw. der die Aborte und Pissoirs benutzenden Personen ist.

Es darf, wenn anders die Entfernung der Fäkalstoffe eine rationelle sein soll, nicht im Belieben des Einzelnen liegen, ob er die vorhandenen Einrichtungen zur Beseitigung der Excremente benutzen will oder nicht; es soll nicht von der größeren oder geringeren Achtfamkeit Einzelner abhängen, ob die Fäkalien in geregelter Weise fortgeschafft werden oder nicht. Vielmehr soll durch die Gesamtanlage Jedermann unwillkürlich gezwungen sein, diese Auswurfstoffe so rasch als möglich aus dem Hause zu schaffen.

Von Seiten der Landwirthe und National-Oeconomen wird als drittes gleichwerthiges Erforderniß aufgestellt, die Fortschaffung der Fäkalstoffe sei in solcher

¹⁰⁴) Vergl. ROMBERG'S Zeitchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 277.

¹⁰⁵) Näheres über diese Anlage: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 342.

¹⁰⁶) Nach *Erismann* (Zeitchr. f. Biologie 1875, S. 11) entwickelt 1 cbm Grubeninhalt in 24 Stunden bei einer Temperatur von etwa 15 Grad 619 g Kohlenäure, 113 g Ammoniak, 2 g Schwefelwasserstoff, 415 g Kohlenwasserstoff etc.; steigt die Temperatur bis ca. 25 Grad, so wird nahezu die dreifache Menge Gase entwickelt.

Weise zu bewirken, daß der Düngerwerth derselben für die Zwecke der Landwirthschaft nutzbar gemacht werde ¹⁰⁷⁾.

Es ist sicherlich Aufgabe des Technikers, die Wichtigkeit dieser Frage in Rücksicht zu ziehen; indess vermag derselbe dieses Moment nicht als gleichwerthig mit den beiden erstgenannten Hauptanforderungen — möglichst rasche und thunlichst von der Willkür des Publicums unabhängige Beseitigung — anzuerkennen.

Sobald es sich um die Entwässerung und Reinigung eines Gebäudes handelt, werden bei der Beseitigung der Fäcalstoffe für den Architekten die gesundheitstechnischen Anforderungen stets die erste Rolle spielen müssen. Ist es — ohne Beeinträchtigung dieser Factoren — zugleich möglich, den Anforderungen der Land- und Volkswirthschaft zu genügen, so wird es gleichfalls Aufgabe des Bautechnikers sein, dieses Moment mit zu berücksichtigen; niemals sollte es jedoch den erstgedachten Factoren gegenüber als gleichberechtigt gelten, noch viel weniger etwa in allererster Reihe Berücksichtigung finden.

Für die Fortschaffung der Fäcalstoffe aus den Gebäuden sind alle drei, in Art. 137, S. 124 angeführten Mittel zur Anwendung gekommen.

Man hat erstlich in manchen Städten die flüssigen Excremente in die öffentlichen Straßensinnen geleitet. Konnte schon betreff des Hauswassers gesagt werden, daß seine Einführung in die Straßensinnen nicht empfehlenswerth sei, so gilt dies naturgemäß in noch erhöhtem Mafse von den flüssigen Fäces. Es kann eine solche Beseitigung derselben nur eben noch als zulässig bezeichnet werden, wenn die Fäcalflüssigkeit in dem betreffenden Gebäude zuvor desinficirt wird und wenn in der betreffenden Stadt eine geregelte künstliche Spülung der Straßensinnen üblich ist.

Man speichert fürs zweite die Fäcalstoffe, feste wie flüssige, in größeren oder kleineren, transportablen oder fest stehenden Behältern (Tonnen, Abortgruben und sonstigen Fäcalreservoirs) auf und schafft den Inhalt derselben in längeren oder kürzeren Zwischenräumen mittels Rollfuhrwerk fort — Abfuhrsystem.

Dieses Verfahren kann eben so für städtische, wie für andere Gebäude in Frage kommen; für abgelegene oder isolirt stehende Gebäude und Gebäudecomplexe ist es in den meisten Fällen das einzig anwendbare.

Drittens werden die Fäcalstoffe durch unterirdische Canäle aus den Gebäuden entfernt. Entweder werden die festen und die flüssigen Excremente auf diesem Wege beseitigt oder nur die Fäcalflüssigkeit allein, während die festen Fäces in Behältern aufgespeichert und durch Abfuhr von Zeit zu Zeit fortgeschafft werden.

In vielen Städten ist der Anschluß der Abort- und Pissoirs an die öffentliche Canalisation obligatorisch.

Indem ein Vergleich der beiden zuletzt gedachten Methoden dem 8. Kapitel vorbehalten bleibt, sei an dieser Stelle nur constatirt, daß bloß die Canalisation die Erfüllung der beiden Hauptgrundsätze — möglichst rasche und von der Willkür des Publicums unabhängige Fortschaffung der Fäces — ermöglicht; bei der Schwemm-Canalisation trifft dies nur zu, wenn mit den Aborten entweder eine permanente oder eine selbstthätige Spüleinrichtung verbunden ist.

Ad 5, α und β). Die Fortschaffung der dem Hauswesen, der gewerblichen oder Fabrikthätigkeit entstammenden festen Auswurfstoffe soll nur auf dem Wege der Abfuhr bewirkt werden. Diese Stoffe werden zu solchem Zwecke längere oder kürzere Zeit in hierzu geeigneten Behältern (Kehricht-, Müll-, Afche-,

145.
Fortschaffung
von Kehricht,
Afche etc.

¹⁰⁷⁾ Die quantitative Zusammenfassung der menschlichen Fäces wechselt mit der Nahrung und Lebensweise der betreffenden Person. Im Durchschnitt findet man nach *Birnbaum*: Wasser 75,0, organische Substanz 21,6, Stickstoff 0,7, Kali 0,35, Phosphorsäure 0,57 und Afche 3,4 Procent.

Stallgruben etc.) aufgespeichert, deren Inhalt von Zeit zu Zeit mittels Rollfuhrwerk abgefahren wird.

Solche feste Auswurfstoffe mit Hilfe der städtischen Canäle entfernen zu wollen, ist ein ungeeignetes Verfahren; je mehr man den Eintritt fester Stoffe in ein Canalnetz verhindern kann, desto besser functionirt dieses. Bei allen neueren städtischen Entwässerungs-Anlagen ist das Einführen solcher festen Auswurfstoffe in die Canäle unterlagt.

146.
Fortfchaffung
von Stallmist,
thier. Jauche
etc.

Ad 5, γ). Die Fortfchaffung von Stallmist, thierischer Jauche etc. und deren Verwendung zu Dünger spielt bei landwirthschaftlichen Gebäuden, bisweilen auch bei ländlichen Wohngebäuden eine große Rolle. Von solchen Specialfällen kann bei den vorliegenden allgemeinen Betrachtungen nicht die Rede sein; es sollen hier im Wesentlichen nur Wohngebäude, Geschäftshäuser und solche öffentliche Gebäude, bei denen Stallungen als Nebenanlagen nothwendig sind, in Rücksicht gezogen werden.

Der Stallmist wird in den letztgedachten Fällen in gleicher Weise, wie in Art. 145 beschrieben wurde, behandelt; er wird in großen, gemauerten Behältern (Mistgruben) einige Zeit aufgespeichert und in nicht zu langen Zeiträumen abgefahren. Die thierische Jauche wird am besten unterirdisch durch Rohrzüge entfernt; im Fußboden der Stallungen werden Rinnen angeordnet, welche die Jauche, nach Abfangung der darin enthaltenen festen Stoffe, den Canälen zuführen.

Wo letztere nicht vorhanden sind, muß man besondere (Jauch- oder Pfuhl-) Gruben erbauen, in denen die Jauche gesammelt und von Zeit zu Zeit daraus entfernt wird; bei nicht zu großem Viehstand kann die Jauche auch in die Abortgrube geführt werden.

147.
Fortfchaffung
des
Hofwassers.

Ad 6). Die Fortfchaffung des Hofwassers geschieht bald ober-, bald unterirdisch. Das auf die Hof-, Garten- etc. -Flächen auffallende Meteorwasser wird stets zuerst in oberirdischen Rinnen gesammelt; die Oberflächen der Hofräume, Gärten etc. erhalten zu diesem Ende die entsprechenden Gefällsverhältnisse, und zwar so, daß, dem in Art. 138, S. 124 Gefagten gemäß, das Wasser niemals nach den Gebäuden fließt. Aus den gedachten Rinnen, die meistens als flache, gepflasterte Mulden ausgeführt werden, kann man bei städtischen Gebäuden das Wasser entweder in die Straßensrinnen leiten, oder man kann es an einer oder mehreren geeigneten, tief gelegenen Stellen in das Hausrohr leiten. Im ersteren Falle gilt das betreff der Fortfchaffung des Aufsenwassers in Art. 138, S. 124 bereits Gefagte; in der Regel werden beide Anlagen zum größten Theile zu einem gemeinsamen Rinnennetz zu vereinigen sein. Besitzt die betreffende Stadt ein Schwemm-Canalnetz, so ist das in Rede stehende Meteorwasser in dasselbe einzuleiten.

Bei nicht in Städten gelegenen oder bei nicht canalisirten Städten angehörigen Gebäuden wird nur selten eine andere, als oberirdische Fortfchaffung des fraglichen Wassers durchgeführt.

Das Ueberlaufwasser von Brunnen, Fontainen etc. ist meist so rein, wie das eben betrachtete Meteorwasser; es wird sonach in gleicher Weise, zum Theile fogar gemeinschaftlich mit diesem fortgeschafft werden können.

Beim Ueberlaufwasser der Cisternen ist, der Tiefenlage wegen, wohl nur selten eine oberirdische Abführung möglich; in der Regel wird vielmehr eine Entfernung durch Canäle — allerdings unter Beobachtung entsprechender Vorsichts-

mafsregeln, namentlich wenn es sich um Genufswaffer handelt — in Ausficht zu nehmen fein. Auch der Einlauf in ein nahe gelegenes Gully kann unter Umftänden fih empfehlen.

Ad 7). Die Fortfchaffung fefter Auswurfstoffe, wie Staub, Schmutz etc. aus Höfen, Gärten und anderen zum Gebäude gehörigen unbebauten Grundftücken gefchieht wie die Befeitigung der in Art. 145 behandelten Abfallstoffe; fie werden in der Regel mit letzteren gemeinschaftlich entfernt.

148.
Fortfchaffung
fefter Auswurf-
stoffe aus
Höfen, Gärten
etc.

Ad 8). Die Senkung des Grundwafferpiegels wird zum Theil aus constructiv-technifchen, zum Theil aus fanitären Gründen nothwendig. In erfterer Beziehung wurde bereits in Art. 133, S. 122 und in Theil III, Bd. 1 (Abth. II, Abfchn. 1, Kap. 1, c: Verbesserung fchlechten Baugrundes) das Erforderliche gefagt. Was die hygienifchen Einflüffe, welche eine zu hohe Lage des Grundwafferpiegels, infondere wenn dieselbe erheblichen Schwankungen unterworfen ift, auf den Gefundheitszustand einer Stadt ausübt, anbelangt, fo ift denselben erst in neuerer Zeit gröfsere Aufmerkfamkeit zugewendet worden.

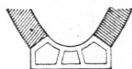
149.
Abführung
des
Grundwaffers.

Ein zu hoher Grundwafferpiegel erzeugt durch Anfeuchtung des Fundament- und Kellermauerwerkes ungesundete Räume in unferen Gebäuden; ein stark wechselnder Grundwafferftand befchleunigt die Verwesung der im Boden vorhandenen organifchen Stoffe. Aus diesen Gründen hat man in den letzten Jahren der Senkung und Fixirung des Grundwafferftandes ein Hauptaugenmerk zugewendet. In den Städten hat die Canalifation derselben ein einfaches Mittel an die Hand gegeben, neben den eigentlichen Zwecken einer solchen Tiefbau-Anlage auch die vorliegende Aufgabe mit zu erfüllen, sobald man dafür Sorge trägt, dafs der Strafsencanal tiefer als die Fundamentbasis oder doch mindestens tiefer als die Kellerfohle der benachbarten Gebäude gelegen ift.

Es gefchieht dies zum Theil ohne weiteres Zuthun von Seiten des Technikers, zum Theile durch befondere Vorkehrungen.

Erflich ift das Erdmaterial, womit die Baugrube, in welcher der Canal ausgeführt wurde, verfüllt worden ift, niemals fo dicht, wie das übrige Bodenmaterial der betreffenden Strafsen; in Folge dessen rieselt längs der äufseren Canalwandungen und in der fie unmittelbar umgebenden Bodenschicht das Grundwaffer, indem es dem Gefälle des Canales folgt, nach abwärts. Man kann diese Wirkfamkeit noch erhöhen, wenn man beim Verfüllen der Baugrube den Canal mit gut durchläffigem Material (rundlichem Kies, grobem Sand etc.) umgiebt. Man wird zweckmäfsiger Weise auch das Hausrohr mit einer solchen durchläffigen Schicht umgeben und diese mit der zum Strafsencanal gehörigen in Verbindung fetzen.

Fig. 183.



Fürs zweite kann man bei gemauerten Canälen die Sohlftücke aus künstlichem Steinmaterial (Thon, Cement) oder aus Gufseifen mit Hohlräumen derart herstellen, dafs eine Reihe neben einander gelegener Rohrzüge entsteht, in denen das Grundwaffer abfließt (Fig. 183).

Bisweilen legt man, um den städtifchen Grund und Boden zu entwässern, neben die Strafsencanäle (in denselben Graben) einen aus Drainrohren bestehenden Strang, oder aber man ordnet ein hiervon unabhängiges besonderes Grundwaffer-Rohrnetz an. Das in der einen oder anderen Weise gefammelte Grundwaffer wird entweder dem Strafsencanal oder besser dem nächstgelegenen Flusse zugeführt.

Sind auf dem Terrain, auf dem ein Gebäude zu errichten ift, besonders grofse Grundwaffermengen vorhanden oder erschweren locale Verhältnisse die Abführung desselben, fo empfiehlt es sich, den Untergrund besonders zu drainiren (vergl. Theil III, Bd. 1, Abth. II, Abfchn. 1, Kap. 1, c: Verbesserung fchlechten Baugrundes) und das in den Drainrohren gefammelte Waffer entweder dem

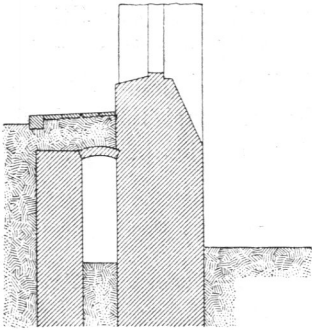
Strafencanal oder dem etwa vorhandenen besonderen Grundwasser-Rohrnetz der Strafen zuzuführen. Das Einleiten des Grundwassers in die Hausrohre ist nicht zu empfehlen.

Eine solche Drainirung des Untergrundes wird stets erforderlich, wenn zu dem Gebäude grössere Hofräume, Gärten und andere unbebaute Grundstücke gehören, deren Entwässerung, unter Berücksichtigung des oben Gefagten, gleichfalls wünschenswerth ist.

In die zur Drainirung des Bodens bestimmten Rohre soll nirgends ein Zufluss von Tagwasser, gleich viel, welcher Art, stattfinden. Sie müssen deshalb so angelegt werden, dass sie unter keinen Umständen mit Canalleitungen, Rinnsteinen, Gruben, Regenrohren, Schlammfängen etc. in Communication treten können. Sie sollen daher nirgends zu Tage treten, sondern in allen ihren Theilen mindestens 1 m stark mit Erdmaterial umhüllt und mindestens 60 cm tief unter den Kehlerfohlen gelegen sein. Als Gefälle der Drainleitungen genügt in der Regel $\frac{1}{500}$.

Ist die Stadt nicht canalisirt, so wird nur in wenigen, für eine künstliche Entwässerung günstigen Theilen derselben eine Trockenlegung des Untergrundes erreicht werden können. In den meisten Bezirken wird die Senkung des Grundwasserspiegels unthunlich sein, ausser man greift zu einer künstlichen Hebung des Wassers. Allein auch in diesem Falle ist die Senkung keine dauernde; sobald die Hebearbeit aufhört, steigt der Grundwasserspiegel.

Fig. 184.



Bei nicht städtischen Gebäuden kann der Architekt unter Umständen die Entwässerung des Untergrundes mittels einer unterirdischen Drainirung erzielen. Ist diese aus localen oder finanziellen Gründen nicht ausführbar, so muss man in diesem so wie in allen übrigen Fällen, wo dies erforderlich wird, durch zweckmäßige Construction die Bodenfeuchtigkeit von den Grund- und Kellermauern abhalten.

Es ist bereits in Theil III, Bd. I dieses »Handbuches« (Abth. III, Abfchn. I, A, Kapitel über: Schutz gegen Feuchtigkeit und Witterungseinflüsse) von den Mitteln gesprochen worden, durch die man das Emporsteigen der Bodenfeuchtigkeit im Mauerwerk verhüten kann. Die gänzliche Abhaltung derselben ist nur durch eine wasserdichte Construction der Gebäudefohle (durchgehende Bétonschicht, wasserdicht gemauerte umgekehrte Gewölbe etc. — vergl. Theil I, Bd. I, Abth. II, Abfchn. I, Kap. 2, d: Sicherheit gegen äussere Einflüsse, ferner Abfchn. 2, Kap. 2, b: Pfeiler-Fundamente, so wie Kap. 3, a: Béton-Fundamente) und durch Anlage von fog. Luftgräben (Fig. 184) zu erzielen. Letztere sollen die seitliche Berührung des Mauerwerkes mit dem Boden verhüten, sind deshalb rings um das ganze Gebäude auszuführen, oben abzudecken und gut zu lüften.

c) Schlusfbetrachtungen.

Bei Gebäuden in canalisirten Städten hat der Architekt die Aufgabe, die Effluven auf unterirdischem Wege zu beseitigen, schon gelöst, sobald er dieselben in einem, event. in mehreren zweckmässig angeordneten und rationell construirten unterirdischen Hausrohren angeammelt und für deren Anschluss an den nächstgelegenen Strafencanal Sorge getragen hat. Nicht so in anderen Fällen, insbesondere bei isolirt stehenden Gebäuden und Gebäude-Complexen, bei ländlichen Wohngebäuden etc. Alsdann ist in der Regel noch ein Hauptentwässerungscanal auszuführen, der die gesammten Effluven einem geeigneten Recipienten zuleitet.