

die im Hausinneren und jeder Zeit genügend warm liegen, der Gully-Rollschicht beliebig oder entsprechend näher gehalten werden kann. Zu folchem Vorgully eignet sich das in Fig. 235 dargestellte Gully, das in feinen Grundzügen von *Clark* (in *Carlisle*) angegeben ist.

Dasselbe besteht aus Gusseisen, hat einen herausnehmbaren Schlammfang und doppelten Wasserverflufs. Diese Construction kann sehr gut zur Bodenentwässerung solcher Waschküchen benutzt werden, die in oberen Gefchoffen (im Dachgefchoffs mancher neueren Häuser, vergl. Art. 78, S. 58) angelegt werden.

Bodenentwässerungen von (im Erdgefchoffs gelegenen) Räumlichkeiten werden im Anschluß an ein auf dem Hofe liegendes Gully sehr einfach dadurch bewirkt, daß an tiefster Stelle des betreffenden Raumes einfach die Muffe des obersten Abflufsrohrtheiles sich befindet und in derselben eingekittet ein emaillirtes Muffensieb, 50 oder 100 mm weit. Fig. 235 zeigt auch diese Einrichtung. (Vergl. auch Art. 240)

Natürlich kann ein Gully mit Vortheil mehreren Zwecken dienen. Die Hausentwässerungs-Anlage auf der Tafel bei S. 160 zeigt beispielsweise, daß ein Gully für Stall- und Brunnenwasser, ein anderes für Schlachthaus- und Fontainen-Abwasser, so wie für Regenwasser dient.

233.
Boden-
entwässerungen.

14. Kapitel.

Entfernung des Haus- und Regenwassers aus den Gebäuden.

VON M. KNAUFF.

Wenn das zu entwässernde Gebäude in einer Stadt liegt, welche mit einer planvollen Entwässerungs-Anlage versehen ist, so genügt es vollkommen, für das Haus eine Entwässerungs-Anlage unter Berücksichtigung der in den Kapiteln 10 bis 13 gegebenen Anweisungen auszuführen, derselben das Haus- und Regenwasser zu übergeben und das Hausrohr mittels der Anschlußleitung (vergl. Kap. 24) in die öffentlichen Strafsenleitungen einzuführen. In diesem Falle ist über den zu besprechenden Gegenstand hier nichts weiter zu berichten.

234.
Neuere Canäle
als
unterirdische
Vorfluth.

In den meisten Städten sind jedoch zur Zeit rationell gebaute öffentliche Leitungen noch nicht vorhanden; denn die etwa vorhandenen widersprechen in Bezug auf Profil, Gefälle und Bauausführung allen Grundfätzen der neueren Canalisationstechnik. Aeltere städtische Canäle sind daher, schon Mangels genügender Spülung, als lang gestreckte Abortgruben anzusehen und als übel riechende Ablagerungscanäle berichtigt. (Siehe auch Art. 158, S. 138.)

235.
Mangelhafte
Vorfluth.

Um die übliche Verschlammung solcher Canäle nach Möglichkeit zu verhindern, schreiben baupolizeiliche Vorschriften in solchen Städten für das einzelne Gebäude die Anlage von Gruben vor, welche die gröberen und festeren Sink- und Schwimmstoffe abfangen und nur geklärte Jauche in den öffentlichen Canal ablassen sollen. Solche Gruben werden aber auch dann zum angegebenen Zwecke erforderlich oder vielmehr behördlich verlangt, wenn nicht einmal ein schlechter Canal als Vorfluth vorhanden ist, als solche vielmehr einzig der Strafsenrinnstein zur Verfügung steht.

Unter letzteren Gesichtspunkten wird im Folgenden die Entfernung des Hauswassers aus den Gebäuden besprochen, und es handelt sich hier also, kurz gefagt, um die Entwässerung der Gebäude nach dem Grubensystem. Daß dieses System

236.
Grubensystem.

an sich in technischer und fanitärer Hinsicht verwerflich ist, wurde bereits an anderer Stelle (vergl. Art. 159, S. 139 und Kap. 9, unter b, S. 153 u. ff.) nachgewiesen.

Beim Grubensystem unterscheidet man zweckmäßiger Weise die eigentlichen (kleineren) Hauswassertuben, welche nur Haus- und Regenwasser aufnehmen, von den (größeren) Senkgruben, welche neben diesen Wassern auch die menschlichen Excremente aufnehmen. Beide Arten von Gruben müssen unbedingt wasserdicht hergestellt werden (in Klinkern und Cement), um jede Infiltration und Verpestung des Bodens, so wie des Grund-, d. h. Brunnenwassers auszuschließen.

237.
Hauswassertuben.

Hauswassertuben erhalten 40, höchstens 50 cm lichte Weite. Ihre Tiefe darf 1,30 m nicht überschreiten, um absichtlich eine häufigere Ausräumung der Grube mittels Handbaggers zu veranlassen. Abgedeckt wird die Grube mit einem engen Rost (Entfernung der Roststäbe höchstens 1 cm), welcher am besten einige Centimeter unter der Gruben-Rollschicht eingelegt wird. Ein Ausgustrichter mit etwa 60 cm langem Fallrohr unter dem Rost (vergl. Fig. 224, S. 187) ist sehr empfehlenswerth, da er das Abfließen ungeklärter Jauche erschwert und das Grubenwasser im Winter erheblich vor den Einwirkungen der Kälte schützt.

Solche Gruben werden da angelegt, wo Hauswasser ausgegossen werden soll. Gewöhnlich genügt eine einzige derartige Grube, und zwar vor dem Hofbrunnen. In diesem Falle ist darauf zu halten, daß die Grube entsprechend weit (etwa 1,20 m) vom Brunnenrohr entfernt angelegt wird, damit der (gemauerte) Brunnenkessel durch sie nicht unzugänglich (bei etwa nothwendig werdender Freilegung) gemacht werde. Damit ferner der Boden um die Hauswassertube rein bleibe, ist die Fläche um die Gruben-Rollschicht auf 40 cm Breite undurchlässig (Asphalt, Klinker-Flachschicht) und mit Neigung zum Grubenrost abzudecken. Eine derart undurchlässige Pflasterung muß namentlich zwischen Brunnenrohr und Hauswassertube angeordnet werden.

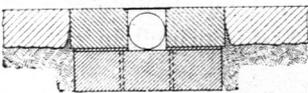
Kleine, wasserdicht gemauerte Hauswassertuben von 40 bis 50 cm Weite und entsprechender Tiefe, aber ohne Abfluß werden unter Umständen auch im Hausinneren zur vorläufigen Aufnahme von Abwässern erwünscht sein, wo fern die Kellerfohle selbst im Anschluß an die (höher liegenden) Hausrohre nicht entwässert werden kann. Es läßt sich auch gegen eine derartige Grubenanordnung nichts Erhebliches einwenden. Nur muß, wenn deren Entleerung durch Eimer oder Handpumpen in den höher gelegenen Ausguß erfolgt, darauf gehalten werden, daß dem Ausguß und somit dem Rohrnetz nicht auch die Gruben-Sinkstoffe zugeführt werden.

238.
Hauswassertuben.

Ist das Hauswasser über den Hof zu führen, so geschieht dies mittels der in Art. 219, S. 186 beschriebenen Rinnen; doch müssen diese alsdann wasserdicht sein. Zu diesem Zwecke bettet man die in der Rinnenfohle liegenden Mauersteine

(vergl. Fig. 222, S. 186) in Cement und vergießt mit letzterem auch die Fugen der anstossenden Pflastersteine, oder man ordnet nach Fig. 236 Zungen-Rinnsteine (mit gemauerten Wangen) an, oder man verlegt Granit- oder Sandsteinschwellen mit muldenförmig eingearbeiteter Rinne. Die Reinhaltung der offenen Rinnen ist, auch im Winter, leichter zu bewirken, als die der oben abgedeckten, welche nur für das Auge belästigend sind.

Fig. 236.



Zungen-Rinnstein. — 1/20 n. Gr.

die in der Rinnenfohle liegenden Mauersteine

Die Führung des Hauswassers über die Hoffläche zur Hauswaffergarbe hin kann oft auch dann nöthig werden, wenn Küchen-Fallstränge (vergl. Art. 230, S. 193) im Gebäude vorhanden sind. Hinsichtlich der letzteren ist dann an dieser Stelle noch zu erwähnen, daß deren (gußeisernes) Zweigrohr wenigstens 5 cm aus der betreffenden Hof-Frontwand hervorragen muß und am besten um dasselbe Maß über der Hoffläche (bezw. in einer Steinplatte) ausmündet.

Die Verbindung der Regenwaffergarbe, welche als zweite Klärgrube für die von der Hauswaffergarbe ankommenden Hauswasser angesehen werden kann (vergl. Art. 247), oder einer einzigen Garbe für Haus- und Regenwasser mit dem Straßensinnstein macht nur in dem Falle einige Umstände, wenn der Flur oder die Einfahrt des Hauses unterkellert sind. Ist genügendes Gefälle (bis zum Sinnstein) vorhanden, so steht der Ver-

legung eines Abflusrohres mit Reinigungsflanschen unterhalb der Kellerdecke nichts entgegen. Anderenfalls muß bündig mit dem Hausflur eine Rinne längs der Giebelwand angelegt werden, welche bei einer Balkendecke auf ausgekragten Steinen, bei gewölbter Decke auf deren Hintermauerung ruht, wie letzteres Fig. 237 zeigt. Diese Abbildung zeigt auch die an der Hoffront gelegene Regenwaffergarbe, deren Abflußöffnung durch eine lothrechte Eisenplatte, so wie durch einen engen Rost verichert ist und welche mit undurchbrochener Platte abgedeckt ist.

Der quer durch den Bürgersteig geführte Hausrinnstein wird gewöhnlich Zungen-Rinnstein genannt. Den Querschnitt eines solchen stellt Fig. 236 dar.

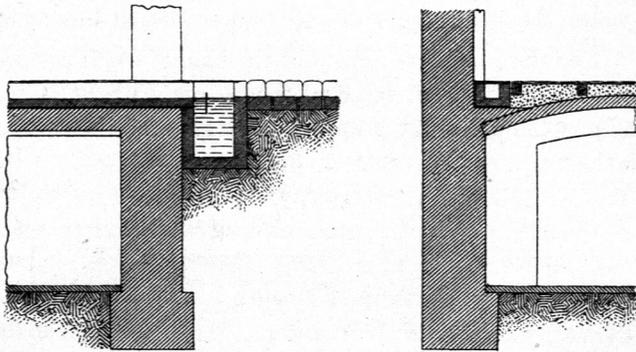
Die Sohle ist aus einer Klinker-Rollschicht in Cement, die Wangen sind aus Granit- oder Sandstein gebildet; die Abdeckung geschieht mittels eiserner Platten. Weniger solide Ausführung solcher Rinnsteine geschieht in gemauerten Wangen, in welche Rinnstein-Eisen gespannt sind, die der Bohlenabdeckung zum Auflager dienen.

Zungen-Rinnsteine können auch zur Ableitung des einem Front-Regenrohr entfließenden Dachwassers dienen; an vielen Orten sind jedoch, wenn Abfluß dieser Rohre einfach über den Bürgersteig unterfagt ist, sog. Schlitzrinnen im Gebrauch. Es sind dies, wie Fig. 238 zeigt, eiserne Rinnen von kreisförmigem oder quadratischem Querschnitt, die oben einen Längsschlitz haben, der etwaige Reinigung ermöglicht. Solche Schlitzrinnen können in Längen bis zu 4,0 m bezogen werden; sie haben Muffen zum schicklichen Ineinanderfügen (Abdichtung mit Mennigekitt). Auch die nöthigen Façonstücke für Abzweigungen und Richtungsänderungen werden fabrikmäßig hergestellt.

Derlei Schlitzrinnen haben den Uebelstand, daß sie, da die Schlitzrinne bündig mit dem Trottoirpflaster liegt, in Zeiten längerer Trockenheit durch Staub, Sand, Erde etc. rasch und vollkommen verchlämmen, so daß bei Regenfall das Wasser

239.
Haus-
Abflusrinne.

Fig. 237.



1/50 n. Gr.

240.
Rinnen
im
Bürgersteig.

Fig. 238.



Schlitzrinne. — 1/25 n. Gr.

doch über dem Bürgersteige abzieht. Häufigere Reinigung dieser Rinnen ist daher geboten, aber lästiger als bei Zungen-Rinnsteinen. Schlitzrinnen sind deshalb nicht empfehlenswerth, zumal sie auch dem Zer Sprengen im Winter ausgesetzt sind.

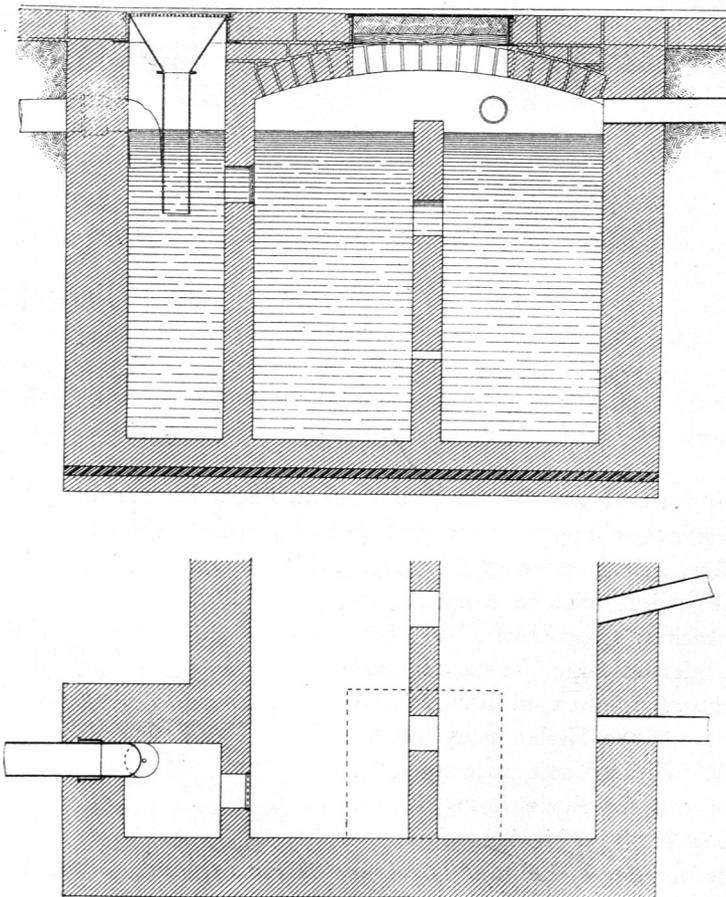
Am ehesten eignen sich diese Rinnen für Bodenentwässerungen (vergl. Art. 233, S. 195), wenn die zu entwässernde Fläche so groß ist, daß man es für praktischer halten muß, das Abwasser in Rinnen dem Gully zuzuführen, welches den Raum entwässert. Bei Anstalts-Kochküchen, Wäschereien etc. ist die letzt-erwähnte Einrichtung nothwendig.

241.
Senkgruben.

Senkgruben kommen, wie erwähnt, in Anwendung, wenn neben den Hauswässern auch die menschlichen Excremente in einer Grube abgeklärt werden sollen, so daß sie von den Abortgruben (vergl. Kap. 25), welche nur Excremente (auch den Harn) aufnehmen und aufspeichern, wohl zu unterscheiden sind. Werden Senkgruben nothwendig, so ist allemal ein Rohrnetz im Hause vorhanden, dessen flach liegende Zweigleitungen die Excremente aus den Spülaborten der Grube zuführen.

Die Größe der Senkgruben hängt vorzugsweise von der Menge der zuzuführenden Fäces, d. h. der festen menschlichen Ausscheidungen ab. Dieselben sind pro Kopf und Tag bei einem Manne, einer Frau, einem Knaben und einem Mädchen auf

Fig. 239.



Senkgrube. — 1/30 n. Gr.

bezw. 0,15, 0,05, 0,11 und 0,025 kg, im Mittel auf 0,09 kg zu veranschlagen, wobei zu berücksichtigen ist, daß wenigstens 40 Procent der Masse abgeschwemmt werden, daß also keineswegs alle Fäces in der Senkgrube verbleiben. Hieraus und selbst bei Berücksichtigung der sonstigen Sinkstoffe (Sand, Kaffeesatz etc., welche bei der Berliner Canalisation pro Grundstück und Tag im Mittel $\frac{1}{2}$ l betragen) ergibt sich, daß die Senkgruben keineswegs bedeutende Größenverhältnisse erhalten dürfen, wenn sie jährlich etwa dreimal (pneumatisch, vergl. Kap. 25, unter d) entleert werden sollen; daß eine Seitenlänge der quadratischen Grube, so wie eine Tiefe des

Wasserstandes von je 1,50 m als äusserste, d. h. als grösste Masse selbst für sehr grosse und eng bewohnte Gebäude und Anstalten gelten müssen.

Zweckmässig angelegte Senkgruben zerfallen nach Art der in Fig. 239 dargestellten typischen Anlage in eine Haupt- und eine Nebengrube.

Die Hauptgrube ist durch eine Wand, welche auch auf eine verkehrt eingemauerte Eisenbahnschiene aufgeführt wird derart, dass die Schiene etwa 70 cm über der Grubensohle verbleibt, in zwei Theile getheilt, deren einer die Effluvia aufnimmt, deren anderer schon ziemlich geklärtes Wasser enthält. Die Nebengrube hat 40 cm Weite; der Einfluss zu ihr findet in der Gegend statt, wo die Wasser der Hauptgrube voraussichtlich die wenigsten Schwebstoffe enthalten; überdies ist die Einflussöffnung durch einen lothrechten engen Rost verichert. Die mit engem Rost, Trichter nebst Fallrohr abgedeckte Nebengrube dient zugleich zur Hofentwässerung, nöthigenfalls auch als Hofausguss. Der Abfluss aus der Grube findet zwar unter Vermittelung eines Bogens, aber keines Wasserverchlusses statt, daher das Loch im Bogen.

Die Wasserdichtheit der Grube wird in genügender Weise durch Herstellung der Wände aus Klinkern in fettem Cementmörtel und innerem, 2 cm starkem glatten Cement-Wandputz erreicht. Besondere Aufmerksamkeit ist der Sohle zu schenken. Eine Asphalttschicht, wenigstens aber eine 15 cm starke Lage aus fettem blauen Thon unter der Sohl-Rolltschicht, sind unbedingt nothwendig, desgleichen die Anordnung von Thonschlag um die lothrechten Grubenwände herum. Wo grössere Mittel zur Verfügung stehen, den höchsten Anforderungen in Bezug auf Wasserdichtheit entsprechen zu können, da ist die Einlegung einer inneren zweiten, $\frac{1}{2}$ Stein starken Grubenwand, zwischen welcher und der äusseren Wand Asphalt gegossen wird, angebracht. (Siehe auch Kap. 25.)

Für das zu derartigen Gruben gehörige Rohrsystem kommen alle in den Kapiteln 10 und 11 gegebenen Vorschriften zur Anwendung, namentlich auch hinsichtlich der Lüftung, da solche Gruben in viel höherem Grade, als es bei einem systematischen Stadt-Rohrnetz vorkommt, üble Gase (Kohlensäure, Ammoniak, Grubengas, Schwefelwasserstoff) entwickeln. (Vergl. auch über »Lüftung der Abortgruben« in Kap. 25, unter a.)

Vielfach muss, meist nur der Excremente wegen, das Abwasser von Senkgruben desinficirt werden. Zu diesem Zwecke wird im Abfluss öfter noch eine besondere Grube angelegt. Da die Einrichtung solcher Desinfections-Gruben jedoch von den Desinfectionsmitteln und der Methode ihrer Anwendung abhängig ist, so muss hier auf Kap. 25 (unter c) verwiesen werden, welches hierüber alles Nothwendige enthält.

242.
Desinfections-
Gruben.

Die Anlage von Schwindgruben, d. h. Gruben mit offenen Sohlen zur Aufnahme von Hauswässern und Excrementen ist in Städten und Flecken unbedingt unstatthaft; auf welche Weise und in wie weit deren Anlage bei Einzel-Grundstücken auf dem Lande zulässig ist, wird in Kap. 24 angegeben werden.

243.
Schwind-
gruben.

Liegt die Hauswassergrube (vergl. Art. 237, S. 196) nicht an tiefster Stelle des Hofes, in welchem Falle sie ohne Weiteres zur Aufnahme und Klärung des Regenwassers dienen würde, so wird für letzteren Zweck eine besondere Grube, die Regenwassergrube, angelegt. Dieselbe wird sich fast stets in unmittelbarer Nähe der Vordergebäude-Hoffront befinden. Ihre Grösse beträgt 40 cm Weite und höchstens 1,20 m Tiefe, auch wenn, wie es gewöhnlich der Fall sein wird, die Hauswassergrube in sie mittels einer Rinne entwässert. (Vergl. den Schluss des Art. 239, so wie Fig. 237.)

244.
Regenwasser-
gruben.

Es ist hier der Ort, mit Wenigem des *Separate*-Systemes zu gedenken, d. h. derjenigen Methode, bei welcher das Regenwasser principiell nach Möglichkeit oberirdisch abgeführt wird (siehe Art. 160, S. 139).

245.
Oberirdische
Regenwasser-
Ableitung.

Der vorzüglichste technische Grund für oberirdische Ableitung des Regenwassers (oder dessen unterirdischer, aber geforderter Abführung im Falle der Noth-

wendigkeit) ist der, daß in das zur Entfernung der Haus-Effluvien dienende Rohrnetz kein Regenwasser gelangen kann und daher Ueberschwemmungen tief gelegener Kellereien etc. aus dem Haus-Rohrnetz (in Folge Auftaues bei gewaltigen Gewitterregen) nicht vorkommen können (vergl. Kap. 24). Alle Vorkehrungen, wie Gruben, Gullies etc., welche geeignet sind, den oberflächlichen Ablauf des Regenwassers zu unterbrechen, sind zu vermeiden.

Eine oberirdische Ableitung des Regenwassers wird zunächst nöthig, wenn unterirdische Leitungen zu dessen Aufnahme nicht vorhanden sind; dieser Fall kann eintreten, wenn die ganze Stadt nach den Principien des *Separate*-Systemes canalisirt ist.

Für oberirdische Ableitung des Regenwassers spricht aber in vielen Fällen ein finanzieller Grund. Wenn auch ein tief liegender Recipient zur Aufnahme der atmosphärischen Niederschläge vorhanden ist, so kann man bei oberirdischer Ableitung des Regens ganz erhebliche Kosten sparen, die zur Verlegung von ausgedehnten Rohrleitungen aufzuwenden wären. Dieser finanzielle Grund kommt zwar bei Einzelgrundstücken wenig zur Geltung, da, wie sich aus dem Zahlenbeispiel in Art. 193, S. 162 ergab, das Hausrohr um der Natur der Hauswasser (Abortwasser) willen öfter eine größere Weite erhalten muß, als zur Ableitung selbst größter Niederschläge erforderlich wäre. Bei Grundstücks-Complexen jedoch, wie Villen-Terrains, Fabrik-Etablissements, städtischen Viehhöfen etc., ist oberirdische Ableitung des Regens, wogegen kein vernünftiger technischer oder sanitärer Grund spricht, ganz angebracht. Selbstverständlich wird die oberirdische Ableitung des Regenwassers, wie es auch das *Separate*-System bedingt, nur dann in das Auge gefaßt werden können, wenn die natürliche Lage, so wie das Gefälle des zu entwässernden Terrains folches gestatten, so daß Auftauungen des Wassers, die den Verkehr behindern und ein rascheres Abtrocknen der Flächen verzögern würden, oder Ueberschwemmungen von Kellern (von Lichtschachten her etc.) völlig ausgeschlossen sind.

Um ein Urtheil über die Möglichkeit derartiger Ableitung des Regenwassers zu gewinnen, ist das zu bebauende oder bebaute Terrain einzunivelliren und sind die Höhen-Ordinaten desselben mindestens für alle Strafsen- und Wegekreuzungen zu ermitteln. Aus den Ordinaten oder, wenn große Sorgfalt angewendet wird, aus den Horizontalcurven des Terrains gewinnt man dann leicht ein Urtheil, wohin und in welchem Maße das Regenwasser oberirdisch abgelassen werden darf. Dessen unterirdische Abführung läßt man dann geeigneten Falles nur von da ab erfolgen, wo das Gegentheil von der Natur der Verhältnisse unterlagert wird.

In Ermangelung genauerer Daten nehme man in Deutschland einen Regenfall von 25 mm pro Stunde, gleich einer Regenmenge (Q_r in Art. 193, S. 162) von 0,0000069 cbm pro Secunde und 1 qm Fläche, an. Hiervon kommt indess wegen Verdunstung, Verfickerung etc. nur ein Theil thatsächlich zum Abflufs. Es gelangen zum Abflufs, je nachdem das Terrain horizontal, schwach oder stark geneigt ist:

bei Ziegeldächern u. Flächen mit gewöhnlicher Pflasterung	bezw. 40, 50, 60 Procent.
bei Metall- oder Schieferdächern u. Flächen mit undurchlässiger Abdeckung »	50, 60, 80 »

Regenrohre, welche über Hof ausmünden, entwässern mit diesem zum tiefsten Punkte. Wie Regenrohre am Strafsenbürgersteig abwässern, wurde in Art. 240, S. 197 angegeben.

Die engen Regenrohre von Balcons, Thürbedachungen, Portalen und kleinen Vordächern läßt man stets oberirdisch entwässern, da deren unterirdische Entwässerung im Hinblick auf Canalluft und Sinkstoffe meist nur unnütze Mühe verurfacht.

Die unterirdische Ableitung des Dachwassers wurde in Kap. 11 und 13 besprochen.