

Universitätsbibliothek Wuppertal

Die Wasserversorgung der Gebäude

Lange, Walther

Leipzig, 1902

Nutzungsrichtlinien Das dem PDF-Dokument zugrunde liegende Digitalisat kann unter Beachtung des Lizenz-/Rechtehinweises genutzt werden. Informationen zum Lizenz-/Rechtehinweis finden Sie in der Titelaufnahme unter dem untenstehenden URN.

Bei Nutzung des Digitalisats bitten wir um eine vollständige Quellenangabe, inklusive Nennung der Universitätsbibliothek Wuppertal als Quelle sowie einer Angabe des URN.

[urn:nbn:de:hbz:468-1-4540](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:468-1-4540)

WEBERS ILLUSTRIRTE KATECHISMEN.

279237

Lange
Wasserversorgung

3 M 50 Pf

LEIPZIG, VERLAG VON J. J. WEBER.

892

VIII c. 17



3.50

SV 1902

~~III~~, 203



* UBW: 05ZZV213306

*

* <20+>0415TECS924534S0580

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Webers Illustrierte Katechismen.

Baukonstruktionslehre. Mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten von Walther Lange. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 479 Abbildungen und 3 Tafeln. In Originalleinenband 4 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Maurerkonstruktionen.** Mauerverbände. — Stärke der Mauern u. s. w. — Auführen von Mauern u. s. w. — Der Haustein. — Schornsteine (russische Rohre, Fabrikschornsteine u. s. w.) und Feuerungsanlagen. — Bogen, Bogenformen, Bogenkonstruktion und Gewölbe. — Isolierschichten, Lichtkasten, Unterkellern u. s. w. — Der Stampfbau (Lehm, Kalksand und Beton). — Verputzen, Verblenden, Gesimse. — Fundierungen. — Gerüste u. s. w. — Fussbodenbeläge u. s. w. — Regelbahnen, Pflasterung. — Treppenanlagen. — Türme, Turmspitzen aus Stein und Holz u. s. w. — Anlage von Wasserbehältern, Brunnen u. s. w. **Zimmererkonstruktionen.** Holzver-

bindungen. — Hängewerke, Sprengwerke u. s. w. — Decken und Zwischendecken aus Holz. — Balkenlagen u. s. w. — Fachwerkswände u. s. w. — Glockenstühle. — Abspreizungen. — Dächer, Dachausmittlungen u. s. w. **Verschiedene Konstruktionen.** Cürnlagelagen, Fensterkonstruktionen, Beschläge u. s. w. — Der Holzflusssboden und die Wandbekleidungen. — Dachdeckungen. — Die Konstruktion der Dachrinnen, Dachkehlen, Dachfenster. — Verglasungen, auch Dachdeckungen aus Glas u. s. w. — Über Anstriche. — Konstruktionen des Schlossers. **Reparaturen.** Aus dem Gebiete der Zimmererarbeiten und Maurerarbeiten. **Umbauten.**

Bauschlosserei von Julius Hoch. Mit 288 Abbildungen. In Originalleinenband 6 Mark.

Inhalt: Das Eisen als Baustoff und dessen Verbindungselemente. Die elementaren Eisenverbindungen. — Das Schweißen. — Das Löten. — Die Niete und Nietverbindungen. — Das Falzen. — Die Zwängverbindungen. — Die Schrauben und Schraubenverbindungen. — Keil und Keilverbindungen. — Die Bolzen. — Anwendungen der elementaren Eisenverbindungen und Hilfsverbindungen für andere Baustoffe. — Stabverbindungen. — Die Hilfsverbindungen für den Steinverband. — Die Hilfsverbindungen für den Holzverband. — Die Verbindungen der verschiedenen Handelseisensorten untereinander. — Blechverbindungen. —

Rohre und Rohrverbindungen. **Anwendungen des Eisens im Bauwesen.** Der eigentliche Eisenhochbau. — Stützen und Säulen. — Eisenfachwände. — Eisenwände. — Decken. — Dächer. Das Dachgerüste. — Die Dachung. — Die Metalldeckung. — Die Glasdeckung. — Vordächer und überhängende Dächer. — Ausgekragte Bauteile. — Treppen. — Massive Treppen mit Eisen als Hilfsstoff (schwere Treppen). — Eiserner Treppen. — Der innere und äussere Ausbau. — Eiserner Türen und Chore. — Eiserner Fenster. — Eiserner Schaufenster und Ladenverschlüsse. — Das Rohrnetz für Gas- und Wasserleitungen. — Die Gasleitung. — Wasserleitung.

Baustile. Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart von Dr. Ed. Freiherrn von Sacken. Vierzehnte Auflage. Mit 103 Abbildungen. In Originalleinenband 2 Mark.

Inhalt: Die vorchristlichen (antiken) Baustile. Der ägyptische Stil. — Der indische Stil. — Die Baustile des westlichen Asiens (Assyrer, Perser). — Der chinesische Baustil. — Die klassischen Baustile: Der griechische Stil. — Der etruskische Baustil. — Der römische Baustil. **Der Baustil des Islam in seinen verschiedenen Formen.** Der mohammedanische Baustil im allgemeinen. — Der mohammedanische Stil in den verschiedenen Ländern.

Die christlichen Baustile. Der römisch-altchristliche Baustil. — Der byzantinische Stil. — Der romanische Baustil. — Der späromanische oder Übergangsstil (Transitionsstil). — Der romanische Stil in den verschiedenen Ländern. — Der gotische Baustil. — Die Epochen des gotischen Baustiles. — Der gotische Baustil in seiner Verbreitung. — Der Renaissancestil. — Der Holzbaustil. — Die Baubestrebungen der Gegenwart.

Baustofflehre von Walther Lange. Mit 162 Abbildungen. In Originalleinenband 3 Mark 50 Pf.

Inhalt: Die Konstruktionsstoffe (Hauptstoffe). Die Steine. Die natürlichen Gesteine. — Das Holz. — Zusammenstellung der wichtigsten Holzarten. — Die Metalle. — Das Eisen. — Das Zink. — Das Blei. — Das Kupfer und seine Legierungen. — Das Zinn. — **Die Ausbaustoffe und die**

Nebensstoffe. Das Glas. — Die Kitten. — Die Anstriche. — Die Capeten. — Stoffe zur Unschädlichmachung ansteckender Krankheitsstoffe und zur Entfernung von Flecken. — Bekleidungsstoffe für Zeltbaracken, Dächer. — Isolierbaustoffe. **Die Mörtelstoffe.** Die Mörtel aus Kalk und kalkähnlichen Stoffen. — Der Asphalt.

Gesetzbuch, Bürgerliches, für das Deutsche Reich nebst Einführungsgesetz. Textausgabe mit Sachregister 1896. In Originalleinenband 2 Mark 50 Pf.

Inhalt: Allgemeiner Teil. Natürliche und juristische Personen. — Sachen. — Rechtsgeschäfte. — Geschäftsfähigkeit. — Willenserklärung. — Vertrag. — Bedingung. Zeitbestimmung. — Vertretung. Vollmacht. — Einwilligung. Genehmigung. — Fristen. Termine. — Verjährung. — Selbstverteidigung. Selbsthilfe. — Sicherheitsleistung. **Schuldverhältnisse.** Verpflichtung zur Leistung. — Verzug des Gläubigers. — Schuldverhältnisse aus Verträgen. —

Inhalt des Vertrags. — Gegenseitiger Vertrag. — Versprechung der Leistung an einen Dritten. — Draufgabe. Vertragsstrafe. — Rücktritt. — Erlöschen der Schuldverhältnisse. — Erfüllung. — Hinterlegung. — Aufrechnung. — Erlass. — Übertragung der Forderung. — Schuldübernahme. — Mehrheit von Schuldnern und Gläubigern. — Kauf. Causch. — Schenkung. — Miete. Pacht. — Leihe. — Darlehen. — Dienstvertrag. — Werkvertrag. — Maklervertrag. —

Auslobung. — Auftrag. — Geschäftsführung ohne Auftrag. — Verwahrung. — Einbringung von Sachen bei Gastwirten. — Gesellschaft. — Gemeinschaft. — Leibrente. — Spiel. Wette. — Bürgschaft. — Vergleich. — Schuldversprechen. Schuldanerkenntnis. — Anweisung. — Schuldverschreibung. — Ungerechtfertigte Bereicherung. — Unerlaubte Handlungen. **Sachenrecht.** Besitz. — Rechte an Grundstücken. — Eigentum. — Erwerb und Verlust des Eigentums an Grundstücken und an beweglichen Sachen. — Miteigentum. — Erbbaurecht. — Dienstbarkeiten. — Grunddienstbarkeiten. — Nießbrauch. — Vorkaufsrecht. — Reallasten. — Hypothek. Grundschuld. Rentenschuld. — Pfandrecht an beweglichen Sachen und an Rechten. **Familienrecht.** Bürgerliche Ehe. — Verlöbniß. — Eingehung, Nichtigkeit und Anfechtbarkeit der Ehe. — Wiederverheiratung. — Güterrecht.

— Güterrechtsregister. — Scheidung der Ehe. — Kirchliche Verpflichtungen. — Verwandtschaft. — Eheliche Abstammung. — Unterhaltungspflicht. — Elterliche Gewalt. — Legitimation unehelicher Kinder. — Ehelichkeitsklärung. — Annahme an Kindes Statt. — Vormundschaft. — Pflegschaft. **Erbrecht.** Erbfolge. — Annahme und Ausschlagung der Erbschaft. Fürsorge des Nachlassgerichts. — Haftung des Erben für die Nachlassverbindlichkeiten. — Erbschaftsanspruch. — Mehrheit von Erben. — Testament. — Erbinsetzung. — Vermächtnis. — Auflage. — Testamentsvollstrecker. — Errichtung und Aufhebung eines Testaments. — Gemeinschaftliches Testament. — Erbvertrag. — Pflichtteil. — Erbnunwürdigkeit. — Erbverzicht. — Erbschein. — Erbschafts Kauf. **Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuche.**

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich.

Textausgabe mit Sachregister. In Originalleinenband
1 Mark 20 Pf.

Inhalt: Allgemeine Bestimmungen. — **Stehender Gewerbebetrieb.** Allgemeine Erfordernisse. — Erfordernis besonderer Genehmigung. — Anlagen, welche einer besonderen Genehmigung bedürfen. Gewerbetreibende, welche einer besonderen Genehmigung bedürfen. — Umfang, Ausübung und Verlust der Gewerbebefugnisse. — **Gewerbebetrieb im Umherziehen.** — **Marktverkehr.** — **Taxen.** — **Innungen.** — **Zwangsinnungen.** — **Innungsausschüsse.** — **Handwerkskammern.** — **Innungsverbände.** — **Gewerbliche Arbeiter** (Gesellen, Gehilfen, Lehrlinge,

Betriebsbeamte, Werkmeister, Techniker, Fabrikarbeiter). — **Allgemeine Verhältnisse.** — **Verhältnisse der Gesellen und Gehilfen.** — **Lehrlingsverhältnisse.** — **Allgemeine Bestimmungen.** Besondere Bestimmungen für Handwerker. — **Meistertitel.** — **Verhältnisse der Betriebsbeamten, Werkmeister, Techniker.** — **Verhältnisse der Fabrikarbeiter.** — **Aufsicht.** — **Gehilfen, Lehrlinge und Arbeiter in offenen Verkaufsstellen.** — **Gewerbliche Hilfskassen.** — **Statutarische Bestimmungen.** — **Strafbestimmungen.** — **Schlussbestimmungen.**

Heizung, Beleuchtung und Ventilation

von Theodor Schwartze. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 209 Abbildungen. In Originalleinenband
4 Mark.

Inhalt: Heizung und Ventilation. — **Die Wärmeerscheinungen.** Die Temperatur. — **Wärmemessung.** —

Wärmewirkungen. Von den Brennstoffen und ihrer Ausnutzung. Die Brennstoffe. — Von dem Verbrennungs-

prozess. **Von den Feuerungsanlagen.** Der Feuerraum. — Der Schornstein. **Die Grundprinzipien der Heizung und Lüftung.** Die Heizung. — Die Lüftung. **Die Lokalheizung.** Die Lokalheizung im allgemeinen und die dazu benutzten Apparate. — Die Kamine. — Die Zimmeröfen. — Die Leistungsfähigkeit der Öfen. — Lokalheizung mit Luft oder Wasser. — Heizvorrichtungen für Koch- und Rükchen-

zwecke. **Von den Zentralheizungen.** Die Zentralheizung im allgemeinen. — Die Luftheizung. — Die Zentralwasserheizungen. — Die Zentraldampfheizung. — Die Rauchverbrennungsapparate. — Besondere Hilfsmittel und Einrichtungen für Lüftungszwecke und Luftreinigung. **Die Beleuchtung.** Die Lampen für flüssige Brennstoffe. — Die Gasbeleuchtung. — Das elektrische Licht.

Klempnerei von Prof. Franz Dreher. Zweiter Teil: Die heutigen Arbeitsgebiete der Klempnerei. Mit 622 Abbildungen. In Originalleinband 4 Mark 50 Pf.

Aus dem Inhaltsverzeichnis: Bauarbeiten. Die Deckung der Dächer mit Metallblechen. — Dachformen, Vorsprung-Einfassungstreifen und Häfen, Zinkwellblechdeckungen, Zinkrauten und Schuppendeckungen, Zinkfalzdeckungen, Zinkleistendeckungen, Zinkeindeckungen von Plattformen, Wulstendeckungen, Eisenblech-(Schwarzblech-)dächer, verzinkte Eisenblechdächer, Weissblechdächer, Blei- und Kupferblechdeckungen, das Holzzementdach. — Dachrinnenkonstruktionen. — Hängerrinnen, Attikarinnen, Gesimsrinnen, Sheddachrinnen. — Regenwasserrohre. — Dachkehlen. — Gesims- und Mauerabdeckungen. — Dachfenster und Oberlichte. — Maueranschlüsse und Einfassungen von Schornsteinen oder sonst aus der Dachfläche hervortretender Bauteile. — Metallblechgesimse. — Schornsteinaufsätze. **Die Wasserversorgung.** Die Beschaffenheit des Wassers. — Der Wasserbedarf. — Die Hauptleitungen. — Die Zuleitungen. — Die Weite der Zuleitungen. — Die Hausleitungen. — Die Verbindungen der Hausleitungen. — Apparate und Einrichtungen in den Leitungen. — Durchlasshähne, Entleerungsvorrichtungen, Wassermesser, Kolbenwassermesser, Flügelwassermesser, Sicherheitsventile, Luftventile, Druckreduktionsventile, Rückflussventile, Schwimmkugelhähne, Zapfhähne, Filterapparate, Ausgussbecken. — Badeeinrichtungen. — Badeeinrichtungen mit grosser Badewanne und Zylinderbadeöfen, die Badoöfen, die Bado-

wannen mit Abfluss und Überlauf, die Badohahnbatterien, Brauseeinrichtungen, Zirkulationsbadeeinrichtungen, heizbare Badewannen, Schema der Kalt- und Warmwasserversorgung eines ganzen Gebäudes, Badesühle, Zimmerduschapparate. — Wasserklosettanlagen. — Der Abortraum, die Abortzelle, der Abortsitz, die Sitzöffnung oder Brille, die Klosettsbecken, das Abortrohr, die Spülung der Klosetts, der Geruchverschluss, das Spülrohr und der Spülhahn, die Verbindung des Spülrohres mit dem Abortbecken, Wasserklosett mit ~förmigem Syphon (auch Wehr, Craps, Krümmer oder Docker genannt), Wasserklosett mit Planne als Geruchverschluss, Wasserklosett mit Ventil oder Klappe als Geruchverschluss, Wasserklosett mit Kolbenventil als Geruchverschluss, freistehende Wasserklosetts, Spülkastenkonstruktionen, die Abflussleitungen der Klosettanlagen und ihre Verbindung mit den Klosetts, die Desinfektion von Klosettanlagen. — Wassereinrichtungen für bestimmte Zwecke im Innern der Gebäude. — Waschtischeinrichtungen, Aufwaschtische. — Die Entwässerung der Gebäude. — Die Materialien zu Abflussleitungen und deren Verbindung, allgemeine Gesichtspunkte bei der Anlage einer Hausentwässerung, Weite der Hausleitungen, Fall- und Zweigleitungen, Weite der Haupt- und Anschlussleitungen, Gefälle für Hausleitungen mit Exkrementabspülung, die Lüftung der Fallstränge und aller Wasserverschlüsse.

Ornamentik. Leitfaden über die Geschichte, Entwicklung und charakteristischen Formen der Verzierungsstile aller Zeiten. Von F. Kanitz. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 137 Abbildungen. In Originalleinenband 2 Mark 50 Pf.

Inhalt: **Elementare Ornamentik.** Nord- und Mitteleuropa. Nord- und Mittelamerika. **Vorchristliche Ornamentik.** Der ägyptische Stil. — Der assyrisch-persische Stil. — Der indisch-chinesisch-japanische Stil. — Der griechische Stil. — Der etruskische Stil. — Der römische Stil. **Frühchristliche Ornamentik.** Der römisch-christliche Stil. — Der byzantinische Stil. **Mohammedanische Ornamentik.** Der arabische Stil. — Der arabische Stil in Spanien, Sizilien, Ägypten, Persien, Indien und in der Türkei. **Mittel-**

alterliche Ornamentik. Der romanische Stil. — Der romanische Stil in Italien, Frankreich, England, Irland, Skandinavien, Deutschland und Österreich. — Der gotische Stil. — Der gotische Stil in Frankreich, den Niederlanden, England, Deutschland und Italien. **Moderne Ornamentik.** Der Renaissancestil. — Der Barock-, Rokoko- und Zopfstil. **Anhang.** Erklärung der im Katechismus vorkommenden kunsttechnischen Ausdrücke. — Verzeichnis von 120 Spezialwerken zum Studium der Ornamentstile aller Zeiten.

Statik. Mit gesonderter Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden von Walther Lange. Mit 284 Abbildungen. In Originalleinenband 4 Mark.

Inhalt: Messen der Kräfte. — Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften. — Der Begriff des Kräfte-, Dreh- oder Gegenpaars. — Der Begriff des statischen Momentes. — Der Begriff und die Bestimmung des Schwerpunktes. — Der Begriff der Stabilität oder Standfestigkeit. — Die Reibung. — Tabelle der Reibungskoeffizienten für gleitende Reibung, für Zapfenreibung. — Die Festigkeitslehre. — Tabelle über die zulässige Spannung für Maschinenkonstruktionen nach Bach. — Tabelle über die Bruchbelastungen von Steinen und Bindemitteln. — Tabelle über die zulässigen Belastungen in Kilogramm pro Quadratcentimeter bei Hochbauten. — Tabelle über die zulässigen Festigkeitskoeffizienten von Seilen und Ketten. — Die Zug- und Druckfestigkeit. — Die Schub- oder Scherfestigkeit. — Die Biegezugfestigkeit. — Tabelle der Ge-

wichte: Bausteine, Mauerwerk, Bauhölzer (in Festmetern), Brennholz, spezifisches Gewicht der Baumetalle, Bauerdien, landwirtschaftliche Produkte, Mühlenprodukte, Brennstoffe, Wände, Deckenkonstruktionen pro Quadratmeter Fläche in Kilogramm, Dachkonstruktionen, Tabelle der spezifischen Gewichte. — Rechnerische Behandlung der hauptsächlich vorkommenden Belastungsfälle. — Die Knickfestigkeit. — Die Festigkeit gegen Verdrehen (Torsionsfestigkeit). — Das Fachwerk. — Die Untersuchung der Fachwerke. — Berechnung eines Blechträgers. — Zusammengesetzte Festigkeit. — Biegung und Zug. — Biegung und Druck. — Biegung und Verdrehung. — Träger mit gleichem Widerstand gegen Biegen. — Der Erd- und Wasserdruck. — Die statische Untersuchung der Stütz-, Futter- und Bassinmauern. — Von den Gewölben.

Villen und kleine Familienhäuser.

Von Georg Aster. Neunte Auflage. Mit 112 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 23 in den Text gedruckten Abbildungen, mit Anhang: Schwedische und deutsche Holzhäuser. In Originalleinenband 5 Mark.

Nach einigen interessanten historischen Bemerkungen und einer anregenden Vergleichung zwischen Eigenhaus und Miethaus erörtert der Verfasser in leicht verständlicher Weise alle bei der Anlage, dem Bau, der inneren Einrichtung und der Benutzung, einschliesslich der Anlage des Gartens zu beachtenden Gesichtspunkte in knapper, aber erschöpfender Ausführung, so dass man daraus nicht nur den umsichtigen Architekten, sondern einen in allen einschlägigen Verhältnissen wohlverfahrenen Mann erkennt. Diesen allgemeinen Auseinandersetzungen schliesst sich eine reiche Auswahl von Plänen zu kleinen Wohnhäusern für Arbeiter, Handwerker, kleine Beamte etc. (Preislage: 2200 bis 6000 Mark), kleineren Villen, Land- und Sommerhäusern (6 bis 12000 Mark), grösseren Villen und Landhäusern (12 bis 50 000 Mark) an, welche in der Regel im Hauptgrundriss und einer Ansicht (Front) mittels trefflicher Holzschnitte dargestellt sind, während die übrigen Stockwerke durch beigegebene Beschreibungen erläutert werden. Es wird dadurch jeder Bauherr in den Stand gesetzt, den Plan, bezw. Grundriss zu seinem Hause nach seinem Geschmacke und seinen Bedürfnissen in den Hauptzügen selbst zu entwerfen.

Familienhäuser für Stadt und Land

als Fortsetzung von „Villen und kleine Familienhäuser“ von Georg Aster. Mit 110 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 6 Textfiguren. In Originalleinenband 5 Mark.

häuser.
Mit 112
ist dazu-
Text ge-
wedische
menband

und einer
Mietshaus
lle bei der
Benutzung.
n Gesichts-
dass man
n einen in
n erkennt.
ie reiche
Arbeiter.
00 Mark),
00 Mark),
Mark) an,
cht (Front)
ie übrigen
rt werden.
den Plan,
mache und
werfen.

Land
amilien-
dungen
Grund-
nenband

Katechismus der Wasserversorgung.

1874

Die chemische Industrie
in Deutschland

Mathematische Forschung

Die chemische Industrie

in Deutschland

Die chemische Industrie

in Deutschland

892.

VIII C, 17

Die
Wasserversorgung
der Gebäude

von

Professor Walther Lange

Direktor des Technitums zu Bremen

Mit 282 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Tafeln

Leipzig

Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber

1902

05

ZZV 213306

Alle Rechte vorbehalten.

306

V o r w o r t.

Hiermit übergebe ich die „Wasserversorgung der Gebäude“ der Öffentlichkeit mit der Bitte um eine freundliche Aufnahme.

Ich habe mir alle Mühe gegeben, ein Handbuch zu schaffen, das sowohl dem Bautechniker als auch dem Installateur und Bauherrn von Nutzen sein dürfte.

Prof. Walther Lange.

Vorwort

Die vorliegende Schrift ist die Frucht der
Erforschung der Eigenschaften und der
Wirkung der verschiedenen

Arten von Eisen, welche in
den verschiedenen Theilen des
Körpers vorkommen, und die
Wirkung derselben auf die
Gesundheit und die Lebensdauer.

Prof. Dr. J. G. L. Lang

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Erste Abteilung. Versorgung der Gebäude mit Wasser	3
1. Allgemeines über Wasserbedarf	3
2. Bedarf an Wasser	3
3. Beschaffenheit des Wassers	4
4. Verwendung des Regenwassers	7
5. Die Wassergewinnung	9
a) Zisternen	9
b) Quellen	13
c) Brunnen	13
1. Die Kesselbrunnen	13
2. Röhrenbrunnen	17
3. Brunnen, welche eine Verbindung des Kesselbrunnens mit dem Röhrenbrunnen darstellen	20
d) Artesisches Wasser und artesische Brunnen	22
e) Die Enteisung des Wassers, namentlich des Grund- wassers	27
f) Pumpen und andere Wasserhebungsvorrichtungen	29
g) Die Röhre	52
6. Versorgung der Gebäude mit Wasser, auch bei Entnahme des Wassers aus einer Wasserleitung	53
a) Allgemeines	53
b) Wassermesser	54
c) Die Zuleitungs-, Verteilungs- und Abflußröhre	55
1. Röhre aus Gußeisen	55
Normalien von Gußrohren	55
Normalien für Formstücke	56
2. Röhre aus Schmiedeeisen	56
3. Röhre aus Blei	58
4. Zinnröhre	59
d) Die Teilung der Leitung	61

	Seite
1. Das Reservoir oder besser der Sammel- und Verteilungsbehälter	61
2. Die Wassererschließung und die Lüftung der Abfallrohre	64
3. Säbne und Ventile	70
e) Die Entwässerungsrohrleitung.	80
1. Blei- oder Zinkrohre	80
2. Rohre aus Gußeisen	81
3. Tonrohre	84
Zweite Abteilung. Anlagen zur Ausnutzung des Wassers	88
1. Wasserspül- oder Wasserlossetts	88
Teile eines Wasserspül- oder Wasserlossetts	88
2. Pissoiranlagen	103
3. Badeeinrichtungen	122
a) Die Badewannen	124
b) Die Badesen	128
c) Die Badegarnituren	141
4. Spül- und Wascheinrichtungen	143
5. Die Ableitung des Brauchwassers mittels einer Kanalanlage	154
Allgemeines über die Entfernung des Brauchwassers, des Regenwassers und des Gewerbewassers, also der sogen. Abwässer	154
a) Kanäle aus Röhren	156
1. Glasierte Tonrohre	156
2. Betonrohre	158
3. Rohre aus Asphalt	158
4. Rohre aus Gußeisen	158
b) Gemauerte Kanäle	159
c) Die Teile einer Hauskanalisation	159
d) Die Sicherheitsmaßregeln	161
1. Die Sicherung gegen Eindringen von Kanalgasen in die Wohnräume	161
2. Die Sicherung gegen Verschlämmen und Verstopfen der Grundleitung und der Kanäle	167
3. Sicherung gegen Zurückschöpfen der Abwässer aus dem Kanal nach den Gebäudeleitungen	172
4. Die Untersuchung der Dichtigkeit der Anschlüsse eines ganzen Entwässerungssystems	176
Schlußbetrachtungen	177

	Seite
6. Allgemeine Betrachtung über die Gesamtanordnung einer Entwässerungsanlage	180
Tabelle über Gefälle und Rohrweiten	184
7. Einiges über Entwässerungsanlagen amerikanischer Wohnhäuser	186
a) Die Rohrleitungen	188
b) Die Verbindungen der Rohre zu Leitungen	190
1. Die Tonrohre	190
2. Rohre aus Gußeisen	191
3. Rohre aus Schmiedeeisen	192
4. Rohre aus Blei	192
c) Die Teile einer Hausentwässerungsanlage	195
1. Waschgefäße zur Behandlung der Wäsche	196
2. Küchenausgüsse	197
3. Spültische	198
4. Badeeinrichtungen	198
5. Waschtischeinrichtungen	199
6. Wasserlojettts (Spülaborte)	201
7. Pissoirs	204
8. Grundrißanordnungen von amerikanischen Baderäumen	208

180	Verzeichnis der in der Sammlung
181	Verzeichnis der in der Sammlung
182	Verzeichnis der in der Sammlung
183	Verzeichnis der in der Sammlung
184	Verzeichnis der in der Sammlung
185	Verzeichnis der in der Sammlung
186	Verzeichnis der in der Sammlung
187	Verzeichnis der in der Sammlung
188	Verzeichnis der in der Sammlung
189	Verzeichnis der in der Sammlung
190	Verzeichnis der in der Sammlung
191	Verzeichnis der in der Sammlung
192	Verzeichnis der in der Sammlung
193	Verzeichnis der in der Sammlung
194	Verzeichnis der in der Sammlung
195	Verzeichnis der in der Sammlung
196	Verzeichnis der in der Sammlung
197	Verzeichnis der in der Sammlung
198	Verzeichnis der in der Sammlung
199	Verzeichnis der in der Sammlung
200	Verzeichnis der in der Sammlung

Rote

Katechismus der Wasserversorgung.

Reichsinnus der Kaiserzeit

Erste Abteilung.

Versorgung der Gebäude mit Wasser.

1. Allgemeines über Wasserbedarf.

Das für den Haushalt erforderliche Trinkwasser und Gebrauchswasser wird bei der sogenannten Einzelversorgung (eine Besprechung von zentralversorgenden Wasserwerken soll nicht stattfinden) Zisternen (Sammelwasser), Quellen, Brunnen, auch Wasserbecken (Teichen, Seen) und Flußläufen entnommen. Allerdings herrscht heute schon vielfach die zentralisierte Versorgung durch Wasserwerke, indessen tritt die Einzelversorgung noch so oft in die Erscheinung, daß sie unbedingt in den Bereich dieser Besprechung gezogen werden muß.

2. Bedarf an Wasser.

Zum persönlichen Gebrauch, Trinkwasser oder Aufnahme von Wasser durch Speisen, gebraucht der Mensch täglich etwa 3 bis 5 l Wasser. Diese Menge darf jedoch nicht der Berechnung einer Wasserversorgung zu Grunde gelegt werden, weil der Mensch auch noch zu allerlei anderen Zwecken Wasser gebraucht. Man rechnet zur Zeit auf eine Person täglich zum Trinken, Kochen, Waschen und zur häuslichen Reinigung 20 bis 40 l, für ein Wannenbad 160 bis 400 l, für das Verrieseln eines Standes in einer Bedürfnisanstalt 100 bis 200 l, für eine jede Klosettspülung 5 bis 15 l, für ein einmaliges Besprengen eines Quadratmeters von Straßen, Hof- und Schmuckflächen 1 bis 2 l, für kleine Springbrunnen

(Becken von 2 bis 3 m Durchmesser) stündlich 200 bis 500 l, für größere Springsbrunnen stündlich 20 bis 40 cbm, für jedes Pferd oder Stück Hornvieh täglich 50 bis 75 l, für jedes Schaf, Schwein oder Ziege 5 bis 20 l. Hieraus ergibt sich als Norm für den Kopf der Bevölkerung: a) auf dem Lande 45 bis 60 l; b) in Städten bis zu 5000 Einwohnern 50 bis 60 l; c) in größeren Städten 60 bis 100 l. Nach anderen Angaben rechnet man für Trinkwasser 40 l und für anderes Nutzwasser 100 l auf den Kopf, so daß man durchschnittlich 150 l auf den Kopf rechnen darf. An sehr heißen Tagen steigt der Verbrauch um das Anderthalbfache und fällt an kalten Tagen um ein Drittel.

3. Beschaffenheit des Wassers.

Die Gesundheitslehre stellt heute folgende Anforderungen an das Wasser, welches zu häuslichen Zwecken verwendet wird (vergl. Prof. Büsing):

1. Die Verhältnisse der Gewinnungsstelle müssen so beschaffen sein, daß zufällige Verunreinigungen ausgeschlossen sind und daß eine gleichmäßige Beschaffenheit des Wassers zu erwarten ist.

2. Das Wasser soll in dünner Schicht ohne Geruch, Geschmack, Trübung und Färbung sein. Die Temperatur (in der Regel 8 bis 12° Celsius) soll sich nicht weit von der mittleren Ortstemperatur des betreffenden Ortes entfernen und soll gleichmäßig sein.

3. Wasser, welches deutliche Reaktionen auf organische Stoffe (namentlich stickstoffhaltige Stoffe, wie Salpetersäure in Gemeinschaft mit salpetriger Säure und Ammoniak), auch hohen Gehalt von Begleitstoffen, von Fäulnisprodukten (Chlorid, Sulfat der Alkalimetalle, des Calciums, Magnesiums, von Bikarbonat von Calcium und Magnesium) aufweist, ist vom Genuße auszuschließen. Wasser mit geringem Verdampfungsrückstand ist solchem mit hohem Verdampfungsrückstand vorzuziehen.

4. Trinkwasser darf geformte Bestandteile der belebten und unbelebten Natur nur in unerheblicher Menge enthalten. Rühren solche Bestandteile aus dem Haushalte her, so ist das Wasser sofort zu verwerfen.

5. Im Trinkwasser dürfen weder Gifte noch pathogene Mikroben, noch große Mengen von Mikroorganismen enthalten sein.

6. Eisengehalt ist gesundheitlich ohne Bedeutung; enthält das Wasser jedoch 0,5 mg in einem Liter, so genügt es nicht der Bedingung unter 2.

Anmerkungen zum dritten, vierten und fünften Absatz. In Wasser, das für rein gilt, darf in 100 000 Teilen Wasser enthalten sein:

- a) nicht mehr als 50 Teile Verdampfungsrückstand;
- b) " " " 180 bis 200 mg Calcium und Magnesiumoxyd;
- c) " " " 20 bis 30 mg Chlor entsprechend 33 bis 50 mg Kochsalz;
- d) " " " 80 bis 100 mg Schwefelsäure;
- e) " " " 5 bis 15 mg Salpetersäure;
- f) " " organische Stoffe in 1 l Wasser, als 8 bis 10 mg Kaliumpermagnat ($K \cdot Mn O_4$) zu reduzieren im stande sind;
- g) Ammoniak und salpetrige Säure sollten gar nicht oder höchstens nur in Spuren vorhanden sein.

Alle diese Stoffe sind an sich nicht als allzuschädlich aufzufassen, aber sie sollen immerhin nicht wesentlich mehr im Wasser enthalten sein, wie oben angegeben ist, weil bei wesentlicher Überschreitung des Gehaltes an diesen Stoffen die Vermutung nahe liegt, daß das Wasser Fremdstoffe aus dem menschlichen Haushalt aufgenommen hat. Erscheint diese Vermutung ausgeschlossen, so soll man sich dem Wasser nicht allzu feindlich gegenüberstellen.

Die Bikarbonate von Calcium und Magnesium sind härtebildend. Hartes Wasser (man unterscheidet vorübergehende und bleibende Härte; erstere bildet sich in Anwesenheit von

Magnesium oder Calciumkarbid, und letztere rührt von Sulfaten, Nitriten und Chloriten her) ist nicht ungesund, aber nicht zu gebrauchen zum Waschen, zum Kochen von Hülsenfrüchten, zum Speisen von Dampfkesseln u. s. w. Als hart gilt Wasser, welches auf 100 000 Teile 15 bis 20 Teile Gips, Kalk u. s. w. enthält. Man spricht in solchen Fällen von 15 bis 20 Härtegraden. Die Härte, welche von dem Gehalt an kohlen-saurem Kalk herrührt, läßt sich durch Kochen entfernen. Wasser mit schwefelsaurem Kalk aber ist als Trinkwasser nicht zu gebrauchen. Gifte gelangen ins Wasser aus Fabrikbetrieben, aus Blei-rohrleitungen u. s. w. Im letzteren Falle wird das Blei namentlich dann gelöst, wenn das Wasser wenig Alkalisalze und entsprechende Mengen freier Kohlen-säure enthält. Mikroben-reichtum gibt dem Wasser einen faden Geschmack. Dem Vorhandensein von Bakterien wohnt bei Beurteilung des Wassers eine gewisse Bedeutung inne, weil Bakterien ständige Begleiter von Fäulnisvorgängen sind. Wasser ist namentlich dann bedenklich, wenn die Zahl der Arten der Bakterien groß ist.

An Mikroben wurden bestimmt in 1 cem:

- a) im Quellwasser, gegen Infiltrationen geschützt, 0 bis 200 Keime;
- b) im Quellwasser, das gut, aber nicht sicher geschützt ist, 10 bis 3000 Keime;
- c) in gutem Brunnenwasser, das gegen Verunreinigung geschützt ist, 10 bis 10 000 Keime;
- d) in nicht sicher geschütztem Brunnenwasser 80 000 Keime;
- e) im Wasser aus Landseen 1500 Keime;
- f) in nicht verunreinigtem Flußwasser 125 000 Keime;
- g) in stärker verunreinigtem Flußwasser 1 000 000 Keime;
- h) im Wasser aus Tiefbrunnen 0 Keime;
- i) im Wasser, das sorgfältig im Sand filtriert, 100 Keime.

Als gefährliche pathogene Keime sind namentlich Cholera- und Typhusbazillen im Wasser angetroffen worden. Cholera-bazillen können im Wasser von 10° und weniger Wärme nur einige Tage, Typhusbazillen aber etwa acht Tage leben. Eine Vermehrung ist ausgeschlossen. Bei höherer Temperatur

und im Nährwasser (in Tümpeln, Lachen, Seen und kleinen unreinen Bächen) sind sie viel länger lebensfähig, und eine Vermehrung ist nicht ausgeschlossen. Die Bazillen, welche Ruhr erzeugen, gehen gleichfalls mit dem Wasser in den menschlichen Körper über.

In verunreinigtem Wasser befinden sich auch vielfach Eier von Würmern und Embryonen, die sehr leicht in die Eingeweide und in das Blut des Menschen übergehen.

4. Verwendung des Regenwassers.

Regenwasser ist vielfach sehr verunreinigt, da es aus der Luft und von Sammelflächen (Dächern u. s. w.) Pflanzenreste, Staub, Metalllösungen mit sich führt. Das Regenwasser wird in Zisternen gesammelt. In diesen muß es gereinigt werden und zwar einmal durch Einleiten in einen Schlammfänger und dann durch Hindurchleiten durch eine Filterschicht aus Sand und Kies.

In Abb. 1 ist ein einfacher Filtrierapparat abgebildet. Der Zwischenraum über dem Sieb *d* ist durchaus erforderlich, weil sonst das Wasser zu schnell durch das Sandfilter gedrückt wird. Zwischen den beiden durchlocherten Böden liegt grober (*c*), mittlerer (*b*) und feiner (*a*) Sand. Ein Kaliberhahn, welcher

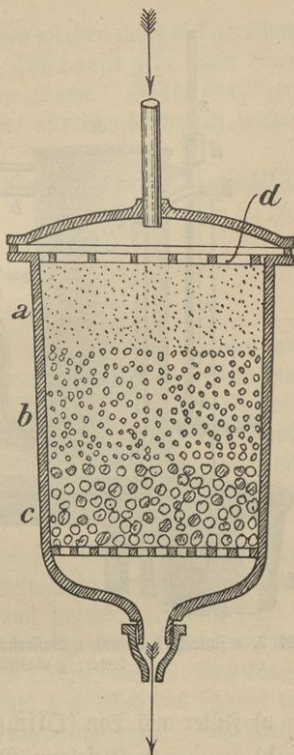


Abb. 1.

in die Zuleitung eingeschaltet ist, gestattet die Normierung der sekundlichen Durchflußmenge.

Zum Filtrieren des Wassers an den Zapfstellen sind die verschiedensten Filter im Gebrauch:

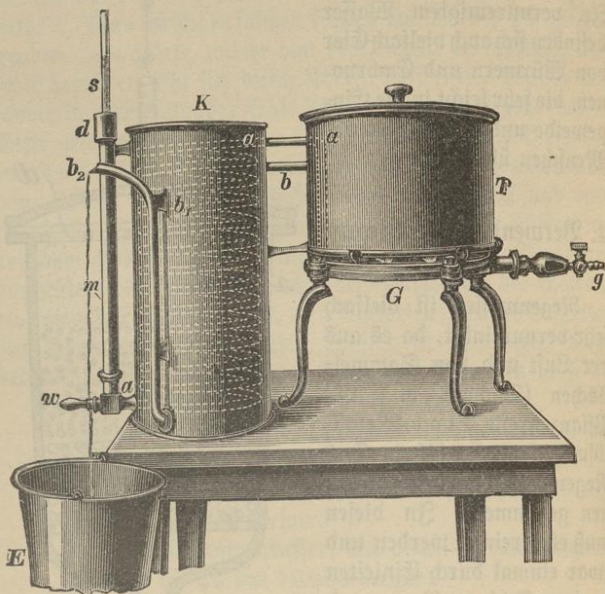


Abb. 2. a Zulauf, b Ablauf, s Wasserstandsrohre, K Filter, T Kochtopf, G Gasboiler, g Gasstülze, b₂ Auslauf.

- a) Filter aus Ton (Dtschewsky);
- b) " " Kieselgur (Verkefeld);
- c) " von Fischer-Peters, aus Grobhand, welcher unter Zumischung eines Bindemittels zu einem Hohlkörper geformt und dann gebrannt wird;
- d) Sellensteidt benutzt zum Filtrieren einen Hohlkörper aus dicht zusammengepreßter Baumwolle;

e) Pieske hat einen Filter in den Verkehr gebracht, welcher aus einer Anzahl von Tellern besteht, auf welchen die Filtermasse (Asbest und Zellulose) liegt. Die Reinigung dieser Filtermasse geschieht durch einen umgekehrt eingeleiteten Wasserstrom;

f) Filter aus Kohle. Dieselben werden zwar viel gerühmt, aber mit Unrecht, weil diese Filtermasse sehr bald einen guten Nährboden für Mikroben abgibt. Völlig sterilisiert wird Wasser nur durch Kochen, allerdings schmeckt solches Wasser fade.

Abb. 2 zeigt einen Sterilisierapparat, der zuverlässig arbeitet.

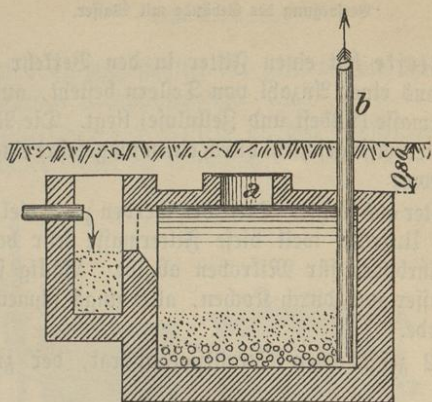
5. Die Wassergewinnung.

a) Zisternen.

Die Zisterne ist möglichst außerhalb des Hauses anzulegen. Die Größe in Kubikmeter ergibt sich, wenn man auf 1 qm auffangende Fläche (z. B. eine Dachfläche in horizontaler Projektion gemessen) 12 bis 15 cm Regenhöhe annimmt. Die Größe einer Zisterne muß aber andererseits so bemessen sein, daß sie für drei Monate den Wasserbedarf deckt.

Das Mauerwerk einer Zisterne ist im Innern mit dichtem, glattem Putz zu versehen; eine Bekleidung mit haltbaren Fliesen ist noch besser. Das Wasser von Pappdächern darf nicht in Zisternen für Trinkwasserzwecke aufgesammelt werden, weil es für Genußzwecke untaugliche Stoffe enthält. Das Wasser von Strohdächern ist selten gut, und selbst das Wasser von Ziegeldächern zeigt starke Verunreinigungen. Das Wasser von Holzzementdächern ist auch nicht empfehlenswert. Vorwurfsfrei ist nur das Wasser von Schieferdächern, bez. Metaldächern, aber das betreffende Metall muß widerstandsfähig sein gegen Wasser.

Die Abfallrohre, aus welchen das Wasser nach den Zisternen geleitet wird, müssen zur Zurückhaltung des



a Einsteigschacht, b Wasserentnahme.

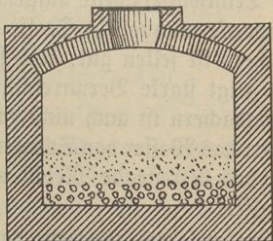
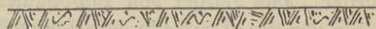
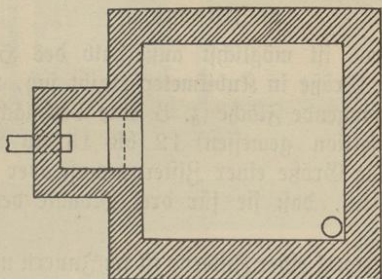


Abb. 3.

mitgeführten Schlammes u. s. w. unten mit Drahtgeweben versehen sein. Ein Schlammfänger ist außerdem erforderlich. Die Rohre müssen druckfrei sein. Metallrohre, namentlich Eisenrohre ohne Schutzhülle sind nicht zu empfehlen, weil

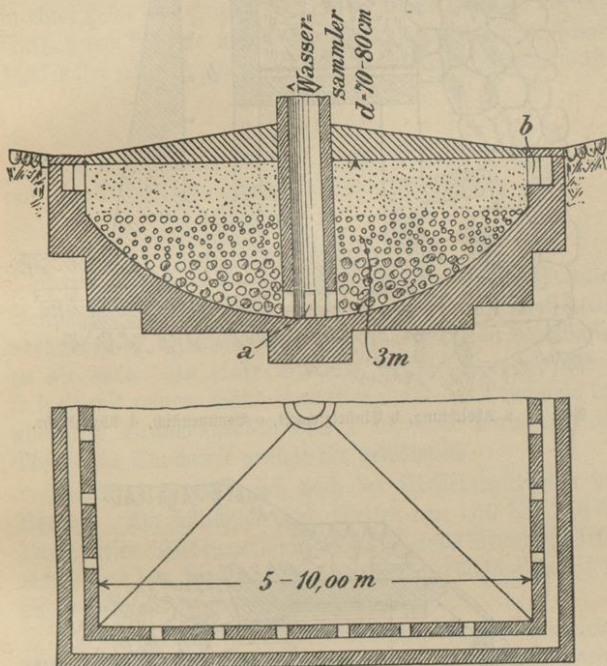


Abb. 4.

sich in ihnen rost bildet, da die Rohre abwechselnd mit Wasser und Luft gefüllt sind. Glasierte Tonrohre sind am besten.

Eine andere Zisternenausbildung, die sogenannte „venetianische Zisterne“, hat die Form einer umgekehrten vierseitigen Pyramide, mit gekrümmten Flächen (vergl. Abb. 4). Bei 60 cm Regenhöhe und etwa 5 m Durchmesser bez. Seitenlinie

gibt diese Zisterne täglich 30 l Wasser, bei 10 m Seitenlinie bez. Durchmesser sogar zur Not täglich 100 bis 110 l,

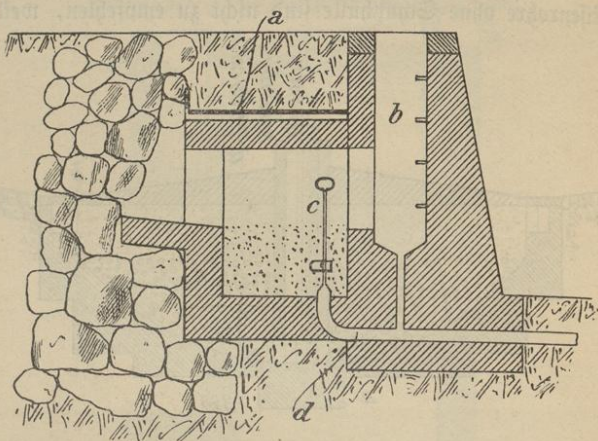


Abb. 5. a Abdichtung, b Einsteigschacht, c Brunnenstich, d Abzugsrohr.

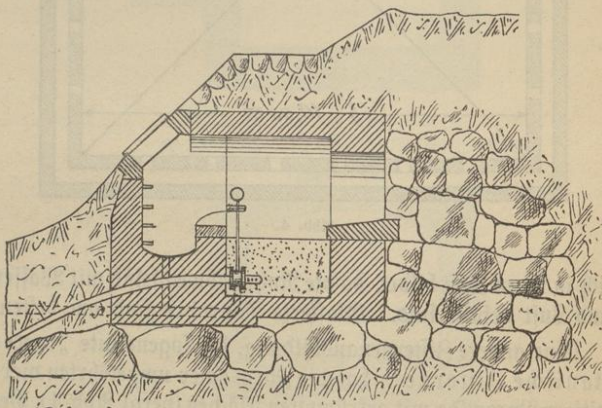


Abb. 6.

b) Quellen.

Eine Quellenfassung wird nach Abb. 5 und 6 auszugestalten sein. Bei einer solchen Anlage fällt der Schlammfänger fort, weil Quellwasser rein ist. Eine Überschüttung der Anlage in einer Höhe von 1,00 m bis 1,20 m ist notwendig, um den Einfluß von Wärme und Kälte tunlichst aufzuheben, damit das Wasser jahraus, jahrein gleichmäßige Temperatur aufweist.

c) Brunnen.

Man unterscheidet Kesselbrunnen, Röhrenbrunnen und eine Verbindung von beiden.

1. Die Kesselbrunnen.

Die Tiefe ist so zu bestimmen, daß bei normaler Benutzung des Brunnens möglichst stets gleiche Wassertiefe vorhanden ist. Zu viel Wasser ist schädlich, weil das Wasser zu alt wird. Zu tiefe Brunnen verfüllt man vorteilhaft so weit mit reinem Sand oder Kies, daß eine Tauchtiefe des untersten Brunnenrandes von 2 bis 4 m vorhanden ist. Eine solche Tauchtiefe genügt für gewöhnlich.

Die Weite richtet sich nach der Wasserergiebigkeit des Bodens. Am üblichsten sind Weiten von 100 bis 150 cm Durchmesser. Für Feuerlöschzwecke bestimmte Brunnen dürfen nicht enger sein, weil das Hinablassen von Schläuchen u. s. w. und das Hinabsteigen möglich sein muß.

Die Ergiebigkeit. In einem ergiebigen, nicht leicht schwemmbar Boden ergeben Brunnen von 2 m Durchmesser bez. Weite in einer Minute 250 l (0,25 cbm) Wasser. Bei einem solchen Zufluß ist eine Gefahr für die Sohle (Aufgewühltwerden durch das zufließende Wasser) ausgeschlossen. Hierbei ist ausschließliches Einströmen durch die Sohle vorausgesetzt. Andererseits darf man lange nicht immer das vorhergenannte hohe Ziffermaß als zutreffend annehmen, sondern man wird durchschnittlich nur 30 bis 60 l Zufluß auf 1 qm Brunnensohle rechnen dürfen.

Jedenfalls ist zu beherzigen, daß bei feinkörnigem Sohlenstoff der Zufluß zum Brunnen nicht groß sein darf. Brunnen mit großer Anforderung (z. B. im Mittel von 20 cbm täglich) soll man möglichst zeitig vor dem Zeitpunkte der praktischen Benutzung anlegen, um seine Ergiebigkeit durch häufigeres Auspumpen auszuprobieren.

Die Ausführung von Kesselbrunnen. Dieselben werden sowohl in Holz als auch massiv aufgeführt.

Man unterscheidet a) den Brunnenkranz, b) die Kesselmauer und c) die Kesseldecke.

Massive Brunnenkessel werden meistens in Backsteinen (Keilform und Zementmörtel), seltener in Beton (Ringstücke von 50 cm Höhe und etwa 10 cm Dicke) aufgeführt. Das Mauerwerk, bez. die massive Kesselfassung wird meistens dicht aufgeführt; nur das Tauchstück wird vielfach mit offenen Fugen ausgebildet.

Bei Brunnen von untergeordneter Bedeutung werden Feldsteine, bei Füllung der Fugen Moos angewandt. Das Kesselmauerwerk wird auf einen Brunnenkranz gesetzt und durch Belasten und Ausgraben hinuntergesenkt.

Dieser Brunnenkranz (a) wird

	bei 2 m Durchmesser aus 2 Lagen 4 cm starken Bohlen,
bei mehr als 2 m	" " 2 " 5 cm " "
" " " 3 m	" " 2 " 8 cm " "

gebildet.

Die Bohlen werden durch Bohlenpieker verbunden. Je nach Umständen werden in verschiedenen Höhenlagen im Mauerwerk Bohlenkränze eingelegt, die dann untereinander und mit dem Mauerwerk zu verankern sind. Die Höhenabstände betragen bei geringeren Kesselweiten 3 bis 4 m, bei größeren aber nur 1 bis 2 m. Durch die Bohlenkränze will man das Abreißen des Mauerwerks beim Herabsenken verhindern. Solche Kränze sind nur im unteren Teile des Mauerwerkes notwendig. Um ein besseres Hinabsenken herbeizuführen, gibt man dem Brunnenkesselmauerwerk im unteren Teile einen größeren Durchmesser als im oberen

Teile. Will man verhindern (und das würde sich meistens empfehlen), daß oberes Grundwasser, sogenanntes Schwitzwasser, in den Brunnenkessel eindringt, so muß man die Außenfläche des Kesselmauerwerkes in Zementmörtel abputzen. Diesem Zementmörtel ist etwas Kalkmilch zur besseren Dichtung zuzusetzen (ein anderer hydraulischer Mörtel ist nicht zu empfehlen). In diesem Falle empfiehlt sich auch eine

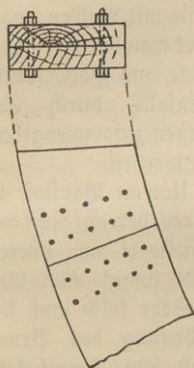


Abb. 7.

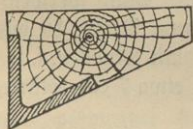


Abb. 8.

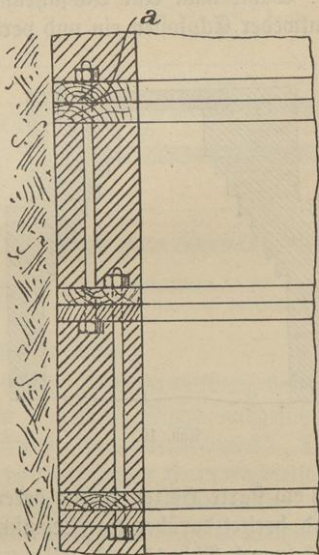


Abb. 9.

weitere Hinterfüllung des Brunnenmauerwerkes durch Tonboden. Der Ton muß aber fest eingestampft werden. Die Keilsteine für das Kesselmauerwerk müssen auf der Innenseite mit sehr schmalen Fugen verlegt werden, breite Fugen sind durch Zwicker sorgfältigst zu verfüllen.

Bei der Ausführung hebt man zunächst eine im Querschnitt quadratische Grube aus und zwar bis zum Grundwasser.

Alsdann verlegt man auf dieser Höhe den ersten Bohlenkranz und führt nun das Mauerwerk auf. Entsprechend dem Fortschreiten desselben werden weitere Bohlenkranze eingelegt, die durch bereits eingelegte Ankerstangen verankert werden. Beim Senken des Brunnens soll man tunlichst das obere Mauerwerk durch Bohlen und Stricke unter Zuhilfenahme von Würgeknüppeln fest zusammenhalten.

Wählt man eine Ausführung in Holz, so schlägt man entweder Eckpfosten ein und verkleidet sie mit Bohlen, oder

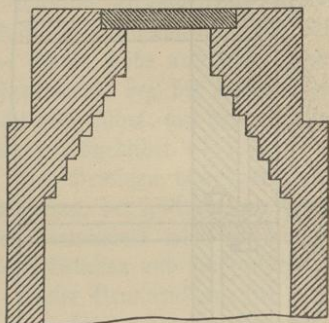


Abb. 10.

aber man versenkt Ringstücke aus Holz, welche ebenfalls durch Eckpfosten zusammengehalten werden.

Um an Baustoff zu sparen, verengt man das Kesselwerk am oberen Ende (vergl. Abb. 10).

Sehr solid muß die Abdeckung des Brunnens sein, damit kein Tageswasser eindringen kann. Man verwendet zum Deckel 10 bis

15 cm starke Hölzer, dichtet deren Fugen mit Moos u. s. w. und breitet darüber eine Lehmschicht von etwa 7 cm Stärke aus (vergl. Abb. 11 und 12).

Die Abdeckung verlangt eine Zarge aus Haustein, Gußeisen und dergl. Auf dem Lande kommen auch noch Brunnen vor, deren Annmantelung aus Holz hergestellt ist. In der niederdeutschen Tiefebene tritt vielfach an die Stelle der Holzummantelung eine solche aus Ringen und Zementguß, die falzartig ineinandergreifen. Brunnen, welche mit Holzmantel oder mit Mantel von Zementgußringen versehen sind, sind als sogenannte Flachbrunnen aufzufassen, d. h. als solche, welche nicht tief abgeteuft sind. Bei solchen Brunnen

kommt es häufig vor, daß das Wasser in ihnen durch eingedrungene Pflanzenreste verunreinigt wird. In derartige verunreinigte Brunnen wirft man zum Zwecke der Reinigung des Sammelwassers Weißkalk, welcher desinfizierend wirkt. Bevor man aber das Wasser wieder in Gebrauch nimmt, muß man den Brunnen tüchtig auspumpen.

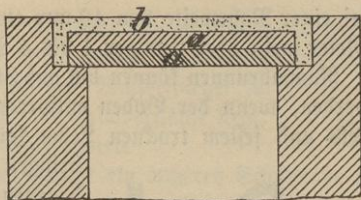


Abb. 11. a Holz, b Lehm.

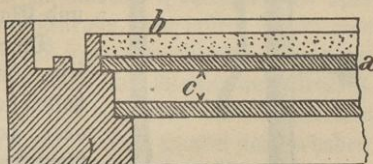
*Zarge aus Granit*

Abb. 12. a Holz, b Gußeisen 2,5 cm oder Schmiedeeisen 1,2 bis 1,3 cm, c 10 cm Hohlraum.

2. Röhrenbrunnen.

Anlagen dieser Art sind in einfachster Ausbildung bereits im Jahre 1815 nach dem Deutschen Rügge ausgeführt. Trotzdem nennt man sie meistens „Abessinierbrunnen“. Die Engländer haben im Jahre 1868 derartige Brunnen vielfach im abessinischen Feldzuge ausgeführt. Man nennt sie auch Nortonbrunnen, Kammbrunnen, amerikanische Brunnen und verwendet sie mit Vorliebe bei Bauausführungen zur Beschaffung des Wassers. Die Ausführung derartiger Brunnen geschieht so, daß man schmiedeeiserne verzinkte Rohre, die unten durchbohrt sind, einrammt oder einschraubt (Abb. 13). Das Heruntertreiben der Rohre mittels Kammbärs (Abb. 14, Schlagbrunnen) ist billiger als das Herunterschrauben. Ein Herunterschrauben (Abb. 15) erschwert auch das Herausholen der Rohre, wenn man schlechtes Wasser findet. Das Heruntertreiben der Rohre mittels Kammbärs kostet (in Hamburg) bei 10 m Tiefe und

bei einer Rohrweite von 40 mm etwa 100 Mark und jedes Meter mehr oder weniger 4 bis 5 Mark.

Rammbrunnen können bis auf 30 m Tiefe herabgebracht werden, wenn der Boden entsprechend beschaffen ist. Bei Fels- und festem trockenem Lehm kann man das Herunterbringen nicht bewerkstelligen, dagegen sehr wohl bei Sand-, Moor- oder Marschboden, bei feuchtem Ton, feuchtem Lehm und Klauboden.

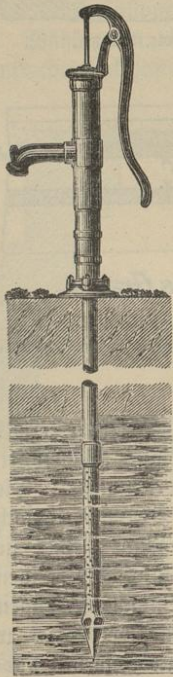


Abb. 13.

Abb. 14.



Abb. 15.

Die Rohre müssen verzinkt sein, denn unverzinkte Rohre halten sich im Wasser nicht, wohl aber halten sich unverzinkte schmiedeeiserne Rohre in fettem Boden, im Klauboden, im Torf. Man hat festgestellt, daß unverzinkte Rohre noch die frischen Meißelschläge zeigten, obwohl sie 30 Jahre im Boden gesteckt hatten.

Das Heruntertreiben empfiehlt sich weit mehr als das Abteufen durch Bohren, weil die Spitze des Brunnenrohres leicht einen Stein, der sich in dem Boden befindet, durch den Stoß des Fallbärs beiseite schiebt.

Das Heruntertreiben des Rohres dient außerdem zur Erforschung des Bodens: Klauboden ist erkennbar am geringen Widerstand, den er dem Eintreiben des Rohres entgegensetzt; Torf und Moor werden schon durch das Gewicht des Brunnenrohres mit dem Bär durchseht. Feiner Sand unterscheidet sich von grobem Sand und von Kies durch den Klang.

Was die Leistungsfähigkeit solcher Rammbrunnen anbetrifft, so wird Näheres weiter unten gesagt. Jedenfalls soll man dafür Sorge tragen, daß der Wasserspiegel im Brunnen nicht tiefer als 6 m unter der Erdoberfläche liegt, weil sonst die Pumpe leicht unzugänglich wird.

Zuweilen treibt man zunächst ein äußeres Schutzrohr in den Boden und senkt in diesem das eigentliche Brunnenrohr, ein zweites Rohr hinab. Das Schutzrohr wird dann wieder herausgezogen und der entstandene Hohlraum mit Kies verfüllt. Will man das Außenrohr sitzen lassen, so hebt man dasselbe nur so weit, daß das untere, durchlöchernte Stück frei wird, sonst wird das Pumpen von Wasser unvorteilhaft. Die einfachen Abessinierbrunnen, d. h. solche mit Querschnitten von 2,5 bis 5,0 cm Durchmesser, sind im Handel stets zu haben. Solche Rohre haben Schrauben oder Rammspitzen von 80 cm Länge. Rohre dieser Art genügen schon bei Lagerungen scharfen Sandes, um kleinere Wohnhäuser mit Wasser in reichlichem Maße zu versehen.

Für einen größeren Bedarf sind natürlich weitere Rohre, bis zu 15 cm Durchmesser, erforderlich. Die siebartig durchbrochenen Enden sind so lang zu wählen, daß sie gleich der Dicke der wasserführenden Schicht sind. Ein anderer gangbarer Weg zur Gewinnung von entsprechend vielem Wasser bietet sich dadurch, daß man in einem Umkreis von 2 bis 10 m Durchmesser mehrere Rohre hinunterbringt und die oberen Enden dann in ein gemeinschaftliches Saugrohr endigen läßt.

Auf diese Weise lassen sich, wenn die Umstände sonst günstig sind, stündlich 10 bis 60 cbm Wasser gewinnen. Allerdings fällt die Ergiebigkeit mit der Nähe der einzelnen Rohre, sie steigt aber mit der Größe des Sandkornes in der Schicht. Das Herunterbringen der Rohre läßt sich auch mittels Wasserspülung herbeiführen, allerdings setzt dieses Verfahren einen Vorrat von Druckwasser voraus. Man benutzt hier zwei ineinander geschachtelte Rohre. In das innere Rohr läßt man das Druckwasser treten.

Dieses wühlt einmal den Sandboden auf und drückt dann den Sand im Raume zwischen dem inneren und äußeren Rohre nach oben. Angewendet wird dieses Verfahren nur bei größeren Tiefen (bei 40 m und mehr). Es wird hier ausdrücklich bemerkt, daß zur Ausführung derartiger Arbeiten Spezialisten herangezogen werden müssen. Sehr große Sorgfalt ist auf die Gazeumhüllung des Saugrohres zu legen, d. h. an der Stelle, welche siebartig durchbrochen ist.

Man pflegt oft eine 2- bis 3fache Gazeumhüllung anzuwenden. Die Maschenweite dieses Gewebes ist so zu wählen, daß 300 bis 900 Maschen auf 1 qcm vorhanden sind. Ist das Brunnenrohr in sehr feinen Sand hinuntergebracht, so wird die Pumpe kein oder nur wenig Wasser liefern. Dieselbe stößt in solchem Falle und der Kolben steigt in seine Anfangsstellung zurück. Der feinere, dicht gelagerte Sand läßt Wasser nicht durch, es kann also Wasser dem Brunnenrohr nicht zufließen. Auch gröberer Sand, dem 10 Prozent Ton zugemischt sind, ist für Wasser undurchlässig.

Um im Winter das Erfrieren der Pumpe zu verhindern, muß man Fürsorge treffen, daß das über dem Pumpenventil stehengebliebene Wasser nicht gefriert. Um dies zu vermeiden, braucht man nur in das Ventilleder ein ganz kleines Loch zu schneiden. Dieses kleine Loch schadet beim Pumpen nichts, läßt aber andererseits das Zurücksinken des Wassers, welches über dem Ventilleder stehen geblieben, zu und beseitigt so die Gefahr des Einfrierens.

3. Brunnen, welche eine Verbindung des Kesselbrunnens mit dem Röhrenbrunnen darstellen.

Bei Anlagen dieser Art werden Rohre in die Sohle des Brunnens gesenkt. In diesen Rohren steigt das Wasser in die Höhe und füllt den Kessel bis zu einer gewissen Höhe. Wann werden nun Anlagen dieser Art notwendig?

- a) wenn die Sohle des Kesselbrunnens infolge der Beschaffenheit des Bodens sich nicht genügend herunterbringen läßt;

- b) wenn das Wasser des Kesselbrunnens nach Menge und Güte den Bedingungen nicht entspricht;
 c) wenn das Grundwasser so tief steht (8 m und mehr), daß es mittels einer Saugpumpe nicht gehoben werden kann.

Ist in einem Kesselbrunnen schlechtes Wasser, so dichtet man die Sohle des Brunnens durch Beton ab.

Eine sehr empfehlenswerte Einrichtung zur Gewinnung von filtriertem Wasser ist die Erfindung des Ingenieurs Neukirch in Bremen. Dieses sogen. Kullissenfilter (Abb. 16) dient zur Entnahme von Wasser aus einem gebohrten oder aus einem Schachtbrunnen und besteht aus einzelnen Ringen, die durch Anker zusammengehalten werden. Bei diesem System wird der Eintritt von Sand und Kies verhindert, ohne daß, wie bei den Drahtgeweben der gewöhnlichen Rohrbrunnen, die Gefahr der Verstopfung der Eintrittsöffnungen für das Wasser in den Rohrsieben vorliegt, was namentlich bei eisenhaltigem Wasser sehr oft vorkommt.

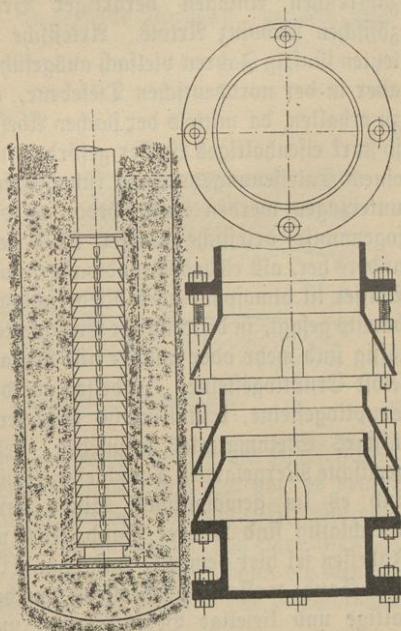


Abb. 16.

d) Artesisches Wasser und artesische Brunnen.

Artesisches Wasser ist unzweifelhaft aus der Atmosphäre niedergeschlagenes Wasser, welches in durchlässige Erdschichten eingedrungen und nur aus diesen durch Bohrungen künstlich genommen wird oder aber an tief gelegenen Stellen in Form artesischer Ströme wieder aus der Erde austritt. Die artesischen Brunnen haben ihren Namen von den zahlreichen Anlagen derartiger Brunnen in der französischen Provinz Artois. Artesische Brunnen sind in den letzten fünfzig Jahren vielfach ausgeführt worden, namentlich aber in der norddeutschen Tiefebene, um eisenfreies Wasser zu erhalten, da mittels der flachen Abessinierbrunnen vielfach so stark eisenhaltiges Wasser gefördert wird, daß dasselbe erst einem Enteisungsvorgang (über dieses später das nähere) unterzogen werden muß, bevor es verwendbar ist. Das sogenannte artesische Wasser stellt seine Oberfläche ganz anders her, als es das Grundwasser tun kann. Das artesische Wasser ist atmosphärisches Niederschlagswasser, welches, wie bereits gesagt, in durchlässige Erdschichten eindringt. Durchlässig sind mehr oder minder alle Bestandteile der Erdkruste, selbst Eruptivgesteine. Indessen wird man wohl gut tun, Eruptivgesteine, kristallinische Schiefer u. a. als undurchlässiges Steinmaterial anzusehen, selbst plastischer Ton, gemischte Mergelarten, Tonschiefer, Schieferthon, Phyllite u. a. sind es im gewöhnlichen Sinne der Wassergewinnung. Durchlässig sind lockerer Sand, Kies und Geröllbildungen. Indessen sei hier bemerkt, daß schon 10 % Tonbeimischung den Sand wasserundurchlassend machen, dagegen haben kalkige und kieselige Beimischungen und Kittmassen lange nicht einen solchen Einfluß.

Außerdem haben viele Gesteinsarten Risse, Klüftungen, Sprünge in so großer Zahl und in so bedeutenden Größen, daß das Niederschlagswasser eindringen kann. Man nimmt andererseits auch an, daß das in der Luft in unsichtbarem Zustande enthaltene Wasser mit der Luft in den Boden

eindringt und sich dann in kühlen Lagen als Kondensationswasser an Gesteinsmassen, welche die Erdkruste bilden, niederschlägt. Nach physikalischen Gesetzen kann die Luft bei bestimmter Temperatur eine gewisse Wassermenge in sich aufnehmen, bevor dieselbe gesättigt ist. Diese Aufnahmemenge steigt mit der Temperatur an, läßt dann aber bei kühlerer Temperatur das überschüssige Wasser los; dieses schlägt sich in Tropfenform an den kälteren Gegenständen nieder. Dies ist derselbe Vorgang, welchen wir

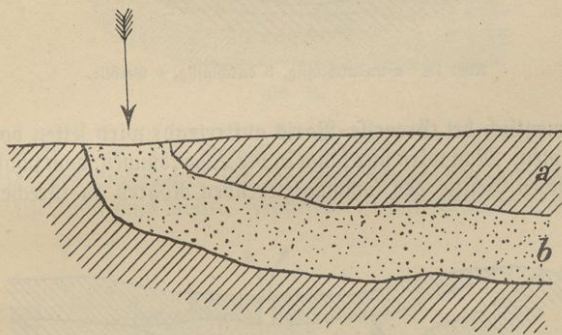


Abb. 17. a undurchlässig, b durchlässig.

im Winter an den kalten Fensterscheiben, in den Hohlschichten der Mauern u. s. w. beobachten, also kurz und gut: es dringt Wasser in die Erdschichten mit der Luft ein. Ist nun eine durchlässige Schicht über- und unterlagert von einer undurchlässigen Schicht, so ist es natürlich, daß sich dann ein Grundwasserstrom in der Richtung des Gefälles der durchlässigen Schicht bildet (Abb. 17).

Dem einsickernden Wasser ist in diesem Falle ein bestimmter Weg vorgeschrieben. Die wasserführende Schicht ist aber ein Rohr mit horizontalem Querschnitt und geneigter Längslage. Die Bildung der Erdschichten, bez. die Lagerung der Schichten wird nun, das ist keine Frage, auf die Möglichkeit, durch Bohren Wasser zu gewinnen, welches mittels

vorhandenen Druckes frei, ohne künstliche Hilfe an der Erdoberfläche austreten kann (Abb. 18), von großem, ja von bestimmendem Einflusse ein. Die gewöhnliche Muldenbildung

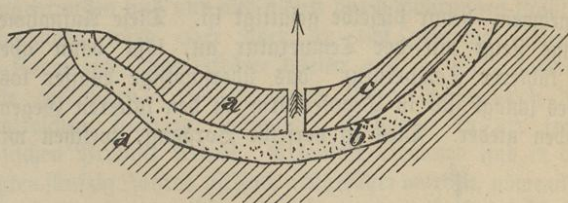


Abb. 18. a undurchlässig, b durchlässig, c Gerölle.

(namentlich bei Grenelle-Paris auftretend) wird selten vorkommen. Man wird nur kaum in die Lage kommen, vom physikalischen Gesetze der kommunizierenden Röhren zu sprechen.

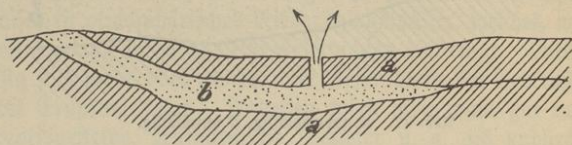


Abb. 19. a undurchlässig, b durchlässig.

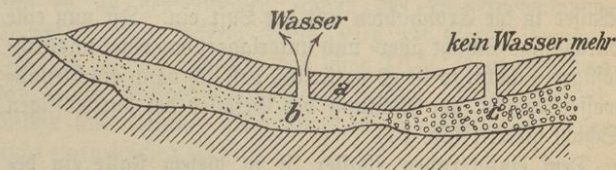


Abb. 20.

Wir können auch dann artesische Brunnen anlegen, wenn sich die wasserführenden Schichten auskeilen oder aber allmählich in undurchlässige Schichten übergehen.

Sehr häufig ist die Bildung von „Flexuren“. Man versteht hierunter senkrechte Umbiegungen ursprünglich waagrechter Schichten.

Man würde sehr fehlgehen, wenn man die Druckhöhe für jede Bohrung als gleich dem Höhenunterschied zwischen

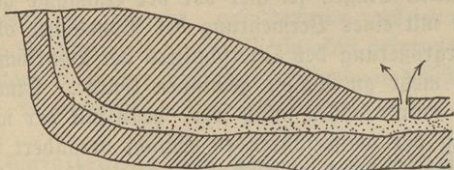


Abb. 21.

höchster Lage der wasseraufnehmenden Schicht und der Lage des Bohrloches für die Gewinnung von artesischem Wasser annehmen wollte. Festgestellt ist, daß bei einem Wasser-

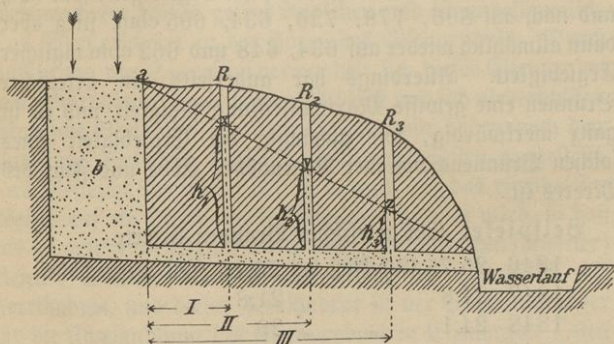


Abb. 22.

behälter in der Erde mit einem unterirdischen Abfluß sich die Druckhöhe in den Bohrlöchern ganz wesentlich ändert.

In diesem Falle stellt sich die Sache so dar, wie es in vorstehender Abb. 22 zeichnerisch erläutert ist. Man zieht vom Ausflußpunkte b eine Gerade nach a, dann bestimmt

man die Schnittpunkte dieser Graden mit R_1 , R_2 und R_3 , die Wasserhöhe in den einzelnen Bohrlöchern x , y und z . Die Wasserhöhen b_1 , b_2 und b_3 verhalten sich zu einander wie die Abstände I, II und III von der wasseraufnehmenden senkrechten Erdschicht.

Vor allen Dingen sei hier vor der Annahme gewarnt, daß man mit einer Vermehrung der Bohrlöcher oder mit einer Vergrößerung des Querschnittes der Bohrlöcher entsprechend mehr an Wasser gewinnen könnte. Eine solche Annahme würde völlig falsch sein, denn mit der weiteren Anzapfung der wasserführenden Schicht verändert sich die Leistungsfähigkeit des artesischen Brunnens für gewöhnlich. Das hat sich ganz deutlich gezeigt, als 3 km von Grenelle bei 500 m Bohrtiefe mit 907 cbm täglicher Leistungsfähigkeit im Jahre 1861 bei Passy ein neuer artesischer Brunnen gebohrt wurde. Die Leistungsfähigkeit des Greneller artesischen Brunnens ließ nach, und seine Ergiebigkeit sank nach und nach auf 806, 778, 720, 634, 605 cbm, stieg aber dann allmählich wieder auf 634, 648 und 662 cbm täglicher Ergiebigkeit. Allerdings hat anderseits ein artesischer Brunnen eine gewisse Maximalleistungsfähigkeit, und es ist ganz merkwürdig, wie abhängig die Ergiebigkeit eines solchen Brunnens von der Regenhöhe, Ebbe und Flut des Meeres ist.

Beispiele: Ein artesischer Brunnen lieferte

1846	25,75	Kubikfuß	bei	25,16	Zoll	Regenhöhe
1847	21,8	"	"	21,8	"	"
1848	24,1	"	"	29	"	"
1849	20,2	"	"	24,7	"	"

Der artesische Brunnen des Militärhospitals zu Lille (Frankreich) ergab bei Flut mehr Wasser als bei Ebbe. Ein artesischer Brunnen bei Fulham (in der Nähe der Themsemündung) ergab bei Flut (der Brunnen ist 97 m tief) 363 l, bei Ebbe aber nur 273 l Wasser in der Minute. Die Annahme, daß artesische Brunnen die Gewähr böten, bakterienfreies

Wasser zu liefern, ist meines Erachtens unrichtig, denn wie kommt es, daß bei einem artesischen Brunnen in Bochum (Westfalen) plötzlich 8 bis 10 cm lange Fische aus dem Brunnen geworfen wurden, obwohl sich im Umkreise von 10 km kein von Fischen bewohntes Bassin befand? Andererseits wurde im Jahre 1830 bei einem 110 m tiefen Brunnen die Beobachtung gemacht, daß derselbe, als er während mehrerer Stunden mit großer Mächtigkeit arbeitete, feinen Sand auswarf, in dem Schalen von Land- und Süßwasser-schnecken, Pflanzenreste u. s. w. sich vorfanden.

e) Die Enteisung des Wassers, namentlich des Grundwassers.

Das Grundwasser der norddeutschen Tiefebene enthält Eisen in solchen Mengen, daß es sich zur praktischen Verwendung als Trinkwasser, Waschwasser u. s. w. nicht mehr empfiehlt. Eisenhaltiges Wasser hat einen tintenartigen Geschmack, ein trübes gelbes Aussehen und ist unbedenklich. Das Eisen erscheint in der Form des Eisenoxyduls. Durch Zuführung von Sauerstoff verwandelt sich dieses Eisenoxydul in Eisenoxydhydrat, welches unlöslich ist und sich niederschlägt. Praktische Verfahren für diese Enteisung haben nach dem Vorgange Salbachs zunächst Pieske und Östen aufgestellt. Das Pieskesche Verfahren beruht darauf, daß das eisenhaltige Wasser auf ein Filter aus Koksstückchen geleitet wird, so daß das zu enteisende Wasser durch dieses Koksstückchen (Kieseler) rieselt. Die Koksstückchen überziehen sich allmählich mit Ferrihydrat, und dieses Ferrihydrat ist der Sauerstoffträger für die Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyd. Östen benutzt eine Brause, aus welcher das Wasser herausrieselt und so belüftet wird. Welche Rolle die Kohlensäure bei dem Vorgang spielt, ist noch nicht festgestellt. Die einen behaupten, die Kohlensäure sei ohne Einfluß, die anderen behaupten das Gegenteil.

Unter der Annahme, daß Kohlensäure bei der Enteisung eine Rolle spiele (tatsächlich ist festgestellt, daß ihre Anwesenheit

die Enteisung erschwert; siehe Deutsche Bauzeitung vom 15. Januar 1896), hat Maurermeister Berthold Steckel in Morgenau bei Breslau = Wappenhof einen Kalkfilterbrunnen ausgebildet, der jahrelang gut arbeitet. Steckel benützt einen doppelwandigen Röhrenbrunnen, dessen ringförmiger Zwischenraum mit Kalkstückchen vollgepackt ist. Das untere Brunnenende muß entweder geschlossen werden oder aber ebenfalls eine Schicht von Kalkstückchen mit Sand gemischt erhalten. Der Steckelsche Brunnen liefert allerdings in der ersten Zeit stark alkalisches Wasser, welche Erscheinung aber bald aufhört. Es zeigt sich dann nur noch eine geringe Härtevermehrung, aber man erhält eisenfreies Wasser. Der Brunnen muß aber sehr beobachtet werden.

Interessante Enteisungsverfahren sind ausgeführt auf den Wasserwerken zu Kiel, Rendsburg und M. = Gladbach (siehe Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1896, S. 445 ff. und Jahrg. 1898, S. 593). In M. = Gladbach ist die Anlage nach dem Verfahren von der Lindes und Dr. Heß durch die Firma Büttner & Meyer in Überdingen a/Rhein ausgeführt. Herr Pieske, um dessen Wohnort mitzutheilen, ist Oberingenieur der Berliner Wasserwerke. Ganz einfache Anlagen zur Enteisung von Wasser hat Direktor Dr. Kurth in Bremen ausgebildet. Solche Anlagen eignen sich für Einzelhäuser u. a. sehr.

In der Zeitschrift für Heizung, Lüftung und Wasserleitungstechnik ist kürzlich ein ganz neues eigenartiges Verfahren, um Wasser zu enteisen, beschrieben worden. Dieses Verfahren besteht darin, daß man in das eisenhaltige Wasser eine gewisse Menge eisenfreies sauerstoffhaltiges Wasser leitet, z. B. in der Weise, daß man in ein Badebassin erst eisenhaltiges Wasser und dann sauerstoffhaltiges Wasser pumpt bez. einleitet. Im städtischen Volksbade Berlin = Moabit wurden in ein Bassin von 300 cbm Inhalt 13 cbm Wasserleitungswasser geleitet, und alles Wasser war sofort klar.

Die sogenannte Mammutpumpe eignet sich auch sehr wohl für eine Enteisung des Wassers. Jedenfalls erfolgt die

Bildung des Eisenoxyds bei dem mit der Mammutpumpe gehobenen Wasser sehr viel schneller als bei Wasser, welches mit der gewöhnlichen Pumpe gehoben ist. Eine Enteisung des Wassers wird auch dadurch herbeigeführt, daß das gehobene Wasser durch ein Knochenkohlenfilter geleitet wird.

Ein sehr lesenswerter Artikel über die Enteisung des Wassers ist veröffentlicht von Dunbar in der Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwissenschaften, Jahrg. 1898 S. 753 ff.

Hier sei auch noch auf das Enteisungsverfahren von Baurat Thieme in Leipzig hingewiesen; die Anlagen dieses Systems haben sich sehr bewährt.

f) Pumpen

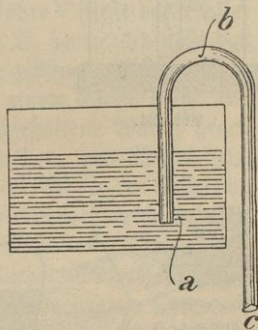
und andere Wasserhebungsvorrichtungen.

Alles Wasser, welches nicht durch natürlichen Druck auf eine solche Höhe gehoben wird, daß man es bequem zur Verwendung bringen kann, muß künstlich gehoben werden. Zur Hebung des Wassers dienen in erster Linie Pumpen.

Man unterscheidet zunächst Saug- und Druckpumpen und dann Verbindungen beider Systeme.

Bevor wir uns den Grundideen der Pumpen zuwenden, seien einige Bemerkungen dem Heber, dem Windkessel und dem hydraulischen Widder gewidmet.

Der Heber ist in der Regel ein gekrümmtes Rohr (a, b, c), dessen kürzerer Schenkel in das mit Wasser gefüllte Gefäß gestellt wird und zwar, wenn viel Wasser mittels des Hebers entnommen werden soll, so daß das Ende bis in die Nähe des Gefäßbodens reicht. Wird dann das Rohr luftleer gemacht, so füllt es sich sofort mit



166. 23.

Wasser und leert das Gefäß, d. h. wenn der eine Schenkel *b* c länger ist als der andere. Theoretisch darf der Höhenunterschied zwischen Wasserstand im Gefäß und im Rohre nur bis 10 m (genau 10,33 m Wassersäule), gleich dem Druck der Atmosphäre, betragen. Der Ausfluß des Wassers vergrößert sich mit der größeren Länge des Schenkels *b* c.

Der Heber findet in der Bautechnik vielfach Anwendung von Bassins noch tiefer gelegener Wasserläufe u. s. w. Der hydraulische Widder, auch Stoßheber genannt, besteht in der Hauptsache aus einem Windkessel und einer Wasserzuleitung.

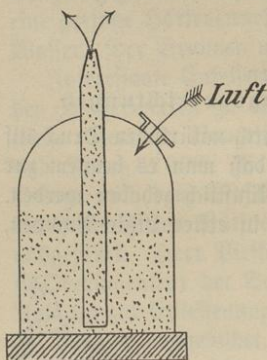


Abb. 24.

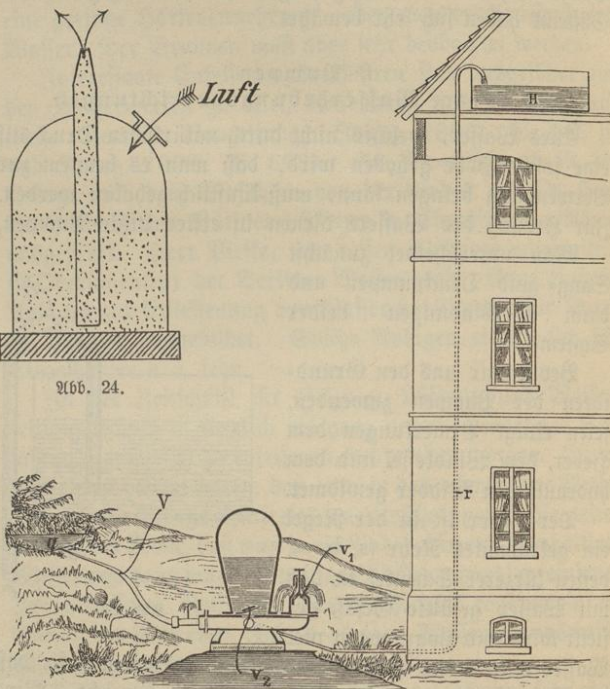


Abb. 25.

Unter einem Windkessel versteht man ein absolut luftdicht geschlossenes Gefäß. In einem solchen Windkessel befindet sich ein Rohr, welches in eine Spitze ausläuft. Das Rohr reicht bis dicht auf den Boden des Gefäßes. Befindet sich in dem Gefäße

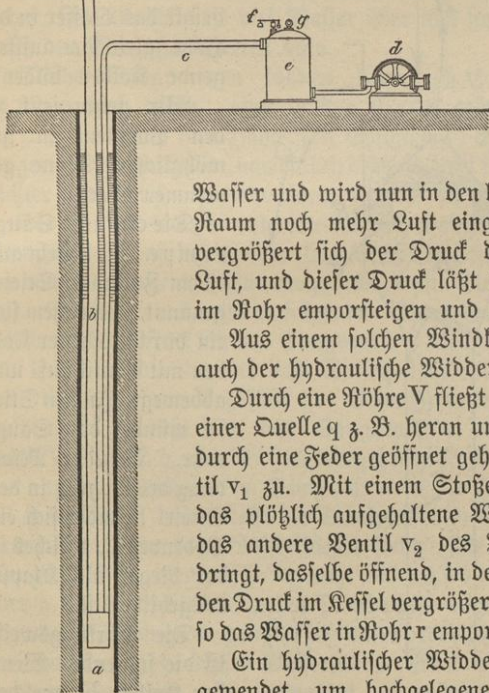


Abb. 26.

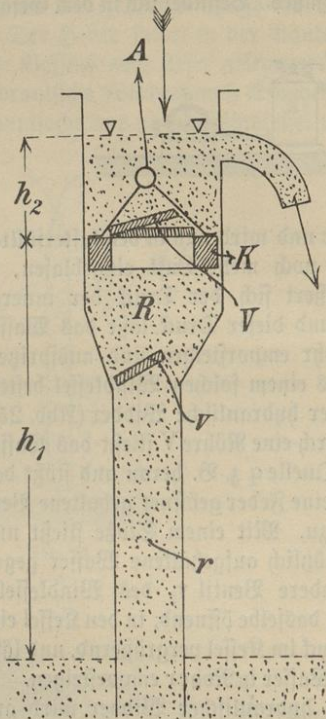
Wasser und wird nun in den luftgefüllten Raum noch mehr Luft eingeblasen, so vergrößert sich der Druck der inneren Luft, und dieser Druck läßt das Wasser im Rohr emporsteigen und ausspritzen.

Aus einem solchen Windkessel besteht auch der hydraulische Widder (Abb. 25).

Durch eine Röhre V fließt das Wasser einer Quelle q z. B. heran und stößt das durch eine Feder geöffnete Ventil v_1 zu. Mit einem Stoße fließt nun das plötzlich aufgehaltene Wasser gegen das andere Ventil v_2 des Windkessels, dringt, dasselbe öffnend, in den Kessel ein, den Druck im Kessel vergrößernd, und läßt so das Wasser in Rohr r emporsteigen.

Ein hydraulischer Widder wird angewendet, um hochgelegene Orte mit Wasser (Trinkwasser) zu versehen. Allerdings setzt ein solcher Betrieb viel Betriebswasser voraus, wogegen die geförderte Wassermenge gering ist. Eine einfache Hebeeinrichtung ist die in neuerer Zeit aufgekommene Mammutpumpe (Abb. 26).

Man erzeugt zusammengedrückte Luft mittels eines Motors *d* und führt diese einem Windkessel *e* zu, der aber einen selbsttätigen Druckmesser hat. Ein Ventil *f* dient zur Sicherung. Die Druckluft wird mittels einer Leitung unter



266. 27.

Die einfache Saugpumpe. Sie besteht aus einem Zylinder, Stiefel genannt, in welchem sich ein durchbrochener Kolben mit Ventil auf- und abbewegt. In den Stiefel mündet das Saugrohr. Bei der Mündung des Rohres in den Stiefel befindet sich ein Bodenventil, welches in der Regel als Klappe ausgebildet ist.

Die Wirkungsweise ist die folgende. Wenn der Kolben *K*, welcher sich dicht an der Stiefelwandung auf- und abbewegt, damit seitlich keine Luft unter den Kolben gelangen kann, nach unten gedrückt wird, so schließt sich das Bodenventil *v*, und das Wasser, welches sich zur Zeit im Raum *R* befindet, wird nach Öffnung des

das untere Ende *a* des Wasserförderrohres geleitet, und diese Druckluft drückt das Wasser in die Höhe, gleichsam aufsteigende Kolben bildend.

Wir gehen jetzt zu den Pumpen im gewöhnlichen Sinne genommen über.

Die einfache Saugpumpe. Sie besteht aus einem Zylinder, Stiefel genannt, in welchem sich ein durchbrochener Kolben mit Ventil auf- und abbewegt. In den Stiefel mündet das Saugrohr. Bei der Mündung des Rohres in den Stiefel befindet sich ein Bodenventil, welches in der Regel als Klappe ausgebildet ist.

Die Wirkungsweise ist die folgende. Wenn der Kolben *K*, welcher sich dicht an der Stiefelwandung auf- und abbewegt, damit seitlich keine Luft unter den Kolben gelangen kann, nach unten gedrückt wird, so schließt sich das Bodenventil *v*, und das Wasser, welches sich zur Zeit im Raum *R* befindet, wird nach Öffnung des

Ventils *V* (in
gange würde
des Bodenv
würde sich
von außen
in dem Saug
des Kolbens
treten, bis a
durch den K
Solche
10,33 m ho
bis zu 5, h
für geringe
lichter und

Die Dr
Saugpump
am unteren
steht. Die
gehoben w
sich im Sa
hoch, daß
Kolbens *K*
ventil *V* öf
das angeleg
bei *A* ausflie
unmittelbar
Saugrohr
oder 5 bis 8
bezogen; alle
läßt mit der
Stellung der
Pumpen, das
sich je ein
In den
und beschrän
Pumpen.
Saugp.

Ventils V (im Kolben) über den Kolben treten. Beim Herausgange würde sich das Ventil V dicht auf den Kolben K legen, das Bodenventil v sich aber öffnen. Die Luft im Saugrohr r würde sich dann verdünnen und so gestatten, daß durch den von außen her wirkenden Luftdruck das Wasser immer höher in dem Saugrohr steigt. Nur wird bei jedem Heruntergange des Kolbens immer wieder mehr Wasser über den Kolben K treten, bis allmählich so viel Wasser über ihm steht, daß es durch den Ausguß austreten kann.

Solche Saugpumpen können theoretisch das Wasser 10,33 m hoch heben, aber in der Praxis geht man nur bis zu 5, höchstens 8 m Höhe. Die Saugpumpe empfiehlt sich für geringe Förderhöhen, namentlich deshalb, weil sie einfacher, leichter und billiger zu reparieren ist als die Druckpumpe.

Die Druckpumpe unterscheidet sich dadurch von der Saugpumpe, daß der Kolben kein Ventil hat und daß sich am unteren Ende des Pumpenzylinders ein Steigrohr ansetzt. Die Wirkungsweise ist folgende. Wenn der Kolben K gehoben wird, öffnet sich das Saugventil v, die Luft verdünnt sich im Saugrohr S, und das Wasser steigt allmählich so hoch, daß der Raum R gefüllt ist. Beim Heruntergange des Kolbens K schließt sich das Saugventil v, das Druckventil V öffnet sich, und der heruntergehende Kolben K drückt das angesaugte Wasser im Steigrohr st in die Höhe, bis es bei A ausfließt. Man stellt die Druckpumpe so auf, daß sie unmittelbar über dem Wasserspiegel steht. Die Länge des Saugrohres ist theoretisch begrenzt auf 10,33 m (praktisch aber 5 bis 8 m), die Länge des Druckrohres dagegen ist unbegrenzt; allerdings vergrößert sich die erforderliche Betriebskraft mit der Höhe dieser Wasserfäule. Wird eine größere Leistung verlangt, so verwendet man doppelwirkende Pumpen, das sind Pumpen mit zwei Zylindern, in welchen sich je ein Saug- und Druckventil befindet.

Zu den Saug- und Druckpumpen gehören auch die hin- und herschwingenden (oszillierenden) und die rotierenden Pumpen.

Die oszillierenden Pumpen (Flügelumpen) haben kreisförmigen Innenraum, welcher sich beim Schwingen der Flügel erweitert und verengt und so eine saugende oder drückende Wirkung ausübt.

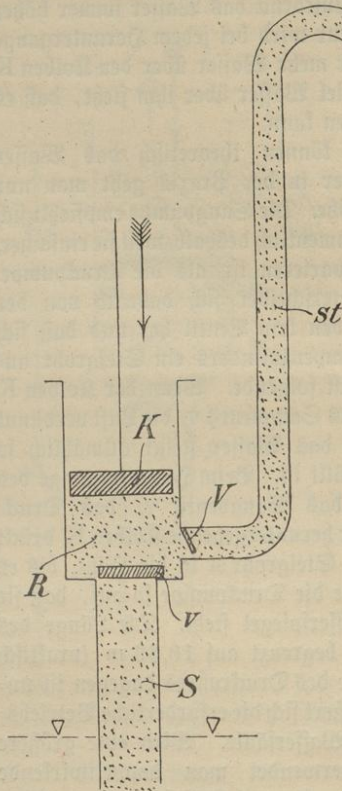


Abb. 28.

Die rotierenden Pumpen (Würgelpumpen) haben entweder zwei Zylinder, in welchen sich deshalb zylinderartige Würfel in entgegengesetzter Richtung drehen, oder aber einen in der Achse verschiebbaren Flügel, welcher sich in einem Zylinder exzentrisch dreht.

Zentrifugalpumpen (Abb. 29 und 30) sind Pumpen, bei welchen sich in einem Gehäuse eine Achse dreht, die mit Schaufeln bez. Flügeln versehen ist. Durch rascheldrehung der Welle fließt das Wasser nach dem Umfange des Gehäuses und steigt in ein Rohr, das am Umfange angebracht

ist. Infolge der Zentrifugalkraft aber entsteht um die Achse herum eine Luftverdünnung, und diese bewirkt das Ansaugen des Wassers. Die Saughöhe darf bei Zentrifugalpumpen

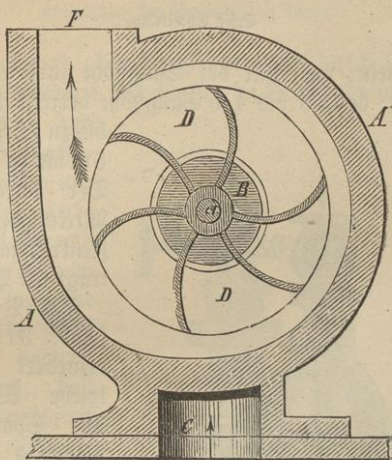


Abb. 29.

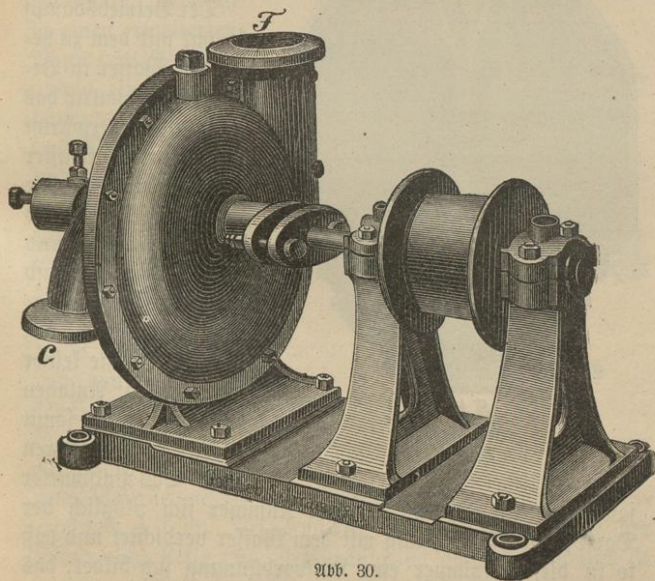


Abb. 30.

nur klein sein, weil mit der Saughöhe ihre Leistung sehr schnell fällt: bei 3,5 bis 4 m Saughöhe beträgt ihre Leistung bis zu 70 Prozent, bei 6 m bis zu 38 Prozent. Der durchschnittliche Wirkungsgrad der Zentrifugalpumpe beträgt 60 Prozent.

Das Pulsometer (Abb. 31 und 32) erfordert zum Betriebe Wasserdampf. Die Spannung des Dampfes beträgt auf 10 m Höhe 1 Atmosphäre.

Der Betriebsdampf kommt mit dem zu heizenden Wasser in Berührung, wodurch das Wasser sich erwärmt und als Trinkwasser nicht mehr benutzbar ist. Kleine Pulsometer fördern minutlich rund 75 l. Pulsometer sind Dampffresser; sie haben andererseits den Vorteil, daß sie keiner maschinellen Anlagen bedürfen und somit leicht zu montieren sind. Das Pulsometer

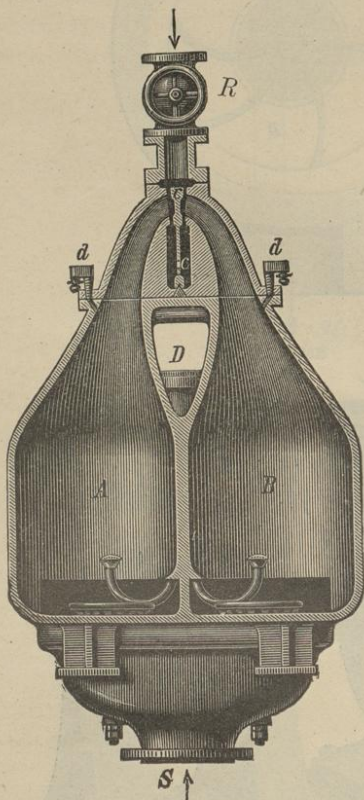


Abb. 31.

saugt dadurch an, daß in einer Kammer sich plötzlich der Dampf durch Berührung mit dem Wasser verdichtet und daß so in dieser Kammer eine Luftverdünnung sich bildet; das

Bullometer drückt aber zu gleicher Zeit durch Dampf aus der anderen Kammer das Wasser im Steigrohr in die Höhe.

Zu nennen sind weiter die Strahlpumpen. Man unterscheidet Dampfstrahlpumpen und Wasserstrahlpumpen. Die saugende und hebende Wirkung wird dadurch herbeigeführt, daß der Betriebsstoff (Dampf oder Wasser) aus einer zu einer Spitze ausgezogenen Zuleitung plötzlich in einen erweiterten Raum tritt (Abb. 33) und so, eine Luftverdünnung erzeugend, das Wasser ansaugt und das angesaugte Wasser in die Höhe führt. Zum Treiben von Pumpen dienen für größere Leistungen Kraftmaschinen; z. B. das Windrad (von Halladay), die Heißluftmotoren, die Gastkraftmaschinen, die Benzin-

und Petroleummotoren, Dampfmaschinen und Elektromotoren u. s. w. Windräder leiden dadurch, daß der Wind nicht stetig und gleichmäßig ist; ganz eigentümlich ist

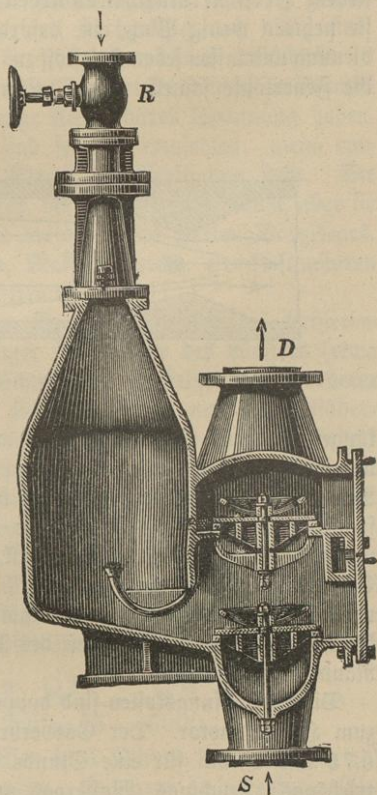


Abb. 32.

die ungünstige Einwirkung, welche hohe Gegenstände (Bäume z. B.) selbst noch bei großen Abständen auf den Windmotor ausüben, wenn sie in der Windzuflussrichtung stehen. Heißluftmaschinen arbeiten geräuschlos und billig, sie nehmen wenig Platz ein, erfordern fast gar keine Bedienung und lassen jeden Heizstoff zu. Andererseits verbrennen die Feuertöpfe schnell, zumal wenn ungeschickt und täglich

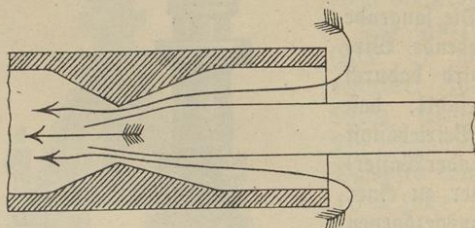


Abb. 33.

länger als zwei Stunden geheizt wird. Sehr gut ist die unmittelbare Kuppelung der Pumpe an dem Kreuzkopf des Motors. Gaskraftmaschinen in vollkommener Konstruktion von Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover, der Deutzer Gasmotorenfabrik, sind sehr zu empfehlen. Sie bedingen aber, weil sie schnell laufen, ein Vorgelege, um die Pumpe entsprechend langsamer arbeiten lassen zu können. Sie erfordern wegen des Nemens etwa 0,75 qm Raum zur Aufstellung.

Die Anschaffungskosten sind doppelt so hoch im Vergleich zum Heißluftmotor. Der Gasverbrauch schwankt zwischen 0,75 und 1 cbm für eine Stunde und Pferdestärke. Betriebsgas: Leuchtgas, Wassergas und in neuerer Zeit da, wo sie erreichbar, Hochofengase.

Benzinmotoren und Petroleummotoren benutzen Benzin oder auch Petroleum als Triebkraft. Die schweren, flüchtigen Stoffe verrußen leicht, und die leichtflüchtigen Stoffe sind sehr feuergefährlich. Die Abgangsgase riechen häßlich.

Dampfmaschinen eignen sich namentlich für fortlaufenden Betrieb, besonders, wenn sie auch für andere Zwecke da sein müssen. Dampfpumpen, welche den Treib- und Pumpenzylinder auf einem Rahmen montiert zeigen, sind stets zu empfehlen, weil sie handlich und billig sind. Heizdampf (Abdampf) ist nicht zu empfehlen, weil dieser zu niedrige Spannung aufweist. Der Betriebsdampf für Dampfpumpen muß immer einige Atmosphären Spannung haben.

Elektromotoren sind sehr zu empfehlen, wenn entsprechender elektrischer Strom zur Verfügung steht. Sie lassen sich leicht montieren, verlangen wenig Raum, aber sie bedürfen, da sie schnell laufen, eines starken Vorgeleges. Wasserräder, Turbinen, Wassermotoren, Druckluftmotoren kommen hier kaum in Betracht.

Der Betrieb der Pumpen erfolgt bei kleinerem Zylinder und bei geringer Förderhöhe des Wassers (etwa 5 bis 7 m) mittels Schwengels (Hebel). Bei größerer Leistung bedient man sich der Kurbel und eines Räder-vorgeleges. Bei längerem Betriebe und größerer Förderhöhe (10 m und mehr), also bei größerer und längerer Leistung nimmt man seine Zuflucht zum Motor. Die Stärke desselben ist abhängig von der geforderten Leistung.

Bezeichnet man mit Q das Gewicht des in einer Minute zu fördernden Wassers in Kilogramm (also in Liter gemessen) und mit H in Meter die Förderhöhe, so ist die erforderliche Betriebskraft N in Pferdestärken (75 Sekunden-Meterkilogramm):

$$N = \frac{3}{2} \frac{QH}{60 \cdot 75} = \frac{QH}{3000}$$

Beispiel. Es müssen in 1 Minute 2 cbm Wasser auf 8 m Höhe gefördert werden. Wie groß ist die erforderliche Betriebskraft?

Nach der Formel ergibt sich, da 1 cbm 1000 kg wiegt, $Q = 2000$ kg, und wenn wir diesen Wert in die Formel einsetzen:

$$N = \frac{2000 \cdot 8}{3000} = \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3} \text{ Pferdestärken (PS).}$$

Diese Werte muß man noch um 50 Prozent erhöhen, weil die Pumpenmotoren sehr oft eine sachgemäße Bedienung nicht erfahren. Im Gegensatz zu maschineller Leistung ist ein Mensch mittlerer Stärke im Stande, dauernd minutlich 350 bis 500 Meterkilogramm, also sekundlich $\frac{350}{60}$ bis $\frac{500}{60}$ rund = 6 bis 8 Sekunden-Meterkilogramm ($\frac{72}{6} = 1/12$ bis $\frac{72}{8} = 1/9$ Pferdestärke rund) zu leisten. Die Arbeit muß am Hebel oder an der Kurbel verrichtet werden.

Bei der Bestimmung der erforderlichen Leistung ist namentlich der Umstand zu berücksichtigen, daß das ganze Wasser sehr oft in einen hoch gelegenen Behälter gepumpt werden muß.

Beispiel: In einem Hause wohnen 80 Personen. Jede Person verbraucht höchstens 30 l täglich, und diese Wassermenge soll in 2 Stunden in einen 20 m hoch über dem Wasserspiegel gelegenen Behälter gepumpt werden. Welche Stärke muß der Motor haben, wenn 50 Prozent der berechneten Stärke hinzugeschlagen werden sollen?

Bestimmung: 80 Personen gebrauchen täglich $80 \times 30 = 2400$ l, welche 2400 kg wiegen; die 2400 kg sind in $2 \times 60 = 120$ Minuten zu fördern, also sind minutlich zu heben $\frac{2400}{120} = 20$ kg. Eine Pumpe von 80 Prozent Nutzwirkung leistet bei 1 dm Durchmesser, 2 dm Hub (einfachwirkend) und bei 20 Umdrehungen in einer Minute

$$0,8 \cdot \frac{1^2 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot 20}{4} = \text{rund } 25 \text{ l.}$$

Wir haben so eine Leistung, welche der geforderten Leistung rund entsprechen würde.

Die Maße sind deshalb in Dezimetern angegeben, weil 1 cdm Wasser = 1 l ist und weil weiter 1 l = 1 kg wiegt.

Nun ergibt sich bei dieser minutlichen Leistung (25 kg auf 20 m zu heben) eine Motorstärke von $N = \frac{QH}{3000} + 50$ Prozent mehr, also von $N = \frac{25 \cdot 20}{3000} \cdot 1,5 = \text{rund } 0,25$ Pferdestärken.

Aus der reichen Auswahl von Pumpenausbildungen folgen hier einige wenige typische Formen:

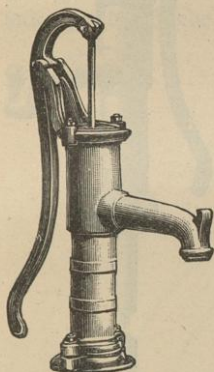


Abb. 34.

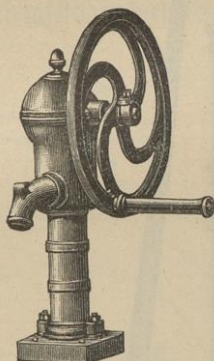


Abb. 35.



Abb. 36.

- a) Eine Saug- und Hebepumpe (Abb. 34).
- b) Eine Handpumpe mit Windkessel. Der Windkessel soll den Betrieb der Pumpe erleichtern (Abb. 35).
- c) Ein vertikaler Ansauger mit Windkessel ist in nebenstehender Abb. 36 dargestellt.
- d) In Abb. 37 haben wir die Ausbildung einer Saugpumpe für große Saughöhen vor uns. Da theoretisch das Wasser nur 10 m hoch gesaugt werden kann (praktisch in der Regel höchstens 5 bis 8,5 m), so erheischen große Saughöhen eine tiefe Lage des Saugkolbens.
- e) Der leidige Umstand, daß das einmal angesaugte Wasser über dem Kolben stehen bleibt und so entweder im

Winter gefriert oder im Sommer absteht, führte dazu, Pumpen mit selbsttätiger Entwässerung zu bauen. Dieses System ist in Abb. 38 erläutert.

f) Eine diesem Umstande ebenfalls Rechnung tragende Pumpe zeigt uns die nun folgende Abb. 39.

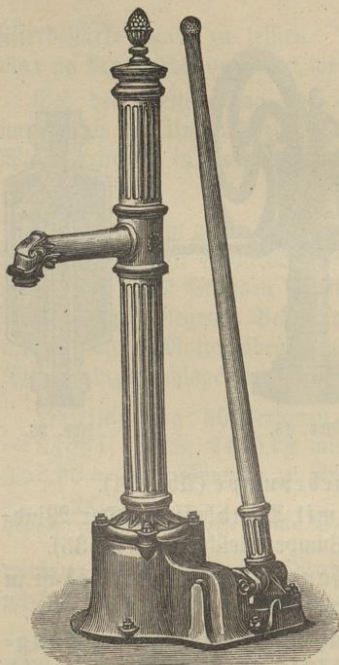


Abb. 37.

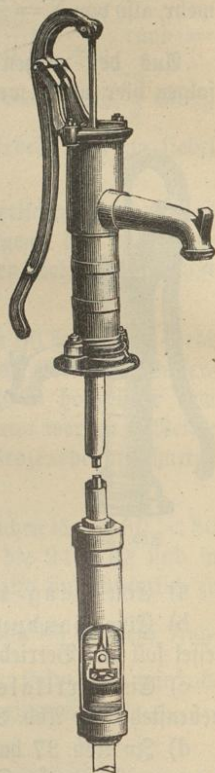


Abb. 38.

g) Die Flügelpumpen. Diese sind unzweifelhaft sehr empfehlenswert. In Abb. 40 und 41 ist eine solche Flügelpumpe nach ihrer Ausbildung erläutert.

Die Konstruktion, welche in der Ansicht des Pumpenkörpers bei abgehobenem Deckel und im Querschnitt dargestellt ist, empfiehlt sich durch ihre außerordentliche Einfachheit in ihrem inneren Mechanismus, sowie durch die direkte Kraftübertragung auf den Pumpenkolben. Derselbe besteht hier aus einem Doppelflügel, welcher unmittelbar auf der von einem Handhebel zu bewegenden Pumpenwelle aufgesetzt ist und gegen die Wände des sorgfältig ausgedrehten



Fig. 39.

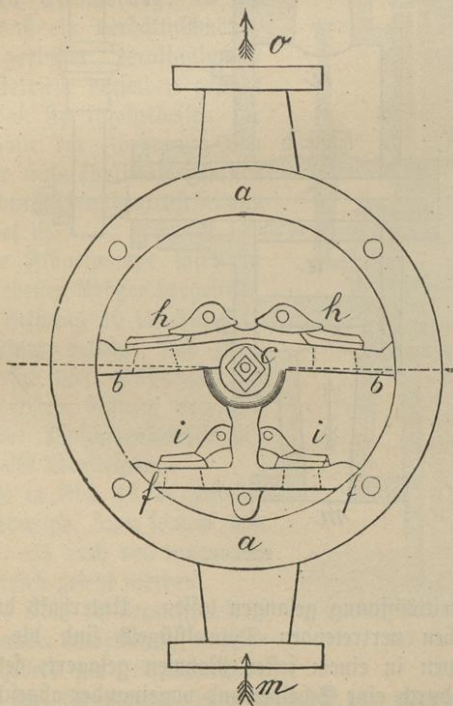


Fig. 40.

Pumpengehäuses dicht abschließt. In diesem Flügel sind zwei Klappen gelagert, welche sich bei den Schwingungen des Doppelflügels nach rechts oder links abwechselnd öffnen und die ausgesaugte Flüssigkeit durch den Flügel hindurch

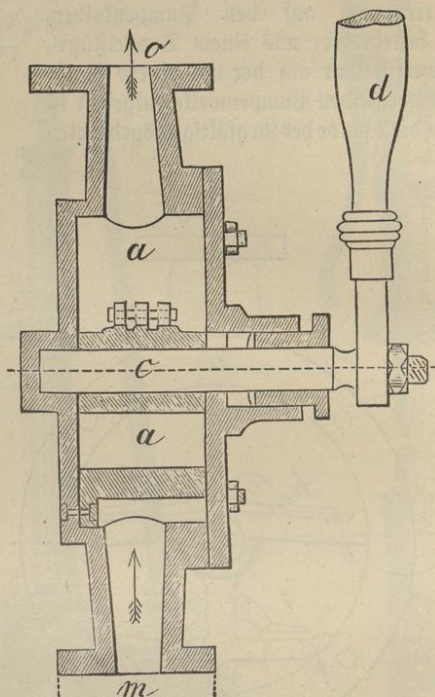


Abb. 41.

zur Austrittsöffnung gelangen lassen. Unterhalb des hier den Kolben vertretenden Doppelflügels sind die beiden Saugklappen in einem festen Rahmen gelagert, selbstverständlich durch eine Scheidewand voneinander abgeschlossen, so daß abwechselnd durch eine derselben beim Aufgange der

betreffenden Flügelhälfte Flüssigkeit aufgesaugt wird, während sich gleichzeitig die über der zweiten Saugklappe befindliche Flüssigkeit durch den Doppelflügel drängt.

Das Spiel der Pumpe erzieht sich nach dem hier Gesagten von selbst und bedarf bei der ausnehmenden Einfachheit keiner weiteren Erläuterung; es ist klar, daß ein verhältnismäßig sehr geringer Kraftaufwand zum Betriebe derselben genügt und daß sie insofgedessen für alle Fälle der Förderung von Wasser und ähnlichen Flüssigkeiten durch Menschenkraft bestens geeignet ist.

Die Flügelpumpe wird in verschiedenen Größen hergestellt, deren Leistung 20 bis 300 l in der Minute beträgt, und zwar lassen sich diese Leistungen bei Handbetrieb bequem erreichen und bei Maschinenbetrieb nötigenfalls übersteigen.

Die in Abb. 42 dargestellte Flügelpumpe, kann sowohl von außen, als auch von innen aus in Betrieb gesetzt werden.

Die Abb. 43 veranschaulicht eine andere Anordnung des Betriebshebels für Flügelpumpen.

h) Als Spezialität sei besonders die doppelwirkende Saug- und Druckpumpe, die Californiapumpe erwähnt

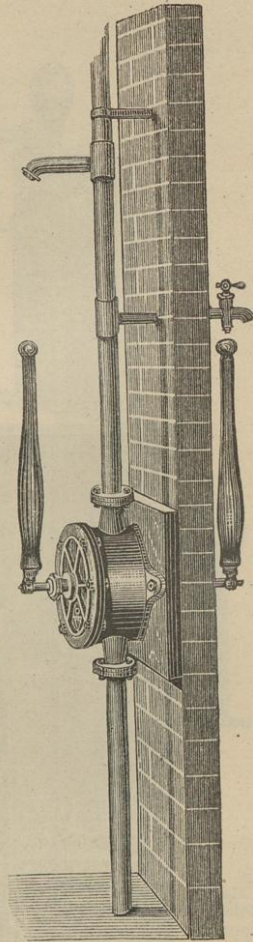
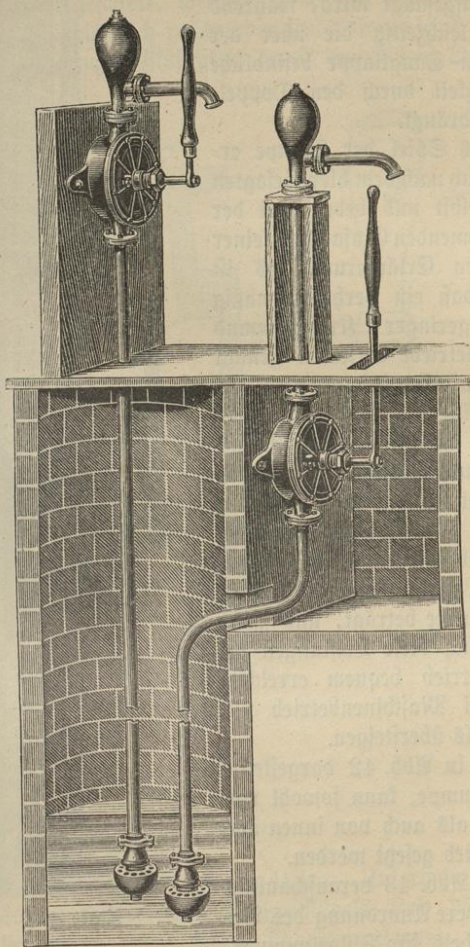


Abb. 42.



(Abb. 44 und 45). Die Leistung dieser Pumpen beträgt bei 35 Doppelhüben (man kann aber auch zur Not mit 45 Doppelhüben rechnen) in der Minute:

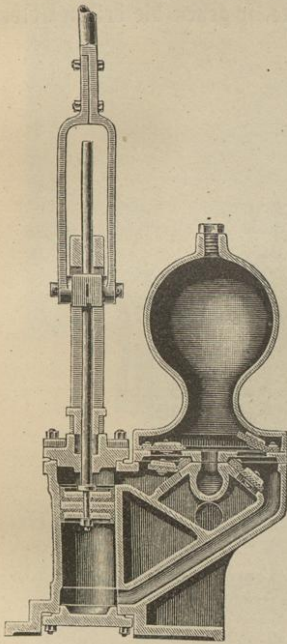


Abb. 44.

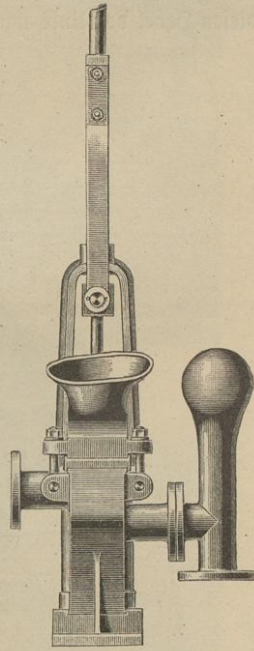


Abb. 45.

Stößendurchmesser	Durchmesser der Saug- und Druckrohre	Leistung in der Minute bei 35 Doppelhüben in Liter
80 mm	40 mm	2300
100 mm	50 mm	4200

Der Betrieb erfolgt mit Hilfe eines Schwengels oder auch mit Hilfe eines Schwungrades.

Die sogenannte Niagarapumpe ist in Abb. 46 dargestellt. Diese vierfach wirkende Pumpe ist als eine ganz ausgezeichnete Konstruktion zu empfehlen. Wie aus Abb. 48 ersichtlich, werden die beiden Kolben durch einen doppelarmigen Hebel von einer Achse angetrieben. Stößt man diesen Hebel von links nach rechts, so gehen die beiden Kolben

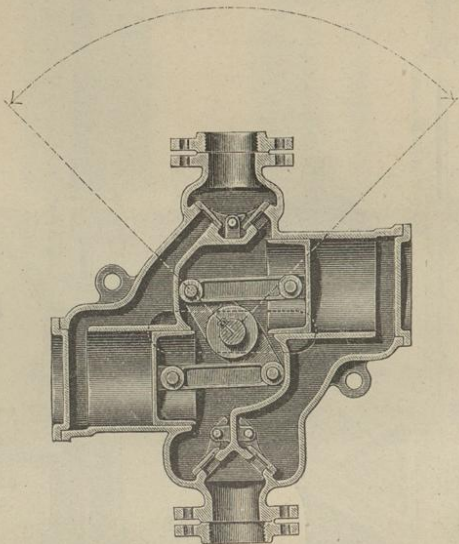


Abb. 46.

auseinander und saugen Wasser durch ein Ventil an; gleichzeitig drücken aber auch die beiden äußeren Kolbenflächen Wasser durch ein zweites Ventil ins Druckrohr. Wird nun der Hebel in entgegengesetzter Richtung zurückbewegt, also von rechts nach links, so drücken die beiden inneren Kolbenflächen das vorher angesaugte Wasser durch ein drittes Ventil ins Druckrohr, und die äußeren Kolbenflächen saugen jetzt durch ein viertes Ventil wieder Wasser an; bei weiterem

46 dar-
eine ganz
Abb. 48
doppel-
t ist man
Kolben

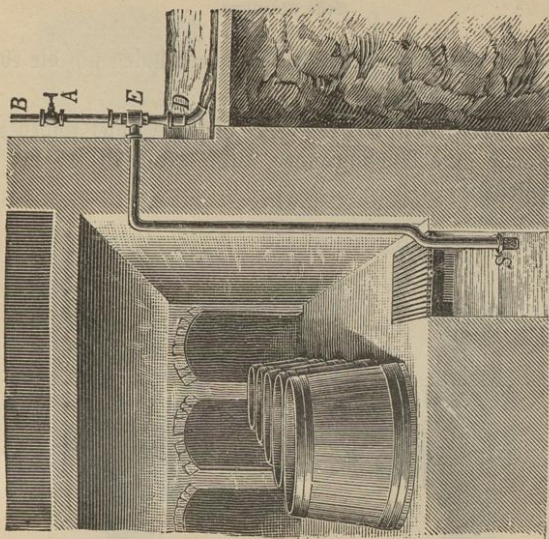


Abb. 48.

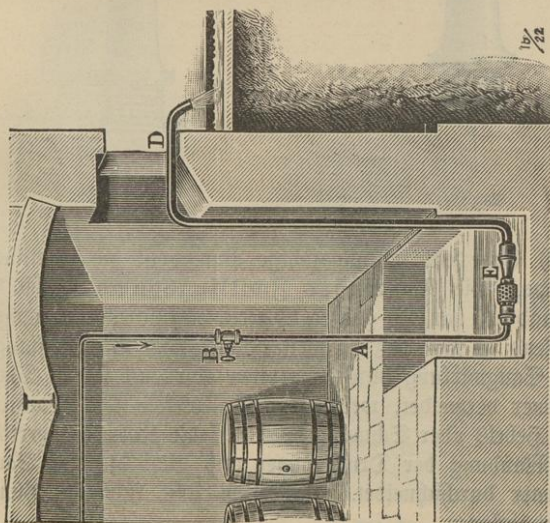


Abb. 47.

Sange, Wasserversorgung.

gleich-
nflächen
ird nun
gt, also
Kolben-
Ventil
en jezt
etterem

Hin- und Herbewegen des Hebels wiederholen sich die eben-
geschilderten Vorgänge.

k) Strahlapparate. Auf diesem Gebiet finden wir
anerkannt gute Ausführungen durch die Abb. 47 bis 52
dargestellt.

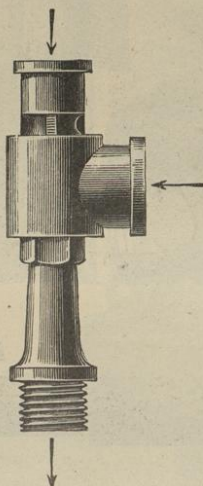


Abb. 49.

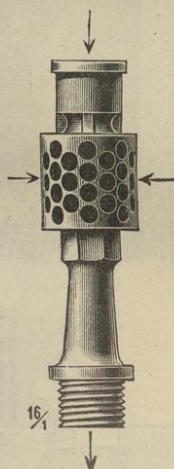
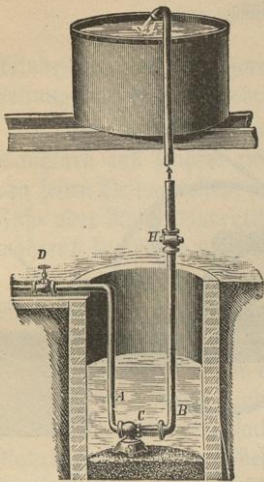
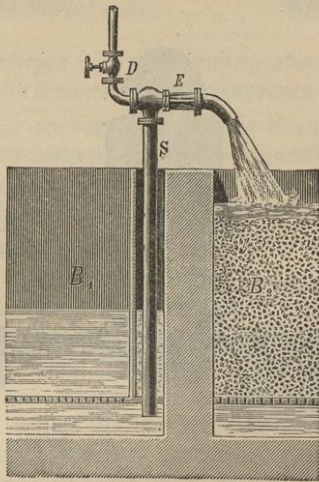


Abb. 50.

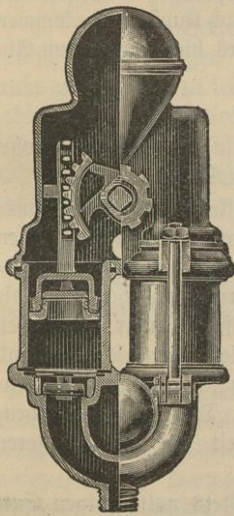
1) Eine sehr leistungsfähige Pumpe ist die Zwillingspumpe. Die Thüringer Zwillingspumpe (Abb. 53, 54 und 55) hat den großen Vorteil, daß sie einmal doppeltwirkend ist und daß sie weiter ungünstige Beeinflussungen der Saugwirkung durch Eintreten von Luft in die Saugkammer vermeidet, weil die Achse, welche die Bewegung des Hebels oder Schwungrades auf die Kolben überträgt, die Wandung der Druckkammer und nicht die der Saugkammer durchschneidet. Außerdem läßt sich die Pumpe leicht zerlegen.



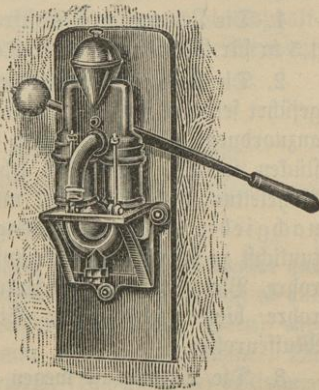
2166. 51.



2166. 52.



2166. 53.



2166. 54.

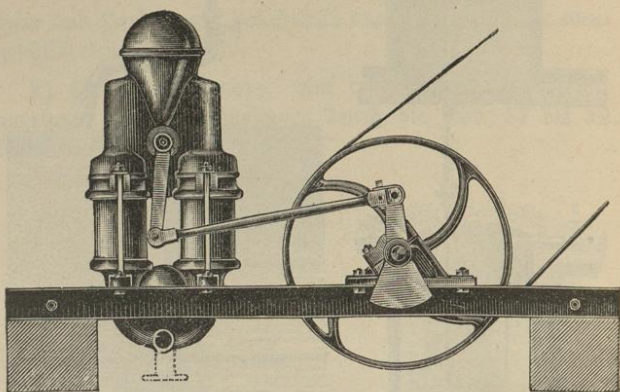


Abb. 55.

g) Die Rohre.

Saug- und Druckrohre. Rohre aus Gußeisen und Schmiedeeisen, gepreßte Bleirohre, auch Kupferrohre kommen in erster Linie in Betracht. Näheres hierüber in dem Abschnitt „Das Rohrnetz im Hause“.

Hier sei nur folgendes bemerkt.

1. Die Leitung muß frostfrei (also 1,2 m für Holzrohr, 1,5 m für Metallrohr unter Terrainoberfläche) liegen.
2. Die Leitung muß mit peinlichster Sorgfalt dicht ausgeführt sein; es sind also tunlichst wenig Verbindungsstellen anzuordnen. Dies wird durch Einbauen von langen Einzelstücken erreicht. Man hat sehr darauf zu sehen, daß die Rohrleitung sicher gelagert und daß sie unter Umständen nachgiebig gelagert ist. Längere Leitungen als 30 m sind tunlichst zu vermeiden. Es empfehlen sich gußeiserne Muffenrohre, Bleirohre und Kupferrohre. Die teuren Flanschrohre bieten nicht mehr Sicherheit als die billigeren Muffenrohre.

3. Die Leitung ist wegen der stets notwendigen Entlüftung tunlichst steigend nach der Pumpe zu verlegen.

Mindestens muß sie wagerecht liegen. In wenig ansteigenden Leitungen ist vor der Pumpe ein Saugwindkessel anzuordnen.

4. Die Rohrleitung erhält an der Einsaugestelle einen Saugkorb aus Kupfer zur Verhinderung des Eindringens von festen Bestandteilen; außerdem ordne man hier unten ein Fuß- oder Rückschlagventil an, um das Abfließen der Pumpe während der Ruhe tunlichst zu erschweren.

5. Den Rohrdurchmesser hat man so zu wählen, daß das Wasser mit keiner größeren Geschwindigkeit als 0,5 m sekundlich das Rohr durchströmt. Der Querschnitt ist um so größer zu bestimmen, je länger die Leitung ist, weil die Reibung zwischen Rohrwand und dem durchströmenden Wasser Reibungsverluste verursacht, welche sich mit der Länge der Rohrleitung, mit der Geschwindigkeit des durchströmenden Wassers u. s. w. vergrößern. Indessen sind bei kurzen Rohren, die steil verlegt sind, auch Geschwindigkeiten von sekundlich 1 m zuzulassen.

6. Bei dem Verlegen der Saugrohre vermeide man tunlichst Krümmungen, während man bei den Druckrohren nicht zu ängstlich zu sein braucht. Tonrohre dürfen nur in solchen Leitungen verlegt werden, in welchen verlorenes Gefälle nicht vorhanden ist. Zu erwähnen sind noch die Asphaltrohre, die Zement- und die Steingutrohre. Ihre Verwendung bei Wasserversorgungen ist indes eine beschränkte.

6. Versorgung der Gebäude mit Wasser,

auch bei Entnahme des Wassers aus einer Wasserleitung.

a) Allgemeines.

Gemeinsame Wasserleitungen, sei es, daß das Wasser aus Quellen, aus unterirdischen Wasserläufen, sei es, daß es aus Talsperren oder offenen Wasserläufen (auch Seen) entnommen wird, kommen immer mehr in Aufnahme. Die Verwaltungen solcher Wasserwerke (Wasserkünfte) bestimmen nicht allein die Art und die Ausführung des Anschlusses,

sondern sie führen auch die Anschlüsse allein aus und bestimmen näheres über alle Einzelheiten, welche bei der Aufstellung der Wassermesser u. s. w. zu berücksichtigen sind. Die Art des Anbohrens unter Druck oder in der entleerten Straßenleitung, die Art die Abschlusses der Hausleitung und deren Entwässerung u. s. w. werden durch Anordnungen der Wasserwerke bestimmt.

b) Wassermesser.

Wassermesser sind Apparate zum Messen des verbrauchten Wassers. Sie sind nach verschiedenen Grundsätzen ausgebildet. Man unterscheidet

1. Wassermesser für Niederdruck;
2. solche für Hochdruck.

Niederdruckwassermesser gestatten infolge ihrer Konstruktion nicht, daß das Wasser höher steigt, als sich der Wassermesser befindet. Wassermesser dieser Art werden infolgedessen für bewohnte Häuser gar nicht verwendet.

Hochdruckwassermesser erfordern einen höheren Druck als 0,3 bis 0,4 Atmosphäre (3 bis 4 m Wassersäulenhöhe). Ist dieser Druck nicht vorhanden, so arbeiten sie unzuverlässig.

Man unterscheidet verschiedene Systeme.

Die turbinenartigen Wassermesser lassen kleinere Wassermengen durch, ohne dieselben zu registrieren, d. h. sie geben den Wasserverbrauch bei geringen Mengen zu niedrig an. Liegen hinter ihnen, also in der Leitung, Luftsäcke und ist die Geschwindigkeit des durchfließenden Wassers unregelmäßig, so können sie auch leicht zu viel anzeigen. Turbinenartige Wassermesser sind, obwohl nicht eichfähig, sehr viel in Anwendung, weil sie handlich und billig sind.

Im großen und ganzen scheinen sämtliche Systeme noch nicht absolut zuverlässig zu sein, da immerhin zuweilen noch Erscheinungen auftreten, welche dies dartun. Aber, offen gestanden, diese kleinen Ungenauigkeiten haben meistens für die Praxis keine Bedeutung.

c) Die Zuleitungs-, Verteilungs- und Abflußrohre.

Rohrmaterial. Zu den Leitungen, welche Druck erleiden, nimmt man Rohre von größerer Widerstandsfähigkeit als zu solchen Leitungen, welche keinen inneren Druck erleiden (Ausgußrohre).

1. Rohre aus Gußeisen.

Das Material muß dicht, feinkörnig und von gleicher Stärke sein. Zu Leitungen von mindestens 4 cm Weite dürfen niemals Stärken unter 6 mm verwendet werden. Rohre dieser Art müssen außen und innen asphaltiert sein. Die Verbindung der einzelnen Bauteile, Baustücke, geschieht mittels Muffen (vergl. Abb. 56).

Bei hängenden Rohren aus Gußeisen, ebenso beim Einbau von Hähnen und Schiebern werden Flanschen zur Verbindung benutzt (vergl. Abb. 57). Als Dichtungsmaterial wird Gummi, Leder, Asbest u. a. verwendet. Dieses Dichtungsmaterial wird in Scheiben, welche künstlich im Handel zu haben sind, zwischen die Flanschen gelegt und dann mittels Schrauben festgepreßt.

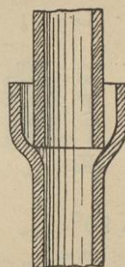


Abb. 56.

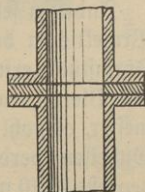


Abb. 57.

Normalien von Gußrohren.

Nichter Durchmesser in mm	Baulänge in m	Wandstärke in mm	Gewicht auf den lauf. Meter einschl. Muffe in kg
40	2	8	10
50	2	8	12
60	3	8 ¹ / ₂	15
70	3	8 ¹ / ₂	17
80	3	9	20
90	3	9	22
100	3	9	24

Normalien für Formstücke.

- A = Stücke (Muffenrohr mit rechtwinkliger Flanschenabzweigung),
 B = " (Muffenrohr mit rechtwinkliger Muffenabzweigung),
 C = " (Muffenrohr mit schräger Muffenabzweigung),
 G = " (Muffflanschetts),
 F = " (Spizflanschetts),
 I = " (kurz geknickte Bogen = 30°),
 K = " (Bogenrohre von 10 mm Durchmesser, Radius $22\frac{1}{2}$ bis 45°),
 K 90° = " (Bogenrohre von 250 mm $+ d/2$ Halbmesser),
 R = " (Reduktionsrohre),
 Ü = " (Überschieber und Doppelmuffeln),
 K = " (Blindflanschen).

Indessen sehe man darauf, daß beim Verlegen bez. beim Projektieren der Leitung nicht zu viele schwere und teure Formstücke erforderlich werden. Man helfe sich dann lieber mit Bleirohren, selbst bei Rohren von 40 bis 50 mm Durchmesser, obwohl auch diese sehr teuer sind. Normalrohre aus Gußeisen werden beim Probieren bis auf 20 Atmosphären gepreßt (200 m Wassersäulenhöhe). Man verwendet sie bei einem Drucke bis zu 10 Atmosphären.

2. Rohre aus Schmiedeeisen.

Man verlege solche nie im Erdreich, wenn sie nicht gehörig geschützt sind. In erster Linie verwende man sogenannte galvanisierte Rohre (Abb. 58); auch verzinkte Rohre sind empfehlenswert, obwohl sich der Zinküberzug zuweilen ablöst; aber was giftige Wirkungen anbetrifft, so ist jedenfalls Zink lange nicht so gefährlich wie Blei. Nicht geschützte Rohre aus Schmiedeeisen (die Verzinkung verteuert das Rohr um rund 40 Prozent) rosten leicht in weichem Wasser, aber trotz alledem sind sie praktisch, weil sie im



Abstufmuffe.



Stütz- oder
Stützstück.



Stütz- oder
Stützstück.



Stütz- oder
Stützstück.



Gerade Muffe.



Kreuzstück.



Stopfen.



Rohre aus Schmiedeeisen.



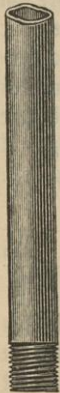
Langgewinde.



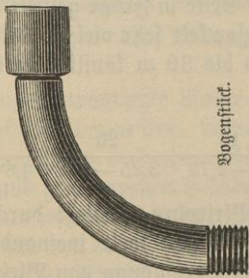
T-Stück.



Rappe.



Rohre aus Schmiedeeisen.



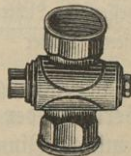
Bogenstück.



Stütz- oder
Stützstück.



Runder Aufsatzstück.



Stütz- oder
Stützstück.

Abb. 58. Rohre aus Schmiedeeisen.

Vergleich zu Gußrohren wegen der geringeren Masse beim Verlegen an Wänden u. s. w. leicht zu verdecken sind. Rohre aus Schmiedeeisen halten Drucke bis zu 14 bis 15 Atmosphären aus.

Abmessungen der im Handel käuflichen Rohre.

$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	3 Zoll englisch im Äßten,				
oder 6	10	13	16	18	25	32	38	51	64	76 mm	"	"	"

Bemerkt sei noch, daß man verzinkte Rohre in warmen Zustand bringen darf. Handelt es sich, wie z. B. in Küchen, Badezimmern, um die Leitung von warmem Wasser, so ist in erster Linie Kupfer (1 bis 2 mm Wandstärke) und erst in zweiter Linie Eisen zu empfehlen. Die Verbindung geschieht durch Flanschen oder Messingverschraubungen, welche letztere Verbindungen aber die Anlage sehr verteuern.

3. Rohre aus Blei.

Dieselben werden gewöhnlich aus gepreßtem Blei hergestellt. In neuerer Zeit verwendet man Rohre, welche im Innern geschwefelt oder verzinkt sind oder aber auch ein 0,5 mm starkes Zinksfutter aufweisen (Mantelrohre). So viel steht fest, daß im Innern ungeschützte Bleirohre im Wasser mit freiem Sauerstoff und freier Kohlensäure sehr leicht das Wasser durch Auflösen des Bleies gefährlich gestalten. Allerdings wird die Haltbarkeit der oben genannten Schutzmittel von mancher Seite in Frage gestellt. Bleirohre werden wegen ihrer Diegsamkeit sehr viel verwendet, zumal sie in Daulängen von 10 bis 30 m käuflich zu haben sind.

Das Gewicht beträgt:

Durchmesser im Lichten	13	20	25	mm
der tausende Meter	1,7—2,75	3,25—4,5	4,8—6,75	kg

Die Verbindung der Bleirohre geschieht durch Zuspißen und Verlöten der etwa 12 mm weit ineinandergesteckten Rohre mittels Zinns. Die Verbindung von Bleirohren mit

Rohren aus Guß- oder Schmiedeeisen geschieht mittels Anlöten eines Messingringes an das Bleirohr und mittels Hineinsteckens dieses Ringes in die Muffe und darauf erfolgenden Bergießens mit Kitt. Es ist aber besser, den Messingring durch Verbleien fest mit der Muffe zu verbinden. Die Wasserwerke erlassen besondere Bestimmungen über Bleirohre, wenn dieselben bei einer Wasserleitung, die aus Wasserwerken gespeist wird, verwendet werden sollen.

4. Zinnrohre.

Diese sind einzig und allein widerstandsfähig gegen Auflösen im Wasser, aber sie sind etwa zehnmal so teuer als Bleirohre.

Die Weite der Zufuhrleitung ist abhängig von der Länge der Druckhöhe in der Straßenleitung und von der Zahl der gleichzeitig gebrauchten Zapfstellen.

Man rechnet für Wohnhäuser

für 1 bis 10 Zapfstellen eine lichte Rohrweite von 20 mm					
" 10 " 20	"	"	"	"	25 "
" 20 " 40	"	"	"	"	30 "
" 40 " 60	"	"	"	"	40 "
" 60 u. mehr	"	"	"	"	50 "

Eine Klosettspülung und eine Badeeinrichtung gelten für je zwei Zapfstellen. Verwendet man keinen Sammelbehälter, so muß man bei der Bestimmung der Rohrweite einen sekundlichen Verbrauch von 1 l annehmen.

Beim Verlegen der Leitungsrohre ist folgendes zu beachten:

1. Längere wagrechte Rohre in den oberen Geschossen sind tunlichst zu vermeiden, namentlich aber darf man diese nicht in Dachböden verlegen, weil Undichtigkeiten sehr leicht Schaden und zwar großen Schaden anrichten können. Man tut daher am besten, das Hauptrohr im Keller in Hauptzweige zu teilen und von diesem aus die Stränge möglichst senkrecht in die Höhe zu führen. Andererseits kann man auch, wenn

man einen Sammel- bez. Speisebehälter auf dem Boden anordnet, im Dachgeschoß das Rohr verästeln und von hier aus die einzelnen Stränge tunlichst senkrecht hinabführen. Man erreicht bei dieser Art der Verästelung die stets zu erstrebenden kurzen Anschlußrohre nach den einzelnen Verbrauchsstellen (Küche, Klosetts, Badezimmer u. s. w.).

2. Sind längere wagrechte Rohrleitungen absolut nicht zu vermeiden, so lege man diese an die Decke, weil sie dann warm liegen und auch ohne Schwierigkeit entleert werden können.

3. Bei sehr großen Gebäuden tut man wohl, mehrere Zuleitungsrohre von der Straßenleitung ins Gebäude zu führen, um den unter 1. ausgesprochenen Grundsätzen Rechnung tragen zu können.

4. Alle Rohre sind so zu legen, daß sie vor dem Einfrieren geschützt sind, weil eingefrorene Rohre beim Auftauen sehr leicht zerspringen.

Baurat Mohrman in Geestemünde macht den sehr beachtenswerten Vorschlag, an solchen Stellen, die der Einwirkung des Frostes nicht genügend entzogen sind, platt geklopfte Rohre zu verlegen. Man erreicht hier die Möglichkeit der Erweiterung des Querschnittes durch Ausrundung zum alten Querschnitt beim Tauen des Eises und verringert so die Gefahr des Zerspringens der Rohre.

5. Man hüte sich sehr, Bleirohre, auch Mantelrohre, in unmittlere Berührung mit Mörtel zu bringen, denn Mörtel zerfrißt das Blei. Am schlimmsten ist in dieser Hinsicht der Zementmörtel. Gut ist es, die Rohre auf Holzleisten, welche an den geputzten Wänden befestigt sind, zu verlegen. Vor allen Dingen verhindere man die Durchbiegung des Rohres.

6. In die Abzweigungen der Rohre lege man ein Absperrventil, welches zum Abschließen und Entleeren der Leitungsrohre dient.

Man gebe den Neben- und Zweigleitungen folgende Sichtweiten:

a) dem Rohr zur Küchenzapfstelle (von großen Küchen in Krankenhäusern, Gasthäusern u. s. w. ist hier aber keine Rede) gibt man eine Lichtweite von 13 bis 15 mm;

b) dem Rohr für einen Waschtisch etwa 13 mm;

c) " " " eine Badeeinrichtung 20 mm;

d) " " " das Wasser klosett auch etwa 20 mm.

Rohrleitungen in den höheren Geschossen gebe man tunlichst größere Lichtweiten, weil in ihnen nicht derselbe Druck herrscht wie in den unteren Rohren. In allen sehr wichtigen Fällen tut man wohl, die Dimensionierung der Rohre auf Grund durchgeführter Rechnungen unter Berücksichtigung des Druckhöheberlustes zu bestimmen.

d) Die Teile der Leitung.

1. Das Reservoir oder besser der Sammel- und Verteilungsbehälter.

Wenn es sich um eine Einzel- oder um eine zu gewissen Stunden stattfindende Wasserversorgung handelt, so ist es notwendig, in dem mit Wasser zu versorgenden Gebäude einen Sammel- bez. einen Verteilungsbehälter aufzustellen. Bei der Wahl des Standortes erstrebe man einen Schutz vor Einfrieren. Man bestimmt die Größe solcher Behälter in der Weise, daß sie einen ganzen Tagesbedarf fassen. Die Größe läßt sich leicht auf Grund der in der Einleitung mitgeteilten Zahlen bestimmen. Diese Behälter werden aus Metall hergestellt, allerdings werden auch Monierkonstruktionen (aus Zementmörtel mit Einlagen von Rundeißen bestehend) angewendet. Zink- und Kupferblech kommen zunächst in Betracht. Nimmt man Eisenblech, so ist dasselbe vorher zu verzinken oder aber mit einem haltbaren Anstrich zu versehen. Bei Eisen sind Blechstärken unter 3 mm nicht zulässig. Größere Bassins sind aus Metall nicht teurer als aus Holz. Die Wandstärken betragen bei einem Inhalt von 0,5 bis 1,0 cbm 3,5 bis 5,5 cm für Holz oder für Eisenblech 2,5 mm, bei einem Inhalt von 1,0 bis 2,0 cbm 5,0 bis 6,5 cm für Holz oder für Eisenblech 3 mm. Sollen

noch größere Behälter aus Holz gebaut werden, so genügen auch dann noch 5 bis 7 cm, aber die gegenüberstehenden Wände sind in diesem Falle gut zu verankern. Dieselbe Verankerung ist auch notwendig bei Behältern aus Eisenblech, wenn sie eine andere als zylindrische Form haben (Abb. 59 und 60). Behälter aus Metall schützt man vor dem Einfrieren durch Verkleidung mit Holz, und zwar ist die Verkleidung tunlichst mit Zwischenräumen von der Metallkonstruktion aufzustellen. Dieser Zwischenraum ist aber unbedingt mit einem schlechten Wärmeleiter (Korkmehl, Häcksel, Schlackenwolle, Sägemehl,

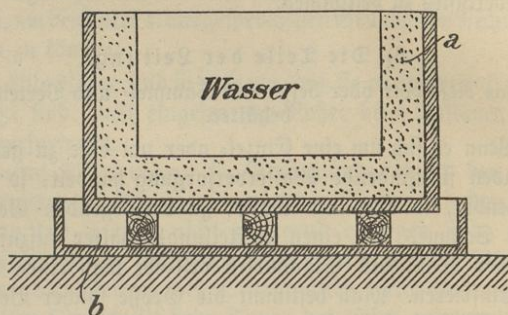


Abb. 59.

Zufusorienerde u. s. w.) zu verfüllen. Auf die Breite des zu verfüllenden Zwischenraumes kommt es nicht an; es genügen 2 bis 3 cm. Der Sammel- und Verteilungsbehälter soll so aufgestellt werden, daß man seinen Boden bequem und gut untersuchen kann. Es folgt hieraus, daß das Bassin auf Lagerhölzern ruhen soll.

Jeder Sammel- und Verteilungsbehälter erhält ein Zulaufr-, Überlaufr- und Abzapfrohr. Das Überlaufrrohr wird tunlichst auf gutem Wege nach der Dachrinne geleitet, vielleicht empfiehlt sich auch eine Einmündung in ein Abfallrohr für das Niederschlagswasser. Um die Füllung nicht zu weit zu treiben, muß bei großen Behältern ein Warnungssignal

angebracht werden. Elektrische Signale, welche durch das steigende Wasser allmählich in Kontakt geraten, sind hier zu empfehlen. Für Entfernungen von 20 bis 30 m empfehlen sich noch die sogenannten Hydrometer, dies sind mit Luft gefüllte Glocken von etwa 1 cdm Inhalt. Die Luft in der Glocke steht mit der Luft eines dünnen Kupferröhrchens in Verbindung. Der Druck auf die Glocke steigt mit dem in den Behälter eintretenden Wasser. Dieser Druck teilt sich der

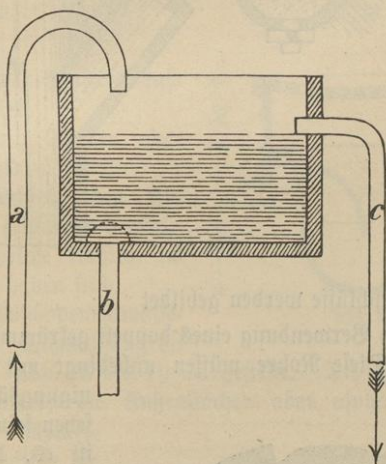


Abb. 60.

Luft im Kupferröhrchen mit, und dieses beeinflusst entsprechend die Zeigerstellung eines kleinen Manometers, welches in der Nähe der Pumpeinrichtung angebracht ist. Den Sammelbehälter in tiefer Lage aufzustellen, empfiehlt sich nicht, da dann ein geschlossener Behälter mit Windkessel erforderlich ist. Das Wasser wird sich beim Füllen allmählich in den Windkessel eindrücken und muß dann nachher bei künstlich erzeugtem Drucke (Preßluft) gehoben werden.

2. Die Wasserverschlüsse und die Lüftung der Abfallrohre.

Wasserverschlüsse (Siphons) sind an allen Ausgüßen anzubringen, um das Aufsteigen übler Gerüche aus den Sammel- und Ableitungsanlagen zu verhindern.

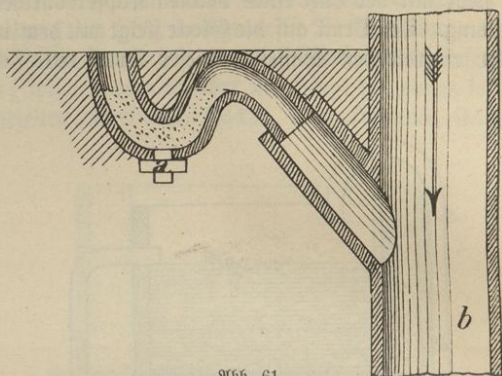


Abb. 61.

Die Verschlüsse werden gebildet

1. durch Verwendung eines doppelt gekrümmten Rohres (Traps). Diese Rohre müssen unbedingt mit einer Reinigungsöffnung versehen sein. Sehr gut ist es, den oberen Teil des Rohres mit dem Abfallrohr nach oberhalb zu verbinden (Abb. 62), um das durch abfallendes Wasser auftretende Vakuum zu verhindern, wodurch leicht der Wasserverschluß durch

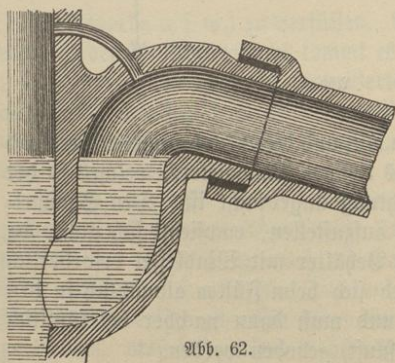


Abb. 62.

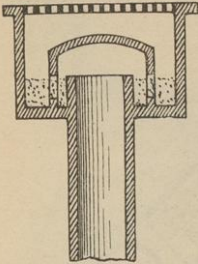


Abb. 63.

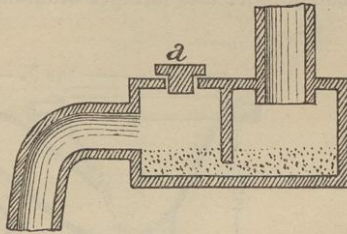


Abb. 64.

Abfugen des Wassers aufgehoben wird.

2. Durch Glocken oder durch Scheidewände.

Die nachfolgenden Abbildungen erläutern Einrichtungen, welche käuflich im Handel zu haben sind.

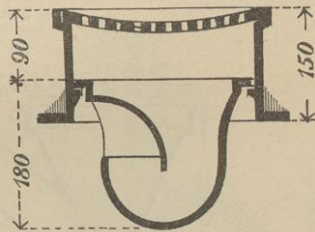


Abb. 65.

Eine Fußbodenentwässerung mit Schmutzfangrost ist in den Abb. 66 bis 70 dargestellt. Die Innenflächen sind emailliert, die Außenflächen aber asphaltiert. Die niedrigen Abmessungen gestatten die Verwendung selbst bei Gewölbekappen. Die Einrichtung hat einen leicht entfernbaren Schmutzfangrost. Die Abdeckung nach Abb. 69 wird gewöhnlich verwendet, die Abdeckung nach Abb. 70 aber findet Verwendung, wenn unmittelbar Abflußrohre von Bädern u. s. w. einmünden.

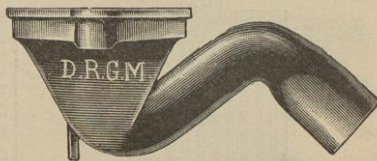


Abb. 66.

Diese Abgangsstutzen werden geliefert in fast wagerechter, halbschräger und schräger Richtung.

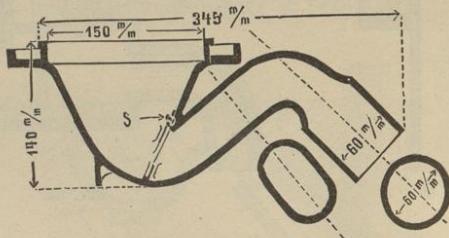


Abb. 67.

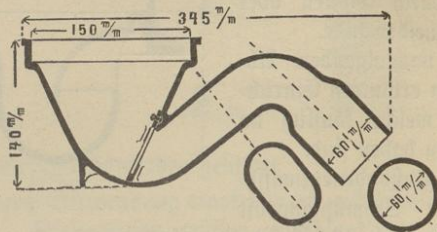


Abb. 68.

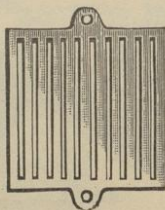


Abb. 69.



Abb. 70.

Die nachfolgenden Geruchverschlüsse (Abb. 71 bis 79) sind ebenfalls zu empfehlen.

magerechter

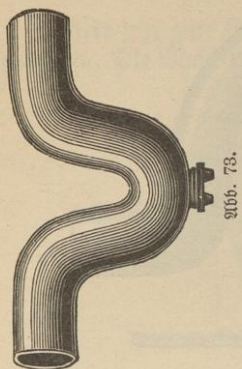


Abb. 73.

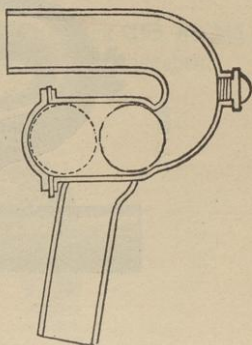


Abb. 76.

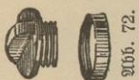


Abb. 72.

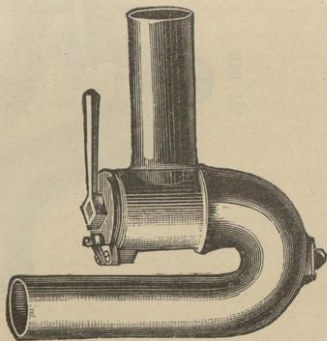


Abb. 75.

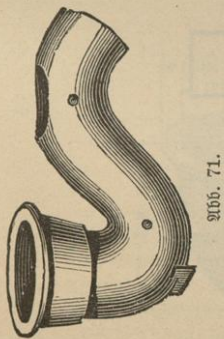


Abb. 71.

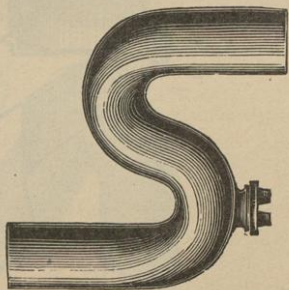
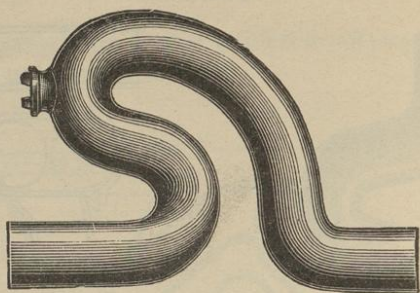


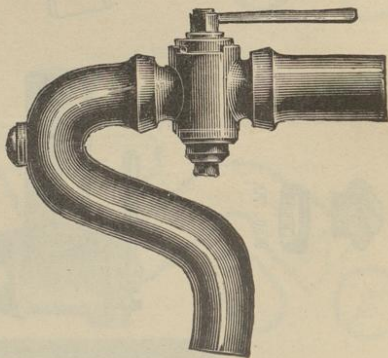
Abb. 74.

Abb 79)

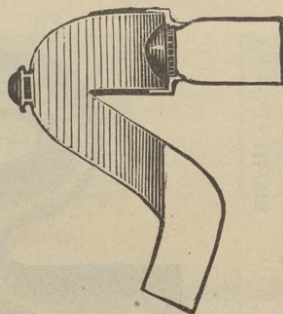
2156. 77.



2156. 78.



2156. 79.



Weitere sehr gute Verschleißstücke sind in den Abb. 80 bis 84 erläutert. Die Maße sind in Millimetern angegeben.

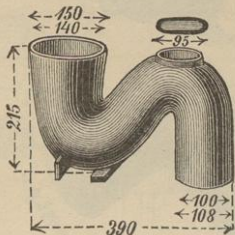


Abb. 80.

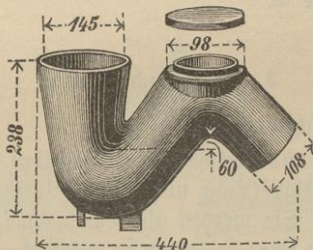


Abb. 81.

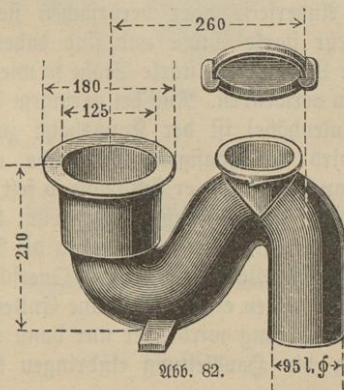


Abb. 82.

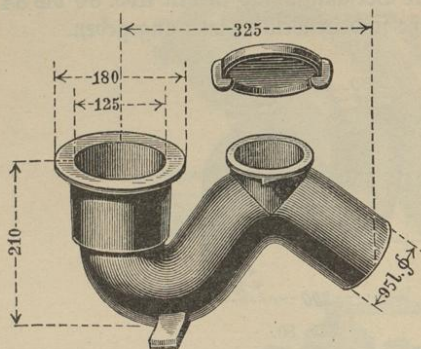


Abb. 83.

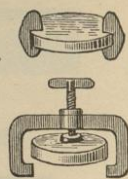


Abb. 84.

3. Hähne und Ventile.

Man unterscheidet

a) Privathaupthähne. Dieselben gestatten die Füllung, die Absperrung und die Entleerung der Hauswasserleitung. Sie werden als Kùnenhähne (Konushähne) ausgebildet und setzen so, wenn sie geöffnet, dem Durchfluß des Wassers keinen größeren Widerstand entgegen als das freie Rohr. Andererseits aber verursachen sie bei hohem Wasserdruck sehr starke Stöße und sind daher an solchen Stellen in der Leitung, wo starke Stöße so wie so auftreten können, nicht zu verwenden. Nur bei geringem Drucke (1 bis 2 m Wassersäulenhöhe) ist der Konushahn zulässig. Der Kùnenhahn wird bei häufigem Gebrauche undicht, bei seltenem Gebrauch aber setzt er sich leicht so fest, daß er mit Gewalt umgedreht werden muß, wobei leicht das Vierkant abbricht. Die Abb. 85, 86 und 87 stellen die Privathaupthähne dar in Ansicht, Längenschnitt und Querschnitt.

Die Durchbohrungen ermöglichen eine Entleerung. Eine vollkommene Entleerung wird aber nur dann möglich sein, wenn Luft in die Hausleitung eindringen kann. Man

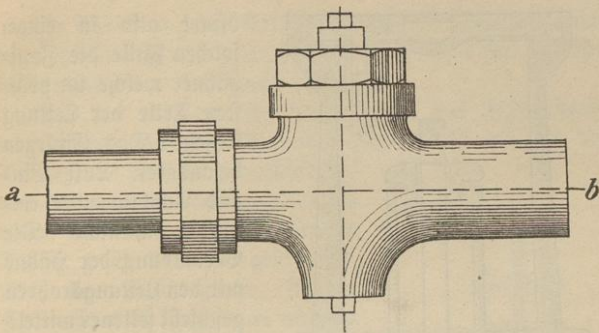


Abb. 85.

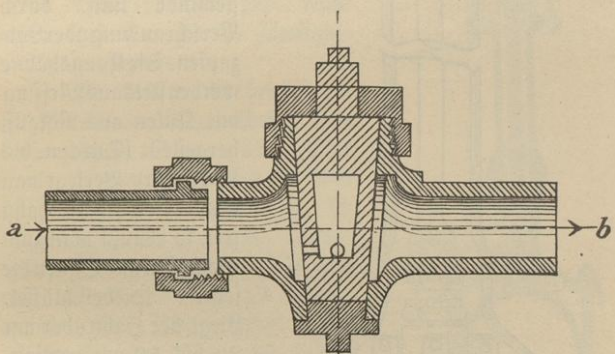


Abb. 86.

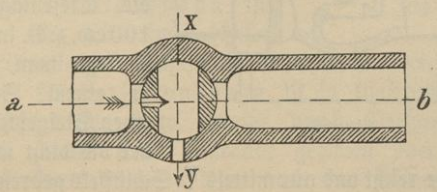


Abb. 87.

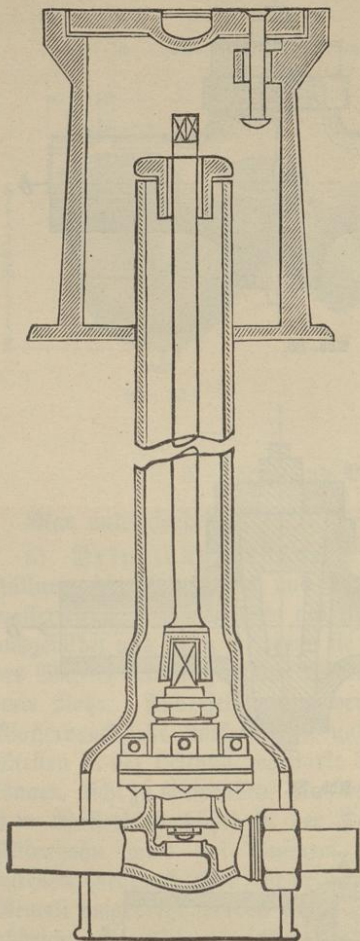


Abb. 88.

öffnet also in einem solchen Falle die Zapfhähne, welche im höchsten Teile der Leitung liegen. Das Einlegen besonderer Luft-Ein- und Auslaßventile empfiehlt sich nicht. Die Verbindung der Hähne mit den Leitungsrohren geschieht seltener mittels Flanschen, meistens durch Innengewinde, Außengewinde und durch Verschraubung oder Lötzapfen. Die Konusshähne werden stets aus Messing mit Kernen aus Rotguß hergestellt (Durchm. bis zu 50 mm). Verlegt man den Privathaupthahn frei, so benutzt man zum Schließen und Öffnen die sogen. Knebelschlüssel. Liegt der Hahn aber um 20 bis 50 cm vertieft, so bedient man sich der T-Schlüssel. Erreicht die Tiefenlage etwa 100 cm, z. B. im Freien, so legt man zunächst in einem Schutzrohr einen Steigeschlüssel an, der bis dicht unter Ge-

ländeöhe reicht und nur mittels T-Schlüssels gedreht werden kann. Abb. 88 veranschaulicht eine solche Ausbildung.

Die Anbohrung der Straßenleitung geschieht von seiten der Wasserwerke und zwar gewöhnlich unter Druck und Zuhilfenahme einer Rohrschelle (Abb. 89).

Man hat auch den Versuch gemacht, das Anschlußrohr mittels angeschnittenen Gewindes einzudrehen und, um den Ausfluß des Wassers zu verhindern, das einzudrehende Anschlußstück mit einem im Wasser sich auflösenden Stoffe, z. B. Melasse, geschlossen. Die im Anschlußrohr sitzende Füllmasse löst sich dann allmählich auf und stellt so die Verbindung her.

b) Ventilhähne zum Auslaufen und Durchlaufen (Auslaufhähne, Zapfhähne).

a) In Abb. 88 ist bereits ein als Ventilhahn ausgebildeter Privathaupthahn dargestellt. Eine starke Verwendung finden aber solche Privathaupthähne nicht, da sie zu teuer sind, zumal bei Dimensionen bis zu 25 mm. Sie sind dann doppelt so teuer als Röhrenhähne. Bei Dimensionen über 25 mm bis zu 38 mm aber ändert sich das Verhältnis etwas zu gunsten des Ventilhahnes.

β) Der Auslaufhahn ist entweder als Niederschraubhahn oder als Ventil- oder Schwimmerhahn ausgebildet.

γ) Der Niederschraubhahn ist so konstruiert, daß eine Gummiplatte, bezw. -scheibe durch Drehung eines Schlüssels mittels einer Schraube gehoben oder gesenkt wird und somit das Schließen und das Öffnen herbeiführt (vergl. Abb. 90).

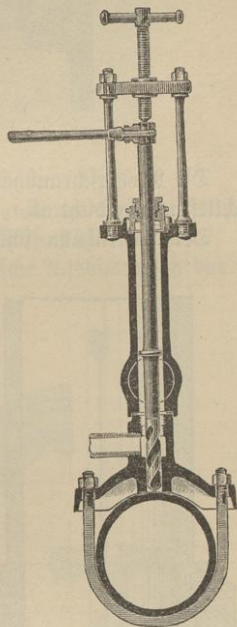


Abb. 89.

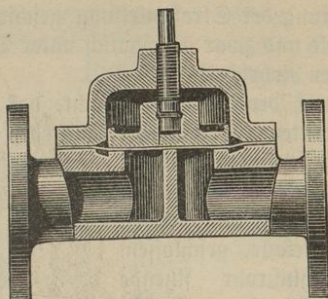


Abb. 90.

Die Niederschraubhähne finden vielfach Verwendung, sie schließen sehr dicht ab.

Der Ventilhahn schließt ebenfalls dicht, aber bei vielem Gebrauche wird die Dichtungsscheibe, welche beim Ventilhahn auf der Schraubenspindel sitzend, fest auf ein Lager gedrückt wird, so abgenutzt, daß ein Lecken eintritt. Die Auswechslung der Dichtungsscheibe ist aber leicht. Es sei hier bemerkt, daß man das starke Aufschlagen und das dadurch herbeigeführte Spritzen des Wasserstrahls durch Aufschrauben eines sogenannten Strahlreglers aufheben kann. Man kann denselben Zweck aber auch dadurch erreichen, daß man an der Stelle, wo

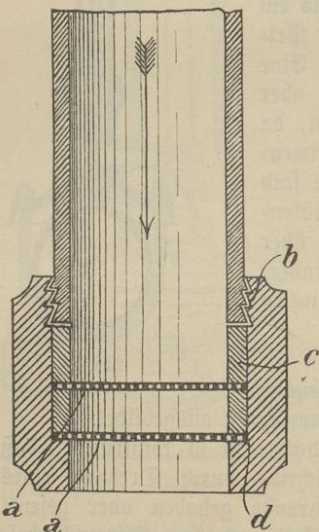
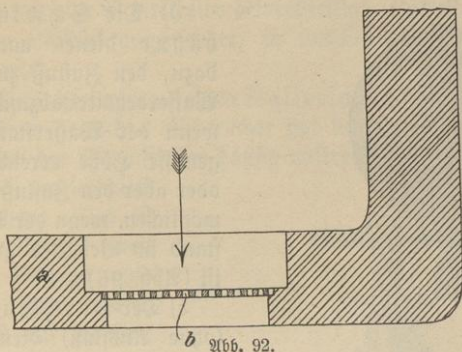


Abb. 91. a Sieb, b aufzuschrauben, c und d Ringe.



der Strahl aufschlägt, den Ablauf anbringt und in eine Vertiefung desselben ein Sieb legt (Abb. 92).

Die Abb. 93 bis 95 stellen Bugförsche Ausbildungen dar.

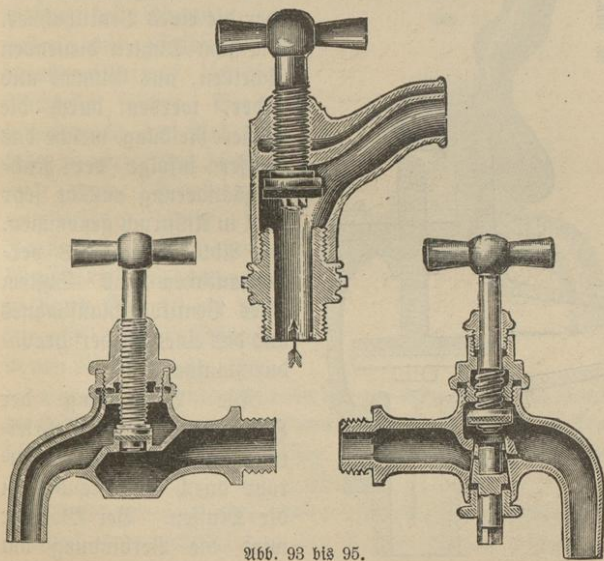
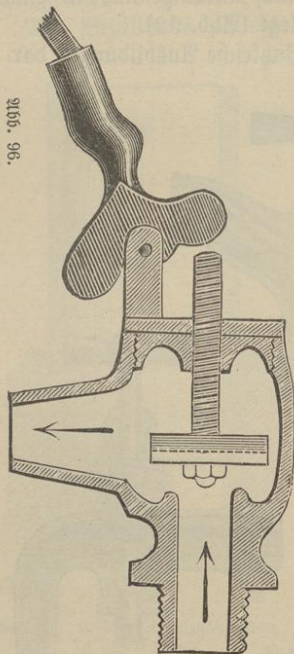
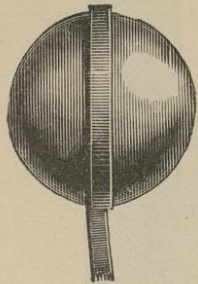


Abb. 93 bis 95.



d) Die Schwimmerhähne dienen namentlich dazu, den Zufluß zu einem Wasserbehälter abzuschließen, wenn der Wasserstand eine gewisse Höhe erreicht hat, oder aber den Zufluß zu ermöglichen, wenn der Wasserstand im Behälter gesunken ist (Abb. 96).

e) Der Durchlaufhahn (ohne Ausfluß) dient zum Verbinden und zur Ausschcheidung von Rohrsträngen aus dem Betriebe. Die Konstruktion ist entweder die eines Niederschraubhahnes oder die eines Ventilhahnes. Die zum Dichten dienenden Scheiben, aus Gummi und Leder, werden durch die größere Reibung, welche das Wasser in Folge der Richtungsänderung ausübt, sehr stark in Anspruch genommen. Die Abb. 97 und 98 veranschaulichen das System eines Ventildurchlaufhahnes und das eines Niederschraubdurchlaufhahnes.

Die Verbindung der Hähne mit der Rohrleitung geschieht bei Eisenrohr durch Einschrauben in die Muffen. Bei Bleirohr wird die Verbindung am

besten durch eine Wandscheibe bewerkstelligt. Zuweilen wird auch ein Lötstück angewendet, in welches das Rohr eingelötet wird.

Schließlich sei noch auf einen Wassererschlagverhinderer aufmerksam gemacht. Ein solcher hat den Zweck, die beim Schließen der Abzapfstellen häufig auftretenden Schläge des Wassers unschädlich zu machen. Das ist sehr wichtig, weil solche Schläge und Stöße sehr starken Einfluß auf die Leitung, auf deren Erhaltung bez. deren Zerstörung einwirken. Sehr häufig treten derartige Schläge und Stöße bei Abzapfstellen mit Selbstschlußventilen auf. Um die Nachteile solcher Beanspruchungen der Rohrleitung zu vermeiden, schaltet man solche Hinderer unmittelbar hinter der Zapfstelle ein. Ein guter Wassererschlaghinderer ist durch Abb. 99 bis 101 dargestellt. Die Ausbildung ist von Michers angegeben.

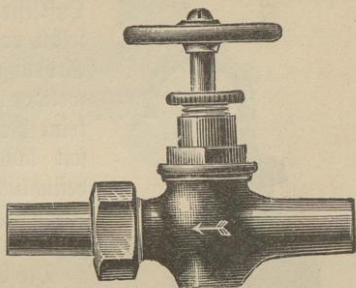


Abb. 97.

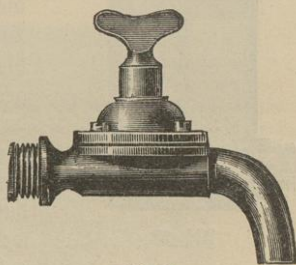


Abb. 98.

Dieser Wassererschlaghinderer hat also namentlich den Zweck, die bei Wasserleitungen vorkommenden Stöße und Wassererschläge, welche auf zu schnelles Schließen der Ventile und Hähne zurückzuführen sind, vollständig zu beseitigen.

Die Anwendung erfolgt aber namentlich bei Selbstschlußventilen, deren Einführung für Haushaltungen, öffentliche

Wasserbrunnen und Bahnhöfe, so notwendig sie zur Vermeidung von Wasserbergeudung auch sind, bisher deshalb erschwert wurde, weil viele Vorrichtungen dieser Art mit der Zeit nachließen und die dann wieder eintretenden Wassererschläge die Leitung in kurzer Zeit verdarben.

Der Wasserschlaghinderer Richers vermeidet die besagten Uebelstände vollständig. Er beruht auf der Wirkung eines

Luftkissens, welches sich immer von selbst ergänzt, so daß von einer Störung oder Abnutzung irgend welcher umständlichen Einrichtung keine Rede sein kann. Sämtliche seit langer Zeit in Benutzung befindlichen Vorrichtungen dieser Art haben sich auf die Dauer vorzüglich bewährt.

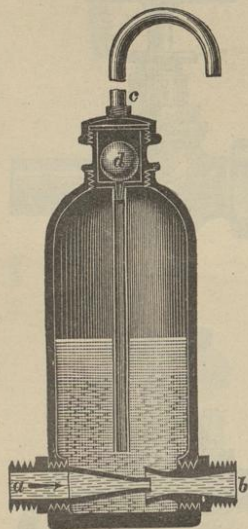


Abb. 99.

Die Einrichtung ist folgende: In Abb. 99 und 100 ist a der Eintritt, b der Austritt, also a b die Richtung des durchfließenden Wassers und a der Anschluß an die Wasserleitung. Strömt bei geöffnetem Ausflußhahn Wasser durch a b, so wirkt dieses infolge der Düse einrichtung saugend auf das Kugelventil d, und dieses läßt durch c etwas Luft einströmen, welche sich in dem Windkessel A ansammelt, so daß dieser teils mit

Luft, teils mit Wasser angefüllt ist. Wird nun der Hahn plötzlich geschlossen, so schließt sich das Kugelventil und das infolge seines Beharrungsvermögens nun weiter vorwärts dringende, sonst den Wassererschlag verursachende Wasser strömt in den Windkessel A und verdichtet dort die Luft, bis es durch das nachgiebige Luftkissen allmählich zur Ruhe gekommen ist.

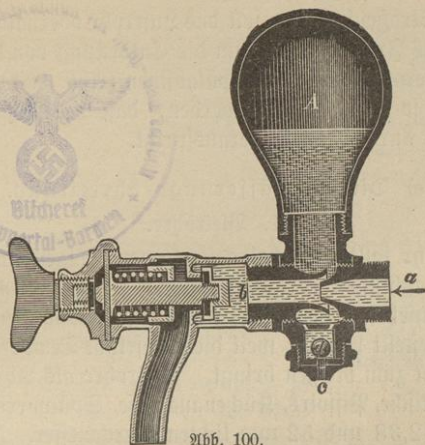


Abb. 100.

Bei der Einrichtung nach Abb. 100 wird diese Luft von unten, bei Abb. 99 durch ein Luströhrchen von oben entnommen. Ersteres Modell findet hauptsächlich Anwendung

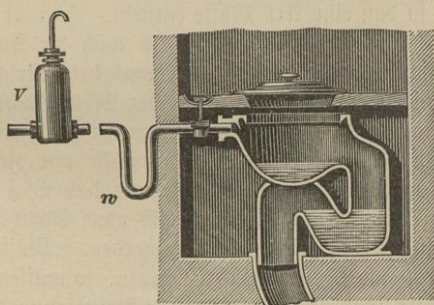


Abb. 101.

für Zapfhähne und Auslässe, das letztere für Abtritte, Hof- und Straßenbrunnen, Wasserpfosten zc. Bei Spülaborten ist zwischen Windkessel V (Abb. 101) und Absitz ein Wasserfack w einzuschalten, um das Eindringen von Gasen in die Leitung zu verhindern.

Bei Straßenbrunnen soll das Lustrohr oberhalb des Erdbodens ins Freie münden, um die Entdeckung von Undichtigkeiten zu ermöglichen, bei Spülabsätzen (Abb. 101) muß das Lustrohr so hoch geführt werden, daß das Wasser beim Schließen durch dasselbe herausspritzt.

e) Die Entwässerungsrohrleitung.

1. Bleirohre.

Bleirohr sollte nur bei ganz kurzen, engen und wagenrechten Anschlüssen zur Verwendung gelangen. Rohrteile, die abwechselnd heißes Wasser führen, sollten niemals aus Blei hergestellt werden, weil die wechselnde Temperatur das Rohr leicht zum Reißen bringt. Bleirohre als Abflußrohre für Waschtische, Pissoirs, Küchenausgüsse, Spülvorrichtungen erhalten 32,38 und 52 mm lichten Durchmesser. Ist Bleirohr mit Bleirohr zu verbinden, so wird in erster Linie Verlöthung zu empfehlen sein. Eine sorgfältige Verkittung mit Hilfe von Mennige ist auch zulässig. In diesem Falle wird das eine Rohr mittels eines (hölzernen) Rohrauftriebers geweitet, so daß eine Art Muffe entsteht. Hierauf wird die Innenseite der Muffe sowohl als auch die Außenfläche des einzuschiebenden Rohres mit Mennigkitt bestrichen, d. h. der Mennigkitt ist vollständig auf der Metallfläche zu verreiben, nachdem die Metallflächen vorher mit Firnis geölt sind. Ein Ausgießen der Bleirohrmuffe mit Zement ist durchaus unstatthaft, weil der Zement das Blei zerfrisst. Vor allen Dingen darf Blei niemals ohne Schutzhülle mit Mörtel in Verbindung gebracht werden. Müssen Bleirohre durch eine Mauer geführt werden, so müssen sie vorher mit Filz umwickelt werden. Die Befestigung der Bleirohre auf der Wand, am besten in Schlitzen, die durch eine Platte aus Eisen oder Holz zu verschließen sind, um Beschädigungen der Bleirohrleitungen zu verhindern, geschieht mittels breiter Rohrhaken, aber nur an massiven, tragenden Konstruktionsteilen. Das Andrücken an die Wand darf nur in sanfter Weise geschehen. Wird ein Schlitze angelegt, so

muß derselbe so ausgebildet werden, daß das Deckblech u. s. w. bündig mit der Wand zu liegen kommt. Die Befestigung des Deckbleches oder Deckbrettes geschieht mittels Bankeisen oder mittels Niegel oder nach Grovescher Anordnung durch Schieben von Blechtafeln hinter angelrechte Bankeisen.

Bei der Ausbildung solcher Schlitze ist darauf zu achten, daß sie an den Stellen, wo sie eine Balkenlage durchschneiden, gut ausgefüttert werden, damit nicht der Schall leicht aus dem einen Stockwerke ins andere geleitet wird. Freiliegende Rohrstränge aus Blei sind stets zu verkleiden; sie werden sonst zu leicht beschädigt.



Abb. 102.

Sind Bleirohre mit Eisenrohren zu verbinden, so lötet man an das Bleirohr zunächst einen Messingring und steckt diesen in die Muffe des Eisenrohres. Hierauf wird verbleit oder auch mit Kitt verfüllt. Letztere Ausführung ist aber nicht so zuverlässig wie erstere. Formstücke gibt es für Bleirohre nicht. Geliefert werden Bleirohre in Längen bis zu 3 m. Das Zerschneiden geschieht mittels der Säge.

2. Rohre aus Gußeisen.

Meistens werden die Fallstränge aus gußeisernen Rohren hergestellt. Das Material muß dicht, feinkörnig und von gleicher Materialstärke (nicht unter 6 mm) sein. Ein Schlag mit dem Hammer auf das Rohr muß einen hellen scharfen Klang hervorbringen. Die Weite der Gußrohre ist schon mit 65 mm als ausreichend anzusehen, selbst wenn viele Waschtische, Pissoirs, Ausgüsse vorhanden sind. Fallstränge für Wasser-Apparate (Klosetts) macht man 100 mm weit. Dieses Maß genügt auf alle Fälle. Bei wagerechter Lage aber, z. B. als Zweigrohr, nehme man 125 mm. Die Baulängen betragen 30, 50, 100, 150 und 200 cm. Zu große Baulängen beseitigt man durch Abkreuzen mittels des Meißels. Zu dem Ende legt man das zu verkürzende Rohr auf eine nachgiebige Unterlage, z. B. Sand, und trennt das überflüssige Stück

mittels des Kreuzmeißels durch mäßig starke Hammerschläge ab. Das Rohr wird bei diesem Vorgang langsam gedreht. Beim

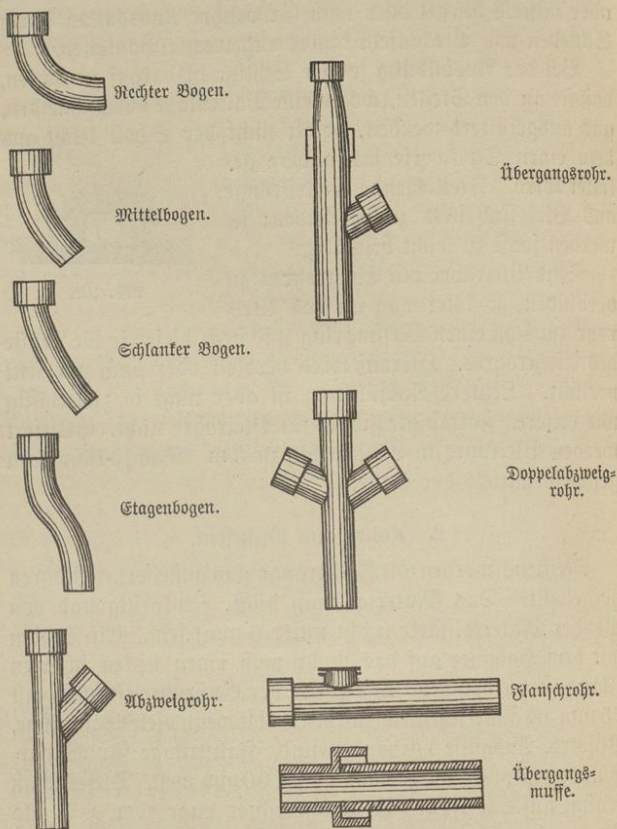


Abb. 103.

Einbau benutzt man verschiedene Formstücke (vergl. Abb. 103). Der rechte, Mittel- und schlanke Bogen gelangen bei Richtungsveränderungen zur Verwendung. Der Etagenbogen

wird gebraucht, um die Verwendung zweier schlanker Bogen im Fallstrang da zu vermeiden, wo Wände abgesetzt werden.

Rohrstücke mit Abzweigungen (man unterscheidet schräge, halbschräge und Doppelabzweigrohre) werden benutzt, um Verbindungen von Rohren unter einem spitzen Winkel zu ermöglichen. Das Übergangsrohr gestattet die Verbindung von Rohren verschiedener Weiten.

Das Flanschrohr ermöglicht die Untersuchung einzelner Strecken. Es dient auch zur Beseitigung von in der Rohrleitung befindlichen Hindernissen. Namentlich bilden sich leicht in den gekrümmten Teilen der Leitung Verstopfungen. Vorteilhaft und daher anzuraten ist das Einbauen von Flanschrohren und zwar alle 8 m, selbst bei geraden Leitungen. An die Stelle des Flanschrohrs tritt oft der Rohrkasten. Unter einem solchen versteht man die Ausbildung einer kastenartigen Erweiterung, in welche das

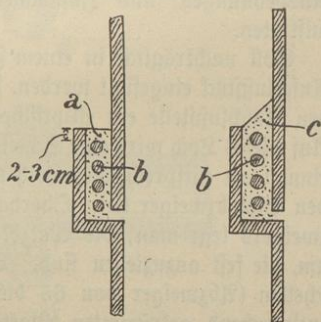


Abb. 104. a Blei, b Hanfstrick, c Kitt.

Rohr auf der einen Seite wieder austritt. Übergangsmuffen dienen dazu, die Verbindung eines Tonrohres, das dickere Wandungen hat als ein Gasrohr, mit diesem letzteren zu verbinden. Die Verwendung ist namentlich in der Grundleitung häufig, besonders da, wo das gußeiserne Rohr im Hause mit dem Tonrohre unter dem Haftpflaster in Verbindung tritt. Der Gullybogen findet Verwendung bei Wassererschließungen. Die Abdichtung der Rohre aus Gußeisen geschieht ebenso, wie es bereits bei den Zuleitungsrohren dargetan ist. Das Schwanzende eines mit einem trockenen Hanfstrick umwundenen Rohres wird fest in die Muffe des

vorhergehenden Rohres (man verlegt die Rohre von unten nach oben, auch in die Grundleitung) geschoben; dann treibt man mit dem Strickeisen so viel Hanfstrick nach, daß noch 2 bis 3 cm an Muffentiefe offen bleiben. Diesen Raum verfüllt man dann mit flüssigem Blei. Nach dem Erkalten dieses Bleies stemmt man das Blei mit Stemmeisen und Hammer nach. Im Fallstrang kann man zur Not mit Deerstrick und einem Mennig- bez. Eisenfitt dichten. Unter keinen Umständen ist Vergießen mit Zement zulässig, da Zement abbröckelt und rissig wird, wenn durch Temperaturunterschiede (durch warme und kalte Abwässer hervorgebracht) Ausdehnungen und Zusammenziehungen im Rohrstrang auftreten.

Soll nachträglich in einem Fallstrang aus Gußeisen ein Anschlußstück eingefügt werden, so haut man an der betreffenden Anschlußstelle ein elliptisches Loch in die Rohrleitung. Auf dieses Loch wird eine Scheibe aus Walzblei gelegt, welche einmal ein entsprechendes Loch und dann einen entsprechenden Bleiabzweiger hat. Oberhalb und unterhalb dieses Abzweigers legt man, die Walzbleiplatte fassend, Rohrschellen um, die fest anzuziehen sind. Die Verwendung von Beinschellen (Abzweiger von 65 bis 150 mm Länge auf einer entsprechend gekrümmten Platte aus Gußeisen sitzend) ist ebenfalls möglich. Ihre Verbindung mit dem Rohre geschieht mittels Verschraubung und Schelle, nachdem zwischen Rohrwandung und Platte Mennig verrieben ist.

3. Tonrohre.

Tonrohre müssen aus einem Material hergestellt sein, das dicht ist. Material mit muscheligem Bruch ist zwar an sich gut, aber Rohre aus solchem Material lassen sich nicht kürzen, und das ist bei allen Rohren, welche eingebaut werden, erforderlich. Die Glasur der Tonrohre muß gleichmäßig, aber nicht matt sein. Im Innern müssen die Rohre glatt sein; kleine Buckel sind unzulässig. Rohre mit ovalem Querschnitt sind zu verwerfen, ebenso gekrümmte und verzogene

Rohre. Gute Tonrohre sind keineswegs so leicht zerbrechlich, wie man vielfach annimmt. Das gute Tonrohr ist gegen Stoß und Schlag ebenso widerstandsfähig, wie es ein gußeisernes Rohr ist. Ein einfaches Mittel für die Feststellung der Güte eines Tonrohres besteht darin, daß man mit dem Hammer mittelstark auf das Tonrohr schlägt. Wird dann ein heller und scharfer Klang auftreten, so ist das Rohr gut.

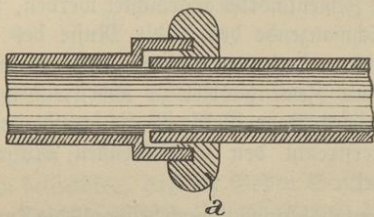
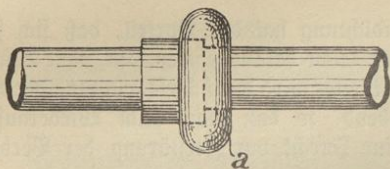


Abb. 105.

Die Fabriken liefern auch solche Tonrohre, die Abzweigungen, Krümmungen u. aufweisen, ganz ebenso, wie es bei den Rohren aus Gußeisen der Fall ist.

Die Dichtung der Tonrohre (dieselben sind als Muffenrohre ausgebildet) geschieht mittels eines fetten, blauen, plastischen Tones oder aber mittels Zementmörtels (Mischungsverhältnis 1 Teil Zement und 3 Teile Sand). Der sorgfältig durchgeknetete weiche Ton wird um das Schwanzende etwa 10 cm breit und 2 cm dick geschmiert. In diese aufgeschmierte Tonschicht wird Deerstrick in einzelnen dicht nebeneinander liegenden fingerstarken Zipsen gewürgt, und dieses so behandelte Rohr wird dem Rohrleger zugereicht, welcher es dann in die

Muffe des bereits verlegten Rohres eindreht. Der Strick ist u. a. fest mit dem Strickeisen einzutreiben. Hierauf wird die Muffenfuge fest mit Ton ausgefüllt und dann noch ein Teil des aus der Muffe herausstehenden Schwanzendes und ein Teil der Muffe mit einem Tonwulst (Tonplombe) umgeben. Beim Ausschachten des Grabens zur Verlegung der Tonrohre muß auf diese Art der Verbindung Rücksicht genommen werden.

Die Tondichtung hat den Vorteil, daß sich später eine solche Leitung leicht herausnehmen läßt, ohne daß die Rohre zerbrechen. Weiter wird durch diese Dichtung der Rohrstrang sehr nachgebend, so daß man beim Wiederauffüllen des Grabens keine Furcht vor Zerstörung der Verbindung zu haben braucht.

Soll mit Zementmörtel abgedichtet werden, so umwickelt man das Schwanzende des in die Muffe des vorher verlegten Rohres zu steckenden Rohres mit einem nassen Hanfstrick, der mit Zementmörtel zu überstreichen ist. Dann steckt man dieses Rohr in die Muffe, treibt den Hanfstrick nach und verstreicht den verbleibenden Muffenraum mit Zementmörtel.

Die Zementabdichtung ist noch besser als die Tonabdichtung, wenn es sich um Rohre handelt, die u. a. einen inneren Druck erleiden. Allerdings müssen die Rohre absolut sicher gelagert sein, weil andernfalls bei Bewegungen im Erdreich leicht ein Abbrechen der Muffen eintritt, denn Zementmörtel ist spröde. Zementdichtung ist stets da zu nehmen, wo es sich um Verbindung eines Tonrohres mit einem Muffenrohr aus Gußeisen handelt und wo Tonrohre abzudichten sind, die in der Nähe von Baumwurzeln u. z. zu verlegen sind. In solcher Lage tritt bei Tondichtung die Gefahr auf, daß die Wurzeln die Tondichtung durchsetzen und in die Rohrleitung hineinwachsen, dieselben allmählich verstopfend.

Bei Verlegung einer Tonrohrleitung ist zu empfehlen, an einzelnen Stellen Abzweigrohre in die Leitung einzuschalten,

denn im anderen Falle ist ein späterer Anschluß von Zweigrohrleitungen an die Hauptleitung immer mißlich. Soll in eine Tonrohrleitung nachträglich ein Abzweiger eingeschaltet werden, so zerschlägt man an der betreffenden Stelle die Muffe, um das Schwanzende später noch verwenden zu können. Nachdem dies geschehen, setzt man das Abzweigrohr ein und stellt die weitere Verbindung mit dem herausgenommenen

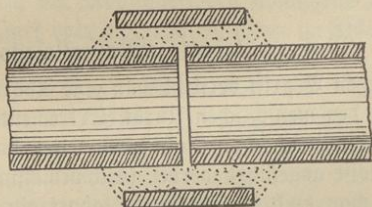


Abb. 106.

Schwanzstück her. Die Abdichtung der neuen Stücke geschieht mittels Überschieber (Muffen) unter Benutzung von Ganzstricken und Zement.

Steht zu befürchten, daß der Boden Senkungen erleidet, so legt man unter die Rohre Längsbohlen (4 bis 5 cm dick) und an den Stößen unter diese nochmals Querstücke. Ist fernerhin zu erwarten, daß später einmal in der Nähe der Leitung eine andere Leitung zu verlegen ist, so lege man auch, nachdem 20 bis 30 cm hoch Verfüllerde auf die verlegte Tonrohrleitung gebracht ist, auf diese eine Schutzbohle, um zu verhüten, daß später dort wirkende Arbeiter beim Aufwühlen des Bodens mit der Hacke die alte Leitung beschädigen.

Zweite Abteilung.

Anlagen zur Ausnutzung des Wassers.

1. Wasserspülaborte (Wasserklosetts).

Unter diesem Begriff versteht man eine Abortanlage, bei welcher man den menschlichen Urat (Excremente, Fäkalien) mittels Wasserspülung in ein Rohrsystem leitet, durch welches diese Abfallstoffe abgeführt werden (Schwemmsystem). Zuweilen baut man auch den Wasserspülabort ein, wenn der menschliche Urat in einer Grube gesammelt wird, die dann, nachdem sie annähernd gefüllt ist, ausgepumpt wird. Diese Gruben dürfen nicht groß sein, damit sie möglichst oft ausgepumpt werden müssen.

Teile eines Wasserspülabortes.

Man gebraucht zunächst einen Trichter. Diese Trichter werden sowohl aus Porzellan, als auch aus Steingut und emailliertem Gußeisen, selten aus Glas hergestellt. Es gibt sehr viele Formen.

In den Trichter fällt der Urat, welcher dann mittels Wasserspülung entfernt wird. Diese Wasserspülung kann erfolgen

1. aus der Wasserleitung unmittelbar und
2. aus einem Zwischenwasserbehälter, der aus der Wasserleitung gespeist wird.

Bei einer unmittelbaren Verbindung des Wasserleitungsrohres mit dem Spültrichter liegt die Gefahr vor (allerdings ist diese sehr gering), daß bei verstopftem Abfalltrichter das Schmutzwasser rückwärts in die Leitung tritt und so deren Wasser verunreinigt.

Will man sich des unmittelbaren Anschlusses bedienen, so müssen diese Zuleitungsröhren sehr großen Querschnitt erhalten, auch darf der Druck in der Leitung nicht klein sein. Man tut aber wohl, unmittelbar vor der Einmündung der Spülleitung in den Trichter eine Schleife einzulegen und im Scheitel dieser ein Röhrchen von 2 mm lichter Weite 2 m hoch aufzuführen, um eine Heberwirkung in der Schleife zu verhindern. Dieses Luströhrchen gestattet das Eintreten der Luft, wodurch die Möglichkeit des Abaugens des Wasser- verschlusses stark vermindert wird, wenn im Abfallrohr selbst eine größere Menge Wasser abstürzt.

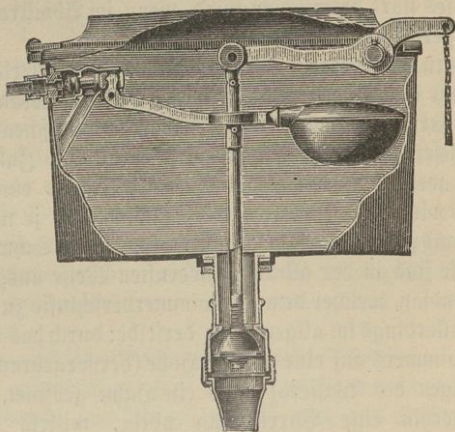
Die unmittelbare Verbindung des Wasserleitungs- rohres mit dem Spültrichter ist wenig beliebt. Man schaltet bei den allermeisten Anlagen dieser Art einen Zwischenbehälter ein. Dieser Zwischenbehälter wird durch ein Zulaufrohr gespeist, welches in der Regel mit Hilfe irgend einer Vor- richtung, vielfach mit Hilfe eines Schwimmers, je nach dem Wasserstand geöffnet oder geschlossen wird. Diese Schwimmer- verschlüsse sind in der aller verschiedensten Weise ausgebildet. Der Grundsatz, welcher dem Schwimmerverschlusse zu grunde liegt, ist allerdings im allgemeinen derselbe: durch das Steigen des Schwimmers auf eine gewisse Höhe (hervorgebracht durch das Steigen des Wassers) wird ein Hahn geöffnet. Man hat fernerhin eine Vorrichtung nötig, mittels welcher der Ablauf des Wassers nach Bedarf für eine jeweilige Benutzung bewerkstelligt werden kann (vergl. Abb. 107).

Es gibt aber, wie gesagt, viele sehr gute und zuverlässige Ausbildungen dieser Art.

Bei öffentlichen Einrichtungen hat man vielfach die Anlagen so gemacht, daß eine Spülung in gewissen Zeitabständen erfolgt. Auch dieses sogenannte intermittierende Spülen ist mit Hilfe eines Schwimmers möglich (Abb. 108).

Der Apparat ist in einem mit Deckel verschlossenen gußeisernen Kasten montiert und besteht im wesentlichen aus dem Selbstschlußhahn mit Schwimmer und Füllhahn, sowie Heber.

Die Wasserleitung wird an der außerhalb des Kastens vorgesehenen Verschraubung angeschlossen. Nachdem der Füll- und Regulierhahn geöffnet, wird sich der Kasten bis zur gezeichneten Höhe mit Wasser anfüllen, der Schwimmer wird gehoben und wirkt vermittlest der vorgesehenen Druckschraube auf den Hahn ein. Der bis jetzt durch den Druck der Zuleitung geschlossen gehaltene Hahn wird geöffnet, und ein dem Querschnitt des Hahnes entsprechender voller



2166. 107.

Wasserstrahl tritt durch das Verbindungsrohr und den Heber in das Steigrohr und von hier in die eigentliche anzuschließende Spülleitung. Der den Heber passierende Wasserstrom saugt in bekannter Weise das Wasser aus dem Behälter mit in das Steigrohr bez. in die Spülleitung, wodurch sich der Wasserstand im Kasten verringert, der Schwimmer also fällt und schließlich den Hahn freigibt, so daß dessen Schluß nunmehr erfolgen kann und die Spülung hierdurch unterbrochen wird. Das nach Schluß des Hahnes in der Steig- resp. Spülleitung befindliche Wasser fällt

naturgemäß durch die Saugöffnung im Heber in den Kasten zurück. Hat sich der Wasserstand durch den stets laufenden oder je nach Einstellung tropfenden Hahn wieder so weit gehoben, daß der Schwimmer auf den Hahn einwirken kann, so beginnt das vorgeschriebene Spiel von neuem.

Die Dauer der Spülung und die der Unterbrechung sind von der Einstellung der verschiedenen Regulierschrauben abhängig. Die Regulierschraube am Hahn bezweckt den Selbstschluß desselben schneller oder langsamer stattfinden zu lassen. Die Druckschraube an dem drehbar befestigten

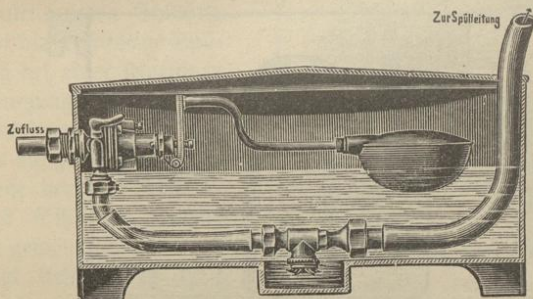


Abb. 108.

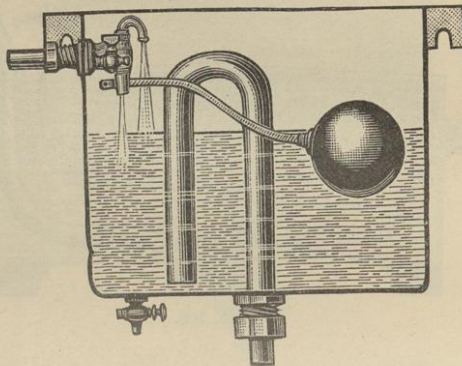
Schwimmerhebel dient dazu, die Höhenlage des Schwimmers, also den höchsten Wasserstand im Kasten zu bestimmen. Eine Ringschraube am Heber vergrößert oder verkleinert den Zugang des Wassers aus dem Kasten in den Heber, gestattet also eine schnellere oder kürzere Entleerung des Kastens selbst.

Die Regulierung des Apparates geschieht zweckmäßig nur am Orte der Verwendung.

Soll die Spülung in kurzen Zwischenräumen eintreten und längere Zeit, vielleicht 5 Minuten dauern, so ist der Hahn entsprechend weit zu öffnen und die Ringschraube am Heber genügend weit nach unten (Rechtsumdrehung) zu schrauben, so daß die Sauglöcher ziemlich verdeckt sind.

Der Kasten wird sich hierbei schnell anfüllen, und durch die erfolgende geringe Absaugung des Wassers aus dem Kasten, welche in diesem Falle wenig Wasser mehr wegnimmt, als zugeleitet wird, wird die Spülung möglichst lange ausgedehnt werden können, andererseits wird die Unterbrechung eine ganz kurze sein, da das Spiel nach erfolgtem Abschluß des Hahnes sehr schnell wieder beginnen wird in Folge der stets stattfindenden lebhaften Anfüllung durch das Zuleitungsrohr.

Soll die Spülung eine ganz kurze (vielleicht $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute), die Unterbrechung dagegen eine längere (vielleicht



1166. 109.

10 Minuten) sein, so ist der Füllhahn nur wenig, dagegen die Sauglöcher durch Herausdrahen (Linksumdrehung) der Ringschraube ganz zu öffnen. In diesem Falle wird die Spülung kurz sein, da der Wasserstand durch die schnelle Absaugung des Wassers aus dem Kasten schnell verringert wird, der Schwimmer den Hahn also nur ganz kurze Zeit beeinflusst und somit seinen schnellen Schluß gestattet, während der Füllhahn andererseits nur wenig Wasser spendet und die notwendige Anfüllung zur Wirkung des Schwimmers auf den Hahn mithin längere Zeit erfordert.

Bei vorstehendem, in Abb. 109) dargestellten selbsttätigen Spüler füllt sich der Behälter allmählich bis zu einer solchen Höhe mit Wasser, daß plötzlich eine Heberwirkung eintritt und der Behälter leergefugt wird.

Im Gegensatz zur sogenannten selbsttätigen, intermittierenden Spülung steht die selbsttätige Spülung bei einer jeweiligen Benutzung. Eine solche selbsttätige Spülung kann nun auf ganz verschiedene Weise verrichtet werden. Das Sitzbrett, welches für gewöhnlich etwas geneigt steht, wird beim Sichdrauffegen niedergedrückt, und hierbei wird durch Öffnen eines Hahnes oder eines Ventiles die Spülung herbeigeführt (vergleiche Abb. 110, 111 und 112). Das Sitzbrett hebt sich nach der Benutzung wieder selbsttätig.

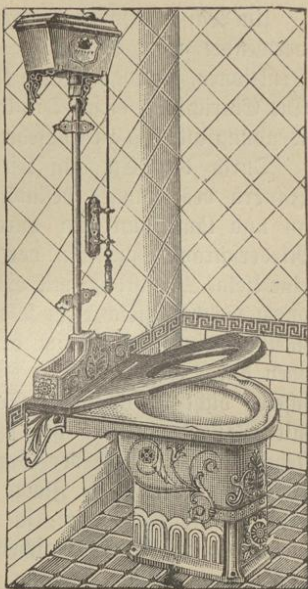


Abb. 110. Verzierter Steingutabsitz mit Papiertasten, freistehend mit Wasserfüllkasten, Winkelträgern und Zug.

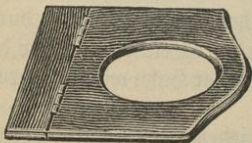


Abb. 111.

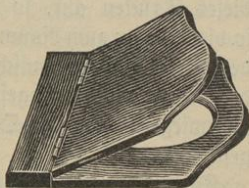


Abb. 112.

Um Wasserverwendungen und Rückschläge zu vermeiden, verwendet man in neuester Zeit sehr vollkommene Konstruktionen, die sogenannten Klossett-Druckhähne (Abb. 113). Die Einrichtung dieser Druckhähne ist so gut, daß ihre Anwendung allseitig zu empfehlen ist.

Durch den Eingang tritt das Wasser unter die im Innern des Hahnes befindliche Gummischeibe, hebt diese an und läuft nun frei durch wie bei jedem geöffneten Niederschraubhahn. In der Mitte der Gummischeibe ist eine kleine Metalldüse mit einem nadelfeinen Loch befestigt, durch welches gleichzeitig Wasser in den über der Gummischeibe befindlichen Raum dringt. Dieser Raum ist nach oben durch eine kleine, an einem Stempel sitzende Gummischeibe dicht verschlossen. Sobald nun dieser Raum ganz mit Wasser angefüllt ist, wird dort derselbe Druck entstehen wie unterhalb der Gummischeibe, und da die obere vom Druck bestrichene Fläche der Gummischeibe 8 mal so groß ist als die untere, so wird der obere Druck überwiegend sein, die Gummischeibe herunderdrücken und so den Hahn zum Schluß bringen. Drückt man nun auf den Knopf, so wird gleichzeitig auch der oben erwähnte Stempel mit der kleinen Gummischeibe herundergedrückt, hierdurch wird der kleine Kanal frei, der in schräger Richtung zum Ausgangsstutzen des Hahnes führt, das Wasser im Oberteil verliert den Druck, und nun tritt der Wasserdruck unterhalb der Gummischeibe in Tätigkeit, hebt diese wieder an, und das Wasser läuft wiederum frei durch den Hahn und zwar so lange, als das Drücken auf den Knopf dauert. Hört dieses Drücken auf, so tritt durch die Metalldüse wieder so viel Wasser zum Raum innerhalb des Oberteils, als durch den Hub der Gummischeibe vorher verdrängt und durch den kleinen Kanal abgeführt wurde; es entsteht wieder der überwiegende Druck im Oberteil, und der Hahn wird wiederum geschlossen.

Diese Hähne funktionieren bei jedem Wasserleitungsdruck. Es ist aber nötig, bei der Bestellung den ungefähren Druck

in der Wasserleitung anzugeben, da diese Hähne bei schwachem Druck (weniger als 2 Atmosphären) schwächere, bei starkem Druck (mehr als 5 Atmosphären) stärkere Gummischeiben erhalten.

Beim Reparieren dieser Klosett-Druckhähne überzeugt man sich zuerst (nachdem der Oberteil abgeschraubt), ob die kleine am Stempel sitzende Gummischeibe noch gut abdichtet, was man leicht durch Ansaugen der Kanal-mündung bewerkstelligt. Dichtet diese Scheibe nicht mehr ab, so schraubt man den Stempel von innen her heraus und lege eine neue, weiche Scheibe ein. Hieraufschraubt man den Stempel wieder so weit auf, daß sich der Knopf noch 3 bis 4 mm tief drücken läßt.

Alsdann überzeugt man sich durch Drücken auf Knopf und Durchblasen durch Kanal, ob letzterer frei von Verstopfung ist. Sofern nun nicht auch noch die große Gummischeibe schadhaft ist, die ohne Weiteres ausgewechselt wird, wobei zu beachten ist, daß die größere Öffnung der Metallbüse stets nach unten zu liegen kommt, wird in den meisten Fällen die Reparatur hiermit bewerkstelligt sein und der Hahn wieder gut funktionieren.

Die Dichtung des Stempelstiftes besteht aus einem ölgetränkten Filzpfropfen, welcher höchst selten zu erneuern ist. Dieser Filzpfropfen kann auch durch Hanf oder Wollpackung Ersatz finden.

Die Konstruktion bietet einen sicheren, absolut rückschlagfreien Abschluß.

Verursacht der eine oder der andere Hahn dennoch einen Rückschlag, so ist sicher das Loch in der Metallbüse zu

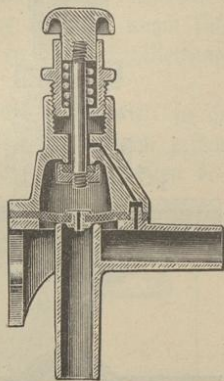


Abb. 113.

groß, und dasselbe ist alsdann durch schwaches Hämmern entsprechend zu verkleinern, oder die ganze Düse ist zu ersetzen. Es ist daher darauf zu achten, daß beim Einsetzen der Hähne niemals ein Aufreiben des Düsenlochs vorgenommen wird.

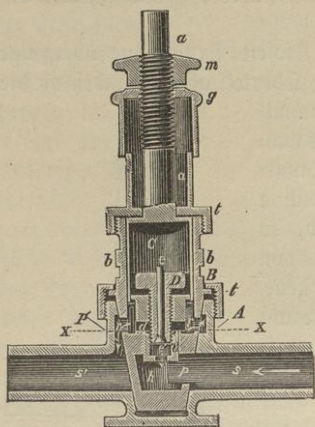


Abb. 114.



Abb. 115. Schnitt nach xx.

Handhabung. Mittels des Knopfes wird seine Lüftungsgröße bestimmt. Drückt man nun, nachdem dieser Knopf

Es ist noch ein anderer Wasserschlagverhinderer im Handel (Abb. 114 bis 118).

Beschreibung. s Zufluß, s¹ Abflußseite, h drehbares Hahnkücken, in demselben das Ventil v, welches durch den Wasserdruck gehoben wird, nachdem durch Niederdrücken des Kolbens C mittels a über D eine Druckminderung eingetreten. Je nachdem sich oben durch die feine Bohrung e e₁ der Druck in E und p wieder ausgleicht, schließt sich v wieder allmählich.

Verschiedene Stellungen des Hahnkückens.



Abb. 116. Wenn die Abflüßöffnung zum Zweck des Nachsehens oder Reinigens des Ventils abgestellt ist.



Abb. 117. Wenn das Ventil richtig im Betriebe ist.



Abb. 118. Wenn die Leitung und damit etwaige Unreinigkeiten in derselben ausgepült werden sollen.

eingestellt, beim Gebrauch des Abortes auf denselben, so geht der Kolben C herunter, so daß nun, wie bereits mitgeteilt, über D eine Druckverminderung und so eine Hebung des Ventils eintritt, die den Durchgang des Wassers gestattet, welches Durchgangswasser die Spülung ansagt. Eigenartig ist bei dieser Ausbildung das mit verwandte Hahnküken, welches sehr vorteilhaft ist. Die verschiedenen Stellungen des Hahnkükens bieten die Möglichkeit zum leichten Nachsehen des Mechanismus des Ausspülens der Leitung, wenn sich Schlamm oder sonstige Niederschläge in dieser Spülleitung vorfinden sollten.

Was die Aufstellung der Klosetttrichter anbetrifft, so ist meines Erachtens eine ganz freie Aufstellung am ersten zu empfehlen, weil sich solche Ausbildungen am besten beaufsichtigen lassen.

Diese Ausbildungen sind aber doppelt so teuer als in Kästen aufgestellte Sitze.

Die Spülung des Klosetts erfolgt meistens mit Hilfe eines Griffes, welcher sich in einer kleinen halbkugelförmigen Vertiefung des Sitzbrettes befindet. Die Ausbildung mit Selbstschlußhahn ist bereits erläutert. Mittels des Griffes

wird weiter eine Zugstange gehoben, und diese hinwiederum öffnet den Wasserzustrom, dessen Wasser spülend auf die Trichterwandung wirkt. Der Eintritt des Spülwassers erfolgt am oberen Rande, und das Wasser berieselt dann die Wandung.

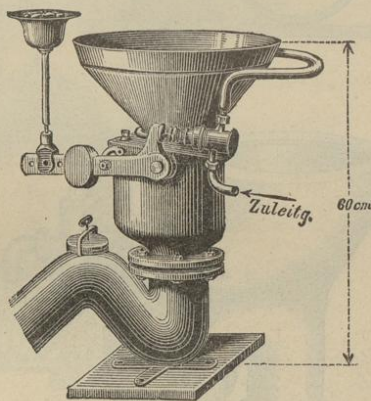


Abb. 119.

In Abb. 119 ist eine einfache Ausbildung dieser Art veranschaulicht.

Für bessere Einrichtungen empfiehlt sich die Ausbildung des Engländers George Jennings (Abb. 120 und 121).

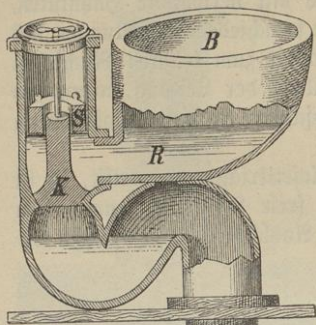


Abb. 120.

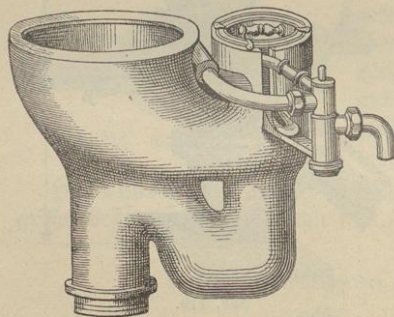


Abb. 121.

Jenningsklosetts haben einen doppelten Wassererschluß. Die Abflußöffnung des Beckens B wird durch ein Ventil K mit Gummidichtung verschlossen, über welchem Abschluß also eine Wassermenge stehen bleibt. Unter diesem Abschluß durch K befindet sich eine zweite Wassermenge.

Zieht man das Ventil K, so entleert das Becken B schnell seinen Inhalt, und mit dem Leeren senkt sich der Schwimmkörper S. Da dieser Schwimmkörper mittels zweier Zugstangen (nicht sichtbar auf der Abbildung) das gabelförmige Ende eines Hebels heruntergezogen und da dieser Hebel auf den Druckknopf eines Selbst-

schlusses wirkt, so ist es klar, daß beim Wiederschließen des Ventils K, noch eine teilweise Füllung des Raumes R herbeigeführt wird. Dieses Klosett arbeitet tatsächlich sehr reinlich; es muß aber sehr gut behandelt werden.

In den folgenden Abb. 122 und 123 sehen wir eine frostsichere Klosettanlage. Bei a und b erfolgt der Anschluß an die Wasserleitung, durch Selbstschlußhahn c und durch

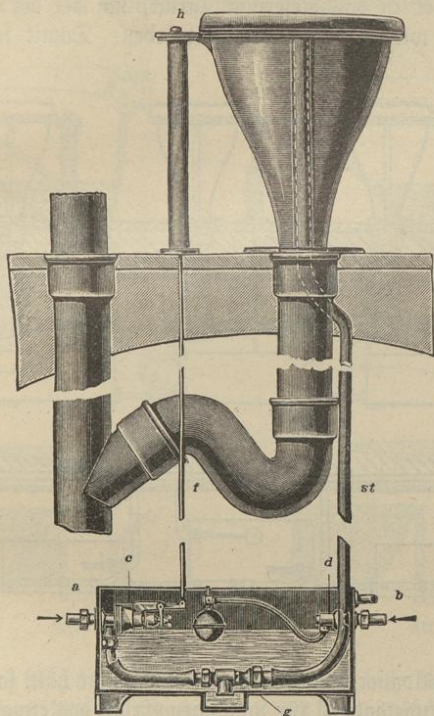


Abb. 122.

Schwimmkugelhahn d wird der Abschluß bewirkt. Der Hahn c steht durch die Druckstange f mit Druckknopf h in Verbindung.

Drückt man nun auf den Knopf h, so wird Hahn c geöffnet, und die Spülung findet vermittelst Steigerohrs st statt.

Während der Dauer der Spülung wird das im Reservoir befindliche Wasser durch Injektor g angesaugt und so zur Spülung verwendet. Beim Aufhören des Druckes schließt sich der Hahn c, und das im Steigrohr befindliche Wasser fällt wieder in das Reservoir zurück, um bei der nächsten Spülung wieder verwendet zu werden. Damit selbst bei

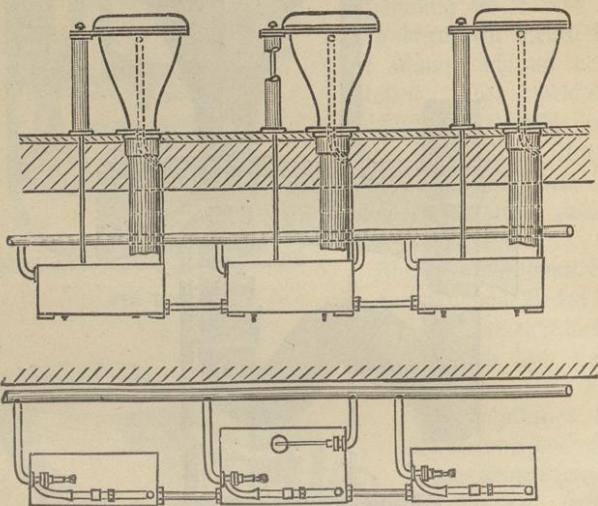


Abb. 123.

langer Spüldauer das Reservoir stets Wasser hält, sorgt der Schwimmkugelhahn d für sofortigen Ersatz des etwa zu viel abgesaugten Wassers.

Bei Anordnung mehrerer Klosetts werden sämtliche Reservoirs miteinander verbunden, so daß für eine beliebige Anzahl von Reservoirs nur ein Schwimmkugelhahn nötig ist.

Das Schema zeigt eine solche Anordnung.

Die Fabrikanten bringen unter den verschiedensten Bezeichnungen freistehende Klosetts auf den Markt. Die

Ausbildungen stimmen aber im wesentlichen überein (vergl. Abb. 124 bis 127).

Für große Anstalten, z. B. Irrenanstalten, Gefängnisse u. s. w., eignen sich in erster Linie nur solche Klosetts, welche von Zeit zu Zeit durch Angestellte gespült werden. In den

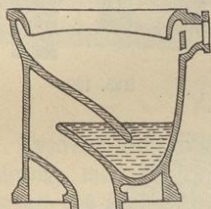


Abb. 124.

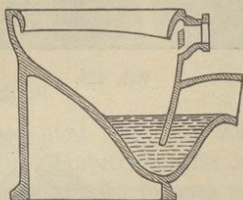


Abb. 125.

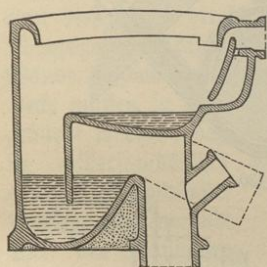


Abb. 126.

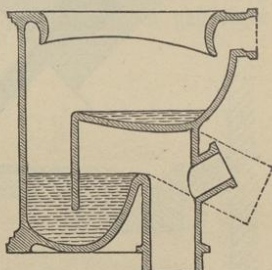
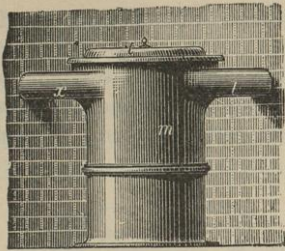
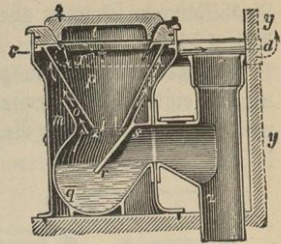


Abb. 127.

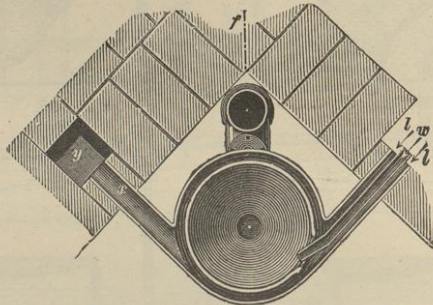
Abb. 128 bis 130 bedeutet p das Becken, g bis r den Wasseranschluß, x das Lüftungrohr, y der Lüftungschacht. Bei geschlossenem Deckel werden die sich entwickelnden übelriechenden Gase in der Richtung der eingezeichneten Pfeile in den Raum o, welcher zwischen Becken und Geruchverschluss angeordnet, geführt, von hier aus durch das Rohr x nach dem Lüftungschacht y entweichend. Durch das Rohr l wird vom Flur aus das Spülrohr eingeleitet. Die Spülung wird täglich einige Male vorgenommen, ohne daß der betreffende



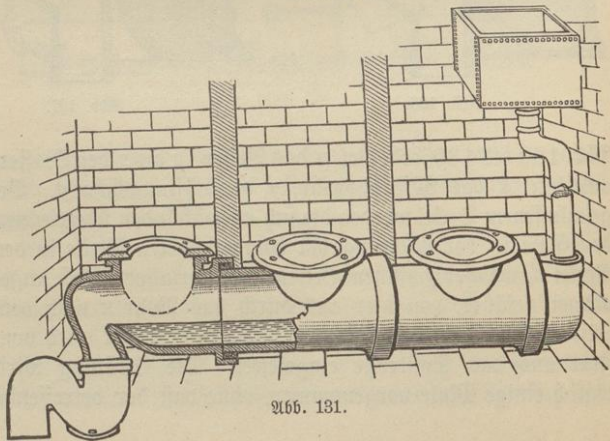
№ 128.



№ 129.



№ 130.



№ 131.

Angestellte den betreffenden Raum zu betreten braucht. Aborte, welche auf Bahnhöfen, in Kasernen, Schulen u. s. w. aufgeführt werden, versteht man am besten mit einer Spülvorrichtung, welche von Zeit zu Zeit wirkt (sogen. intermittierende Spülung). Die Regulierung ist einfach. Man hat es daher in der Hand, die Zeitabstände zu wählen, in welchen gespült werden soll. Eine Einrichtung dieser Art ist durch Abb. 131 erläutert.

2. Pissoiranlagen.

Trockene Pissoiranlagen kommen nicht mehr zur Ausführung, weil sie sehr bald nach der Inbetriebnahme den Geruch des faulenden Harnes annehmen. Es kommen also nur in Betracht Spülpissoirs und Ölpissoirs.

Das Pissoir soll man an einen hellen Ort legen, so daß man diesem auf direktem Wege frische Luft in gehöriger Menge zuführen kann.

Wände, Fußboden und Decke müssen so ausgebildet werden, daß sie widerstandsfähig gegen Harndümpfe, Ammoniak u. s. w. sind. Für den Fußboden empfiehlt sich ein Asphaltestrich, ein Belag aus glatten Plättchen ohne Musterung und Klinkerpfaster. Plättchen aus natürlichem

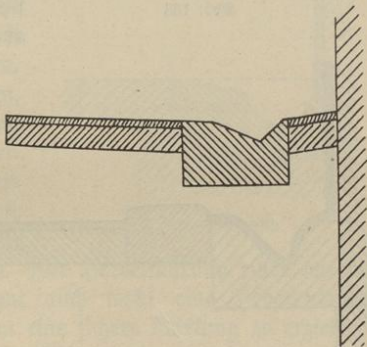


Abb. 132.

Sandstein sind nicht verwendbar, weil sie Flüssigkeiten, also hier den Harn aufsaugen. Zementestrich wird auch empfohlen, aber hier ist Vorsicht geboten, denn kohlenstoffhaltiges Wasser zerstört einen solchen Putz. Plättchen aus Marmor und Schiefer empfehlen sich für den Fußboden nicht, weil auch

diese Materialien Flüssigkeiten aufsaugen. Fugenlose Fußböden sind am ersten zu empfehlen. Vielsach sieht man die Verwendung von Lattenrosten. Sie sind aber nicht zu empfehlen, weil sie der Reinlichkeit keinen Vorschub gewähren. Dem Fußboden giebt man ein Gefälle nach den unter den Ständen anzuordnenden Rinnen (1 bis 2 cm auf 1 m).

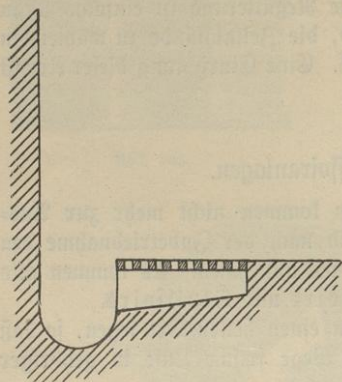


Abb. 133

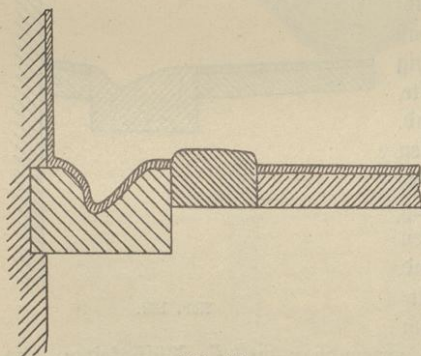


Abb. 134.

Den Wänden giebt man etwas Sturz, d. h. auf 1 m 10 cm. Man vermeidet hierdurch das häßliche Spritzen. Zur Bekleidung der Wände dienen glatter Schiefer und Marmor, Rohglas, Asphaltestrich. Zementestrich aber ist nicht zu empfehlen.

Die einzelnen Stände, 75 bis 85 cm breit, 140 bis 160 bis 200 cm hoch und 50 bis 60 cm tief, werden meistens durch Platten aus den vorher angeführten Baustoffen getrennt. Den übrigen Teil der Wände und die Decke setzt man am besten in

Zementputz und streicht diesen Putz. Bei Farbe muß man recht vorsichtig sein, weil die im Zementputz enthaltenen freien Alkalien leicht die Farbe zerstören. Eine vorherige

Behandlung mit Reßler'schen Fluaten ist geboten. Sehr empfehlenswert ist Emailfarbe oder die Bessmerfarbe.

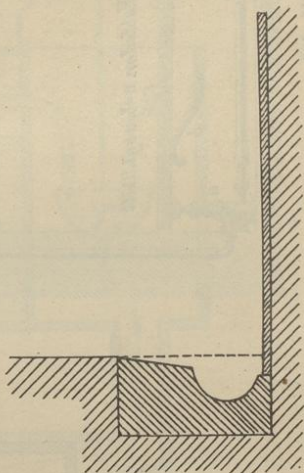
Vielfach dienen zum Sammeln des Harns Becken in Form der Schnabelbecken. Die Spülung derselben geschieht

a) entweder freiwillig von der Person, welche den Pissoirstand benutzt, welche Art der Spülung aber sehr unzuverlässig ist, weil sie oft unterbleibt, oder die Spülung ist

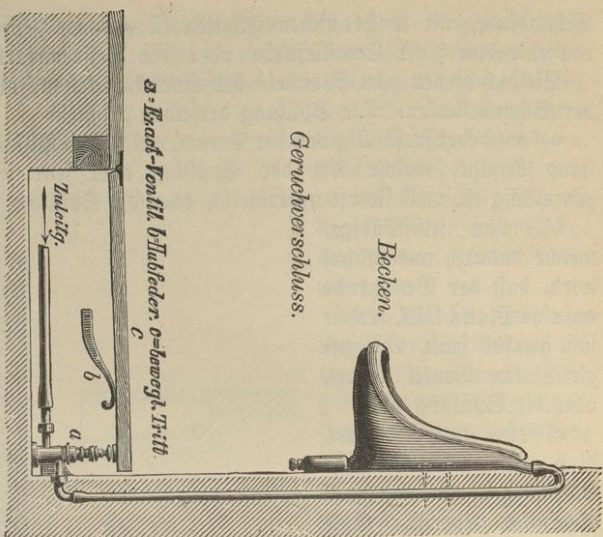
b) eine selbständige, welche dadurch ausgeführt wird, daß der Benutzende auf eine Platte tritt, welche sich hierbei senkt und zugleich ein Ventil öffnet, oder die Spülung ist

c) eine unterbrochene, d. h. eine solche, welche selbsttätig in gewissen Zeitabständen eintritt. Eine Anordnung dieser Art ist bereits früher beschrieben, z. B. bei den Spülaborten, speziell bei der Ausbildung eines frostsicheren Hofklosetts. Der Wasserverbrauch ist hierbei sehr groß, etwa 200 bis 300 l für

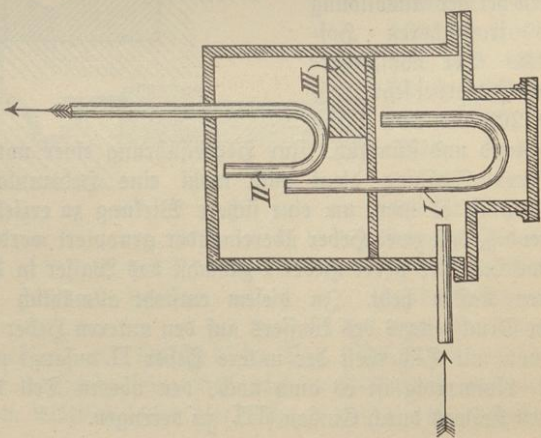
den Stand und stündlich. Zur Herbeiführung einer unterbrochenen Spülung dient auch wohl eine Heberanlage. Indessen ist es hier, um eine sichere Wirkung zu erzielen, notwendig, daß zwei Heber übereinander gruppiert werden, von welchem der obere Heber I zunächst das Wasser in den unteren Kasten hebt. In diesem entsteht allmählich ein solcher Druck seitens des Wassers auf den unteren Heber II, daß nun mit Sicherheit der untere Heber II ansaugt und spült. Notwendig ist es auch noch, den oberen Teil des unteren Kastens durch Einbau (III) zu verengen.



1166. 135.



9106. 136.



9106. 137.

Eine andere Anordnung, um eine unterbrochene Spülung zu erzielen ist in Abb. 138 dargestellt.

Der Behälter ist in zwei Teile I und II geteilt. I hat den Wasserzulauf. Der Verschuß des Ablaufes in I geschieht

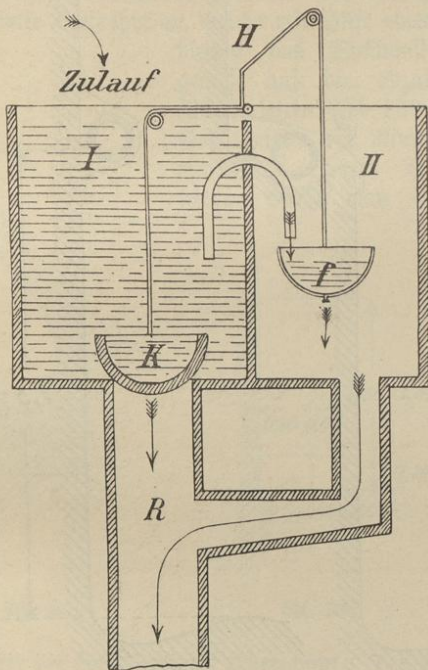


Abb. 138.

durch Ventil K unter Zuhilfenahme einer Gummidichtung. Dieses Ventil K hängt mittels einer Stange an einem Hebel H, welcher drehbar auf einer Schneide ruht. Am anderen Ende dieses Hebels H hängt ein Blechgefäß f, welches unten eine feine Öffnung hat.

Sobald nun das Gefäß I bis zu einer gewissen Höhe gefüllt ist, wird sein Inhalt zum Theil nach II hinübergehoben und füllt hierbei das Gefäß f. Dieses schwer gewordene Gefäß zieht den Hebel H nach rechts herunter, hebt auf der

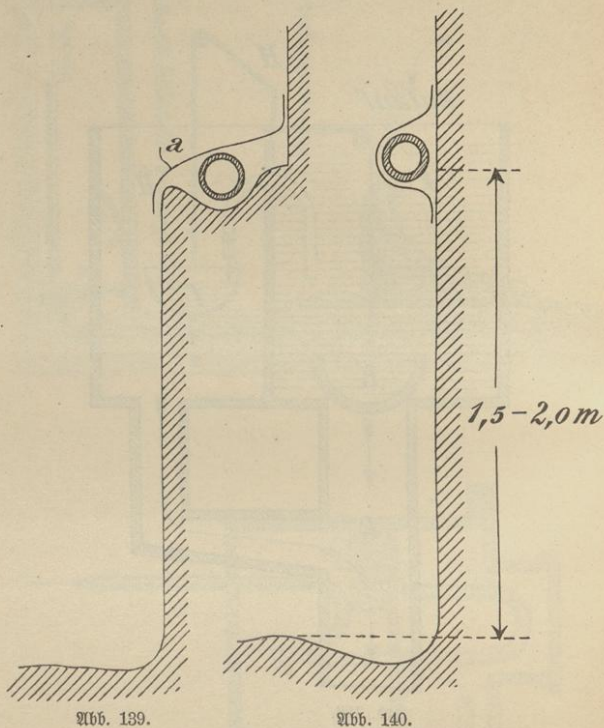


Abb. 139.

Abb. 140.

anderen Seite in I den Verschuß K auf, und so kann das Wasser frei nach R zum Spülen entweichen. Das Ventil K bleibt so lange geöffnet, bis das Gefäß f durch Auslauf aus der feinen Öffnung im Boden allmählich leichter geworden, wodurch sich der linke Hebelarm mit dem Ventil K wieder senkt.

Was nun die Spülung anbetrifft, wo man von der Anordnung von Becken abgesehen hat, wo also der Urin sich unten in einer Rinne sammelt, so stellt sich in solchem Falle die Sache so dar: Man ordnet etwa 150 bis 200 cm über der Urinrinne entweder eine ganz offene Rinne an, aus der das Wasser seitlich heraustritt, oder aber man ordnet durchbrochene, flach gedrückte Bleirohre an, welche mit Hilfe eines Spritzbleches das Spülwasser sachgemäß auf die abzuspülenden Flächen leiten (Abb. 139 bis 141). Das Gefälle der Rinne beträgt mindestens 1:40. Die Rohrleitung macht man am besten

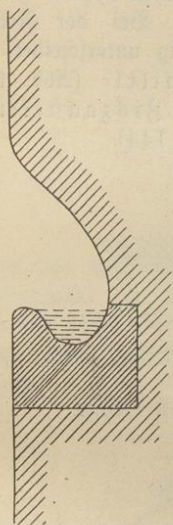


Abb. 141.

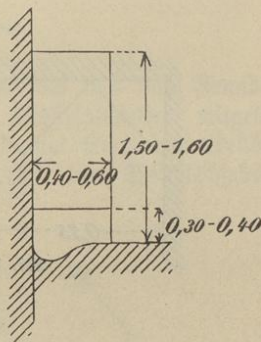


Abb. 142.

aus Kupfer bei kreisförmigem Querschnitt. Der Spülrinne giebt man dreieckigen oder halbkreisförmigen Querschnitt.

Die Trennungstafeln sind tunlichst regelmäßig mit Wasser zu bespülen. Um dieses bequem zu erreichen, ordnet man auf der oberen Kante eine Spülrinne an. Die Trennungstafeln zur Bildung der einzelnen Stände dürfen aber nicht bis zur unteren Abflußrinne herabreichen, damit man eine kräftige und ungehinderte Spülung des Fußbodens in der Längs-

richtung durchführen kann. Die Höhe der Trennungstafeln macht man etwa 150 cm, ihre Breite bestimmt man auf 75 bis 80 cm rund; als geringstes Abstandsmaß hat man das Maß von 75 cm anzusehen.

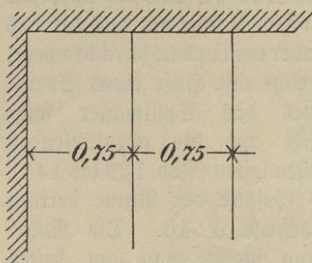


Abb. 143.

Die Anordnung der Stände geschieht entweder in Reihen oder in Fächerform. Bei der Reihenstellung unterscheidet man Parallel- (Abb. 143) und Zickzackstellung (Abb. 144).

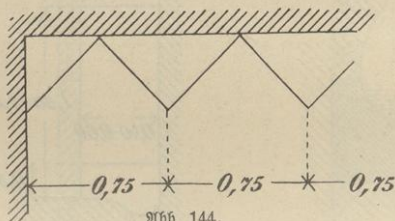


Abb. 144.

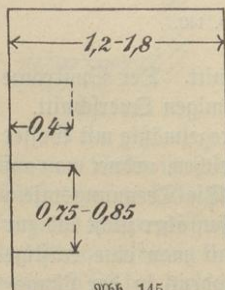


Abb. 145.

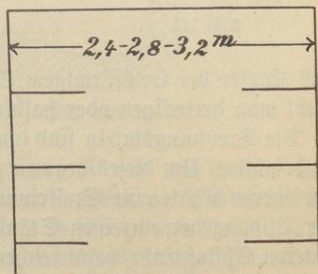


Abb. 146.

Die Reihenstellung verlangt die Maße der Abb. 145 und 146.

Bei der Fächerstellung (Abb. 147) sollen die Winkel, unter denen die Platten zu einander zu stellen sind, nicht kleiner als 60 Grad sein.

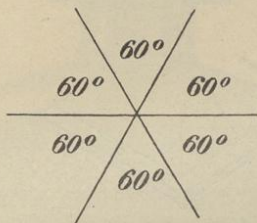


Abb. 147.

In den folgenden Abb. 148 bis 154 sind Grundrissanordnungen für öffentliche Bedürfnisstellen mitgeteilt. Anstalten dieser Art werden in der Regel aus Wellblech erbaut und vielfach im Handel von Wellblechfabriken bezogen.

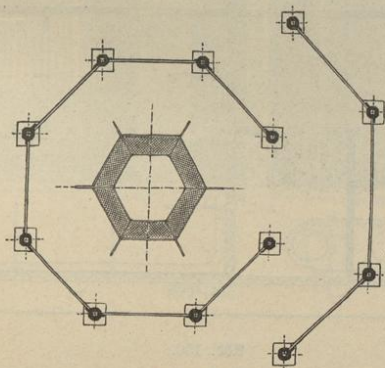
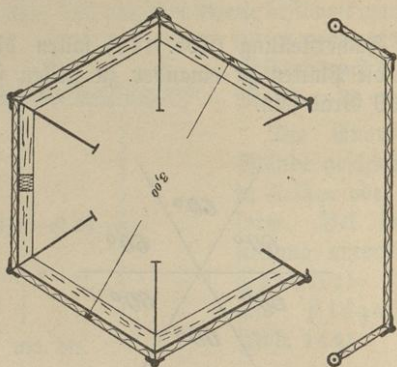
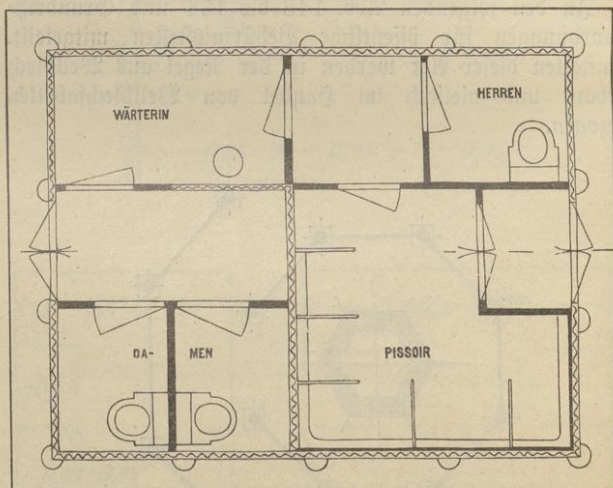


Abb. 148.



2166. 149.



2166. 150.

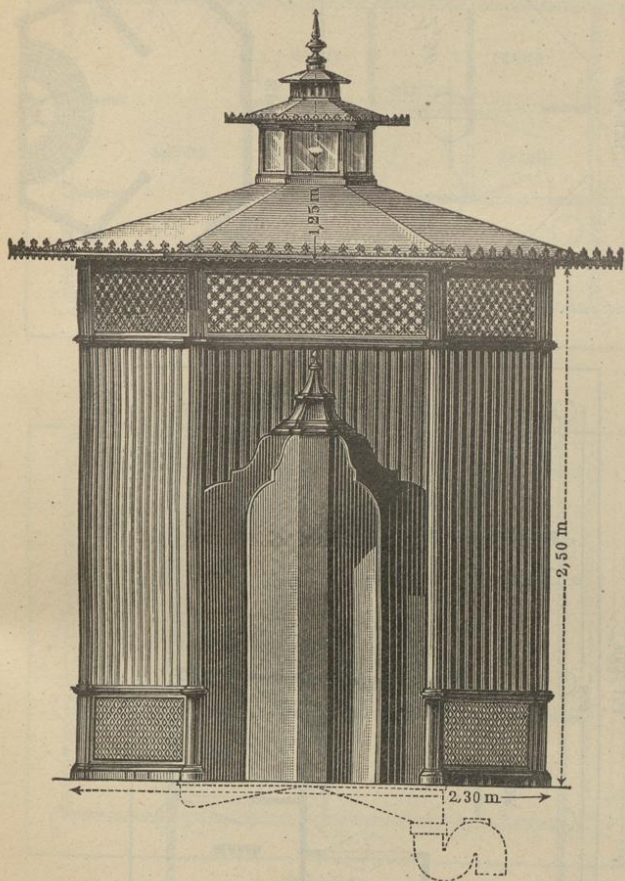
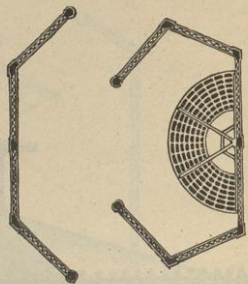
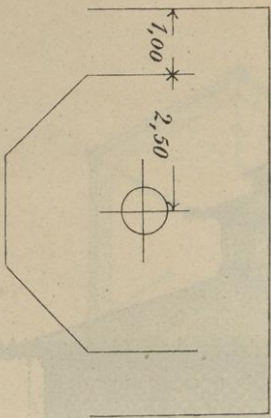


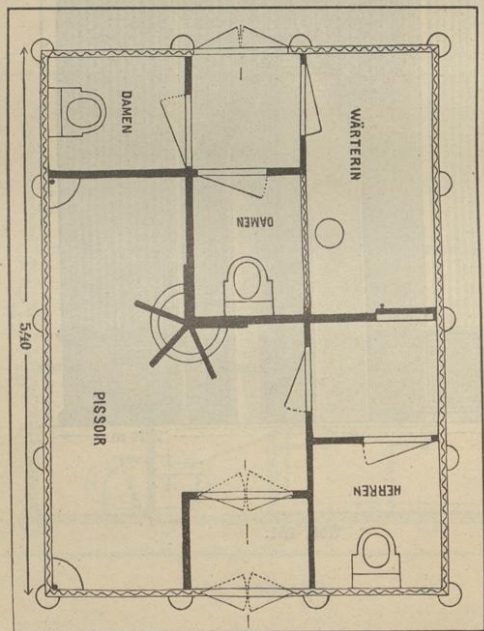
Abb. 151.



q106. 152.



q106. 153.



q106. 154.

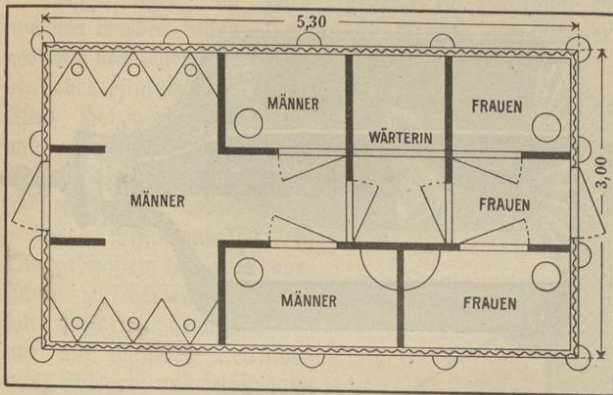


Abb. 155.

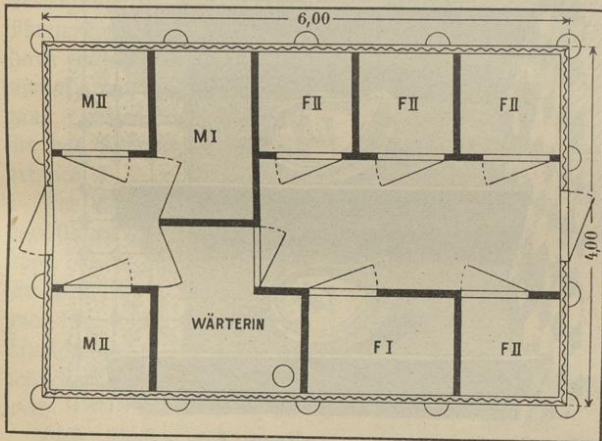


Abb. 156.

Im Handel sind öffentliche Pissoirständer nach Abb. 155 und 156 zu haben.

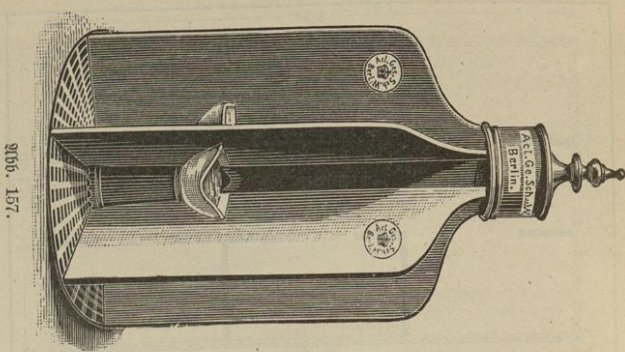


Abb. 157.

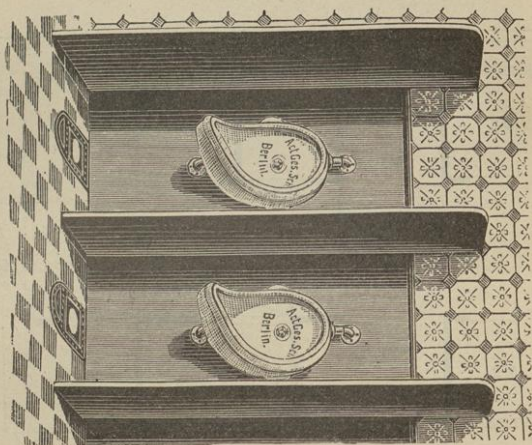


Abb. 158.

Abb. 157 stellt eine Anlage mit gußeiserner Unterlage, Säule und Haube dar. Die Scheidewände sind aus Schiefer.
Abb. 158 veranschaulicht eine andere Ausbildung.

Bei Anlagen, die vorübergehend in Gebrauch genommen werden sollen, werden die Rinnen aus Brettern gebildet und diese mit Pappen oder Zinkblech verkleidet. Alles Holzwerk sollte man auch durch Anstriche mit Carbolineum oder Antimon schützen.

Bei Pissoiranlagen in Obergeschossen hat man vorfichtig zu verfahren. Man sollte Pissoirs in Obergeschossen nur auf massiver Deckenbildung anlegen; und selbst dann noch soll man sehr sorgfältig alles vermeiden, was eine Versenkung der Decke herbeiführen könnte, weil die im Harn enthaltenen Stoffe (Ammoniak und Chlornatrium) ganz wesentlich Gefahren für das Mauerwerk mit sich bringen.

Im Anfange dieser die- bezüglichen Darlegungen ist schon darauf hingewiesen, daß für Pissoirs in Wohnhäusern und für solche bei besseren Einrichtungen für Massenbetrieb das Becken verwendet wird.

Diese Becken aus email- liertem Gußeisen, aus Fayence und Porzellan kommen in den verschiedensten Ausbildungen in den Handel, wie sie in den nachfolgenden Abb. 160 bis 167 veranschaulicht werden.

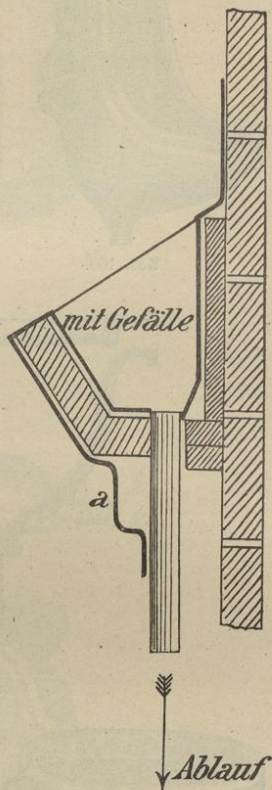
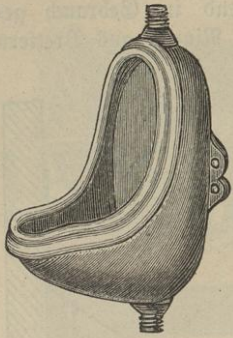
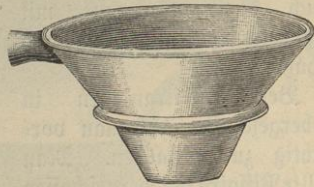


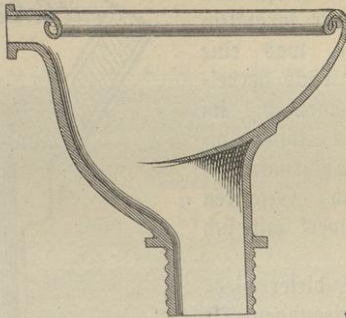
Abb. 159.



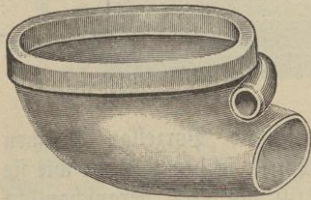
№66. 160.



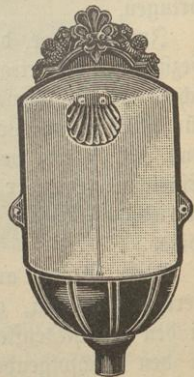
№66. 161.



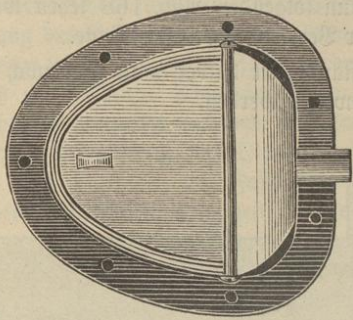
№66. 162.



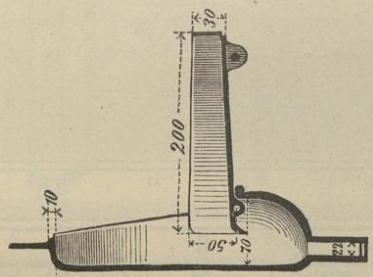
№66. 163.



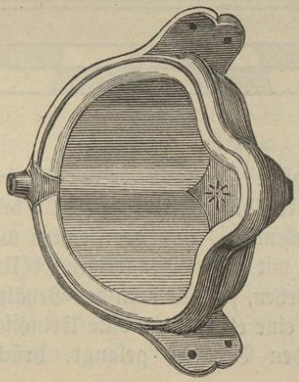
№66. 164.



3166. 167.



3166. 166.



3166. 165.

In der nun folgenden Abb. 168 sehen wir eine Ausbildung unter Verwendung einer Rinne.

Der Vollständigkeit halber muß hier noch auf die Dö-pissoirs hingewiesen werden.

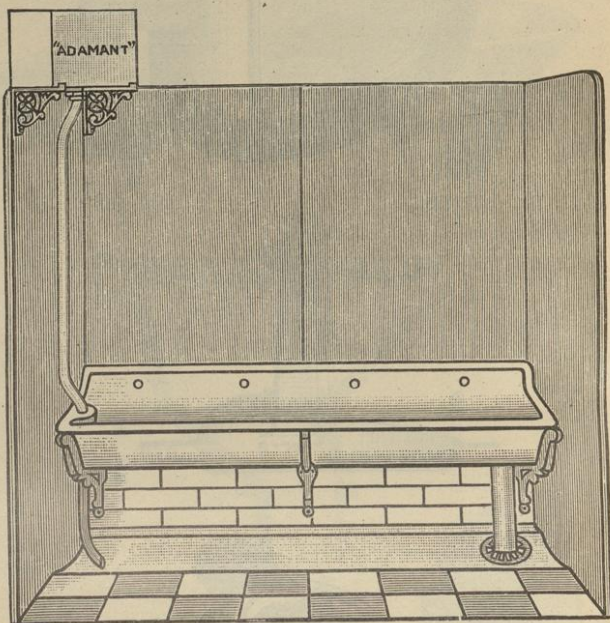


Abb. 168.

Das Beech'sche Dö-pissoir (Beech ist der Erfinder) hat nebenstehende Ausbildung Abb. 169. Die beiden inneren Teile sind herausnehmbar. Vor dem Füllen werden alle Wandflächen u. s. w. mit einem eigenartigen Öl (Urinol) eingerieben. Ist dies geschehen, so füllt man den Behälter mit Wasser und gießt hierauf eine etwa 1 cm dicke Urinol-schicht. Der Harn, welcher in den Behälter gelangt, drückt sich durch die

schwimmende Urinolschicht und entweicht nach dem Abfallrohr. Eine Reinigung des Behälters wird erst dann nötig, wenn der Abfluß träge wird. In diesem Falle werden die inneren Teile mittels einer Zange herausgenommen. Der angesammelte Schlamm entweicht nach dem Abfallrohr.

Eine andere Ausbildung des Ölpissoirs sehen wir in Abb. 170. Das Ölpissoir mit Fußboden-Entwässerung Abb. 170 wird aus Gußeisen hergestellt und innen wenig emailliert. Die Abdeckung erfolgt mittels eines Siebes aus starkem Kupferblech. Gefüllt wird das Ganze mit Wasser,

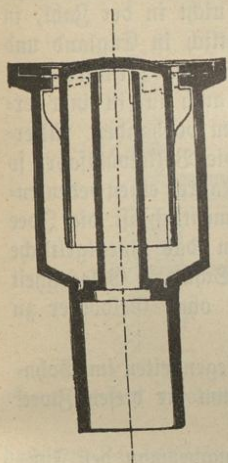


Abb. 169.

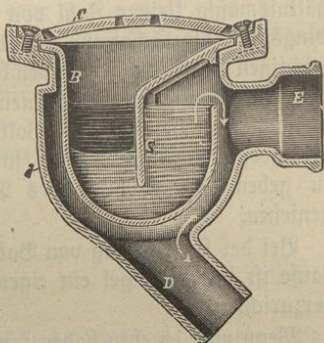


Abb. 170.

dann werden 120 bis 200 g präpariertes Öl (Desinfektionsöl) aufgegossen. Wie aus der Zeichnung (Abb. 170) ersichtlich, wird das Ölpissoir gelüftet. Das Lüftungsröhr E verhindert auch das Ausaugen des Ölpissoirs, wenn durch plötzliche Regenfälle irgendwo in der Leitung eine saugende Wirkung auftreten würde.

Stoffert hat dem Ölpissoir eine andere Ausbildung gegeben. Er versieht das Becken mit Röhrchen, die vorher mit Öl angefüllt werden. Da dies Becken auf der Innenseite

unglasiert ist, so dringt das Öl von innen her durch die Poren und bildet eine Ölschicht, welche desinfiziert.

In allerneuester Zeit bringt eine Gemelinger Firma ein Plattenfabrikat in den Handel, das desinfizierend wirkt und in Plattenform zur Bekleidung und Abgrenzung der Bissoirs dient.

3. Badeeinrichtungen

finden wir in Deutschland noch lange nicht in der Zahl; in welcher wir sie im Ausland, namentlich in England und Amerika finden. Volksbadeanstalten mit Brausebädern, Wannengebädern, Schwimmbassins sind auch nur in einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Städten vorhanden. Allerdings hat die Schaffung dieser für die Volkswohlfahrt so wichtigen Einrichtungen in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung zu verzeichnen. Namentlich ist die Idee vielfach durchgeführt, in Volksschulen das unentgeltliche Brausebad einzuführen, um so den Schülern Gelegenheit zu geben, die Wohlthat des Badens ohne Geldopfer zu genießen.

Bei der Einrichtung von Badeangelegenheiten im Wohnhause ist in der Regel ein eigener Raum für diesen Zweck herzurichten.

Wenn man es eben haben kann, so mache man den Fußboden dieses Raumes massiv, damit er tunlichst undurchlässig wird. Bei Anlagen auf Kellerkappen empfiehlt sich Asphaltestrich, Fliesenestrich und geglätteter Zementestrich. Bei besseren Anlagen kommen noch Terrazzoböden u. a. in Betracht. Muß man z. B. im Obergeschoß den Baderaum einrichten, also auf der Basis eines Holzfußbodens, so tut man wohl, den Boden zunächst mit Asphaltkappen zu belegen und hierauf einen Schutzboden aus Zinkblech oder besser aus Bleiblech zu verlegen. Bei dem Verlegen des Bleches muß man dafür Sorge tragen, daß zunächst die Leiste des Holzfußbodens entfernt wird und dann an der Wand das Blech

aufgebogen wird, um tunlichst vor dem Eindringen des übergespritzten Badewassers in das Holz oder die Decke geschützt zu sein.

Statt der Pappe würden sich auch Linoleum und Korkplatten (Delmenhorster Korkwerke) sehr wohl zum Bedecken des Fußbodens eignen, allerdings muß hier mit großer Vorsicht verfahren werden, da die Fugen leicht Wasser durchlassen und so leicht eine Schwammbildung erzeugt und gefördert wird. Dem Boden gebe man außerdem eine Neigung,

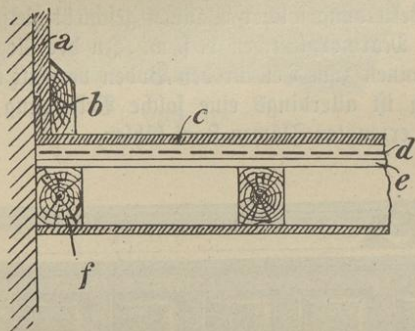


Abb. 171. a Fuß, b Fußsteine, c Blei oder Zink, d Pappe, e Holz, f Balken.

damit er sich selbsttätig entwässert. Decke und Wand bilde man so aus, daß sie das Eindringen des Wassers in Form von Wasserdampf tunlichst unmöglich machen.

Holzwände, Fachwerkswände müssen zunächst berohrt und dann sorgfältig mit glattem Zementputz versehen werden. Die Wände bekleidet man auch vielfach mit glasierten Fliesen oder mit emailliertem (gemustertem) Eisenblech (Nachahmung des Fliesenbelags). Ölfarbenastrich ist auch zu empfehlen. In neuerer Zeit sind einige neue Anstrichfarben in den Handel gekommen, welche sich für diesen Zweck sehr eignen: Bessmerfarbe, Emaillefarbe; Bezugsquelle: Rosenzweig & Baumann in Kassel.

Bei einer Badeeinrichtung unterscheidet man folgende Teile: a) die Badewannen, b) den Badeofen, c) die Badegarnituren.

a) Die Badewannen

werden meistens aus Zinkblech hergestellt. Teurer aber auch besser sind die Badewannen aus Kupferblech, nickelplattiertem Stahlblech (ein Stahlblech, dem ein dünnes Nickelblech aufgewalzt ist). Sehr gut sind Wannen aus Mauerwerk mit Fliesenverkleidung.

Die Bekleidung solcher Wannen geschieht vielfach mittels Kacheln, Marmorplättchen u. s. w. In der Regel werden solche Wannen zum Teil in den Boden versenkt aufgeführt. Nachteilig ist allerdings eine solche Bekleidung, weil die hierdurch erzeugten Flächen stark kühlen.

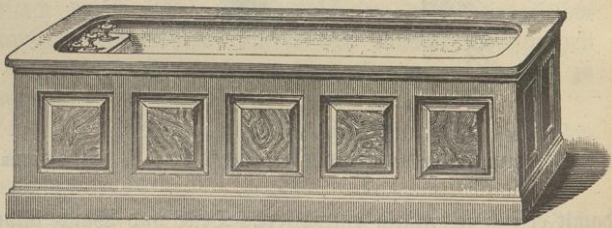


Abb. 172. Holzverkleidung von Zink- oder Gußeisenbadewannen.

Steingut- (Fayence-) Wannen, aus einem Stück bestehend und im Innern sorgfältig glasiert, sind ebenfalls zu empfehlen. Sie werden namentlich in Badeanstalten verwendet. Auch gußeiserne Wannen sind solid. Wannen dieser Art werden auf der Außenseite sauber angestrichen, im Innern aber emailliert. Die Emaille hat den Nachteil, daß sie im Laufe der Zeit abspringt, in welchem Falle sich leicht Rostflecken bilden. Vielfach verwendet man die Badewanne mit einem Holzfutter.

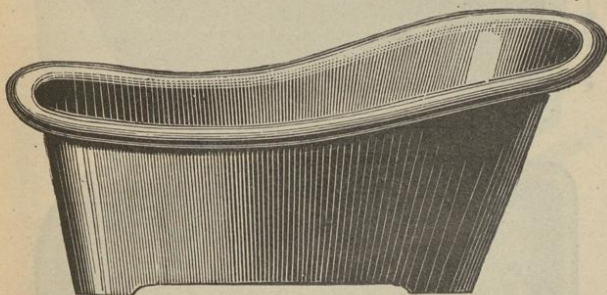


Fig. 173.

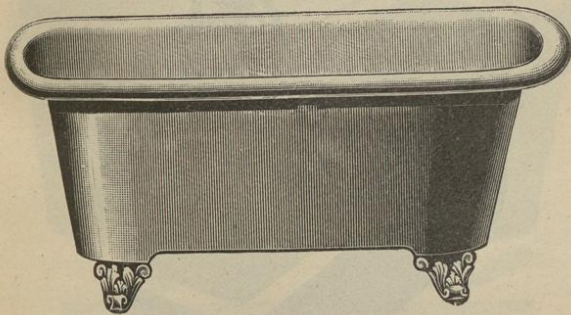


Fig. 174.

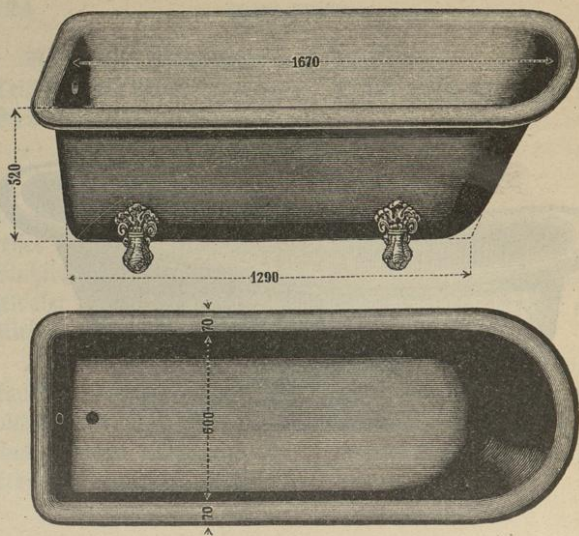


Fig. 175.

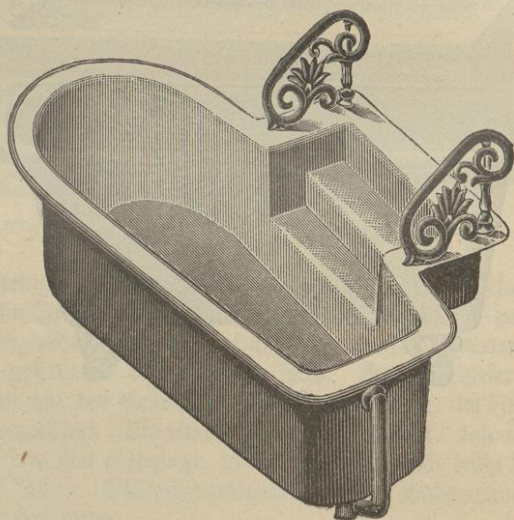


Fig. 176.

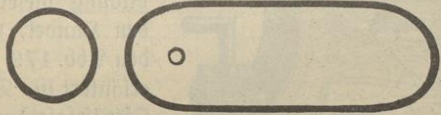
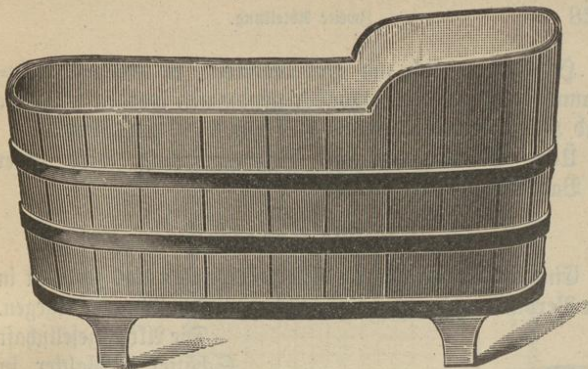


Abb. 177. Ofen links von der Wanne.

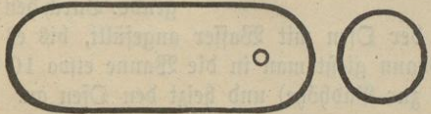
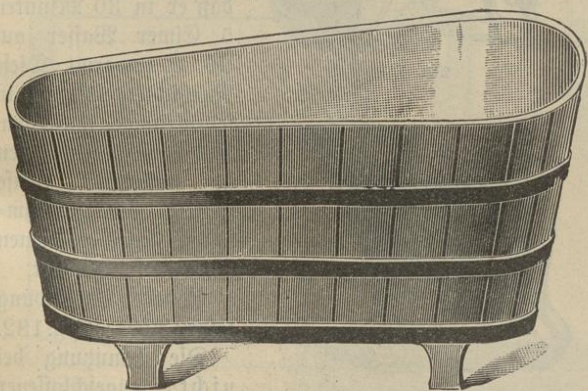


Abb. 178. Ofen rechts von der Wanne.

Handelt es sich um Badewannen, in welchen Loh-, Tannin- und andere Heilbäder genommen werden sollen, so sind Holzbadewannen (Abb. 177 und 178) am Plage.

Über Badewannen mit Heizvorrichtung wird unter b) Badeöfen Näheres mitgeteilt.

b) Die Badeöfen.

Einfache Ausbildungen dieser Art treten uns zunächst in der Verbindung der Heizvorrichtung mit der Wanne entgegen.



Abb. 179.

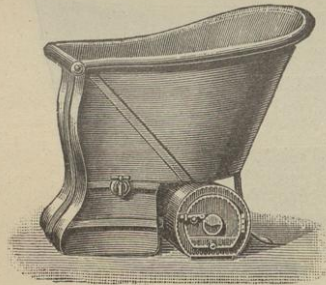


Abb. 180.

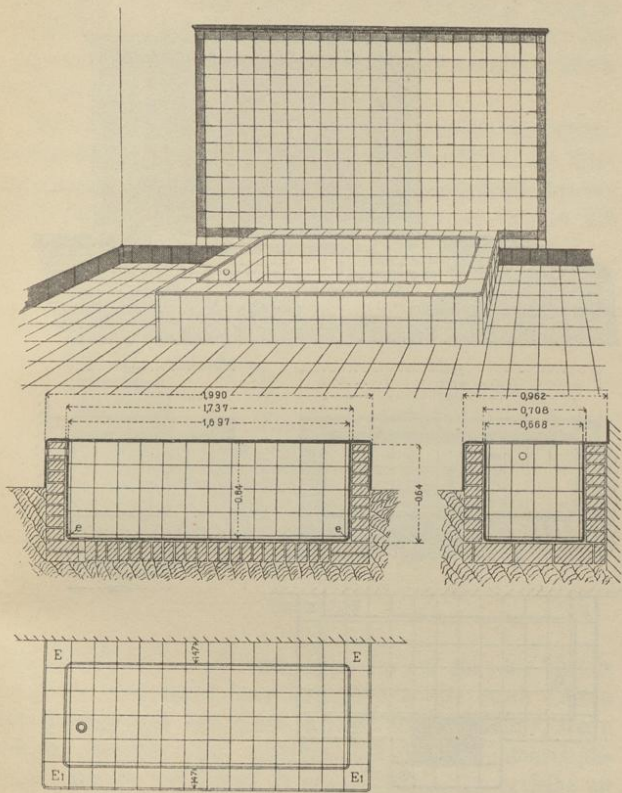
Die Aktiengesellschaft Schäffer & Walcker in Berlin bringt eine Ausbildung dieser Art in den Handel, welche in den Abb. 179 und 180 erläutert ist. Der kleine Ofen ist so leistungsfähig, daß er in 30 Minuten 5 Eimer Wasser auf 30° C. erwärmt. Diese Ausbildung läßt sich in jedem Zimmer aufstellen. Die Rauchgase werden in einfachster Weise mittels eines abnehmbaren Knies in einen Zimmerofen geleitet.

Anderer Ausbildung zeigen Abb. 181 u. 182.

Die Benutzung bei nicht angeschlossener Wasserleitung ist folgende: Durch den Trichter b wird der Ofen mit Wasser angefüllt, bis es aus a ausläuft; sodann gießt man in die Wanne etwa 10 Eimer Wasser (bis zur Badhöhe) und heizt den Ofen an. Wenn

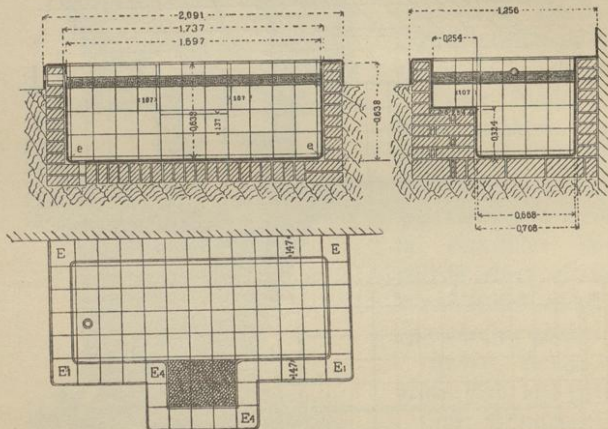
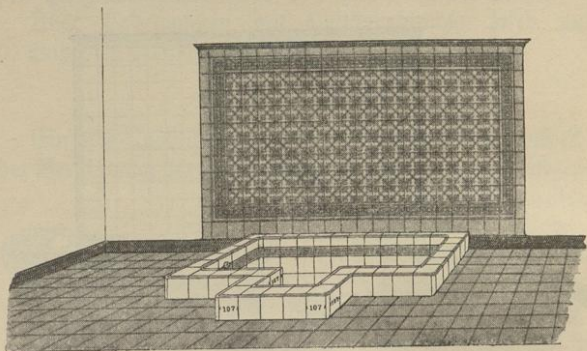
ter b wird der Ofen mit Wasser angefüllt, bis es aus a ausläuft; sodann gießt man in die Wanne etwa 10 Eimer Wasser (bis zur Badhöhe) und heizt den Ofen an. Wenn

Tafel I.



Badewanne mit Fliesenbekleidung.

Tafel II.



Badewanne mit Fliesenbekleidung.

sich nach etwa 20 Minuten das Wasser in dem Trichter b lauwarm anfühlt, ist das Wasser im Badeofen genügend heiß. Man gießt nun kaltes Wasser aus der Wanne so lange in den Trichter b, bis das bei a auslaufende heiße Wasser das noch in der Badewanne befindliche in gewünschter Weise angewärmt hat.

Soll der Ofen mit einer Wasserleitung verbunden werden, so schraubt man den Trichter b ab und verbindet die Verschraubung c nach Einschalten eines Absperrhahnes mit der Wasserleitung, füllt den Ofen durch Öffnen des Hahnes, bis

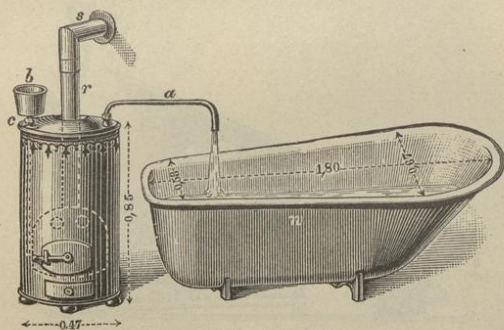


Abb. 181.

das Wasser bei a ausströmt, heizt ihn an, ohne die Wanne zu füllen, und treibt dann das heiße Wasser durch Öffnen des Hahnes aus dem Ofen durch a in die Wanne, wenn sich der Heizofen oben, unterhalb des Hahnes lauwarm anfühlt. Plagen des Ofens ist ausgeschlossen, da derselbe an der Ausflußseite stets offen ist.

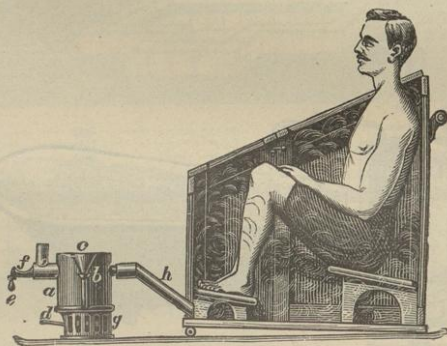
Hier sei noch auf eine andere Ausbildung hingewiesen, welche im nachfolgenden erläutert ist (Abb. 182).

Der Kessel a wird mit $1\frac{1}{2}$ l Wasser durch den Trichter c gefüllt bis zu der Höhe des Rohres b, der Einstellgriff e so gestellt, daß die Öffnung f offen steht, das Rohr h in den

Badefasten geschoben, die Lampe d in die Kammer g gestellt und angezündet.

Die Dochte der Lampe sind so zu stellen, daß das Wasser nicht aus dem Trichter c herauskocht.

Sobald das Wasser zur vollen Verdampfung kommt, welche in 10 bis höchstens 15 Minuten stattfindet, kann man sich in den Badefasten setzen. Zuerst öffnet man den beweglichen Deckel, dann die Seitentür des Badefastens, tritt ein, schließt zuerst die Seitentür, setzt sich auf den Stuhl



Tab. 182.

nieder, stellt die Füße auf den Schemel, läßt den Deckel über den Kopf herab und schnürt das Tuch am Halse zu. Beim Aussteigen wird umgekehrt vorgegangen. Zur Erzielung einer höheren Temperatur wird der Griff e gedreht, bis die Öffnung f teilweise oder gänzlich geschlossen ist.

Das um den Hals abschließende Tuch ist wasserdicht und leicht zu reinigen. Der an demselben angebrachte Handschuh ermöglicht dem Badenden, sich während des Bades selbst mit Trinkwasser u. s. w. zu bedienen.

Zur Vermeidung üblen Geruches verwende man nur reinen Spiritus, nicht denaturierten.

In weiterer Folge erscheint in der Abb. 183 und 184 noch eine andere Ausbildung. Anlagen der vorstehenden Art, sogenannte Zirkulationswannen, sind zwar billig, aber nicht sicher zu regulieren; sie sind eben als Nothelfer aufzufassen.

Was nun die Einrichtung sogen. Badeöfen anbelangt, so dienen sie zur Erwärmung des kalten Wassers für Badzwecke in einer vollkommeneren Weise. Man unterscheidet bei Anlagen zunächst sogen. Stromapparate, in welchen die Erwärmung des Wassers bis auf Badewärme während des Durchströmens vor sich geht, und solche Apparate, in welchen man etwa $\frac{1}{3}$ des erforderlichen Badewassers bis nahe zum Kochen erhitzt, dieses dann mit kaltem Wasser mischt und so das Bad herrichtet.

Badeöfen besitzen, wenn man eine Heizung mit Steinkohle, Koks u. voraussetzt, entweder einen gußeisernen Unterbau, welcher die Feuerungsanlage (Kost, Aschenfall und Feuerung) in sich trägt, oder aber sie haben einen aus Kupferblech gebildeten Innenofen, in welchem dann die Verbrennung der Steinkohle u. s. w. vor sich geht.

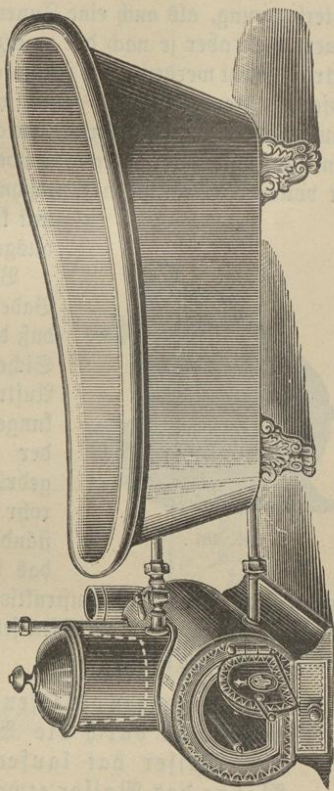


Abb. 183.

Öfen mit gußeisernem Unterbau sind billiger und dauerhafter, aber es läßt sich bei ihnen nicht vermeiden, daß das Badezimmer u. a. zu stark erwärmt wird. Indessen gibt es auch Öfen, welche diesem Umstande Rechnung tragen, sowohl eine Unterfeuerung, als auch eine Innenfeuerung besitzen, welche Feuerungen aber je nach der zu erzielenden Heizwirkung in Betrieb gesetzt werden. Die Innenfeuerung besteht aus einem kupfernen Feuertopf und einem von diesem ausgehenden Rauchrohr. Dieses Rauchrohr, welches selbstverständlich auch beim Ofen mit Unterfeuerung notwendig ist, kann zylindrisch mit vollem kreisförmigen Querschnitt oder aber zylindrisch mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet sein.

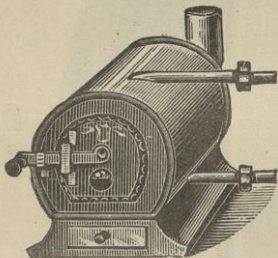


Abb. 184.

Bei der Auswahl eines Badeofens ist zu beachten, daß die Konstruktion tunlichste Sicherheit gewähren soll gegen Auftreten von saugenden Wirkungen, wodurch sehr leicht der ganze Ofen zusammengedrückt wird. Das Abflußrohr darf unter keinen Umständen verschließbar sein, und das Auftreten hebender Wirkungen muß durch die Konstruktion verhindert sein. Auch achte man darauf, daß am Ofen selbst ein kleines Schild mit der Aufschrift

„Das Anheizen des Ofens ist nur dann zulässig, wenn man durch die Warmwasserleitung so viel Wasser hat laufen lassen, daß in der Wanne das Wasser etwa 10 cm hoch steht“.

angebracht wird. Man vermeidet bei der Befolgung dieser Vorschrift, daß der Ofen beim Heizen nicht völlig gefüllt ist, daß also keine Lötstelle ohne Wasser ist und daß weiter ein Abschmelzen des Lotes unmöglich wird.

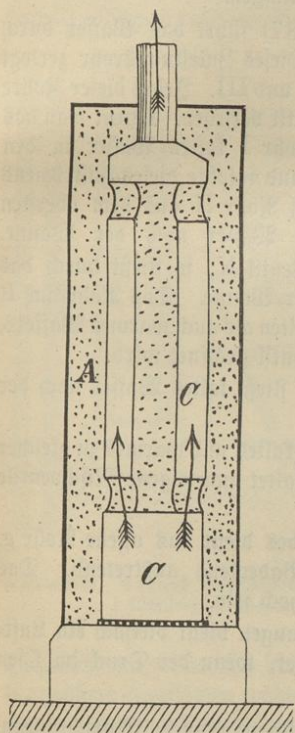


Abb. 185.

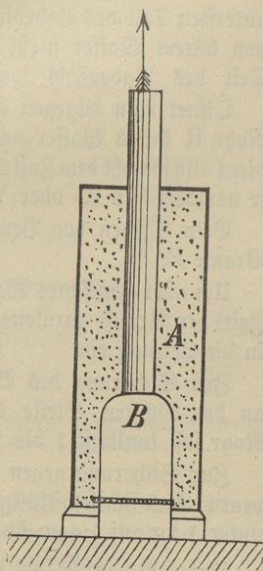


Abb. 186.

Bei der Auswahl eines Ofens achte man auch darauf, daß das kalte Wasser unten ein und das warme Wasser oben austritt, mit einem Worte gesagt: das unten aus der Zuleitung eintretende kalte Wasser soll oben warmes Wasser aus dem Ofen in die Wanne drängen.

Die Wasserleitung (Abb. 187) führt das Wasser durch das Rohr r der Anlage zu. Dieses Zuleitungsrohr zerlegt sich in drei Rohrleitungen I, II und III. Jedes dieser Rohre wird mit einem Durchgangsventil versehen. Öffnet man das Ventil W, so fließt durch Rohr I kaltes Wasser in den untersten Teil des Badesofens, und infolge dieses Zufließens von kaltem Wasser fließt durch Rohr II aus dem obersten Teil des Badesofens warmes Wasser nach der Wanne.

Öffnet man dagegen das Ventil K, so fließt durch das Rohr R kaltes Wasser nach der Wanne. Das Rohrstück R dient also sowohl dem Zufluß kalten als auch warmen Wassers, je nachdem das K- oder W-Ventil geöffnet wird.

Beim Öffnen von Ventil F fließt kaltes Wasser nach der Brause B.

Um aber gemischtes Wasser (kaltes und warmes zu gleicher Zeit) der Brause zuzuleiten, schaltet man eigene Mischventile in die Leitung ein.

Zur Sicherung des Betriebes dient das offene Rohr g, an der höchsten Stelle des Badesofens austretend. Das Rohr soll tunlichst 1 bis 2 m hoch sein.

Zur Sicherung gegen Ausfliegen dient vielfach ein Luftventil, das sich selbsttätig öffnet, wenn der Druck im Ofen unter 1 qm auf 1 qcm sinkt.

Unter Badesblasen versteht man solche Einrichtungen, welche aus zylindrischen kleinen Kesseln bestehen, die in einen gemauerten Ofen, in einen Kochherd oder in eine sonstige Heizanlage gestellt werden. Solchen aus Kupferblech gefertigte Badesblasen, welche nur von außen von Heizgasen bestrichen werden, gibt man für eine einzelne Badeeinrichtung einen Durchmesser von 30 cm und eine Höhe von 120 cm. Sind

mehrere Badeeinrichtungen zu speisen, so wählt man Durchmesser von 60 cm und Höhen von 160 cm. Für größere Einrichtungen sind Kessel aus Eisenblech herzustellen und sachgemäß einzumauern. Diese Kessel sind aber der Sicherheit wegen wie Dampfkessel zu berechnen. Heizfläche und Inhalt müssen in richtigem Verhältnis stehen. Für 3 bis 8 qm

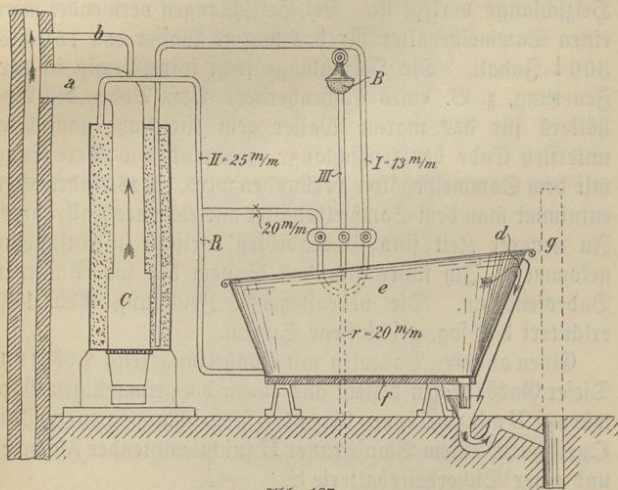


Abb. 187.

a Rauchrohr, b offenes Sicherheitsrohr, B Brause, C Heizraum, d Überlauf, g Abfallrohr, e Wanne, f Holzboden, r Zufuhrrohr.

Heizfläche empfehlen sich stehende Kessel mit Innenfeuerung, für größere Heizflächen wähle man liegende zylindrische Kessel mit sachgemäßer Anordnung der Feuerzüge.

Statt der Badeblasen verwendet man auch Heizschlangen. Das sind Rohre aus Kupfer, welche in den Heizraum gelegt werden, und zwar gewöhnlich in der Form einer Spirale. Diese Rohre erhalten einen Durchmesser von 32 mm; die Länge solcher Heizrohre macht man so viel mal 4 m lang, als Bäder auf die Stunde genommen werden sollen.

Beispiel. Sollen in einer Stunde 6 Bäder genommen werden, so muß die Heizschlange $4 \times 6 = 24$ m Rohr enthalten. Diese Länge genügt aber nur dann, wenn die Heizschlange von Feuer dicht berührt wird. Wird dieselbe jedoch nur von den Abgasen erwärmt, so sind entsprechend größere Längen erforderlich und zwar je nach der Temperatur, welche im Heizraum an der Stelle herrscht, wo die Heizschlange verlegt ist. Bei Heizschlangen verwendet man einen Sammelbehälter für das warme Wasser von 150 bis 300 l Inhalt. Die Heizschlange liegt spiralförmig in der Feuerung, z. B. eines Küchenherdes. Vom Boden des Behälters für das warme Wasser geht ein Rohr nach dem untersten Ende der Heizschlange, während das obere Ende mit dem Sammelbehälter verbunden wird. Das Badewasser entnimmt man dem Sammelbehälter mittels eines Fallrohres. In neuerer Zeit sind Gasbadeöfen vielfach in Aufnahme gekommen. Ich führe hier das System des sog. Nachener Badeofens an. Die nebenstehende Zeichnung Abb. 189 erläutert das sog. geschlossene System.

Einen anderen Badeofen mit Gasheizung zeigt Abb. 190. Dieser Gasbadeofen besteht aus einem doppelwandigen Vorwärmer B mit zwei innen liegenden Rohrschlangen mit ovalem Querschnitt, einem Blaubrenner H (nichtleuchtender Flamme) und einer Sicherheitsbatterie S.

Der Gasbadeofen wird bei W an die Wasserleitung oder an die Leitung eines mindestens 10 m höher liegenden Wasserbassins angeschlossen. Das Wasser steigt in dem doppelwandigen Vorwärmer hoch und wird durch besondere Röhren R nach dem konischen doppelwandigen Trichter D geführt. An diesen Trichter schließen sich bei a zwei Rohrschlangen E und F an, welche in einem gemeinschaftlichen doppelwandigen Deckel G enden, von wo aus das Wasser je nach Stellung des Hahngriffes J dem Ablauf oder der Brause zugeführt wird. Die Gasleitung wird bei Z an die Sicherheitsbatterie angeschlossen und das Gas dem Brenner H zugeführt. Der Brenner hat doppelte Luftzuführung und

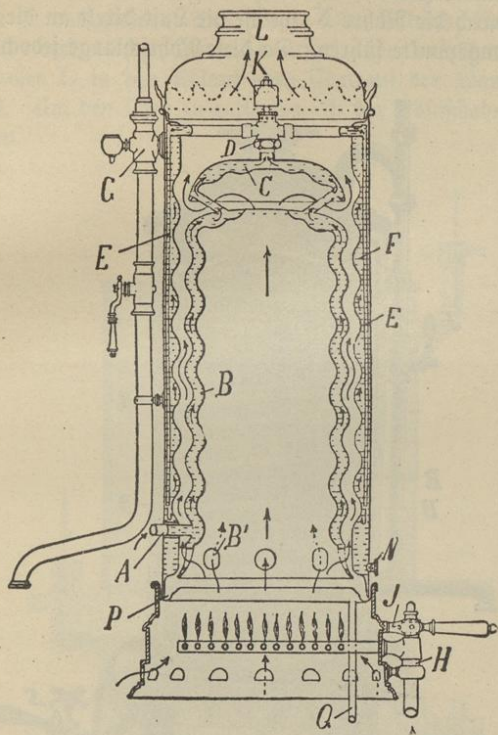


Abb. 189. A Anschluß an die Wasserleitung, B innerer gewellter Doppelzylinder mit Durchläßen B', C gewellter runder Doppelzylinder, D Verbindung des Innenwerkes und äußeren Doppelzylinders mit Sicherheitsventil, E Rohre, in den äußeren Doppelzylinder eintauchend, F äußerer Doppelzylinder, innen gewellt, außen glatt, G Auslaß zur Wanne und Brause, H ausziehbarer Brenner mit Hahn neuester Konstruktion, J Hahnsicherung, wodurch der Hahn nur dann geöffnet werden kann, wenn der Brenner herausgezogen ist, K Sicherheitsventil, L Abzugsstutzen, mit dem Schornstein zu verbinden, N Entleerungsschraube, P Kondenswassersammler aus Kupfer, Q Kondenswasserableiter. Das Wasser beschreibt bei der Erwärmung den Weg ABCDEFG. Die Verbrennungsprodukte steigen gerade nach oben und geben auf diesem kurzen Wege ihre Wärme an das Wasser ab.

zwar einmal bei M in der Nähe der Gasdüse und das andere Mal durch die Rohre N, welche die Luft direkt an die Verbrennungspunkte führen. Da diese Rohrschlange jedoch nicht

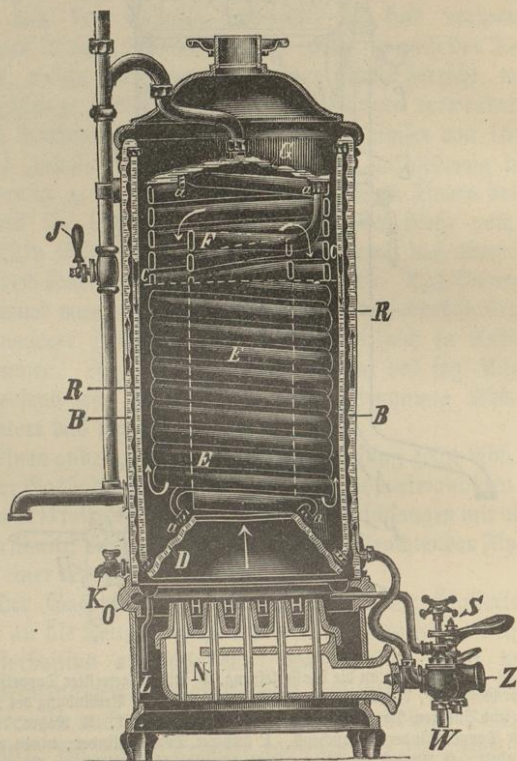


Abb. 190.

bis zum oberen Deckel reicht, so sind die Heizgase gezwungen, den in der Zeichnung mit Pfeilen angedeuteten Weg einzuschlagen, also zwischen den beiden Rohrschlangen nach unten zu strömen und wiederum zwischen der äußeren Rohrschlange

und dem Vorwärmer nach oben durch die Haube in das Freie zu entweichen. Das sich im Ofen bildende Schweißwasser wird in der Rinne O aufgefangen und durch das Röhrchen L in den Ablauf oder Überlauf der Wanne geführt. Um den Ofen zu entleeren, ist der Abflaßhahn K zu öffnen.

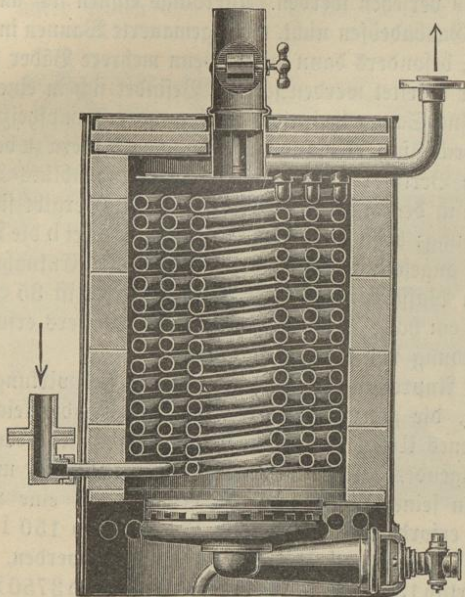


Abb. 191.

Die Sicherheitsbatterie besteht aus einem Gashauptahnen, einem Zündhahn, sowie einem Ventilniederschraubhahn für das Wasser. Die Anordnung dieser Teile ist so getroffen, daß es unmöglich ist, den Ofen anzuzünden, bevor das Wasser durch den Ofen läuft, und ein Verschmelzen des Ofens daher ausgeschlossen. Die Anwendung eines Einlaufventils für das Wasser verhindert die Rückschläge, welche bei den sonst

allgemein üblichen Rohnröhren öfters auftreten, und kommen daher auch Reparaturen an der Wasserleitung nicht vor.

Abb. 191 erläutert das System der Heißwasserspender. Die Wandungen sind gegen Wärmeausstrahlungen stark isoliert. Im Ofen selbst liegen 3 Heizschlangen. Soll der Gasbadeofen zugleich das Badezimmer erwärmen, so müssen die Ofen mit Unterbau versehen werden. Allerdings eignen sich im allgemeinen Gasbadeöfen nicht, wenn gemauerte Wannen in Frage kommen, besonders dann nicht, wenn mehrere Bäder hintereinander bereitet werden sollen. Befindet sich in einem Gebäude eine Sammelheizung, Wasser- oder Dampfheizung, so ist es zweckmäßig, diese zur Vereitung von Bädern zu benutzen.

Eine Berliner Fabrik bringt einen Augenblicks-Wass erwärmer in den Handel. Aus der Abb. 190 ergibt sich seine Ausbildung: bei a wird die Gasleitung und bei b die Wasserleitung angeschlossen, und bei c findet die Entnahme des warmen Wassers statt. Der kleine Apparat ist 35 cm lang und 15 cm hoch. Die Erwärmung des Wassers erfolgt mit Aufwendung von wenig Leuchtgas.

Bei Anpreisungen werden vielfach Heizwirkungen behauptet, die ganz undenkbar sind. Es ist aber leicht, sich ein eigenes Urtheil über solche Anpreisungen zu bilden, wenn man folgendes berücksichtigt. Um ein Liter Wasser um einen Grad in seiner Temperatur zu erhöhen, ist eine Wärmeeinheit erforderlich; sollen also für ein Bad 150 l Wasser von 10° Celsius auf 35° Celsius erwärmt werden, so sind erforderlich $150 \cdot (35 - 10) = 150 \cdot 25 =$ rund 3750 Wärmeeinheiten erforderlich. Es ist dann leicht zu berechnen, wie viel Kubikmeter Leuchtgas zu dieser Erwärmung des Wassers erforderlich sind. 1 cbm Leuchtgas enthält nämlich rund 5000 Wärmeeinheiten, und wenn der Ofen mit 90% Nutzwirkung arbeitet, so wird jedes Kubikmeter Leuchtgas im Ofen eine Heizwirkung von $0,9 \cdot 5000 = 4500$ Wärmeeinheiten ergeben. Das Weitere ist leicht zu folgern. Soz. B. würden im fraglichen Falle

$$\frac{3750}{4500} = \frac{375}{450} = 0,84 \text{ cbm Gas erforderlich}$$

fein, um das Bad zuzubereiten. Auf einen Mißstand ist im allgemeinen noch hinzuweisen, welchen Badeöfen in der Praxis mit sich bringen: die Bildung des Wassers beim Verbrennen des Leuchtgases. Gerade dieses Wasser wirkt stark zerstörend auf jeden Anstrich. Gasöfen erfordern ganz unbedingt einen guten Abzug, denn die Verbrennungsprodukte dürfen unter keinen Umständen in die Zimmer strömen.

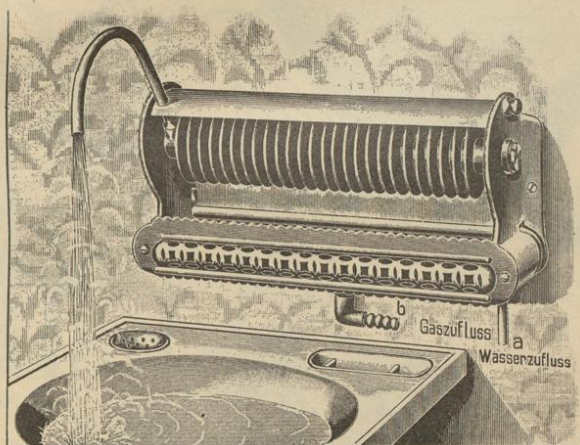


Abb. 192.

c) Die Badegarnituren.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch der sogenannten Badegarnitur eine kurze Betrachtung gewidmet. Man versteht unter diesem Begriffe die Hähne, Ventile, Brausen u. s. w., welche dazu dienen, das Wasser in die Wanne oder nach der Brause in kaltem, heißem oder gemischtem Zustande zu leiten. Ich bin der Ansicht, daß man alle diese Teile so legen soll, daß sie leicht erreicht werden können, wenn Undichtigkeiten auftreten. Die Garnituren werden mit dem Badeofen und der Wanne geliefert.

4. Spül- und Wascheinrichtungen

(Ausgüsse, Spülsteine, Waschbecken, Waschtische).

Die Ausbildung der Ausgüsse geschieht, was den Geruchsverschluß betrifft, in derselben Weise, wie es schon vorher dargetan. Das Material des Ausgußbeckens ist entweder emailliertes Gußeisen oder Steingut (natürlicher Stein),

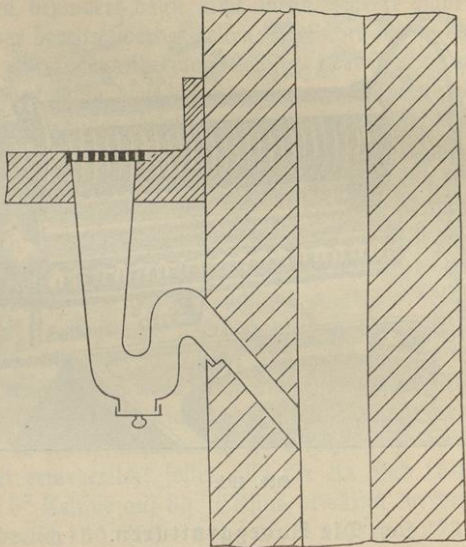


Abb. 193.

Porzellan, Kunststein u. a. Die Anordnung der Reinigungsschraube ist so hoch zu treffen, daß man bequem einen Eimer unter die geöffnete Reinigungsöffnung stellen kann, um das auslaufende Schmutzwasser aufzufangen.

Die Abb. 195 bis 198 zeigen verschiedene Ausbildungsformen, in welchen Ausgußbecken in den Handel kommen. Die Zahl der Formen ist eine sehr große.

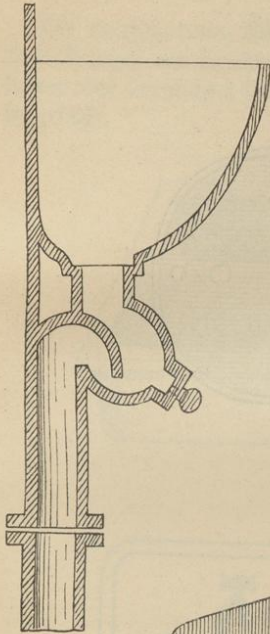


Abb. 194.

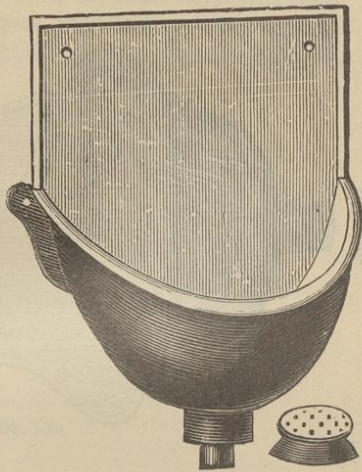


Abb. 195.

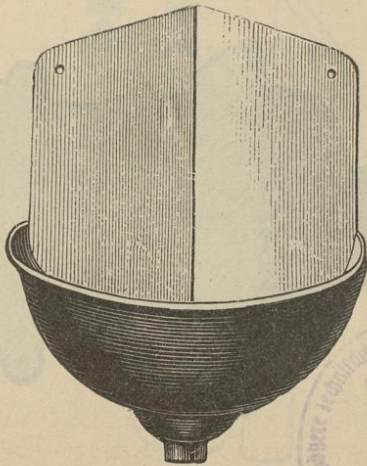
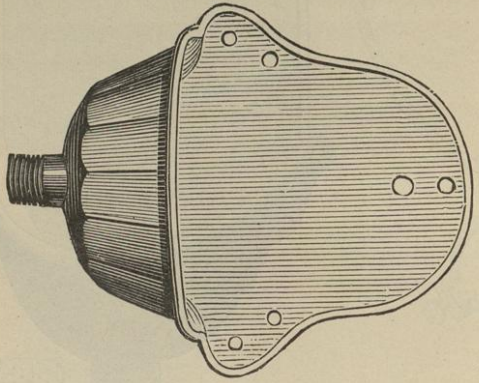


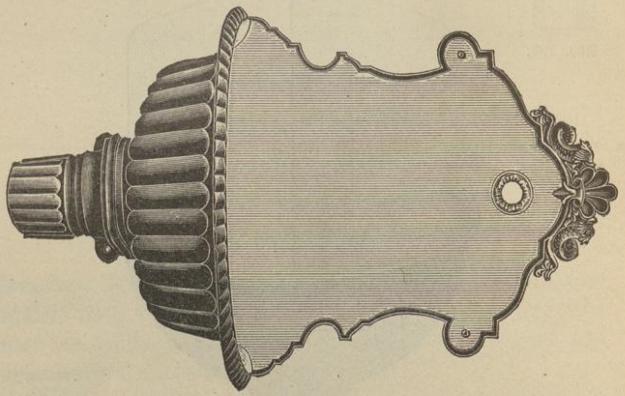
Abb. 196.



9106. 197.



9106. 198.



Die nachfolgenden Abb. 199 bis 203 veranschaulichen Ausbildungen von Spülsteinen. Dieselben werden aus natürlichem oder künstlichem Stein oder aus emailliertem Gußeisen hergestellt.

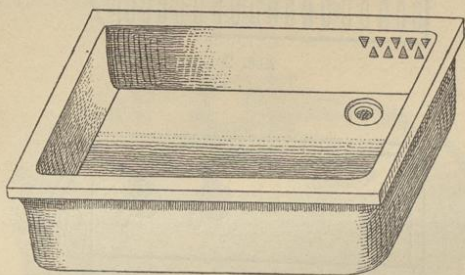


Abb. 199.

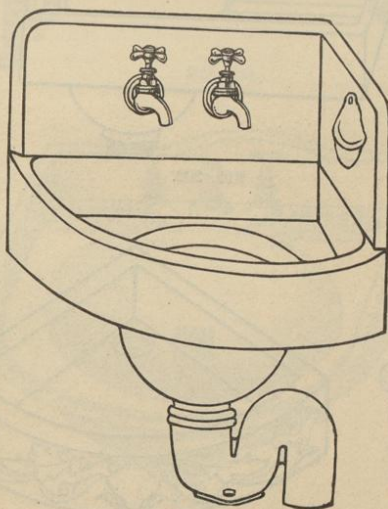


Abb. 200.

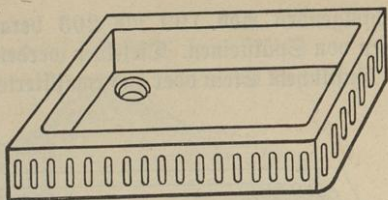


Fig. 201.

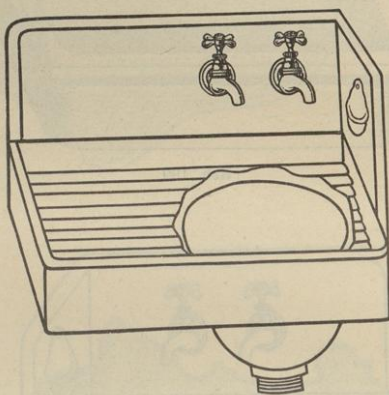


Fig. 202.

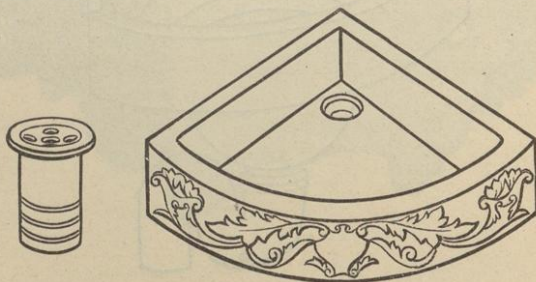


Fig. 203.

Auf dem Gebiete der Waschbecken und Einsätze für Waschtische wird sehr viel geleistet. Waschbecken müssen einen Überlauf haben; sie erhalten vielfach unmittelbaren Wasseranschluß. Geruchverschlüsse sind notwendig, sobald die Waschbecken unmittelbar mit der Entwässerungsrohrleitung in Verbindung stehen. Abb. 204 bis 218.

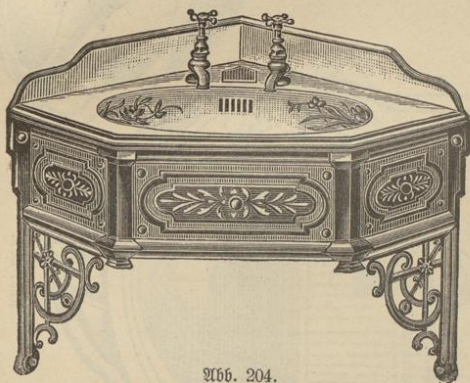


Abb. 204.

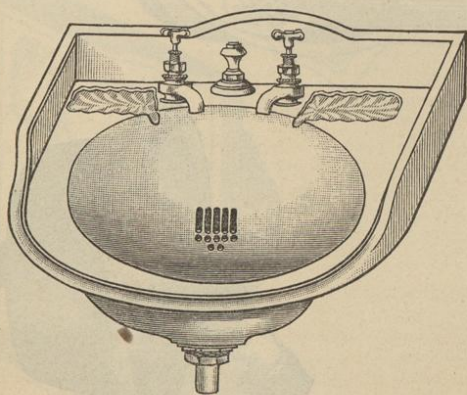


Abb. 205.

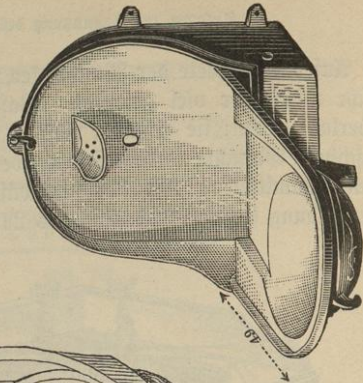


Fig. 208.

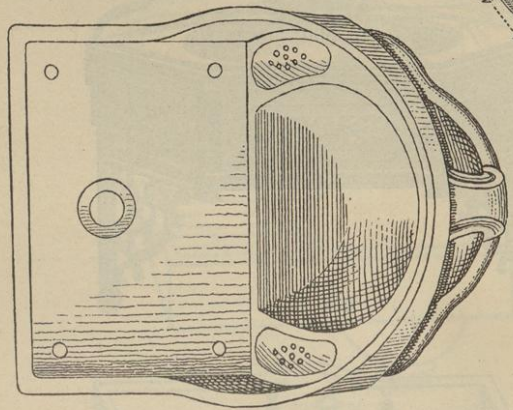


Fig. 207.

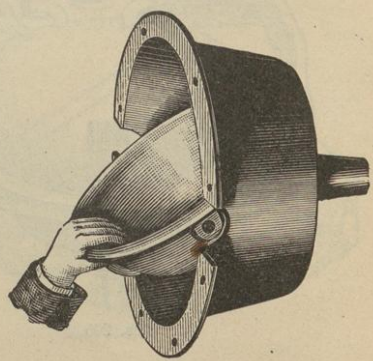


Fig. 206.

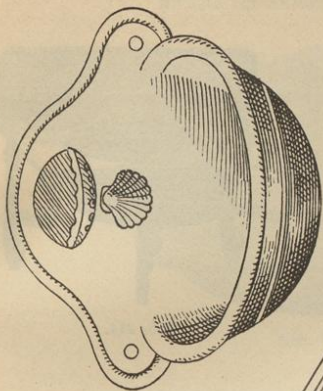


Fig. 211.

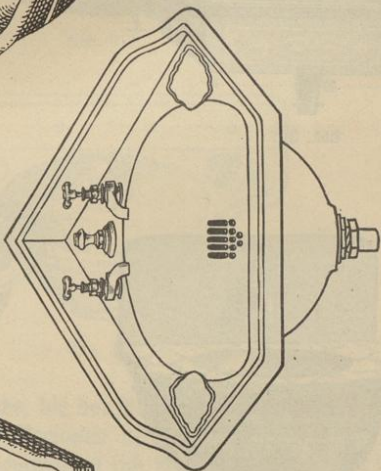


Fig. 210.

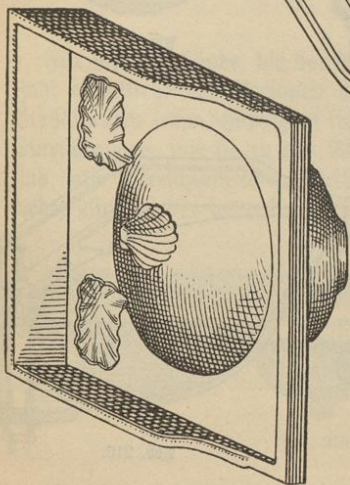


Fig. 209.

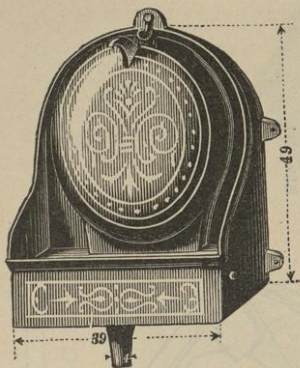


Abb. 212.



Abb. 214.

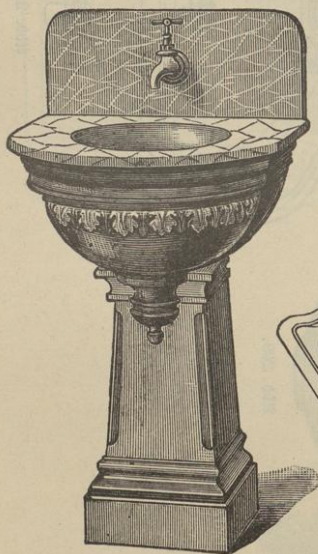


Abb. 213.

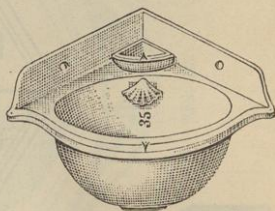


Abb. 215.

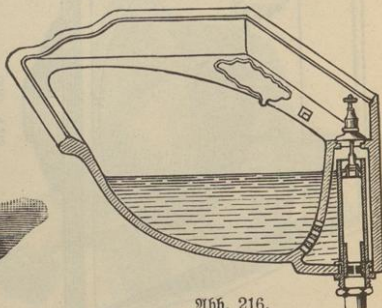


Abb. 216.

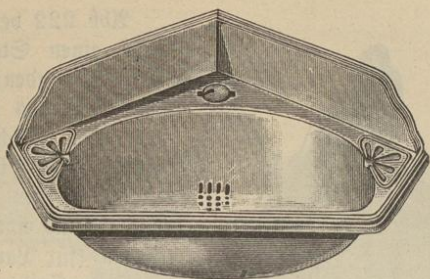


Abb. 217.

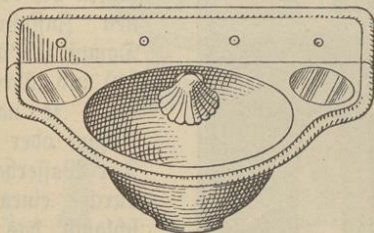


Abb. 218.

Für solche Gebäude, die der Beherbergung einer größeren Zahl einzelstehender Personen dienen, die unter einfachen Verhältnissen leben, empfehlen sich Waschstände. Das sind Einrichtungen, wie sie in den Abb. 219 bis 222 dargestellt sind, also Einrichtungen in Reihen. Die Reihen sind entweder einfach oder doppelt.



Abb. 219.

9166. 220.

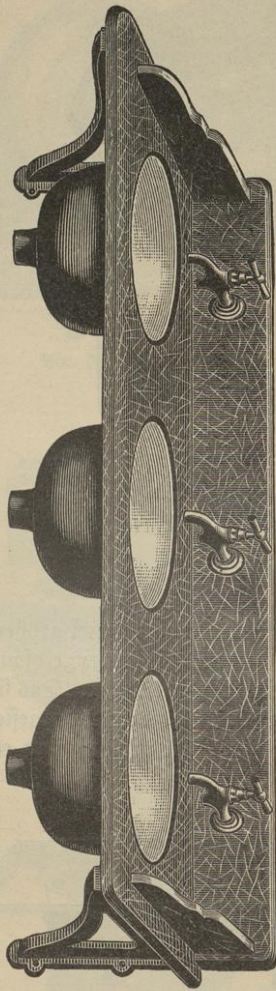
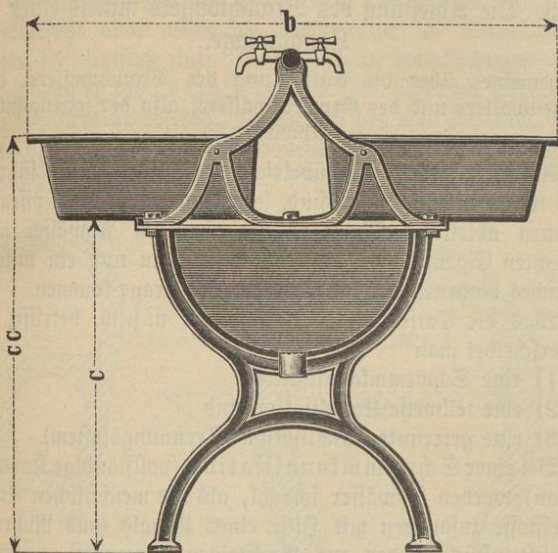
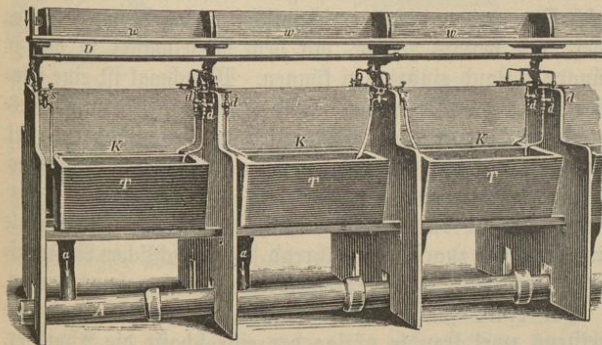


Abb. 222 veranschaulicht einen Stand aus Schieferwänden mit einem Gefäß T aus gebranntem Ton, welches durch eine Wand in einen großen (für Waschwasser) und einen kleinen Raum (für Lauge oder Seifenwasser) geteilt ist. Oberhalb des Standes laufen die beiden kupfernen Zuflußröhren für Dampf (D) und Wasser (w) und führen den Gefäßen je nach Bedarf Dampf oder Wasser zu. Der Wasserhahn (s) leitet durch einen Gummischlauch das Wasser je nach Wunsch nach dem einen oder anderen Behälter. Die beiden Dampfventile (dd) liefern durch ein Kupferrohr den benötigten Dampf ebenfalls je nach Bedarf zum Kochen der Wäsche. Das Schmutzwasser wird durch ein Abflußventil und die Röhre a in die Tonrohrabflußleitung A abgeführt. Oberhalb des Standes ist ein Brett zum Ablegen der gereinigten Wäsche angebracht.



№66. 221.



№66. 222.

5. Die Ableitung des Brauchwassers mittels einer Kanalanlage.

Allgemeines über die Entfernung des Brauchwassers, des Regenwassers und des Gewerbewassers, also der sogenannten Abwässer.

Abwässer, welche keine übelriechenden Gase mit sich führen und welche nicht schmutzig sind, lassen sich zur Not in offenen Rinnen ableiten. Wenn es sich aber um Abwässer mit schlechten Eigenschaften handelt, dann kann nur ein unterirdisches Rohrnetz für die Ableitung in Frage kommen.

Was die Entfernung der Abwässer u. s. w. betrifft, so unterscheidet man

- 1) eine Schwemmkanalisation,
- 2) eine teilweise Kanalisation und
- 3) eine getrennte Kanalisation (Trennungssystem).

Bei einer Schwemmkanalisation (vollständige Kanalisation) werden Abwässer sowohl, als die menschlichen Auswurfstoffe zusammen mit Hilfe eines Kanals (aus Rohren, Kunststeinstücken oder aus Backsteinen gemauert) entfernt und entweder in Wasserläufe oder auf Mieselfelder geführt. In der Schwemmkanalisation sollen sich die menschlichen Auswurfstoffe im Wasser auflösen. Es soll so die Möglichkeit geschaffen werden, daß sie unschädlich in einen Strom gelangen oder, wie bereits gesagt, mit dem Mieselwasser in das zu düngende Land eindringen können. Manchmal ist eine Einführung in die Wasserläufe ohne vorherige Klärung, Desinfektion, Filtration in Klärbecken u. s. w. nicht gestattet. Auf diesem Gebiete der Klärung der Abwässer sind die Versuche noch lange nicht abgeschlossen.

Bei einer teilweisen Kanalisation werden dem Kanale nur Abwässer zugeführt, während die menschlichen Auswurfstoffe durch Abfuhr oder einen zweiten Kanal entfernt werden.

Bei einer solchen getrennten Kanalisation sind meistens zwei Kanäle nötig; der eine schafft die Abwässer, der andere die menschlichen Auswurfstoffe fort.

Eine Tiefanlage der Sohle von 1 m schließt schon die Frostgefahr aus, wenn die Temperatur im Winter nicht unter 15° Celsius sinkt. Es ist auch zu berücksichtigen, daß das Abwasser aus Küchen, Bädern u. s. w. sicher zur Erhöhung der Temperatur beiträgt. Zu merken hat man sich aber, daß eine dichte Lagerung des Bodens wie auch das Straßenpflaster die Wärme besser leitet als lockere Überschüttung und

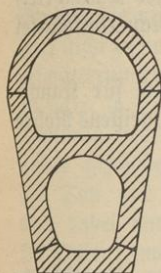


Abb. 223.

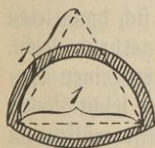


Abb. 224.

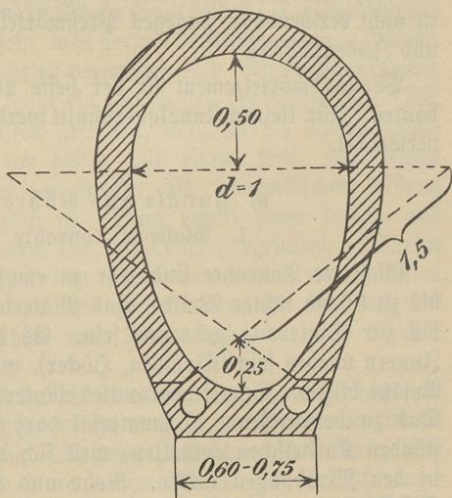


Abb. 225.

zwar wegen der vielen Poren bei lockerer Auffüllung. Das Wasser in Kanälen mit größerem Profil gefriert auf der Sohle leichter als in kleinen Profilen, weil der Luftzug bei erstem bedeutender ist. Das Einfrieren wird auch gefördert bei geringer Wasserführung. Eine große Gefahr bezüglich des Einfrierens bildet die Schneeschmelze, weil bei ihr viel Wasser von niedriger Temperatur in die Kanäle gelangt.

Die Baustoffe für Kanäle müssen undurchlässig sein, eine genügende Druckfestigkeit aufweisen und Widerstandsfähigkeit

gegen die den Kanal passierenden Stoffe (mechanische und chemische Einwirkung) besitzen, d. h. sie müssen eine glatte Oberfläche behalten (damit das Abzuführende möglichst ohne Widerstand abfließt). Chemisch wirken namentlich Ammoniak, schwefelsaure Salze (Mauerfraß) und Säuren nachteilig.

Kein Baustoff ist allerdings absolut wasserundurchlässig, aber die Unterschiede mit Bezug auf Wasserdurchlässigkeit sind sehr bedeutend. Luftmörtel (gewöhnlicher Kalkmörtel) ist nicht verwendbar, dagegen Preßmörtel, Maueralkmörtel und Zementmörtel.

Portlandmörtelzement ist der beste Mörtel für Kanalbauten. Für kleinen Kanalquerschnitt werden meistens Rohre verwendet.

a) Kanäle aus Röhren.

1. Glasierte Tonrohre.

Glasierte Tonrohre sind sehr zu empfehlen für Ränäle bis zu 50 cm lichter Weite. Das Material darf aber nicht bis zur Sinterung gebrannt sein. Es darf auch nicht im Innern uneben sein (Klumpen, Höcker), weil sich dann leicht Ansätze bilden. Scharf gebranntes Material zerbricht leicht. Das zu verwendende Rohmaterial darf unter keinen Umständen Kalkteilchen enthalten, weil sich dann leicht Löcher in den Wandungen bilden. Rohr und Muffe müssen ein Stück bilden. Die Wandstärke beträgt bei kleiner Lichtweite $\frac{1}{8}$, bei mittlerer $\frac{1}{10}$ und bei großer $\frac{1}{12}$ der Lichtweite. Das kreisrunde Profil ist aber für die Wasserabführung ungünstiger als das Keil-(∇)Profil und das Cipprofil. Bei Kanälen soll der Wasserquerschnitt mehr tief als breit sein.

Bei Abnahme der Röhren reicht eine Besichtigung des Rohres aus. Die Verlegung der Rohre muß sehr sorgfältig geschehen. Die Muffe muß nach oben liegen; das Verlegen geschieht mit der Setzwaage. Das Verlegen mit Hilfe von eingeschlagenen Pfählen, die durch Nivellieren in ihrer Höhenlage bestimmt sind, ist ebenfalls empfehlenswert. Ist die

Sohle, auf welche die Rohre zu verlegen sind, nachgiebig, so lege man die Rohre auf Längsbohlen, die ihrerseits an den Stößen wieder auf querliegenden Bohlenstücken lagern. In diesem Falle sind die Rohre auch in scharfen Mauerland zu betten und gut zu unterstopfen. Die Überfüllung geschieht in einzelnen Lagen von 25 bis 30 cm Stärke, die sorgfältig einzeln zu stampfen sind. Die Tonrohre werden in Längen von 100 cm eingebaut; ihre Verbindung geschieht mittels Muffen, die mit dem Rohre ein Stück bilden. Die Verbindung darf nicht zu starr sein, weil geringere Bewegungen in Bodenerschütterungen nicht zu vermeiden sind. Ist die Verbindung zu starr, so findet leicht ein Zerbrechen der Rohre statt. Die Dichtung der Muffen geschieht, nachdem die Rohre ineinander geschoben, am besten mit einem Kitt, der härter als Ton und weniger spröde als hydraulischer Mörtel und dabei nachgiebig ist. Man erhält einen solchen aus 27 Teilen gemahlenem Ton, 24 Teilen Ziegelmehl, 19 Teilen Schamottmehl, 12 Teilen Eisenhammer Schlag und 8 Teilen Kalkpulver. Zu gleichem Zwecke empfiehlt sich auch ein Gemisch aus Asphalt und Ziegelmehl oder aus Asphalt und Pech.

Gewöhnlich erfolgt die Muffendichtung zunächst mit einer geteerten Hanfflechte, welche man in den Grund der Muffe hineindrückt. Dann füllt man plastischen Ton nach, und schließlich wird ein 4 cm starker Wulst aus plastisch angemachtem Ton außen um die ganze Muffe gelegt. Nach Stadtbaurat Professor Frühling widersteht eine solche Dichtung selbst dem Drucke einer Wassersäule von 2 m Höhe ($\frac{1}{5}$ Atmosphäre = 0,2 kg auf 1 qcm).

Haben die Rohre Ungenauigkeiten in der Form, so erschwert dies das Verlegen der Rohre sehr.

Die oben beschriebene Tondichtung genügt aber nicht, wenn die Gefahr vorliegt, daß Wurzeln ins Rohr hineinwachsen können. In diesem Falle macht man den äußeren Wulst aus Zement.

2. Betonrohre.

Diese lassen sich ebenfalls in genauer Form herstellen, ja sogar in genauerer Form als Tonrohre. Ich halte ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Kanalwässer in chemischer Beziehung aber nicht für so groß wie die der Tonrohre. Eine Prüfung des Materials ist schwer. Man möge sich da auf den Namen der Fabrik verlassen. Betonrohre bieten den Vorteil vor Tonrohren, daß sie sich in größeren Längen und in größeren Profilen herstellen lassen, wodurch namentlich die Zahl der Stöße eine geringere wird, aber andererseits ist die Ausbildung der Verbindung an den Stößen eine verhältnismäßig schwache. Die Verbindung der Rohre geschieht dadurch, daß die Rohre ein wenig ineinander geschoben und dann mit Zementmörtel verstrichen werden. Betonrohre mit Einlagen von Drahtgewebe, sogen. Monierrohre, werden sehr viel verwendet, aber nur dann ist ihre Verwendung zulässig, wenn sie mindestens sechs Monate alt sind. Die Herstellung dieser Betonrohre (auch der Monierrohre) geschieht sowohl in der Werkstat, um als fertiges Fabrikat dann an Ort und Stelle verlegt zu werden, oder aber auch an Ort und Stelle selbst. Im letzteren Falle sind aber leicht Schäden zu befürchten, weil die Arbeit bei diesen Rohren eine große Rolle spielt und das Arbeiten nicht so gut zu beaufsichtigen ist.

3. Rohre aus Asphalt.

Solche Rohre bestehen aus Pappe, welche mit Asphalt getränkt ist. Die Baulängen sind zwar große, aber die Dichtung der Stöße ist sehr schwer und unsicher.

4. Rohre aus Gußeisen.

Rohre aus Gußeisen (schmiedeeiserne Rohre kommen wohl nur bei sogenannten Dückern vor; in diesem Falle sind sie vor dem Verlegen mit Zement anzustreichen und mit Zement zu verputzen und zwar innen und außen) werden bei Kanälen nur an solchen Stellen verlegt, wo ein größerer

Druck auftritt. Sie kommen in Baulängen von 0,3; 0,5; 1,0; 1,5 und 2 m vor. Besondere Formstücke dienen zur Verbindung der Abzweigungen und zur Herstellung von Richtungswechseln. Die Verbindung geschieht fast ausschließlich mittels Muffen, und die Dichtung der Muffen erfolgt so, daß man zunächst einen trockenen Hanfstrick fast in die Mitte treibt, dann bis auf 3 cm vom vorderen Ende ebenfalls mit Hanfstricken verfüllt und den Rest (3 cm) mit Blei ausgießt und schließlich dieses Blei durch Nachstemmen dichtet.

Bei Kanälen tut man wohl, nur solche Gußeisenrohre zu verlegen, welche im Innern oder Außern sorgfältig mit Asphalt überzogen sind. Dieses Asphaltieren geschieht am besten dadurch, daß man warmgemachte Rohre in heißen, aufgelösten Asphalt taucht. Am besten halten sich Rohre aus Gußeisen, wenn sie stetig mit Wasser gefüllt sind, damit ein schädliches Zusammenarbeiten des Sauerstoffes der Luft und der spärlichen Luft in den Abwässern vermindert wird.

b) Gemauerte Kanäle.

Hier kommen nur Klinker oder Zementmörtel in Betracht. Die Steine müssen von großer Güte sein. Ein harter Brand ist unerlässlich, weil solche Steine nicht allein widerstandsfähiger, sondern auch dichter und undurchlässiger sind. Rauhe Steine verseehe man lieber mit einem guten Putz, der entweder das ganze Profil oder nur den unteren Teil bedeckt.

Für größere Profile nehme man das Normalformat, für geringere Profile aber Keilsteine (Formsteine). Ein Putz zur Bekleidung der Außenseite ist nicht notwendig, weil sein Wert nicht gesichert ist, denn es treten sicherlich sehr leicht und in großer Zahl Risse auf, die den Wert des Putzes ganz in Frage stellen.

c) Die Teile einer Hauskanalisation.

Unter Grundleitung versteht man die Leitung, welche die Fallstränge (Abfallrohre) im Hause mit den Kanälen

verbindet. Zu ihrer Herstellung werden Rohre aus Ton und Gußeisen genommen.

Für die Grundleitung aus Ton oder aus Gußeisen gilt alles das, was vorher über Ton- und Eisenrohre bei den Kanälen gesagt ist.

Das Verlegen der Grundleitung geschieht vom höchsten Punkte aus. Es empfiehlt sich ein Gefälle von 1 : 100, welches Gefälle aber nach unten die äußerste Grenze ist. Ein stärkeres Gefälle als 1 : 20 ist aber andererseits auch nicht zulässig. Die besten Gefälle sind 1 : 35 bis 1 : 50. Je kleiner

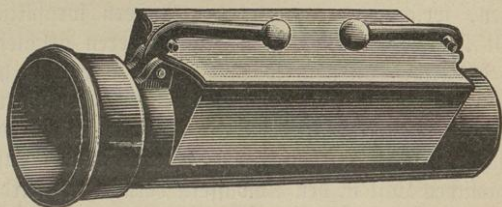


Abb. 226.

der Rohrquerschnitt und je rauher dieser ist (es sollten nur glatte Rohre verwendet werden), um so stärker muß das Gefälle sein. Häufigere Spülungen sind notwendig. Vorstehend ist ein Reinigungskasten (Abb. 226) für die Grundleitungen abgebildet, welcher sich leicht einbauen läßt. Dieser gestattet auch ein bequemes Durchziehen von Bürsten zum Reinigen.

Die Fallstränge sind die Abfallrohre für die Abwässer. Man verwendet am besten Rohre aus Gußeisen und Muffen. Die Dichtung geschieht mittels Mennige oder mittels Eisentritts, nachdem man zunächst einen Strick eingedrückt hat.

Zur Ableitung der Abwässer aus Badewannen, von Küchen u. s. w. gelangen vielfach Bleirohre zur Verwendung. Zu empfehlen ist das nicht. Rohre aus Gußeisen wären besser, weil die Bleirohre durch den großen Wärmeunterschied der Abwässer leicht ihre Form ändern und (sie dehnen

sich aus und ziehen sich wieder zusammen) mit der Zeit rissig werden. Namentlich werden hierdurch die Wassererschlüsse zerstört. Muß man ein Bleirohr mit einem Rohr aus Gußeisen verbinden, so lötet man an das Bleirohr einen Messingring, steckt diesen in die Muffe des Eisenrohres und stellt die Verbindung durch Verbleien her.

Die Verbindung der Fallstränge mit den Wänden geschieht in Abständen von etwa 2 m mittels Rohrhaken, die unter die Muffen fassen. Beim Eintreiben dieser Haken muß man aber vorsichtig sein, damit die Rohre keine Pressung gegen die Wand erleiden, wodurch sie leicht undicht werden. Das Verlegen in Mauerfchlitze, die mittels einer leicht abnehmbaren Platte verschlossen und freigelegt werden können, empfiehlt sich. Ebenso leicht ist das Verlegen der Fallstränge in die Ecken. Ein Verdecken ist leicht bewerkstelligt. Jedenfalls müssen alle Fallstränge senkrecht angeordnet sein und so liegen, daß sie leicht nachgesehen werden können.

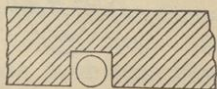


Abb. 227.

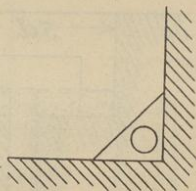


Abb. 228.

d) Die Sicherungsmaßregeln.

1. Die Sicherung gegen Eindringen von Kanalgasen in die Wohnräume.

Wassererschlüsse sind Einrichtungen, welche die Verbindung zwischen zwei Luftkörpern (Kanal und Zimmerluft) aufheben, ohne daß dem Wasser der Übertritt aus dem Ausguß nach dem Rohr oder aus dem Rohr nach dem Kanal unmöglich gemacht wird. Im großen und ganzen hat man nur zwei Systeme, den Siphon-Wassererschluß oder Traps und den Glocken-Wassererschluß, bez. den Verschluß durch eine Scheidewand. Die Sicherheit des Traps

ist eine größere als bei Glockenverschluß, jedoch läßt sich letzterer leichter reinigen.

Die Wasserverschlüsse werden oft durchbrochen. Worauf ist das zurückzuführen? Stellen wir uns in einem

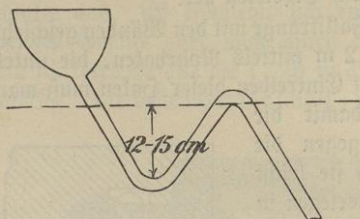


Abb. 229.

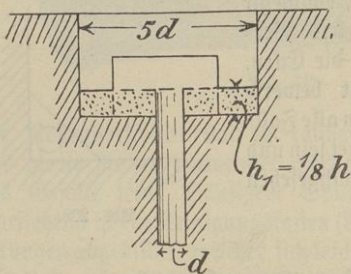


Abb. 230.

Wohnhause ein Abfallrohr vor mit verschiedenen Anschlüssen, etwa ein solches, wie es Abb. 231 darstellt.

Fällt nun in den Fallstrang Wasser aus größerer Höhe, so wirkt dieses Wasser saugend auf den Wasserverschluß bei I und II, dagegen ist der Rückstoß des auf das Abflußrohr aufschlagenden Wassers sehr wohl im stande, den Wasserverschluß bei III nach innen herauszudrücken.

Schutz gegen solches Ausaugen oder Ausdrückengewährt ein Wasserverschluß

mit Kugelventil, da die Kugel sich nach dem Fall unten oder oben abschließend anlegt. Bei unreinem Wasser aber tritt ohne Zweifel ein Verschluß nur unvollkommen ein, weil an der Kugel kleine feste Bestandteile haften bleiben.

Gefährlich wird das Aufheben der Wasserverschlüsse dann, wenn Häuser, z. B. während der Ferienzeit, lange nicht bewohnt sind, weil ein einmal leer gesaugter Wasserverschluß sich durch Gebrauchswasser oder durch eingeschüttetes Abwasser nicht wieder füllen kann, da solches Wasser fehlt.

In diesem Falle ist es gut, beim Verlassen des Hauses die Ausgußöffnung mit einem in eine desinfizierende Flüssigkeit getauchten Lappen zu bedecken. Vorteilhaft ist es auch, die Zapfhähne für Trinkwasser tropfen zu lassen.

Durch Verdunsten werden Wasserverschlüsse ebenfalls aufgehoben.

Wasserverschlüsse müssen leicht gereinigt werden können. Man benutzt hierzu eine Schraube, durch deren Lösen das Rohr geöffnet wird.

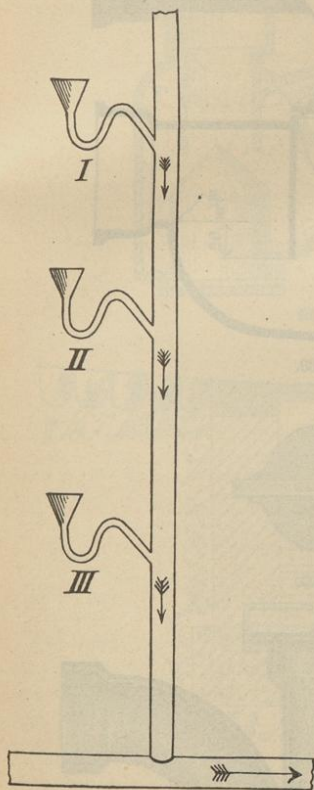


Abb. 281.

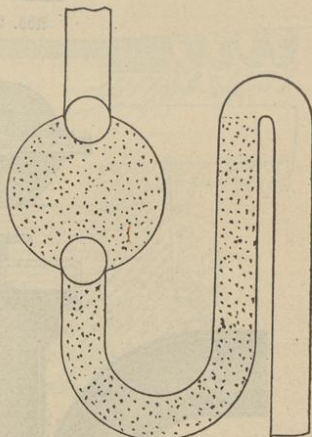


Abb. 282.

Das Ausfaugen der Verschlüsse tritt am leichtesten bei engen Abfallrohren ein. Man verwende daher nie Rohre von geringen Querschnitten. Auch ist wohl zu bemerken, daß die Sicherheit des Verschlusses mit seiner Höhe steigt.

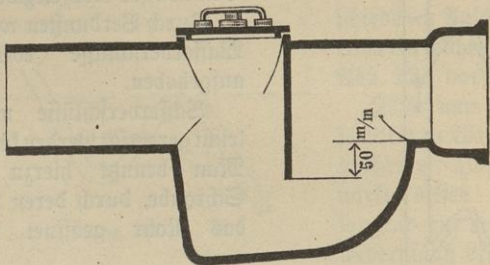
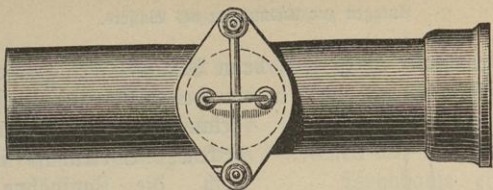


Fig. 233.

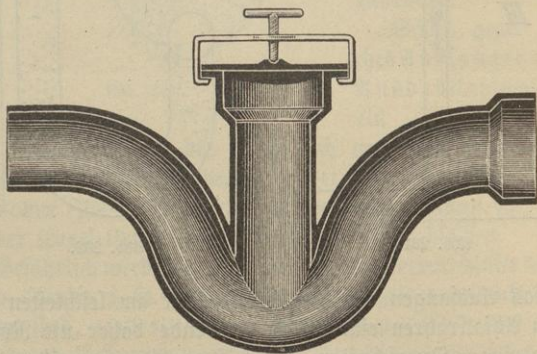
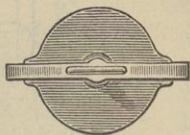


Fig. 234.

Die durchgetretenen Gase sollen durch den im Grunde aufgestellten Regel daran gehindert werden, den Weg in

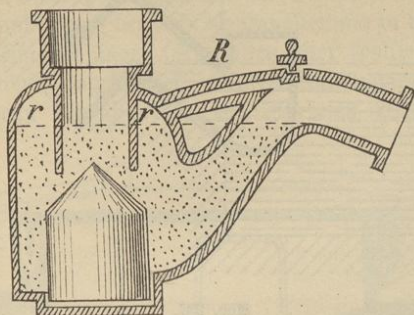


Abb. 235.

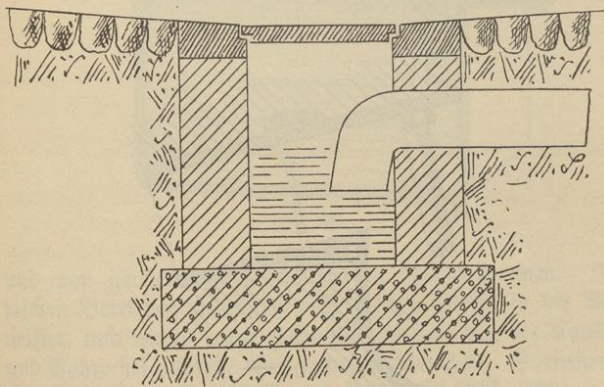
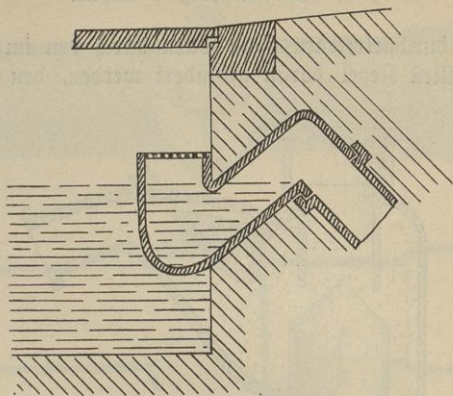


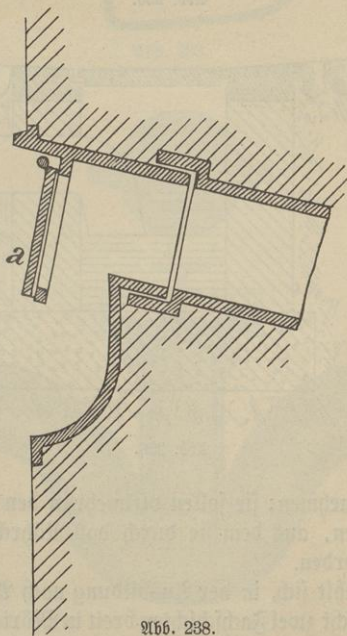
Abb. 236.

das Rohr zu nehmen; sie sollen vielmehr in den ringförmigen Raum *r* treten, aus dem sie durch das Röhrchen *R* wieder abgeleitet werden.

Es empfiehlt sich, in der Ausbildung nach Abb. 236 über der Betonschicht zwei Fachschichten breit in Mörtel zu verlegen.



2166. 237.



2166. 238.

2. Die Sicherung gegen Verschlammen und Verstopfen der Grundleitung und der Kanäle.

Um den Eintritt von festen Stoffen (Sinkstoffen, Fett u. s. w.) in die Grundleitung bezw. in die Kanalleitung zu verhindern, werden Schlammfänger (Sinkkasten oder Gullies genannt) und Fetttöpfe eingeschaltet. Letztere sind namentlich dann nötig, wenn Abwässer von Schlächtereien, Waschanstalten

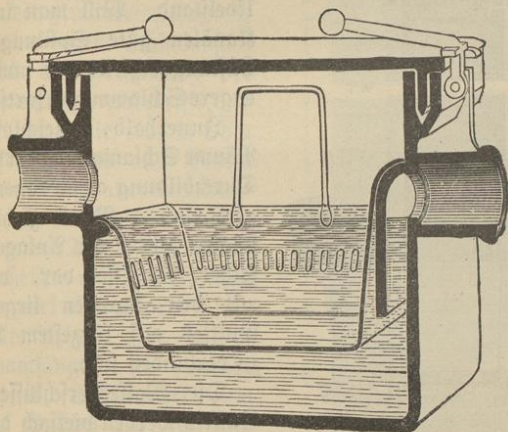


Abb. 239.

und von großen Wohngebäuden in Frage kommen. In solchen Betrieben gelangen viele fettige Stoffe in die Abwässer, und nichts trägt mehr zur Verstopfung der Kanäle und Rohre bei als feste Ablagerungen von Fett. Vorstehend ein Fetttopf von David Greve in Berlin (Abb. 239).

Auch Regenabfallrohre führen manchmal viel Sinkstoff mit sich, so daß, wenn nicht so wie so Schlammfänge in der Nähe sind, ein eigener Schlammfang für die Regenabfallrohre einzusetzen ist.

Diese Schlammfänger (Gullies) sollen sowohl den Eintritt der Abwässer in den Kanal ermöglichen, als auch

andererseits das Austreten der Kanalgaſe verhindern; ſie ſollen vor allem auch die vom Waſſer mitgeführten Sinkſtoffe auffangen. Die Auffangeinrichtung muß aber klein gehalten werden, damit ſie notwendigerweiſe öfters gereinigt werden muß, um dadurch die Bildung von Fäulniſsgaſen in den

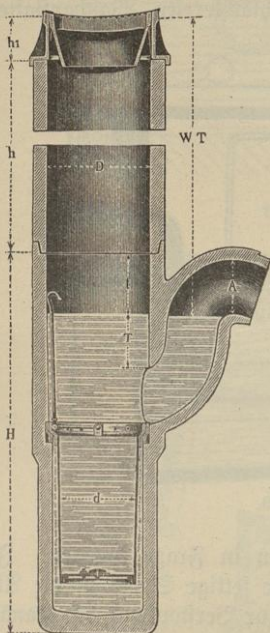


Abb. 240.

Patent-Soffinktaſten aus Zementbeton.

Auffangeinrichtungen zu verhindern. Schlammfänger im engeren Begriff ſind immer ein Übelſtand. Will man in den Kanälen gute Spülung und Lüftung erzielen, ſo muß der engere Schlammfang fortſallen.

Innerhalb geſchloſſener Räume Schlammfänge in voller Durchbildung anzuordnen, iſt gefährlich. Man zieht in ſolchen Fällen die Anlage einfacher Einläſſe vor, welche mit den draußen liegenden Gullies auf kürzeſtem Wege zu verbinden ſind.

Die Waſſerverſchlüſſe der Gullies werden vielfach durchbrochen, weil ſie zu geringe Höhe haben; namentlich werden ſie aber auch leicht von giftigen Gaſen durchſetzt. Der Waſſerverſchluß muß im Freien ſo tief liegen, daß er vor Froſt geſchützt iſt. Eine ſolche Tiefanlage iſt auch notwendig,

um bei großer Wärme die Waſſerverſchlüſſe vor Austrocknen zu ſchützen. Eine häufigere Erneuerung des abſchließenden Waſſers iſt durchaus notwendig, damit das Waſſer nicht übelriechend wird. Eine Tiefanlage von 70 bis 80 cm iſt ausreichend, eine größere iſt aber beſſer. Große Tiefanlagen

erschweren anderseits die Reinigung. Die letztere wird in diesem Falle erleichtert durch Einstellen eines Eimers auf den Boden des Gullys (Abb. 241). Man hat auch hochliegende Klappenkästen zum Auffangen des Schlammes angeordnet. Diese Klappenkästen öffnen sich, wenn sie genügend Schlamm aufgefangen haben, unten, und die gesammelte Schlammmasse fällt auf den Boden des gemauerten Kastens, d. h. in den sogen. Schlammfack.

Was die Herstellung der Schlammfänge anbetrifft, so mauert man die Kästen oder stampft sie auch aus Beton. Man verwendet aber auch Gußeisen und Konstruktionen aus gebranntem Ton.

Gußeisen rostet leicht, das Mauerwerk aber erfordert sehr geschickte Arbeit. Für größere Schlammfänge ist meines Erachtens Mauerwerk am besten. Gullies aus Ton und Beton sind zu empfehlen, wenn sie von guten Fabriken geliefert werden.

In die Schlammfänge gelangt das Wasser entweder senkrecht einfallend oder aber seitlich einfließend. Abgedeckt sind sie mit Rosten, deren Spaltweite 2 bis 3 cm beträgt. Handelt es sich um die Ableitung von Abwässern aus gewerblichen Betrieben mit vielen Sinkstoffen, so muß man unbedingt, um fahrlässige Einleitung von vielen Sinkstoffen unmöglich zu machen, den Rost mit einer Abschlußvorrichtung versehen.

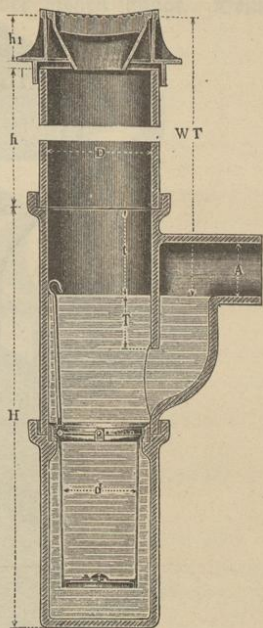


Abb. 241.
Patent-Hoffinkasten aus Steinzeug.

Auf einen Umstand ist hier noch hinzuweisen.

Die vom einströmenden Wasser mit fortgerissene Luft trägt viel zur Verstopfung bei. Es ist daher sicherlich richtig, dem Gully eine solche Ausbildung zu geben, daß ein Wiedereutweichen der mitgerissenen Luft möglich ist.

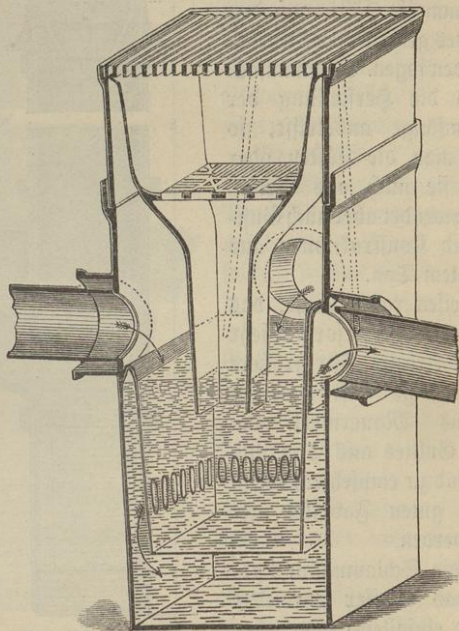


Abb. 242.

Was die Einlässe für Regenabfallrohre anbetrifft, so handelt es sich darum, einen Kasten einzubauen, der im Innern eine Art Sieb oder Kofst hat, welche Vorrichtungen die mitgeführten festen Stoffe aufhalten sollen. Am unteren Teile ist ein seitlich zu öffnendes Türchen angebracht, durch

dessen Öffnung die Reinigung des Einlasses bewerkstelligt wird. Man hat auch Abscheider für die mitgerissene Luft konstruiert (Abb. 245).

Bei diesem Habermannschen Luftabscheider schlägt der Regen in einen Kasten, welcher auf der Höhe des Gehweges angebracht ist. Im Kasten selbst sind nur Blechplatten eingesezt, gegen welche der Regen schlägt. Beim

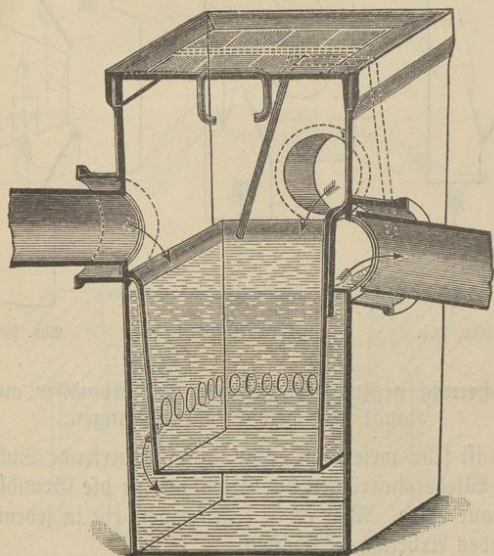


Abb. 243.

Auffschlagen wird die mitgerissene Luft frei und kann entweichen. Beim Luceschen Abscheider sind Klappen angebracht, um das Zurückströmen der Kanalgaße zu erschweren, wenn der Abscheider sich in Untätigkeit befindet.

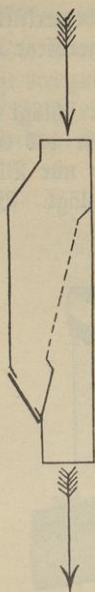


Abb. 244.

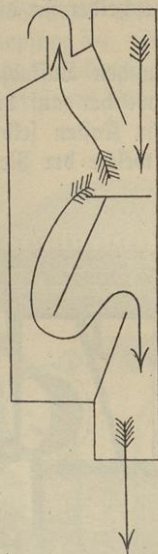


Abb. 245.

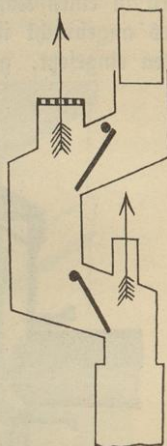


Abb. 246.

3. Sicherung gegen Zurückströmen der Abwässer aus dem Kanal nach den Gebäudeleitungen.

Es ist sehr wesentlich, daß eine gut wirkende Sicherung gegen Wiedereinströmen der Kanalgaße in die Grundleitung eingebaut wird. Aber es ist sehr schwer, ein in jedem Falle sicheres Arbeiten zu schaffen.

Man unterscheidet zwei Arten von solchen Sicherungen:

1. selbsttätig wirkende und
2. von Hand aus im gegebenen Falle bewegte Verschlüsse.

Rückstauverschlüsse sind nicht überall empfehlenswert, denn sie hindern entschieden die Lüftung. Ihr Einbau ist also nur da geboten, wo tiefe Lagen der Hausanschlüsse vorhanden sind.

Von Hand aus bewegte Schieber sind meines Erachtens am zuverlässigsten beim Verschuß. Aber wo ist jemand zur Hand, z. B. mitten in der Nacht, wenn ein Rückstau vom Kanal aus eintritt? Man muß sich also mit dem Einbau selbsttätig arbeitender Rückstauverschlüsse begnügen. Hierbei unterscheidet man zwei Arten von Verschlüssen: einmal den Kugelverschluß und dann den Klappenverschluß.

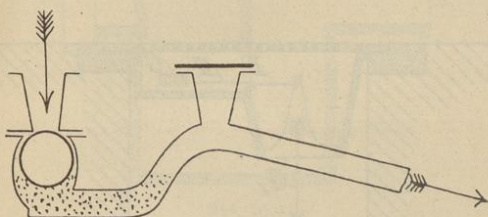


Abb. 247.

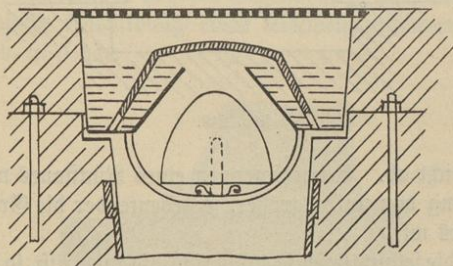


Abb. 248.

Der Kugelverschluß ist am einfachsten, aber die auf- und niederschwimmende Kugel setzt sich allmählich voll Schmutz und wird außerdem von ätzenden Stoffen angegriffen. Man kann sich etwa vor einem solchen Angriff schützen, indem man den Schwimmer aus Bronzeblech herstellt, aber sich ganz zu schützen, ist unmöglich.

Der Verschluß von A. Brill in Essen a. R. nach Abb. 249 arbeitet folgendermaßen:

Die Glocke G_I wird allmählich durch wegzuführendes Wasser so weit belastet, daß das Hebelmoment am Hebelarm I größer ist als am Hebelarm II mit dem Gegengewicht G . Sobald sich nun die Glocke senkt, läuft das Abwasser ab in den Kanal, welcher hier ohne Schlammfang ausgebildet ist, und nun, entlastet, steigt die Glocke G_I wieder in die Höhe und

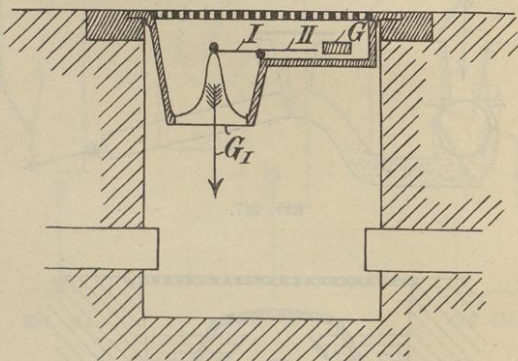


Abb. 249.

schließt dicht ab. Beim Eintreten eines Rückstaues wird die Anpressung von unten größer, je bedeutender die Größe des Rückstaues wird.

Was die selbsttätigen Klappverschlüsse anbetrifft, so sind sie, wie schon früher gesagt, unsicher und zwar aus folgenden Gründen:

Mit der Größe des Druckes vom Kanal her schließt sich die Klappe fester an. Wird aber der Druck in der Grundleitung und in den Fallsträngen allmählich durch Ansammlung von Wasser in diesen größer, so daß also der Druck von innen nach außen, als ein größerer, die Klappe öffnet, so fließt zunächst so viel Wasser von innen nach außen, bis sich der Druck

gleichstellt; dann aber bleibt die Klappe offenstehend, und der Rückstau ins Haus kann ununterbrochen vor sich gehen. Es ist deshalb eine erste Regel, das Regenrohr zwischen

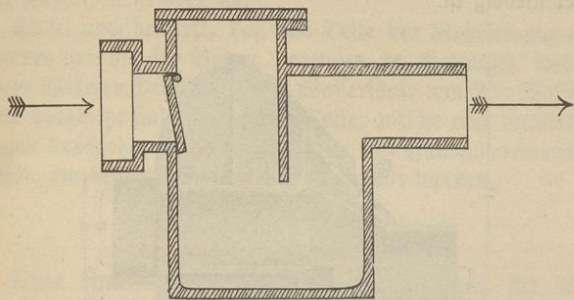


Abb. 250.

Rückstau und Kanal einzuleiten, damit das Regenwasser nicht den nachteiligen höheren Gegendruck herbeiführen kann. Eine einfache Ausbildung eines Klappenrückstauverschlusses stellt Abb. 250 dar.

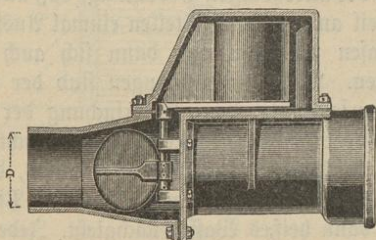


Abb. 251.

Eine Karlsruher Fabrik fabriziert für Straßen- und Hausentwässerung die vielseitigsten Konstruktionen. Aus der großen Zahl der Fabrikate greife ich hier einen Rückstauverschuß heraus. Neben der eigentlichen Rohrleitung liegt

ein Kasten, der mit der Rohrleitung in unmittelbarer Verbindung steht. In diesem Kasten liegt ein Schwimmer, welcher mittels Hebels eine Klappe in der Leitung öffnet oder schließt, je nachdem der Wasserstand in der Rohrleitung hoch oder niedrig ist.

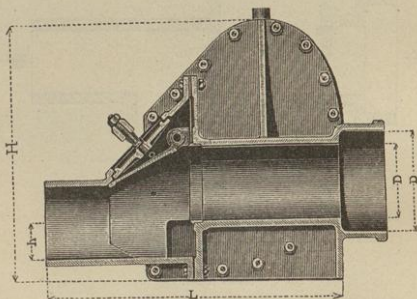


Abb. 252.

4. Die Untersuchung der Dichtigkeit der Anschlüsse eines ganzen Entwässerungssystems.

Es ist von der allerhöchsten Bedeutung, daß alle Anschlüsse dicht sind, weil an undichten Stellen einmal Ausströmungen von Kanalgasen auftreten und dann sich auch allmählich Sümpfe bilden. Beide Erscheinungen sind der Gesundheit der Bewohner schädlich. Eine Untersuchung der Dichtigkeit der Rohrleitung erheischt die allergrößte Vorsicht.

Auch Luftdichtigkeit prüft man dadurch, daß man in den höchstgelegenen Ausguß einige Tropfen Pfefferminzöl einführt und dann heißes Wasser nachgießt. Jede Undichtigkeit verrät sich sofort durch den auftretenden scharfen Geruch.

Liegen die Verhältnisse günstig, so kann man auch stark qualmendes Papier, Hobelspäne brennend unten in die Rohrleitung einführen. Ist das Rohrsystem ganz mit Rauch gefüllt, so erzeugt man von unten her mittels eines Handblasbalges im System einen gewissen Überdruck. David Grove führte

einen Druckröcherapparat zur Untersuchung von Rohrsystemen in die Praxis ein. Der Apparat ist praktisch und einfach und arbeitet sicher und schnell.

Beim Untersuchen wird sich's bald zeigen, ob Luftdichtigkeit vorhanden ist oder nicht.

Es sei noch bemerkt, daß alle Teile der Rohrleitung (es kommen nur die im Boden liegenden in Betracht), welche einem stärkeren Drucke als einer Wassersäule von 2 m Wasserhöhe ausgesetzt sind, oder solche Teile, welche eine Gebäudemauer durchsetzen oder in der Nähe von Fundamentmauern liegen, am besten aus Gußeisen hergestellt werden.

Schlußbetrachtungen.

Ohne Zweifel empfehlen sich Spülanlagen für alle Kanäle. Ebenso hat man bei der Ausführung von Entwässerungen dafür Sorge zu tragen, daß Einsteigeschächte und sogenannte Lampenlöcher angeordnet werden.

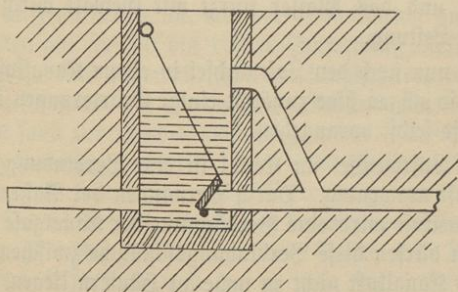


Abb. 253.

Einsteigeschächte dienen dem Einsteigen der Arbeiter zum Zwecke der Untersuchung, Reinigung oder Ausbesserung. Beim Einsteigen muß mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden, weil die giftigen Gase, in deren Bereich man gelangt, sehr leicht verhängnisvoll werden können. Sind die Profile

nicht hoch genug, um aufrecht in ihnen gehen zu können, so müssen an einzelnen Stellen Profilerhöhungen (Kammern) eintreten, damit die Arbeiter an solchen Stellen sich aufrechtstehend erholen können.

Lampenlöcher dienen der Herabführung von Lichtern, also zur Erleuchtung einzelner Stellen, um von einzelnen Punkten aus eine Strecke übersehen zu können. Ebenso vortheilhaft wird es sein, wie bereits angedeutet, Spülvorrichtungen anzuordnen. Derartige Spülanlagen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten hin ausbilden.

Zunächst gilt als allgemeiner Grundsatz für alle Ausbildungen: Anstauen des Wassers und plötzliches Freilassen des angestauten Wassers; z. B. Ausbildung nach Abb. 253.

Man legt einen Schacht an, in den das eine Rohr einmündet und von dem das andere Rohrende ausgeht. Man schließt die Klappe des Rohres, welches gespült werden soll. Sobald genügend Spülwasser im Schachte ist, wird die Klappe geöffnet, und das Wasser stürzt mit Gewalt durch die zu spülende Leitung.

Was nun noch den Luftwechsel in einem Kanalsystem anbetrifft, so mögen hier zunächst einige Erörterungen über die Kanalluft selbst vorangehen.

Zum Luftwechsel im Kanal ist eine Verbindung mit der Außenluft notwendig. Durch Vermischen der Außenluft mit der Innenluft wird eine Verdünnung der Kanalgaſe erreicht. Indessen dürfen diese Verbindungsschläuche zwischen Außenluft und Kanalluft nicht zu nahe an Häusern liegen, weil sie dann die Kanalgaſe leicht durch die Fenster in die Häuser gelangen lassen. Der Luftwechsel ist aber auch aus dem Grunde erforderlich, daß Ansammlungen von Gasen mit höherer Spannung, als der Atmosphärendruck beträgt, vermieden werden. Und es steht fest, daß die Ansammlungen solch hochgespannter Gaſe Gefahren in sich bergen. Der Luftwechsel ist also notwendig. Er wird in der Hauptsache

durch physikalische Ursachen herbeigeführt. Allerdings sind auch chemische Ursachen nicht zu leugnen. Als physikalische Ursachen sind zu nennen: Temperaturunterschiede, Feuchtigkeitsunterschiede, Luftströmungen, welche über die Kanalöffnungen gehen, die Wasserbewegung im Kanal, die Höhenunterschiede der Luftsäulen, welche am unteren oder oberen Ende des Kanals über dem Wasserspiegel stehen. Die verschiedene Zusammensetzung der Kanalluft im Vergleich zur Außenluft, z. B. durch Aufnehmen von Ammoniak, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, ist aber auch beteiligt am Luftwechsel. Von allen diesen Ursachen ist aber unbedingt der nachhaltig wirkende Faktor der Unterschied in der Temperatur, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Kanalsystem und in der Außenluft. Festgestellt ist, daß in der Regel die Luftbewegung von außen nach innen vor sich geht, woraus folgt, daß die alte Theorie über die Bedeutung der Kanalgase bei der Verbreitung ansteckender Krankheiten etwas erschüttert ist. Es empfiehlt sich aber unbedingt, die Lüftung der Kanäle künstlich zu fördern. Das ist allerdings nicht leicht. Schloten, wie sie in Frankfurt a. M. mit der Kanalisation ausgeführt sind, sollen nur auf 90 bis 100 m Entfernung wirken. Einsteigeschächte sind sicherlich schon wirkungsvoller, wenn zugleich am Äußeren der benachbarten Gebäude ein Rohr, das vielleicht sonst zur Hausentwässerung u. s. w. gehört, mit zur Lüftung herangezogen wird. In diesem Falle wirken beide zusammen als kommunizierende Röhren mit zwei verschieden langen Schenkeln. Die Benutzung der Regenabfallrohre zur Lüftung ist nicht zweckmäßig, weil Röhre aus Zinkblech, verzinktem Eisenblech u. s. w. zu lose ineinander stecken, also die Leitung als solche nicht dicht ist. Auch ist ein bemerklicher Temperaturunterschied zwischen innen und außen nicht zu erkennen. Dazu kommt, daß diese undichten Röhre leicht Kanalgase in die Fensteröffnungen ausströmen lassen und daß die Regenrohre leicht zufrieren. Mehr empfiehlt sich die Anlage eines eigenen Lüftungsrohres im Innern oder Äußeren.

6. Allgemeine Betrachtung über die Gesamtanordnung einer Entwässerungsanlage.

Eine Hausentwässerung besteht aus den Fallsträngen, aus den Zweig- oder Anschlußrohren, aus der Grundleitung und aus der Kanalanlage.

Über die Ausbildung der Rohrleitungen ist bereits das Nötige gesagt, und ebenso ist über die Ausbildung einer Kanalanlage das Nähere behandelt. Da hier zusammenfassende Mitteilungen gegeben werden sollen, so ist es nicht zu vermeiden, daß bereits Gesagtes wiederholt wird.

Rohre von 150 mm lichter Weite in der Grundleitung gestatten die Entwässerung eines Grundstückes von 2000 bis 3000 qm befestigter Fläche selbst an Regentagen. Andernfalls genügt diese Weite bei einer ganz erheblichen Anzahl von Ausgüssen, Spülaborten und bei einer erheblichen Menge Gewerbewasser.

Bei der Anwendung der einzelnen Teile einer Hausentwässerungsanlage gilt der Grundsatz, daß das Zusammenfassen des Wassers in möglichst wenigen Fallsträngen vorteilhaft ist, weil ein Rohr, je öfter es umspült wird, um so reiner bleibt, da die erhöhte Stoßkraft des Wassers selbst Ablagerungen beseitigt. Dieser Grundsatz ist beim Entwerfen einer Hausentwässerung sehr zu beachten. Dagegen muß jedes Zweigrohr eine besondere Abzweigung im Fallstrang haben. So z. B. würde es falsch sein, die Rohrleitung eines Küchenausgusses mit dem Wasserverschluß eines Wasserlosetts unterhalb des Wasserverschlusses zu verbinden. Ein Leer-saugen des Wasserverschlusses würde sicherlich die notwendige Folge sein. Vergrößerungen des Querschnittes im Fallstrang nach Aufnehmen von Zweigrohren sind unstatthaft. Vorteilhaft ist es ferner, die Wasser verschiedener Herkunft bereits in den Zweigrohren, in den Fallsträngen miteinander zu vermischen. Abzweige, welche zwar verlegt sind, aber noch nicht eine Rohrleitung aufnehmen, sind mittels eiserner Endstüpsel (Block) zu verschließen. Ein solcher Endstüpsel ist

eine Zylinderkapsel von geringerem Durchmesser, als das zu verschließende Rohrstück aufweist. Bleikapseln zum Verschließen zu nehmen, ist unvorteilhaft, weil sich diese Bleideckel leicht niederdrücken. Zum Abschließen werden oft auch Scheiben aus Eisenblech (3 bis 5 mm stark) genommen, welche

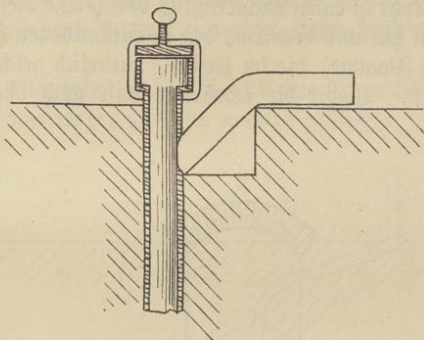


Abb. 254.

dann mit einem um die Muffe gelegten Bügel und mittels einer Klemmschraube angedrückt werden. Eine Gummischeibe von 1 bis 2 mm Dicke ist aber zum Dichten zwischen Rohr und Scheibe zu legen. Solche Bügelverschlüsse empfehlen sich auch da, wo Reinigungskästen nicht gut verlegt werden können.

Regenrohre als Fallstränge bei einer Hausentwässerung heranzuholen, ist unvorteilhaft, einmal, weil bei Regenfall die herunterstürzenden Wassermassen sehr leicht die Wasser-
verschlüsse ausaugen, und dann, weil die Regenrohre leicht zufrieren. Daher gilt auch allgemein der Grundsatz, alle Entwässerungsröhre so zu verlegen, daß ein Erfrieren unmöglich ist. Röhre, durch welche fortgesetzt Abwässer fließen beziehentlich tropfen, erhalten die Rohrwandungen feucht, und diese Feuchtigkeit gefriert leicht, sobald die Temperatur der Röhre unter null Grad sinkt. Dieser sich stetig wieder-

holende Gefriervorgang wird gefährlich, weil allmählich das Rohr ganz vereist. Selbst das Passieren des Wassers durch einen Teil der Rohrleitung, welcher in einer zugigen Durchfahrt u. s. w. dem unmittelbarem Angriff der Kälte ausgesetzt wird, ist gefährlich. Kann man das Passieren eines solchen im Winter stets kalten Raumes nicht vermeiden, so verlege man das Rohr in einen Mauerschlitze, verschließe diesen Schlitze nach außen hin und erwärme den so entstandenen Hohlraum durch eine Flamme, die im Keller, natürlich geschützt, angebracht ist. Damit die erwärmte Luft nach oben ziehen

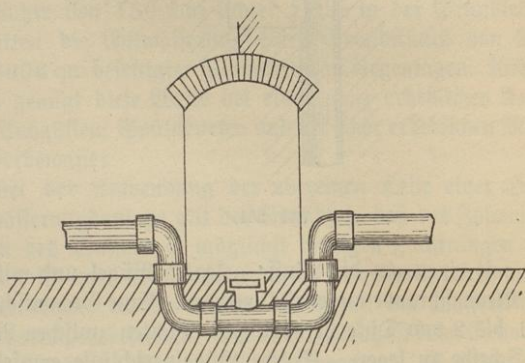


Abb. 255.

kann, muß oben eine kleine Öffnung in der Schlitzwand angebracht werden. Selbstverständlich muß dieselbe Schlitzverschlußwand ebenfalls unten eine Öffnung haben, durch welche die Heizflamme in den Hohlraum gestellt werden kann.

Um in die Fallstränge nicht unnötigerweise Bogenstücke einlegen zu müssen, sehe man schon beim Entwurf darauf, daß die Lage der Balken, namentlich der Streichbalken, gestattet, die Fallstränge senkrecht ohne Bogen verlegen zu können. Es kann vorkommen, daß man die Rohr-

leitung oberhalb der Kellersohle verlegen muß. In diesem Falle ist es gut, die Rohrleitung weiß anzustreichen, um Leckstellen schnell erkennen zu können. Schneidet eine oberhalb der Sohle verlegte Rohrleitung einen Eingang, so muß man an dieser Stelle eine dückerartige Unterführung anordnen (Abb. 255). Um indessen diese Stelle des Rohres leicht reinigen zu können, muß man in diesem Leitungsteile solche Rohrstücke verlegen, welche einen Reinigungsflansch haben.

Von Wichtigkeit ist das Gefälle der Grundleitung. Das Gefälle darf weder zu klein, noch zu groß sein. Zu geringes

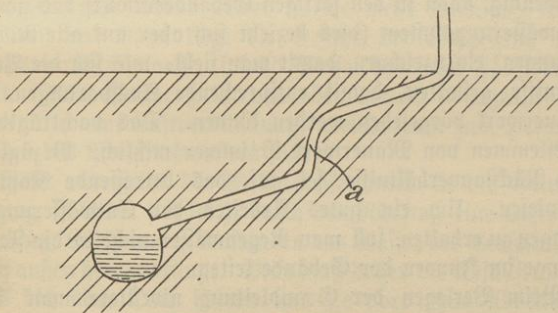


Abb. 256. a senkrechtcs Stück.

Gefälle erschwert die Abführung von Schwimmstoffen (Sand, Kaffeesatz, Fett, Papier u. s. w.). Zu starkes Gefälle aber wirkt insofern schädlich, als z. B. Abortstoffe mit dem Strom nicht so schnell fortkommen können und sich demnach niedersetzen. Dieses Niedersetzen geschieht namentlich an solchen Stellen, an welchen ein Richtungswechsel in der Leitung eintritt. Es ist weiter sehr darauf zu sehen, daß das Gefälle in der Grundleitung ein stetiges ist. Nur im Nothfalle darf man, um ein zu starkes Gefälle im Ganzen zu vermeiden, an einzelnen Stellen ein senkrechtcs Stück einschalten (Abb. 256).

Tabelle über Gefälle und Rohrweiten.

(Siehe Knauf in „Handbuch der Architektur“.)

a) Tonrohre:

lichte Weite in mm	75	100	125	150	180	210
Gefälle	1:30	1:50	1:70	1:70	1:120	1:150

b) Rohre aus Gußeisen:

lichte Weite in mm	65	100	125	150	180	210
Gefälle	1:20	1:45	1:60	1:80	1:110	1:180

Von diesen Zahlen soll man nur im Nothfalle abgehen. Unzulässig ist es, andere Verhältnisse zu wählen, wenn menschliche Abgänge durch die Leitung gehen. Es ist dringend notwendig, schon in den fertigen Gebäudeentwurf das ganze Entwässerungssystem (dies bezieht sich aber auf alle Rohrleitungen) einzuzichnen, damit man sieht, wie sich die Verhältnisse gestalten, damit entsprechende Ausparungen im Mauerwerk vorgeesehen werden können. Das nachträgliche Ausstemmen von Mauerwerk ist immer mißlich. Bezüglich der Rückstauverhältnisse sei auf das betreffende Kapitel verwiesen. Um ein gutes Arbeiten der Entwässerungsanlagen zu erhalten, soll man Regenwasser nicht in die Fallstränge im Innern der Gebäude leiten.

Beim Verlegen der Grundleitung nivelliere man die Sohle und markiere die Höhenlage durch Pföcke. Namentlich verfähre man beim Ausheben der Baugrube sehr vorsichtig, wenn es sich um das Verlegen von Tonrohren handelt. In diesem Falle sollte man den guten Boden nicht mehr ausheben, als absolut zum Verlegen der Rohrleitung notwendig ist. Beim Verfüllen werfe man die Erde wieder fest in die Grube und schlemme lagenweise wieder zu; ein kräftiger Wasser Schlag eignet sich hierzu am besten, weil er die Erdtheilchen mit sich reißt und dieselben zum festen Aufeinanderliegen bringt. Zur Aufrechterhaltung eines guten Arbeitens sind für die Leitung verschiedene Anlagen notwendig.

a) Reinigungsöffnungen. Anlagen dieser Art sind unbedingt notwendig, namentlich wenn längere Leitungen

in Betracht kommen. Es wird auch hier auf das betreffende Kapitel verwiesen. Es empfehlen sich namentlich Hauskästen in Einsteigefächten.

b) Spülvorrichtungen selbsttätiger Art. Sie bestehen in der Regel aus Sammelgefäßen, welche auf einer Achse gelagert sind und welche sich selbsttätig entleeren, wenn sie bis zu einem bestimmten Grade gefüllt ist.

c) Lüftungseinrichtungen. Das Rohrsystem muß sich glatt von selbst und zwar stetig lüften. Abfallstränge, welche am oberen Ende verschlossen, sind unzulässig, denn einmal verschlechtert sich die Luft in solchen Rohrsträngen immer mehr, je länger sie im Betrieb sind, weil sich aus dem durchgeführten Brauchwasser immer mehr Kanalgaße ausscheiden, und dann liegt die Gefahr der Aufhebung der Wasserverchlüsse nahe, sobald Wasser durch die Fallstränge fällt. Fällt Wasser z. B. von oben herab, so erzeugt sich hinter ihm eine Luftverdünnung, welche leicht zum Heraus-saugen des Verschluswassers führt.

Fällt anderseits die Wassermasse unten in die Grundleitung, so bildet sich leicht durch den Rückstoß eine Luftverdichtung, welche unter Umständen das Wasser des Verschlusses nach außen herausdrängt. Man muß daher die Abfallstränge stets bis über Dach führen und sie dort ohne Abdeckung endigen lassen. Diese Lüftungsröhre I. Ordnung, wie man sie in der Technik zu benennen pflegt, müssen bis zu ihrer oberen Endigung gleichen Querschnitt aufweisen. Da die Wasserverchlüsse trotzdem noch durchbrochen werden, so empfiehlt es sich, wie bereits bei den besonderen Kapiteln gesagt ist, ein zweites Lüftungsröhr (II. Ordnung) so anzuordnen, wie es in Abb. 257 dargestellt ist, d. h. man führt von der obersten Stelle jedes Wasserverchlusknies ein enges Röhr nach diesem zweiten Lüftungsröhr und läßt dieses letztere oben unter dem Dache in das Lüftungsröhr I. Ordnung endigen.

Dieses Lüftungsröhr II. Ordnung trägt dafür Sorge, daß die in den einzelnen Zweigröhren stehende Luft in einer stetigen Bewegung erhalten wird.

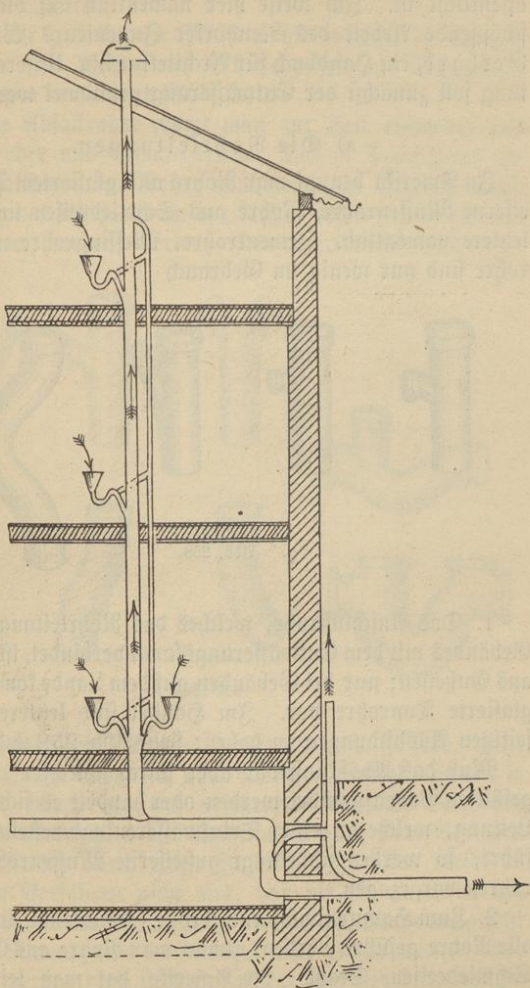
Lüftungsröhre I. Ordnung werden aus Gußeisen hergestellt. Zinkblech empfiehlt sich wegen des zu erduldenen Angriffs seitens der in der Kanalluft enthaltenen gewissen Stoffe (Schwefelwasserstoff, Kohlenäure, Ammoniak u. s. w.) hierzu nicht.

Die Lüftungsröhre II. Ordnung macht man am besten aus Bleirohr. Die Abdichtung der Verbindungsstellen durch Verlöten ist dringend geboten, weil Undichtigkeiten jeden Aufstrom der Gase nachtheilig beeinflussen. Wichtig ist es, alle Röhre, welche der Lüftung dienen, möglichst an eine warme Stelle zu verlegen, weil durch Wärme der Luftstrom stets befördert wird. Es ist vorteilhaft, die Lüftungsröhre in die Nähe der Küchenröhre zu verlegen.

Auf eins von Wichtigkeit ist außerdem noch hinzuweisen. Regenröhre eignen sich wegen ihrer undichten Anschlüsse und wegen ihres Einfrierens im Winter nicht zu Lüftungszwecken. Man muß sich weiter merken, daß ein Aufstrom im Lüftungsröhr nur dann möglich ist, wenn in dasselbe schwerere Luft eindringen kann. Demgemäß ist es durchaus notwendig, wenn das Hausrohr an der Gebäudeaußenfläche einen Wasserverschluß besitzt, daß durch ein besonders Luftzuführungsröhr (Luftrohr) dem Lüftungsröhr schwerere Luft zugeführt wird. Über die Prüfung des fertigen Rohrnetzes ist das nötige bereits gesagt (siehe dieses Kapitel).

7. Einiges über Entwässerungsanlagen amerikanischer Wohnhäuser.

Amerika hat auf dem Gebiete der Zentralversorgung, sei es mit Wasser, sei es mit Gas, sei es mit Elektrizität u. s. w., Großes geleistet. Amerikanische Wohnhäuser weisen namentlich auf dem Gebiete der Wasserzuleitung, der Anlagen zur Ausnutzung des zugeführten Wassers und der Abführungsanlagen für Wasser (Brauchwasser, Niederschlagswasser u. s. w.) Hervorragendes auf. Es ist daher sicherlich berechtigt, diesen Einrichtungen einige Betrachtungen auch in diesem Katechismus



zu widmen, zumal in Deutschland manches hierüber veröffentlicht ist. Ich weise hier namentlich auf die sehr erschöpfende Arbeit des Newyorker Ingenieurs Wm. Paul Gerhard, ein Handbuch für Architektur hin. Unsere Betrachtung soll zunächst der Entwässerung gewidmet werden.

a) Die Rohrleitungen.

In Amerika benutzt man Rohre aus glasiertem Ton, gußeiserne Muffenrohre, Rohre aus Schmiedeeisen und Stahl, letztere namentlich. Zementrohre, Messingrohre und Bleirohre sind nur wenig im Gebrauch

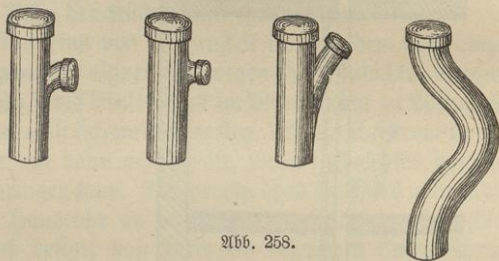


Abb. 258.

1. Das Anschlußrohr, welches das Rohrleitungsnetz des Gebäudes mit dem Entwässerungskanal verbindet, ist meistens aus Gußeisen; nur bei Gebäuden auf dem Lande kommen noch glasierte Tonrohre vor. Im Handel sind letztere in vielseitigen Ausbildungen zu haben; siehe Abb. 258 und 259.

Muß das Anschlußrohr aber durch schlechten oder aufgefüllten Boden geführt werden oder handelt es sich um eine Leitung, welche an einer Trinkwasserentnahmestelle vorbeiführt, so werden unbedingt gußeiserne Muffenrohre Tonrohren vorgezogen.

2. Zum Hauptentwässerungsrohr (Hauskanal, in welchen alle Rohre geführt werden) nimmt man Rohre aus Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl. In Amerika hat man leichte und schwere gußeiserne Rohre. Erstere sind unzuverlässig, letztere

haben vielfach den Fehler, daß sie beim Gießen ungleiche Rohrdicken erhalten.

Statt der gußeisernen Muffenrohre werden in Amerika in neuerer Zeit Rohre aus Schmiedeeisen mit Schraubverbindungen verwendet (Abb. 260).

3. Die Abfallrohre macht man zur Zeit entweder aus Gußeisen oder aus Schmiedeeisen. Das in Deutschland geübte Asphaltieren der Rohre macht man in Amerika nicht, weil durch das Asphaltieren der Rohre deren Fehler (Sandlöcher u. s. w.) verdeckt werden. Der amerikanische Rohrleger

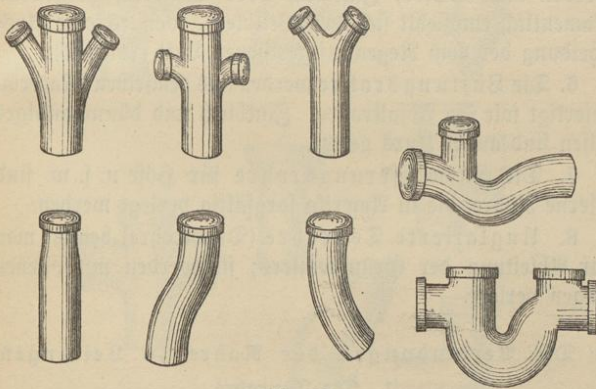


Abb. 259.

(Blumber) läßt die Rohre im Innern so, wie sie sind. Eine schützende Kruste bildet sich nach dortigen Ansichten so wie so recht bald durch den sich absetzenden Schleim. Auf der Außenseite aber schützt der Amerikaner nach dem Verlegen den Rohrstrang durch einen Anstrich. Indessen bleibt es bei diesem Verfahren nicht aus, daß die oberen Teile der Abfallrohre, welche der Lüftung dienen, dem Roste ausgesetzt werden. Nimmt man Abfallrohre aus Schmiedeeisen oder Stahl, so werden diese stets asphaltiert oder verzinkt, weil sie dem Rosten viel stärker ausgesetzt sind als Rohre aus Gußeisen.

4. Die Abflußrohre (senkrechte Rohre, welche der Abführung des Wassers aus Ausgüssen dienen; Klosettwater gelangt nicht in diese) sind ebenfalls aus Eisen.

Zweigabflußrohre aber macht man allgemein aus Blei oder aber aus Kupfer, das in besseren Häusern vielfach poliert, bronziert oder vernickelt, bei großem Luxus sogar auch versilbert wird. Bleirohre werden niemals im Fußboden verlegt, um Beschädigungen durch Ratten, Mäuse und durch Eintreiben von Nägeln zu vermeiden.

5. Die Regenrohre (bei uns Abfallrohre genannt) werden aus Kupfer, Zinkblech oder Wellblech hergestellt. Namentlich empfiehlt sich das Wellblech, weil es eine Ausscheidung der vom Regen mitgerissenen Luft ermöglicht.

6. Die Lüftungrohre werden aus demselben Material gefertigt wie die Abfallrohre. Zinkblech und dünnwandiges Eisen sind außer Kurs gesetzt.

7. Die Entwässerungrohre für Höfe u. s. w. sind eiserne Rohre, die in Amerika sorgfältig verlegt werden.

8. Unglasierte Tonrohre (Drainrohre) benutzt man zur Ableitung der Grundwassers; sie werden mit offenen Fugen verlegt.

b) Die Verbindungen der Rohre zu Leitungen.

1. Die Tonrohre.

a) Tonrohre mit Muffen werden genau in derselben Weise verbunden wie in Deutschland. Die Tondichtung wird aber in Amerika nicht verwendet. Vielfach wird eine Asphalt-dichtung benutzt. Zu dem Ende streicht man Asphalt in das Innere der Muffe. Interessant ist die Anordnung von solchen Stücken, deren oberer Teil abnehmbar ist, um eine Reinigung des Rohrstranges vornehmen zu können.

b) Tonrohre ohne Muffen. Diese werden gerade so verbunden wie in Deutschland, mittels der Doppelmuffe. Bei allen Dichtungen mittels Zements wird drüben dafür gesorgt, daß beim Dichten durchgeflossener Zement entfernt wird.

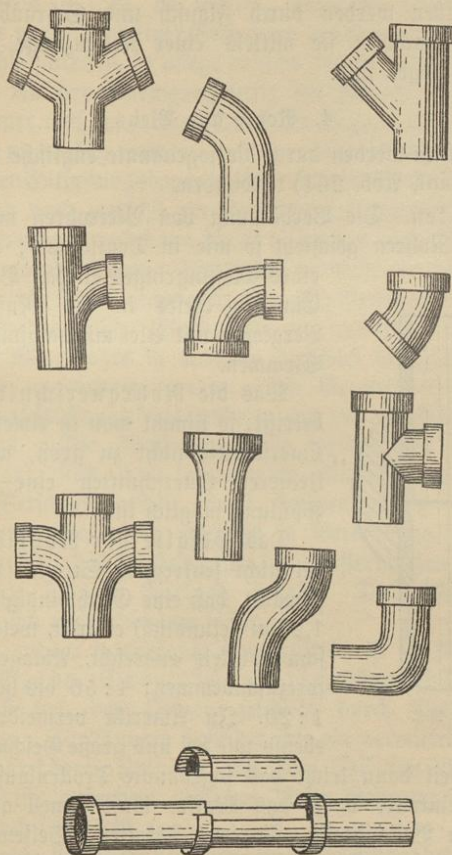


Abb. 260.

2. Rohre aus Gußeisen

werden genau so wie in Deutschland gedichtet, nämlich durch Hansstrick, Bleibergießen und Nachstemmen.

3. Rohre aus Schmiedeeisen.

Dieselben werden durch Flansch und Schrauben verbunden, nachdem sie mittels einer Kettenzange fest zusammengezogen sind.

4. Rohre aus Blei.

Dieselben werden durch die sogenannte englische Plombe (wiped joint, Abb. 261) verbunden.

Anlöten. Die Verbindung von Bleirohren mit gußeisernen Rohren geschieht so wie in Deutschland; Anlöten eines Messingringes an das Bleirohr, Einsetzen dieses in die Muffe und Vergießen mit Blei mit nachfolgendem Stemmen.

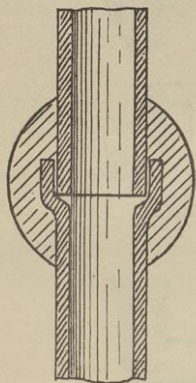


Abb. 261.

Was die Rohrquerschnitte anbetrifft, so nimmt man in Amerika die Querschnitte nicht zu groß, weil bei kleineren Querschnitten eine bessere Spülung möglich ist.

Das Gefälle der Rohrleitung bei nicht senkrechten Strecken wird so gewählt, daß eine Geschwindigkeit von 1,20 m (sekundlich) eintritt, welche Geschwindigkeit ausreicht, Ablagerungen fortzuschwemmen; 1:50 bis höchstens 1:20. In Amerika vermeidet man ebenso wie bei uns große Geschwindigkeiten, weil dann leicht das sogenannte Trockenlaufen der Kanäle eintritt, d. h. das Wasser läuft schnell ab, und die festen Bestandteile, Papier, Fäkalien, Seifenabfälle, bez. Fett u. s. w. lagern sich im Kanale ab, weil sie nicht so große Geschwindigkeit annehmen, wie sie das Wasser hat. Der Amerikaner legt mit Recht hohen Wert auf die Einschaltung und das Anbringen von Reinigungsöffnungen. Eigenartig ist auch das Verlegen des Hauskanals: alle Rohre werden über der Kellersohle verlegt.

Allerdings erschwert sich dadurch die Anlage von Ausgüssen, Spülklosetts u. s. w. im Keller. Muß der amerikanische Plumber wirklich zu einer Verlegung des Hauskanals in der Kellersohle schreiten, so pfllegt er stets das Rohr in Beton zu betten. An der Durchgangsstelle des Rohres durch eine Hausmauer muß man einen Druck der Mauer auf das Rohr dadurch unmöglich machen, daß man über die Durchgangsstelle einen Entlastungsbogen schlägt. Statt dieser Konstruktion kann man auch zunächst ein Rohrstück aus Gußeisen in der Mauer verlegen und dann durch dieses das eigentliche Entwässerungsrohr führen. Die Rohre im Gebäude verlegt der amerikanische Installateur ganz frei. Ein Verlegen in Nischen ist nicht gebräuchlich. Merkwürdig für uns ist die Tatsache, daß die Regenrohre in Amerika meistens im Innern der Gebäude angeordnet werden. Die Regenrohre erhalten Wassererschlüsse und diese stets eine oder mehrere Reinigungsöffnungen. Die Wassererschlüsse werden tief gewählt. Interessant sind die sogenannten Antisiphonerschlüsse. Diese Verschlüsse (Abb. 262) besitzen einen mehrfach gekrümmten Wasserweg, welcher in Verbindung mit der Zwischenplatte das Zurückwerfen der Wasserteilchen bewirkt, wenn eine hebende Wirkung eintritt. Diese Verschlüsse reinigen sich aber nicht von selbst.

Eine andere interessante Konstruktion ist in Abb. 265 dargestellt, der Dubois'sche Sicherheitsverschluß. Der Verschluß bez. das Öffnen geschieht durch Drehen des Griffes g. Im Innern befindet sich ein vermitteltst dieses Griffes drehbarer Zylinder, der zum Teil von unten her senkrecht ist; außerdem geht von dieser Bohrung aus eine zweite nach seitwärts.

Was die Prüfung der fertigen Rohrleitung betrifft, so sind in Amerika folgende Methoden im Gebrauch:

1. Die hydrostatische Druckprobe. Dieselbe besteht darin, daß man das untere Ende des Hauskanals verschließt, ebenso alle Bleiauserschlüsse verlötet und nun das System mit Wasser füllt. In diesem Zustande läßt man das System

einige Stunden stehen, während welcher Zeit man genaue Untersuchungen anstellt, namentlich aber seine Aufmerksamkeit auf alle Verbindungsstellen richtet. Undichtigkeiten zeigen sich sofort.

2. Die Pfefferminzprobe wird genau so wie in Deutschland ausgeführt.

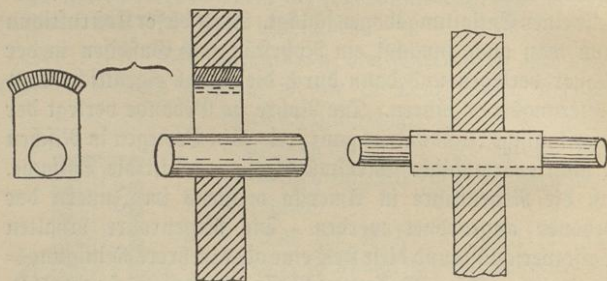


Abb. 262.

Abb. 263.

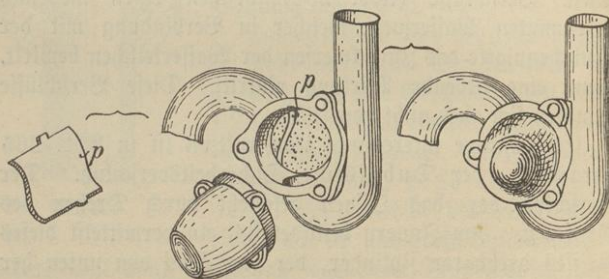


Abb. 264.

3. Die Rauchprobe besteht darin, daß man durch Verbrennen von Teerpapier oder Schwefel einen dichten, braunen Rauch erzeugt und diesen mittels einer Blasevorrichtung in die Hausleitung drückt. Der Druck zum Einpressen des Rauches in das System darf nicht zu groß gewählt werden, weil sonst die Wassererschlüsse durchbrochen

werden. Der Amerikaner begnügt sich aber nicht mit einer einmaligen Prüfung des Systems bei der Fertigstellung, sondern es werden später von Zeit zu Zeit die Hausleitungen mittels der Rauchprobe untersucht, denn wie leicht treten später Undichtigkeiten auf durch Setzen des Gebäudes, durch äußere Beschädigungen, durch Zusammenschrumpfen des Dichtungsmaterials u. s. w. Der Amerikaner ist mit Recht der Ansicht, daß es nicht allein auf eine gute Rohrlegungsarbeit ankommt, sondern daß die Anlage auch gut im stand gehalten werden muß. Vor allen Dingen sorgt er dafür, daß das Wasser der Verschlüsse häufig erneuert wird und daß alle Ausgüsse (Pissoirs, Spülaborte, Spülbecken zc.) mindestens einmal wöchentlich mit heißem Wasser und Seife mittels einer Bürste ordentlich gereinigt werden. Im Winter sorgt man dafür, daß alle Wasserverschlüsse der im Winter unbewohnten Gebäude entleert werden, damit ein Verfrieren der Anlage verhindert

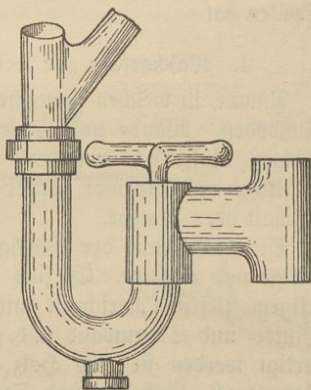


Abb. 265.

wird. Man geht hierbei auf folgende Weise vor: Nachdem die Verschlüsse entleert sind, versüllt man sie mit Glycerin, welche Flüssigkeit nicht so leicht gefriert. Man begnügt sich auch manchmal damit, daß man Salz in die Wasserverschlüsse schüttet, um so eine Salzlösung zu erhalten, die ebenfalls nicht leicht gefriert.

c) Die Teile einer Hausentwässerungsanlage.

Der Amerikaner behauptet ganz richtig, daß eine gute Entwässerungsrohranlage für sich allein nicht genügt, sondern daß

auch alle mit derselben im Zusammenhang stehenden Apparate mit Sorgfalt auszuwählen sind. Man hält ferner darauf, daß die Zahl der Ausgüsse möglichst beschränkt bleibt, daß namentlich Ausgüsse nicht in Schlafzimmern angelegt werden, daß sie nicht in zu hohen Stockwerken liegen, in welchen der Wasserdruck zum gründlichen Spülen nicht mehr ausreicht. Auch in solchen Räumen, welche an Schlafzimmer stoßen oder im Keller liegen, werden in Amerika Ausgüsse nicht angebracht. Man hält sehr auf Einfachheit der Anlage, verlangt aber, daß jeder Ausguß auch einen Wasserhahn zum Spülen hat

1. Waschgefäße zur Behandlung der Wäsche.

Räume, in welchen gewaschen wird, erhalten wasserdichte Fußböden. Wände und Decken werden mit widerstandsfähigen Anstrichen versehen. Zur Anwendung gelangen Plättchen aus Marmor, ferner Mosaikfußboden, Estrich aus Asphalt oder Zement.

Die Ausbildung der Waschgefäße ist in Amerika eine einseitige und einfache. Es sind allgemein Gefäße von rechteckigem tiefen Querschnitt mit flachem Boden, senkrechter Hinter- und Seitenwand und geneigter Vorderwand. Gefertigt werden sie aus Holz, Speckstein, Schieferplatten, Zementguß, Gußeisen und Steingut. Gußeisen wird stets verzinkt oder emailliert. Das Steingut ist entweder braun, gelb oder weiß. Holz ist nicht empfehlenswert, weil es leicht faulende Stoffe in sich aufsaugt.

Gefäße aus zusammengesetzten Schieferplatten bewähren sich nicht, wenn sie dem heißen Wasser viel ausgesetzt sind, denn der als Kitt verwendete Zement wird durch häufige Berührung mit heißem Wasser bröckelig. Speckstein wird durch Seife dunkel. Emaillierte gußeiserne Gefäße sind am beliebtesten, Steingutgefäße gelten drüben jedoch als die besten.

Die Waschgefäße haben einen Kalt- und einen Warmwasserhahn; das warme Wasser wird in der Regel von

Küchenheißwasserfesseln bezogen. Zuweilen befindet sich in der Waschküche auch ein kleiner Herd. Selbstverständlich hat jedes Waschgefäß auch ein Abflußrohr (einundeinhalbzöllig) mit Wasserverschluß.

2. Küchenausgüsse

weisen gute Dimensionen auf; sie werden nicht zu klein gehalten. Die Farbe wird möglichst hell gewählt, um Unreinlichkeiten sofort zu erkennen. Am meisten sind Ausgüsse aus Gußeisen, die entweder angestrichen, verzinkt oder emailliert sind, im Gebrauch. Besser, aber auch teurer sind Ausgüsse aus Steingut. Die Ausgüsse werden frei an der Wand befestigt, damit man sofort Undichtigkeiten entdecken kann. Jedemfalls werden in Amerika Kästen unter solchen Ausgüssen nicht ausgeführt. Die Ausgüßbecken erhalten stets

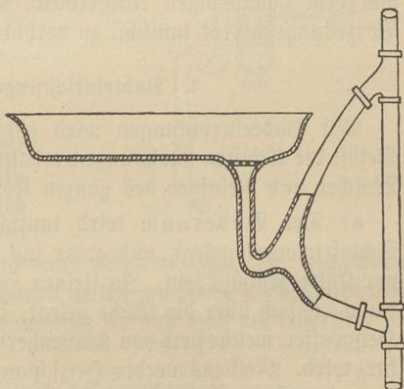


Abb. 266.

eine Rückwand aus beständigem Stoff (emailliertes Eisen, Marmor, Schiefer u. s. w.). Bei jedem Ausgusse sind zwei Zapfstellen für kaltes und warmes Wasser. Diese Zapfstellen werden so hoch angebracht, daß bequem ein großer Eimer unter dieselben gestellt werden kann. Der Ablauf erhält einen Wasserverschluß mit Lüftungseinrichtung (Abb. 266). Die Ableitungsrohre bestehen vielfach aus poliertem und vernickeltem Messing. Das Ausgüßbecken erhält meistens ein Abtropfbrett. Das Abtropfbrett, zuweilen auch als Platte ausgebildet, besteht aus Holz, das mit Weißmetall beschlagen

wird, oder aus Schiefer, Marmor, Kupfer u. s. w. und ist vielfach aufklappbar. Ein Sammler für erkaltete Fettteile, welche sehr leicht Verstopfungen herbeiführen, wird vielfach am Ausguß angebracht. In Abb. 267 ist eine entsprechende Ausbildung veranschaulicht.

3. Spültische

werden vielfach verwendet. Man findet sie meistens in den Anrichteräumen so, daß auch in diesen Räumen das Eßgeschirr u. s. w. gereinigt wird. Vielfach macht man diese Spültische aus dem nachgiebigen Kupferblech, um ein Zerstoßen des Porzellangeschirres tunlichst zu verhüten.

4. Badeeinrichtungen.

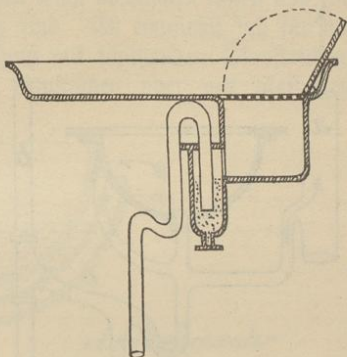
Mit Badeeinrichtungen wird großer Luxus getrieben. Selbst die kleinsten Wohnungen erhalten Einrichtungen zum Waschen und Reinigen des ganzen Körpers.

a) Der Baderaum wird tunlichst in die Nähe des Schlafzimmers gelegt, und zwar soll er gut beleuchtet und vor Kälte geschützt sein. In kleinen Häusern wird der Baderaum vielfach über die Küche gelegt, damit die Leitung für Heißwasser, welche stets von Küchenherden ausgeht, möglichst kurz wird. Meistens werden Heizschlangen in den Feuerungsraum des Küchenherdes eingebaut, und so empfiehlt sich eine möglichst nahe Lage des Baderumes zur Küche. Der Baderaum ist stets heizbar. Badeöfen, wie sie in Deutschland zur Bereitung des warmen Wassers allgemein in Gebrauch sind, kennt man in Amerika nicht.

Fußboden, Wände und Decke sind so auszubilden, daß sie der Feuchtigkeit Widerstand leisten. Der Fußboden wird wasserdicht ausgebildet: Mosaikfußboden, Terrazzo, unglasierte Kacheln, Zementestrich, Asphaltestrich u. s. w. Vielfach ordnet man unter dem Baderaum eine Sicherheitspfanne (ein flaches Auffangegefäß) aus Zink oder Bleiblech an, um das überfließende Wasser aufzufangen und in ein Abflußrohr zu leiten.

Im Baderaum findet oft auch das Wasserklosett seine Aufstellung.

b) Badegefäße. Die Badewannen werden in Amerika aus Holz, Metall und Steingut gefertigt. Holz wird nur zu Wannen für Mineralbäder verwendet. Holzwannen mit innerer Zinkblechverkleidung sind wenig im Gebrauch. Dagegen sind gußeiserne Badewannen, welche auf der Innenseite mit Emailfarbe angestrichen oder auch verzinkt werden, sehr beliebt. Auch die Außenseite der gußeisernen Wannen wird meistens angestrichen und dann durch Ornamente verziert. Für die reinlichsten und schönsten Badewannen gelten mit Recht die Wannen aus Porzellan und Steingut, aber sie sind auch am teuersten.



166. 267.

5. Waschtischeinrichtungen.

Diese werden mit Ausnahme der Wasserwaschtische an den Wänden oder in einer Ecke aufgestellt. Die amerikanischen Waschtische bestehen in der Regel aus einer Tischplatte meistens aus Marmor, seltener aus Schiefer, kleinere Waschtische erhalten vielfach diese Tischplatte nicht. Solche Waschtische werden hauptsächlich aus Gußeisen oder Porzellan gefertigt. Die Becken haben entweder eine kreisrunde oder elliptische Form. Sie sind meist halbkugelförmig. Es kommen aber auch Becken mit nach hinten geneigtem Boden vor. Die Waschbecken werden unten mit Ablauf versehen, oder man bildet sie zum Klippen aus.

Der Ventilsprossen aus Gummi oder vernickeltem Messing hängt an einem Kettchen, welches vielfach aus Gummi hergestellt wird, um es von dem sich ansetzenden Seifenschaum u. s. w. bequem reinigen zu können.

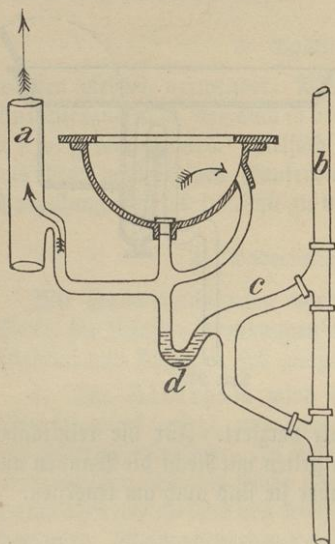


Abb. 268. a Lüftungrohr, b Abflußrohr, c Verbindungsrohr zur Verhütung des Durchlaufs des Wassers, d Wasserverschluß.

Die Waschbecken erhalten andererseits auch ein versteckt liegendes Ventil; Klappenventile kommen aber auch vor.

Waschbecken mit offenem Standrohr-Überlaufventil sind auch noch zu erwähnen.

Die Generalanordnung einer Waschtischanlage geht, soweit die Entwässerung und Lüftung in Frage kommt, aus Abb. 268 hervor. Eine interessante Ausbildung zeigen die Becken mit Heberab-
saugung.

Diese Heber (vergl. Abb. 269) wirken sofort, wenn der Wasserstand

im Becken eine gewisse Höhe erreicht hat, die etwas größer ist, als die Wagerichte durch a anzeigt. Diese Becken haben keine Kettchen und keinen Überlauf.

Die Waschbecken mit Standrohrventilen sind, obwohl sie in gesundheitlicher Hinsicht nicht zu empfehlen sind, in Amerika sehr viel in Gebrauch. Waschbecken mit Ventilen empfehlen sich wegen ihres mehr oder minder komplizierten Mechanismus für Amerika nicht.

6. Wasserklojette (Spülaborte).

a) Der Raum In amerikanischen Häusern werden die Spülaborte vielfach in Badezimmern untergebracht. Wände und Fußboden dieses Abortraumes haben möglichst glatte Flächen, damit sich dieselben leicht abwaschen lassen und für Gase nicht aufnahmefähig sind. Es empfiehlt sich für die Wände Zementputz, Kalkputz mit schützenden Anstrichen, Bekleiden mit glasierten Tonflächen oder mit glasierten

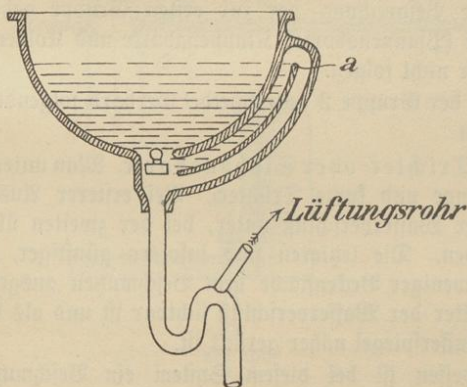


Abb. 269.

Ziegeln u. s. w. Für den Fußboden empfiehlt sich ebenfalls ein Belag aus Fliesen, Estrich aus Zement, Asphalt, Terrazzo u. s. w. Auf gute Beleuchtung und Lüftung wird stets gesehen.

b) Das Wasserklosett selbst. Das Wasserklosett hat in Amerika eine ganz bedeutende Zahl von Ausbildungen aufzuweisen. Die Klosettbecken bestehen aus emailliertem Gußeisen, aus Porzellan, aus Steingut und sogar aus Glas. Leckerer Stoff verlangt aber eine „sanfte“ Behandlung. Gerhard teilt die im Gebrauch befindlichen Spülbecken in zwei Gruppen, nämlich

1. Klosetts, die in unmittelbarer Verbindung mit dem Abortbecken einen Mechanismus haben, der zum Abschließen, zum Entleeren und Spülen des Beckens dient, und

2. Klosetts, bei denen das Becken frei von allen Mechanismen ist und bei denen alle beweglichen Teile des Apparates im Spülbehälter selbst liegen. Die Klosetts der ersten Gruppe sind mehr oder minder kompliziert und schwer im normalen Betriebe zu erhalten, diejenigen der zweiten Gruppe sind dagegen vorteilhafter.

Eine Besprechung der zur ersten Gruppe gehörenden Klosetts (Pfannenaborte, Klappenaborte und Kolbenaborte) soll hier nicht folgen.

Bei der Gruppe 2 unterscheidet Gerhard folgende Untergruppen.

a) Trichter- oder Siphonaborte. Man unterscheidet hier lange und kurze Trichter. Bei ersterer Ausbildung liegt der Wasserverschluß unter, bei der zweiten über dem Fußboden. Die letzteren sind insofern günstiger, als bei ihnen weniger Beckenfläche dem Verschmutzen ausgesetzt ist, als weiter der Wasserverschluß sichtbar ist und als der Sitz dem Wasserpiegel näher gerückt ist.

Indessen ist bei diesem System ein Verschmutzen der Beckenfläche nicht zu vermeiden, aber der Schmutz ist sichtbar und leicht zu entfernen.

Sie empfiehlt sich innere Vorspülung, um das Anhaften des Kotes von vornherein zu verhüten. Die Spülung ist entweder eine Rundspülung oder eine „Vertikalspülung“. Die erstere ist nur zu empfehlen, wenn sie im Spülbehälter angebracht ist.

Es ist auch vorteilhaft, die Rückwand des Beckens tunlichst senkrecht auszubilden. Diese Klosetts werden vielfach mit Lüftungrohr versehen. Das Trichter- oder Siphonklosett hat in Amerika namentlich in der Form des „Washdown-Closet“ eine wesentliche Verbesserung erfahren. Ihre Spülung ist stets „zentral“ und „vertikal“.

β) Die zweite Verbesserung des „Trichter- oder Siphon-
klosetts hat zur Ausbildung als Washout-Closet geführt.

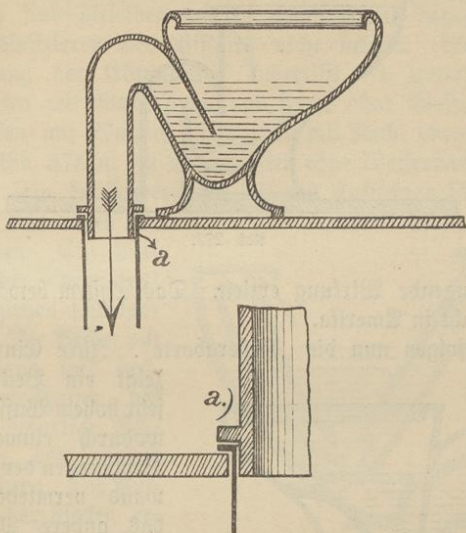


Abb. 270.

Bei diesem System ist das Becken muldenförmig oder schalenförmig ausgebildet, so daß eine große Wasserrohrfläche, aber von geringer Tiefe vorhanden ist.

Die Washout-Closets sind nicht so empfehlenswert wie die Washdown-Closets. Eine weitere Gruppe von Klosetts tritt uns unter dem Namen „Vakuum“ oder „pneumatischer Abort“ entgegen. Der Grundsatz, welcher bei ihnen zur Geltung kommt, besteht darin, daß man

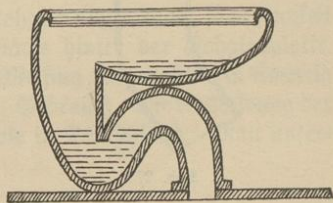


Abb. 271.

durch Erzeugung eines Vakuums in dem Raume, welcher zwischen den beiden notwendigen Wassererschließungen liegt,

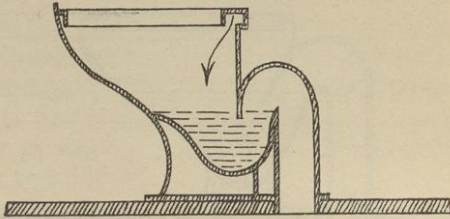


Abb. 272.

eine saugende Wirkung erzielt. Das System bewährt sich aber nicht in Amerika.

Es folgen nun die „Heberaborte“. Ihre Einrichtung zeigt ein Becken mit sehr hohem Wasserstand, wodurch einmal das Beschmutzen der Beckenwand vermieden und das andere Mal ein Vakuum im äußeren Schenkel erzeugt wird, sobald aus dem Spülbehälter Wasser ins Becken stürzt. Eine noch bessere Ausbildung des Heberklosetts zeigt Abb. 273.

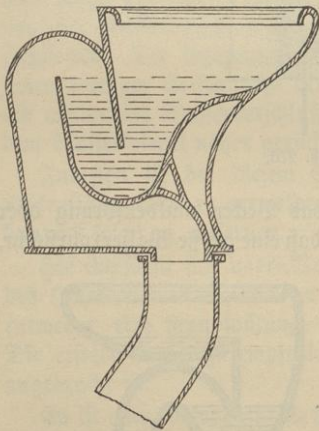


Abb. 273.

7. Pissoirs.

Im Hauptteil dieses Katechismus ist schon darauf hingewiesen, daß ein Pissoir sehr bald viel schlimmer riecht als ein Wasserklosett, da ein größerer Gehalt an Stickstoff im Harn auftritt, im Vergleich zu dem festen

menschlichen Auswurf. Die Pissoirs erfordern daher eine kräftige Wasserspülung. In amerikanischen Häusern findet sich selten eine eigene Pissoiranlage. Die Systeme für die Spülung sind dieselben wie in Deutschland; dagegen ist das Desinfizieren der Pissoirs nicht beliebt. Was die Ausbildung der Einzelbecken anbetrifft, so unterscheidet man Becken mit Wasserstand und solche ohne Wasserstand. Die Becken mit Wasserstand werden mit Recht vorgezogen.

In Abb. 275 ist ein Pissoirbecken ohne Wasserstand dargestellt. Ein Wassererschluß soll das Aufsteigen schlechter Gerüche von unten her verhindern. Ein Lüftungsröhr vermittelt das Abziehen schlechter Dünste. Die Becken mit Wasserstand sind deshalb vorteilhafter, als sie eine sofortige Verdünnung des Harns herbeiführen. Die Aufstellung der Becken erfolgt so, daß die Oberkante des Beckens 50 cm über dem Fußboden sich

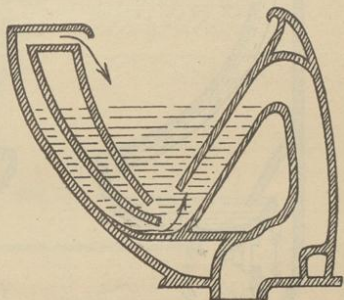


Abb. 274.

befindet. Die Wandbekleidung hinter dem Becken macht man aus Glas oder Schiefer, ebenso gestaltet man die Seitenwandung aus demselben Stoff. Wird Rohglas angewendet, so verdunkelt man die betreffende Wandfläche hinter der Rohglasplatte.

Alle Röhre werden aus Messing hergestellt. In Amerika sind auch Frauenpissoirs im Gebrauch. Die Ausbildung der Massenpissoirs ist dieselbe wie in Deutschland. Man unterscheidet

- a) Beckenpissoirs,
- b) Rinnenpissoirs. Dieselben haben im Fußboden eine Urinrinne mit Wasserabfluß und Spülung der Rück- und Seitenwände.

c) Trogpissoirs. Dieselben haben einen über dem Fußboden liegende Rinne.

d) Fächer- und Rundpissoirs.

Abb. 277 stellt die Ausbildung eines Rundpissoirs dar.

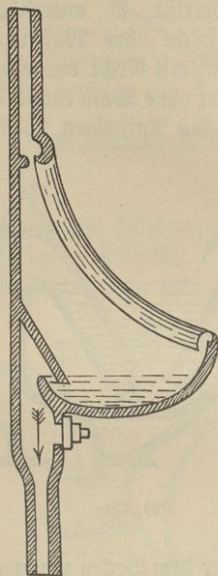


Abb. 275.

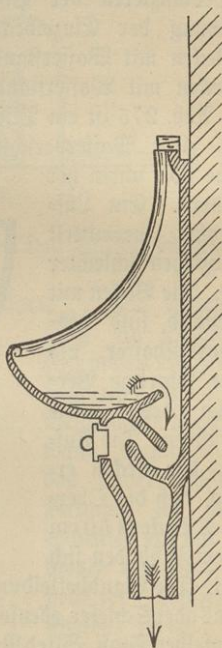
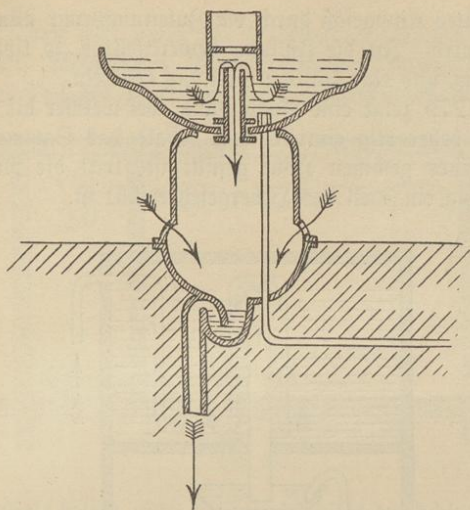


Abb. 276.

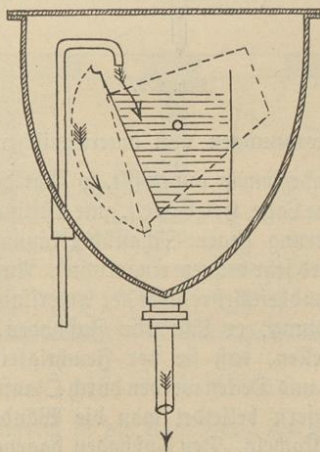
Was die Spülung von Pissoiranlagen anbetrifft, so hat man

1. beständige Spülung,
2. zeitweise Spülung,
3. freiwillige Spülung.

Von diesen ist die selbsttätige zeitweise Spülung entschieden die beste. In den Abb. 278 und 279 sind einige Ausbildungen selbsttätiger Spülungsvorrichtungen dargestellt. Abb. 278 zeigt eine Anordnung, bei welcher ein exzentrisch



266. 277.



266. 278.

aufgestelltes Kippgefäß durch ein Zuleitungsrohr allmählich gefüllt wird. Ist die Füllung bewerkstelligt, so kippt das Gefäß um, und eine kräftige Spülung tritt ein.

Abb. 279 zeigt eine Ausbildung, bei welcher die Spülwirkung heberartig eintritt, d. h. sobald das Sammelgefäß bis zu einer gewissen Höhe gefüllt ist, tritt die plötzliche Entleerung ein, weil das Hebergesetz erfüllt ist.

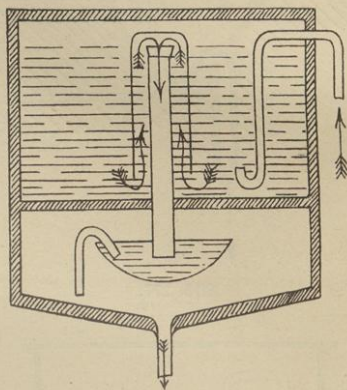


Abb. 279.

8. Grundrissanordnungen von amerikanischen Badestuben.

Was das Badezimmer anbetrifft, so sieht der Amerikaner auf gute, bequeme Lage, Heizbarkeit, gute Lüftungsmöglichkeit, auf gute Isolierung gegen Schallübertragung und Kälte. Das Zimmer wird sehr bequem eingerichtet. Auch vom Standpunkte der Gesundheitslehre sieht der Amerikaner auf richtige bauliche Einrichtung, er läßt also Fußboden, Wände und Decken so herstellen, daß sie der Feuchtigkeit widerstehen können. Wände und Decken werden durch Planstriche geschützt, in besseren Häusern bekleidet man die Wände mit Fliesen oder glasierten Kacheln. Den Fußboden dagegen belegt man mit glasierten Kacheln oder Terrazzo. Ja, man geht auch

so vor, daß man unter der Badewanne, unter Ausgüssen, Aborten, Waschtischen Marmorplättchen verlegt und den übrigen Teil des Fußbodens mit poliertem Parkettboden aus

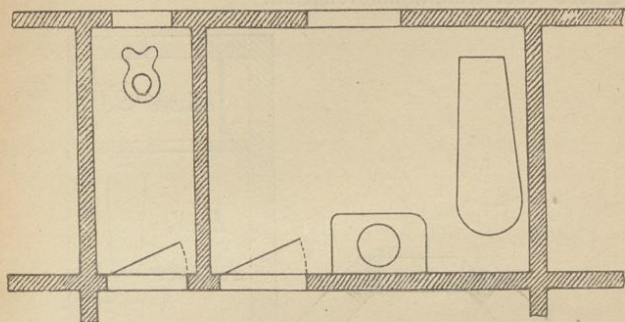


Abb. 280.

Eichenholz belegt. Die Heizung geschieht durch die Sammelheizung, welche in amerikanischen Häusern allgemein vertreten ist. Auch wird besondere Sorgfalt auf die Lüftung gelegt.

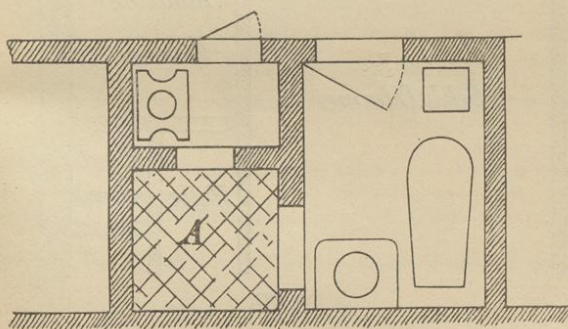


Abb. 281. A. Lichthof.

Ganz eigenartig ist die Anordnung des Wasser Klosetts in den Badezimmern. Auf die Ausbildung der Rohrleitungen legt man sehr großes Gewicht. Man verwendet vielfach

lange, Wasser-versorgung.

vernickelte und versilberte Messingrohre, in einfacheren Häusern auch wohl Blei- und Eisenrohre mit Anstrichen aus Emaillefarbe. Ja, man streicht die Rohre auch wohl mit Silber- oder Aluminiumbronze an.

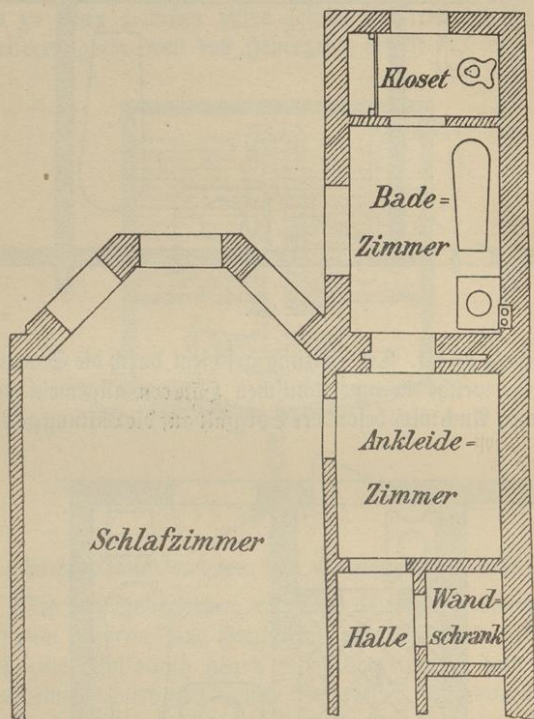


Abb. 282.

Dieser Luxus ist darauf zurückzuführen, daß der Amerikaner alle Rohre frei verlegt. In neuerer Zeit sind auch bronzierte Messingrohre beliebt. Aus den Abb. 280, 281 und 282 kann man sich eine Vorstellung von der Ausbildung amerikanischer Badezimmer machen.

Bezugsquellenverzeichnis.

Pulsometer: Gebr. Körting in Körtingdorf bei Hannover.

Strahlapparate: Dieselbe Firma.

Pumpen: Kommanditgesellschaft für Pumpen- und Maschinenfabrikation, vormals W. Garvens in Wülfel bei Hannover;

Albert Knauth in Berlin (Flügelpumpen);

J. Losenhausen, Maschinenfabrik in Düsseldorf;

J. A. Hilpert in Nürnberg;

Klein, Schanzli & Becker in Franenthal bei Mannheim;

Sächsische Motoren- und Maschinenfabrik von Otto Böttger in Dresden-Löbtau;

H. Sorge zu Bieselbach in Thüringen (Zwillingspumpen).

Wassermesser: Siemens & Halske in Berlin;

Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover;

Lux (System Schinzel) in Ludwigshafen am Rhein;

Bopp & Reuther in Mannheim;

H. Meinecke in Breslau-Carlowitz;

B. Ketterer & Söhne in Breslau, Tauenzienstraße.

Entwässerungsanlagen: Aktiengesellschaft F. Buszke & Co. in Berlin
S. 42, Ritterstraße 12;

G. Hoffmann in Frankfurt am Main.

Hydranten: Bopp & Reuther in Mannheim.

Säbne: Aktiengesellschaft F. Buszke & Co. in Berlin;

Schäffer & Walcker, Aktiengesellschaft in Berlin.

Klosetts: Aktiengesellschaft F. Buszke & Co. in Berlin;

Schäffer & Walcker in Berlin;

H. Hoffmann in Frankfurt am Main;

David Grove in Berlin.

Pissoiranlagen aus Wellblech: Wilh. Tillmann in Remscheid.

Jacob Hilgers in Rheinhausen;

Hein, Lehmann & Co. in Berlin;

Aug. Flender in Benrath bei Düsseldorf;

Vereinigte Kammerische Werke in Berlin;

König, Rücker & Co. in Berlin;

Schäffer & Druckenmüller in Berlin;
 Arnold Levy in Neuwied am Rhein;
 P. Kreutzer in Neuwied;
 E. Erlinghagen in Renscheid;
 Schöne & Pief in Böhwinkel bei Elbersfeld;
 W. Martin in Marten in Westfalen;
 Herm. Vulsheim in Buzzen;
 Schäffer & Walcker in Berlin;
 David Grove in Berlin.

Platten für Pissoirs: Grevenberg & Co. in Hemelingen bei Bremen.

Ausgußbecken: Schäffer & Walcker in Berlin;

David Grove in Berlin;

E. Buzke & Co. in Berlin;

G. Hoffmann in Frankfurt am Main.

Vadeeinrichtungen: E. Buzke & Co. in Berlin;

G. Hoffmann in Frankfurt am Main;

Schäffer & Walcker in Berlin.

— für Gas: Houben & Sohn in Aachen;

Josef Sunk in Berlin SW., Ritterstraße;

E. Buzke & Co. in Berlin;

David Grove in Berlin.

Kanalisationsartikel: Geiger'sche Fabrik in Karlsruhe.

Webers Illustrierte Katechismen

Belehrungen aus dem Gebiete der Wissenschaften,
Künste und Gewerbe etc.

- Abbreviaturentexikon. Wörterbuch lateinischer und italienischer Abkürzungen, wie sie in Urkunden und Handschriften besonders des Mittelalters gebräuchlich sind, dargestellt in über 10 000 Zeichen, nebst einer Abhandlung über die mittelalterliche Kurzschrift, einer Zusammenstellung epigraphischer Sigel der alten römischen und arabischen Zählung und der Zeichen für Münzen, Masse und Gewichte von Adriano Cappelli. 1901. 7 Mark 50 Pf.
- Ackerbau, praktischer. Von Wilhelm Hamm. Dritte Auflage, gänzlich umgearbeitet von H. G. Schmitter. Mit 138 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Agrikulturchemie. Von Dr. Max Passon. Siebente Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Alabasterschlägerei s. Liebhaberkünste.
- Algebra, oder die Grundlehren der allgemeinen Arithmetik. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Richard Schurig. 1895. 3 Mark.
- Algebraische Analysis von Franz Bendt. Mit 6 Abbildungen. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Anstandslehre s. Ästhetische Bildung und Ton, der gute.
- Appretur s. Chemische Technologie und Spinnerei.
- Arbeiterversicherung s. Invaliden-, Kranken- bez. Unfallversicherung.
- Archäologie. Übersicht über die Entwicklung der Kunst bei den Völkern des Altertums von Dr. Ernst Kroker. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 3 Tafeln und 133 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Archivkunde s. Registratur.
- Arithmetik, praktische. Handbuch des Rechnens für Lehrende und Lernende. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Ernst Riedel. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Ästhetik. Belehrungen über die Wissenschaft vom Schönen und der Kunst von Robert Prölss. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 3 Mark.
- Ästhetische Bildung des menschlichen Körpers. Lehrbuch zum Selbstunterricht für alle gebildeten Stände, insbesondere für Bühnenkünstler von Oskar Guttman. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 98 Abbildungen. 1902. 4 Mark.
- Astronomie. Belehrungen über den gestirnten Himmel, die Erde und den Kalender von Dr. Hermann J. Klein. Neunte, vielfach verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 143 Abbildungen. 1900. 3 Mark 50 Pf.
- Ätherische Öle s. Chemische Technologie.
- Ätzen s. Liebhaberkünste.
- Aufsatz, schriftlicher, s. Stilistik.
- Auge, das, und seine Pflege im gesunden und kranken Zustande. Nebst einer Anweisung über Brillen. Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. med. Paul Schröter. Mit 24 Abbildungen. 1887. 2 Mark 50 Pf.

- Auswanderung.** Kompass für Auswanderer nach europäischen Ländern, Asien, Afrika, den deutschen Kolonien, Australien, Süd- und Zentralamerika, Mexiko, den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada. Siebente Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Gustav Meinecke. Mit 4 Karten und einer Tafel. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bakterien** von Dr. W. Migula. Mit 30 Abbildungen. 1891. 3 Mark.
- Bankwesen** s. Börsenwesen.
- Baukonstruktionslehre.** Mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten. Von W. Lange. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 479 Abbildungen und 3 Tafeln. 1898. 4 Mark 50 Pf.
- Bauschlosserei** s. Schlosserei II.
- Baustile,** oder Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Nebst einer Erklärung der im Werke vorkommenden Kunstausdrücke. Von Dr. Ed. Freiherrn von Sacken. Vierzehnte Auflage. Mit 103 Abbildungen. 1901. 2 Mark.
- Baustofflehre.** Von Walther Lange. Mit 162 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Beleuchtung** s. Chemische Technologie und Heizung.
- Bergbaukunde.** Von G. Köhler. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 224 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- Bergsteigen.** Katechismus für Bergsteiger, Gebirgstouristen und Alpenreisende von Julius Meurer. Mit 22 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Bewegungsspiele für die deutsche Jugend.** Von J. E. Lion und J. B. Wortmann. Mit 29 Abbildungen. 1891. 2 Mark.
- Bienenkunde und Bienenzucht.** Von G. Kirsten. Mit 51 Abbildungen. 1887. 2 Mark.
- Bierbrauerei.** Hilfsbüchlein für Brauereipraktiker und Studierende von M. Krandaauer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- s. auch Chemische Technologie.
- Bildhauerei** für den kunstliebenden Laien. Von Rudolf Maison. Mit 63 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Bleicherei** s. Chemische Technologie und Wäscherei u. s. w.
- Bleichsucht** s. Blutarmut.
- Blumenzucht** s. Ziergärtnerei.
- Blutarmut und Bleichsucht.** Von Dr. med. Herm. Peters. Zweite Auflage. Mit zwei Tafeln kolorierter Abbildungen. 1885. 1 Mark 50 Pf.
- Blutgefäße** s. Herz.
- Blutvergiftung** s. Infektionskrankheiten.
- Börsen- und Bankwesen.** Auf Grund der Bestimmungen des neuen Börsen- und Depotgesetzes bearbeitet von Georg Schweitzer. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bossieren** s. Liebhaberkünste.
- Botanik, allgemeine.** Zweite Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. E. Dönnert. Mit 200 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Botanik, landwirtschaftliche.** Von Karl Müller. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet von R. Herrmann. Mit 4 Tafeln und 48 Abbildungen. 1876. 2 Mark.
- Brandmalerei** s. Liebhaberkünste.
- Brennerei** s. Chemische Technologie.
- Briefmarkenkunde und Briefmarkensammelwesen.** Von U. Suppantšitsch. Mit 1 Porträt und 7 Textabbildungen. 1895. 3 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Bronzemalerei** s. Liebhaberkünste.
- Buchbinderei.** Von Hans Bauer. Mit 97 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Buchdruckerkunst.** Siebente Auflage, neu bearbeitet von Johann Jakob Weber. Mit 139 Abbildungen. 1901. 4 Mark 50 Pf.
- Buchführung (einfache und doppelte), kaufmännische** von Oskar Kleimich. Sechste, durchgesehene Auflage. Mit 7 Abbildungen und 3 Wechsel formularen. 1902. 3 Mark.
- Buchführung, landwirtschaftliche.** Von Prof. Dr. K. Birnbaum. 1879. 2 Mark.
- Bürgerliches Gesetzbuch** s. Gesetzbuch.
- Butterbereitung** s. Chemische Technologie und Milchwirtschaft.
- Chemie.** Von Prof. Dr. H. Hirzel. Achte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 32 Abbildungen. 1901. 5 Mark.
- Chemikalienkunde.** Eine kurze Beschreibung der wichtigsten Chemikalien des Handels. Von Dr. G. Heppel. 1880. 2 Mark.
- Chemische Technologie** s. Technologie.
- Cholera** s. Infektionskrankheiten.
- Chronologie.** Mit Beschreibung von 33 Kalendern verschiedener Völker und Zeiten von Dr. Adolf Drechsler. Dritte, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. 1881. 1 Mark 50 Pf.
- Citatenlexikon.** Sammlung von Citaten, Sprichwörtern, sprichwörtlichen Redensarten und Sentenzen von Daniel Sanders. Mit dem Bildnis des Verfassers. 1890. Einfach gebunden 6 Mark, in Geschenkeinband 7 Mark.
- Correspondance commerciale** par J. Forest. D'après l'ouvrage de même nom en langue allemande par C. F. Findeisen. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Dampfkessel, Dampfmaschinen und andere Wärmemotoren.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle von Th. Schwartz. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 285 Abbildungen und 12 Tafeln. 1901. 5 Mark.
- Dampfmaschinen** s. Dampfkessel.
- Darmerkrankungen** s. Magen u. s. w.
- Darwinismus.** Von Dr. Otto Zacharias. Mit dem Porträt Darwins, 30 Abbildungen und 1 Tafel. 1892. 2 Mark 50 Pf.
- Defftermalerei** s. Liebhaberkünste.
- Destillation, trockene** s. Chemische Technologie.
- Differential- und Integralrechnung** von Franz Bendt. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 39 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Diphtherie** s. Infektionskrankheiten.
- Dogmatik.** Von Prof. Dr. Georg Runze. 1898. 4 Mark.
- Drainierung und Entwässerung des Bodens.** Von Dr. William Löbe. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 92 Abbildungen. 1881. 2 Mark.
- Dramaturgie.** Von Robert Prölss. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1890. 4 Mark.
- Drogenkunde.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Pietsch und H. Fuchs. 1900. 3 Mark.
- Düngemittel, künstliche** s. Chemische Technologie.
- Dysenterie** s. Infektionskrankheiten.
- Einjährig-Freiwillige.** Der Weg zum Einjährig-Freiwilligen und zum Offizier des Beurlaubtenstandes in Armee und Marine. Von Oberstleutnant z. D. Moritz Exner. Zweite Auflage. 1897. 2 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

Fremdwörter s. Wörterbuch, Deutsches.

Fuss s. Hand.

Galvanoplastik und Galvanostegie. Ein Handbuch für das Selbststudium und den Gebrauch in der Werkstatt von G. Seelhorst. Dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. G. Langbein. Mit 43 Abbildungen. 1888. 2 Mark.

Gartenbau s. Nutz-, Zier-, Zimmergärtnerei, Obstverwertung und Rosenzucht.

Gasfabrikation s. Chemische Technologie.

Gebärdensprache s. Ästhetische Bildung und Mimik.

Gedächtniskunst oder Mnemotechnik. Von Hermann Kothe. Achte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. G. Pietsch. 1897. 1 Mark 50 Pf.

Geflügelzucht. Ein Merkbüchlein für Liebhaber, Züchter und Aussteller schönen Rassegeflügels von Bruno Dürigen. Mit 40 Abbildungen und 7 Tafeln. 1890. 4 Mark.

Geisteskrankheiten. Geschildert für gebildete Laien von Dr. med. Theobald Gütz. 1890. 2 Mark 50 Pf.

Geldschrankbau s. Schlosserei I.

Gemäldekunde. Von Dr. Th. v. Frimmel. Mit 28 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.

Gemüsebau s. Nutzgärtnerei.

Genickstarre s. Infektionskrankheiten.

Geographie. Von Karl Arenz. Fünfte Auflage, gänzlich umgearbeitet von Prof. Dr. Fr. Traumüller und Dr. O. Fahn. Mit 69 Abbildungen. 1899. 3 Mark 50 Pf.

Geographie, mathematische. Zweite Auflage, umgearbeitet und verbessert von Dr. Hermann J. Klein. Mit 113 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.

Geographische Verbreitung der Tiere s. Tiere u. s. w.

Geologie. Von Dr. Hippolyt Haas. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 157 Abbildungen und 1 Tafel. 1898. 3 Mark.

Geometrie, analytische. Von Dr. Max Friedrich. Zweite Auflage, durchgesehen und verbessert von Ernst Riedel. Mit 56 Abbildungen. 1900. 3 Mark.

Geometrie, ebene und räumliche. Von Prof. Dr. K. Ed. Zetzsche. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen und 2 Tabellen. 1892. 3 Mark.

Gerberei s. Chemische Technologie.

Gesangskunst. Von F. Sieber. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1894. 2 Mark 50 Pf.

Gesangsorgane s. Gymnastik der Stimme.

Geschichte, allgemeine, s. Weltgeschichte.

Geschichte, deutsche. Von Wilhelm Krentzler. 1879. 2 Mark 50 Pf.

Gesetzbuch, Bürgerliches, nebst Einführungsgesetz. Cextausgabe mit Sachregister. 1890. 2 Mark 50 Pf.

Gesetzgebung des Deutschen Reiches s. Reich, das Deutsche.

Gesundheitslehre, naturgemässe, auf physiologischer Grundlage. Siebzehn Vorträge von Dr. Fr. Scholz. Mit 7 Abbildungen. 1884. 3 Mark 50 Pf.

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich. Cextausgabe mit Sachregister. 1901. 1 Mark 20 Pf.

Gicht und Rheumatismus. Von Dr. med. Arnold Pagenstecher. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 12 Abbildungen. 1889. 2 Mark.

Girowesen. Von Karl Berger. Mit 21 Formularen. 1881. 2 Mark.

- Glasfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Glasmalerei** s. Porzellanmalerei und Liebhaberkünste.
- Glasradieren** s. Liebhaberkünste.
- Gobelinmalerei** s. Liebhaberkünste.
- Gravieren** s. Liebhaberkünste.
- Gymnastik, ästhetische und pädagogische** s. Ästhetische Bildung.
- Haare** s. Haut.
- Hand und Fuss.** Ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Verhütung nebst Heilung von Dr. med. Flbu. Mit 30 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich** nebst Einführungsgesetz. Textausgabe mit Sachregister. 1897. 2 Mark.
- Handelsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Mit 66 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Handelsrecht, deutsches,** nach dem Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich von Robert Fischer. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. 1901. 2 Mark.
- Handelswissenschaft.** Von K. Arenz. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Gust. Rothbaum und Ed. Deimel. 1890. 2 Mark.
- Haut, Haare, Nägel,** ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Heilung nebst einem Anhang über Kosmetik von Dr. med. Schultz. Vierte Auflage, neu bearbeitet von Dr. med. Uollmer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Heerwesen, deutsches.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Moritz Exner. Mit 7 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Heilgymnastik.** Von Dr. med. H. H. Ramdohr. Mit 115 Abbildungen. 1893. 3 Mark 50 Pf.
- Heizung, Beleuchtung und Ventilation.** Von Ch. Schwartz. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 209 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Heizung** s. auch Chemische Technologie.
- Heraldik.** Grundzüge der Wappenkunde von D. Ed. Freih. v. Sacken. Sechste Auflage, neu bearbeitet von Moriz v. Weittenhiller. Mit 238 Abbildungen. 1899. 2 Mark.
- Herz, Blut- und Lymphgefäße.** Von Dr. med. Paul Niemeyer. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 49 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Hiebfechtshule, deutsche, für Korb- und Glockenrapier.** Eine kurze Anweisung zur Erlernung des an unseren deutschen Hochschulen gebräuchlichen Hiebfechtens. Herausgegeben vom Verein deutscher Universitätsfechtmeister. Zweite Auflage. Mit 64 Abbildungen. 1901. 1 Mark 50 Pf.
- Holzindustrie.** Taschenbuch für Werkmeister, Betriebsleiter, Fabrikanten und Handwerker von Rudolf Stübbling. Mit 112 Abbildungen. 1901. 6 Mark.
- Holzmalerei, -schlägerei** s. Liebhaberkünste.
- Hornschlägerei** s. Liebhaberkünste.
- Hufbeschlag.** Zum Selbstunterricht für jedermann. Von E. Ch. Walther. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1889. 1 Mark 50 Pf.
- Hunderassen.** Von Franz Krichler. Mit 42 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Hüttenkunde, allgemeine.** Von Dr. E. F. Dürre. Mit 209 Abbildungen. 1877. 4 Mark 50 Pf.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Infektionskrankheiten.** Von Dr. med. H. Dippe. 1896. 3 Mark.
- Influenza** s. Infektionskrankheiten.
- Intarsiaschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Integralrechnung** s. Differential- und Integralrechnung.
- Invalidenversicherung.** Von Alfred Wengler. 1900. 2 Mark.
- Jagdkunde.** Katechismus für Jäger und Jagdfreunde von Franz Krichler. Mit 33 Abbildungen. 1891. 2 Mark 50 Pf.
- Kalenderkunde.** Belehrungen über Zeitrechnung, Kalenderwesen und Feste. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. Bruno Peter. 1901. 2 Mark.
- Kaliindustrie** s. Chemische Technologie.
- Kaltes Fieber** s. Infektionskrankheiten.
- Käsebereitung** s. Chemische Technologie und Milchwirtschaft.
- Kehlkopf, der, im gesunden und erkrankten Zustande.** Von Dr. med. C. L. Merkel. Zweite Auflage, bearbeitet von Sanitätsrat Dr. med. O. Heinze. Mit 33 Abbildungen. 1896. 3 Mark 50 Pf.
- Kellerwirtschaft** s. Weinbau.
- Keramik** s. Chemische Technologie.
- Keramik, Geschichte der.** Von Friedrich Jännicke. Mit Titelbild und 410 in den Text gedruckten Abbildungen. 1900. 10 Mark.
- Kerbschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Kerzen** s. Chemische Technologie.
- Keuchhusten** s. Infektionskrankheiten.
- Kind, das, und seine Pflege.** Von Dr. med. L. Fürst. Fünfte, umgearbeitete und bereicherte Auflage. Mit 129 Abbildungen. 1897. 4 Mark 50 Pf., in Geschenkeinband 5 Mark.
- Kindergarten, Einführung in die Theorie und Praxis des.** Von Eleonore Heerwart. Mit 37 Abbildungen. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Kirchengeschichte.** Von Friedrich Kirchner. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Klavierspiel.** Von Fr. Taylor. Deutsche Ausgabe von Math. Stegmayer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1893. 2 Mark.
- Klavierunterricht.** Studien, Erfahrungen und Ratschläge von L. Köhler. Fünfte Auflage. 1880. 5 Mark.
- Klempnerei** von Franz Dreher. Erster Teil. Die Materialien, die Arbeitstechniken und die dabei zur Verwendung kommenden Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen. Mit 339 Abbildungen. 1902. 4 Mark 50 Pf.
- — Zweiter Teil. Die heutigen Arbeitsgebiete der Klempnerei. Mit 622 Abbildungen. 1902. 4 Mark 50 Pf.
- Knabenhandarbeit.** Ein Handbuch des erziehlischen Unterrichts von Dr. Woldemar Götzte. Mit 69 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Kompositionslehre** von Joh. Christ. Lobe. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage von Richard Hofmann. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Korkarbeit** s. Liebhaberkünste.
- Korrespondenz, kaufmännische,** von C. F. Findeisen. Sechste, vermehrte Auflage. Zum vierten Male bearbeitet von Franz Hahn. 1902. 2 Mark 50 Pf.
- — in französischer Sprache s. Correspondance commerciale.
- Kostümkunde.** Von Wolfg. Quincke. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 459 Kostümfiguren in 152 Abbildungen. 1896. 4 Mark 50 Pf.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

- Krankenpflege im Hause.** Von Dr. med. Paul Wagner. Mit 71 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Krankenversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Kriegsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit Titelbild und 174 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Krupp** s. Infektionskrankheiten.
- Kulturgeschichte** von J. J. Honegger. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 2 Mark.
- Kunstgeschichte.** Von Bruno Bucher. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 276 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Kurzschrift, mittelalterliche,** s. Abbiaviaturenlexikon.
- Lederschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Leimfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Liebhaberkünste.** Von Wanda Friedrich. Mit 250 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Litteraturgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Ad. Stern. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1892. 3 Mark.
- Litteraturgeschichte, deutsche.** Von Dr. Paul Möbius. Siebente, verbesserte Auflage von Dr. Gotthold Klee. 1896. 2 Mark.
- Logarithmen.** Von Prof. Max Meyer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 7 in den Text gedruckten Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Logik.** Von Friedrich Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 36 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Lunge.** Ihre Pflege und Behandlung im gesunden und kranken Zustande. Von Dr. med. Paul Niemeyer. Neunte, umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Lungenentzündung und Lungenschwindsucht** s. Infektionskrankheiten.
- Lustfeuerwerkerei.** Kurzer Lehrgang für die gründliche Ausbildung in allen Teilen der Pyrotechnik von E. H. von Nida. Mit 124 Abbildungen. 1883. 2 Mark.
- Lymphgefäße** s. Herz.
- Magen und Darm, die Erkrankungen des.** Für den Laien gemeinverständlich dargestellt von Dr. med. E. v. Söhlern. Mit 2 Abbildungen und 1 Tafel. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Malaria** s. Infektionskrankheiten.
- Malerei.** Von Karl Raupp. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 50 Abbildungen und 4 Tafeln. 1898. 3 Mark.
s. auch Liebhaberkünste, Porzellan- und Glasmalerei.
- Mandelentzündung** s. Infektionskrankheiten.
- Marine** s. Handels- bez. Kriegsmarine.
- Markscheidkunst.** Von O. Bräthuhn. Mit 174 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Masern** s. Infektionskrankheiten.
- Massage und verwandte Heilmethoden.** Von Dr. med. E. Preller. Mit 78 Abbildungen. 1889. 3 Mark 50 Pf.
- Mechanik** von Ph. Huber. Siebente Auflage, den Fortschritten der Technik entsprechend bearbeitet von Professor Walther Lauge. Mit 215 Abbildungen. 1902. 3 Mark 50 Pf.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Meereskunde, allgemeine.** Von Johannes Walther. Mit 72 Abbildungen und einer Karte. 1893. 5 Mark.
- Metallätzen, -schlagen, -treiben** s. Liebhaberkünste.
- Meteorologie.** Von Prof. W. J. van Beber. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 63 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Mikroskopie.** Von Prof. Carl Chun. Mit 97 Abbildungen. 1885. 2 Mark.
- Milch, künstliche,** s. Chemische Technologie.
- Milchwirtschaft.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 23 Abbildungen. 1884. 3 Mark.
- Mitbrand** s. Infektionskrankheiten.
- Mimik und Gebärdensprache.** Von Karl Skrap. Mit 60 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Mineralbrunnen und -bäder.** Ein Handbuch für Kurgäste. Von Dr. med. E. Heinrich Risch. 1879. 4 Mark.
- Mineralogie** von Dr. Eugen Hussack. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Mumps** s. Infektionskrankheiten.
- Münzkunde.** Von F. Dannenberg. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 11 Tafeln Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Musik.** Von J. E. Lobe. Siebenundzwanzigste Auflage. 1900. 1 Mark 50 Pf.
- Musikgeschichte.** Von R. Musiol. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 15 Abbildungen und 34 Notenbeispielen. 1888. 2 Mark 50 Pf.
- Musikinstrumente.** Von Richard Hofmann. Fünfte, vollständig Neubearbeitete Auflage. Mit 189 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Musterschutz** s. Patentwesen.
- Mythologie.** Von Dr. E. Kroker. Mit 73 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Nägel** s. Haut.
- Nagelarbeit** s. Liebhaberkünste.
- Naturlehre.** Erklärung der wichtigsten physikalischen, meteorologischen und chemischen Erscheinungen des täglichen Lebens von Dr. E. E. Brewer. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 53 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Nervosität.** Von Dr. med. Paul Möbius. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1885. 2 Mark 50 Pf.
- Nivellierkunst.** Von Prof. Dr. E. Pietsch. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 61 Abbildungen. 1900. 2 Mark.
- Numismatik** s. Münzkunde.
- Nutzgärtnerei.** Grundzüge des Gemüse- und Obstbaues von Hermann Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Wesselhöft. Mit 63 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Obstbau** s. Nutzgärtnerei.
- Obstverwertung.** Anleitung zur Behandlung und Aufbewahrung des frischen Obstes, zum Dörren, Einkochen und Einmachen, sowie zur Wein-, Likör-, Branntwein- und Essigbereitung aus den verschiedensten Obst- und Beerenarten von Johannes Wesselhöft. Mit 45 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Ohr.** Von Dr. med. Richard Hagen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 45 Abbildungen. 1883. 2 Mark 50 Pf.

- Ole** s. Chemische Technologie.
- Orden** s. Ritter- und Verdienstorden.
- Orgel.** Erklärung ihrer Struktur, besonders in Beziehung auf technische Behandlung beim Spiel von E. F. Richter. Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Hans Menzel. Mit 25 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Ornamentik.** Leiffaden über die Geschichte, Entwicklung und charakteristischen Formen der Verzierungsstile aller Zeiten von F. Kanitz. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 137 Abbildungen. 1902. 2 Mark 50 Pf.
- Pädagogik.** Von Friedrich Kirchner. 1890. 2 Mark.
- Pädagogik, Geschichte der.** Von Friedrich Kirchner. 1899. 3 Mark.
- Paläographie** s. Urkundenlehre.
- Paläontologie** s. Uersteinerskunde.
- Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz** von Otto Sack. Mit 3 Abbildungen. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Perspektive, angewandte.** Nebst Erläuterungen über Schattenkonstruktion und Spiegelbilder von M. Kleiber. Dritte, durchgesehene Auflage. Mit 145 in den Text gedruckten und 7 Tafeln Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Petrefaktenkunde** s. Uersteinerskunde.
- Petrographie.** Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildungsweise der Gesteine von Dr. J. Blaas. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 80 Abbildungen. 1898. 3 Mark.
- Pflanzen, die leuchtenden,** s. Tiere und Pflanzen u. s. w.
- Pflanzenmorphologie, vergleichende.** Von Dr. E. Dennert. Mit über 600 Einzelbildern in 500 Figuren. 1894. 5 Mark.
- Philosophie.** Von J. H. v. Kirchmann. Vierte, durchgesehene Aufl. 1897. 3 Mark.
- Philosophie, Geschichte der,** von Chales bis zur Gegenwart. Von Lic. Dr. Fr. Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 4 Mark.
- Photographie.** Anleitung zur Erzeugung photographischer Bilder von Dr. J. Sch nau s s. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Phrenologie.** Von Dr. G. Scheve. Achte Auflage. Mit Titelbild und 18 Abbildungen. 1896. 2 Mark.
- Physik.** Von Dr. Kollert. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 273 Abbildungen. 1895. 4 Mark 50 Pf.
- Physik, Geschichte der.** Von Dr. E. Gerland. Mit 72 Abbildungen. 1892. 4 Mark.
- Physiologie des Menschen,** als Grundlage einer naturgemässen Gesundheitslehre. Von Dr. med. Friedrich Scholz. Mit 58 Abbildungen. 1883. 3 Mark.
- Planetographie.** Von Dr. O. Lohse. Mit 15 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Planimetrie** mit einem Anhang über harmonische Teilung, Potenzlinien und das Berührungssystem des Apollonius von Ernst Riedel. Mit 190 Abbildungen. 1900. 4 Mark.
- Pocken** s. Infektionskrankheiten.
- Poetik, deutsche.** Von Dr. Mindkwitz. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark 50 Pf.
- Porzellan- und Glasmalerei.** Von Robert Ulke. Mit 77 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Projektionslehre.** Mit einem Anhang, enthaltend die Elemente der Perspektive. Von Julius Hoch. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 121 Abbildungen. 1898. 2 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Psychologie.** Von Fr. Kirchner. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1890. 3 Mark.
- Pulverfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Punzieren** s. Liebhaberkünste.
- Pyrotechnik** s. Lustfeuerwerkerei.
- Rachenbräune** s. Infektionskrankheiten.
- Radfahrtsport.** Von Dr. Karl Biesendahl. Mit 1 Citelbild und 104 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Raubrechnung.** Anleitung zur Grössenbestimmung von Flächen und Körpern jeder Art von Dr. E. Pietsch. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 55 Abbildungen. 1898. 1 Mark 80 Pf.
- Rebenkultur** s. Weinbau.
- Rechnen** s. Arithmetik.
- Rechtschreibung, deutsche.** Von Dr. G. H. Saalfeld. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Redekunst.** Anleitung zum mündlichen Vortrage von Roderich Benedix. Fünfte Auflage. 1896. 1 Mark 50 Pf.
- Registrator- und Archivkunde.** Handbuch für das Registrator- und Archivwesen bei den Reichs-, Staats-, Hof-, Kirchen-, Schul- und Gemeindebehörden, den Rechtsanwälten u. s. w., sowie bei den Staatsarchiven von Georg Holtzinger. Mit Beiträgen von Dr. Friedr. Leist. 1883. 3 Mark.
- Reich, das Deutsche.** Ein Unterrichtsbuch in den Grundsätzen des deutschen Staatsrechts, der Verfassung und Gesetzgebung des Deutschen Reiches von Dr. Wilh. Zeller. Zweite, vielfach umgearbeitete und erweiterte Auflage. 1880. 3 Mark.
- Reinigung** s. Wäscherei.
- Reitkunst** in ihrer Anwendung auf Campagne-, Militär- und Schultreiterei. Von Adolf Kästner. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 71 in den Text gedruckten und 2 Tafeln Abbildungen. 1892. 6 Mark.
- Religionsphilosophie** von Professor D. Dr. Georg Runze. 1901. 4 Mark.
- Rheumatismus** s. Gicht und Infektionskrankheiten.
- Ritter- und Verdienstorden** aller Kulturstaaten der Welt innerhalb des 19. Jahrhunderts. Auf Grund amtlicher und anderer zuverlässiger Quellen zusammengestellt von Maximilian Gritzner. Mit 760 Abbildungen. 1893. 9 Mark, in Pergamenteinband 12 Mark.
- Rose** s. Infektionskrankheiten.
- Rosenzucht.** Vollständige Anleitung über Zucht, Behandlung und Verwendung der Rosen im Lande und in Cöpfen von Hermann Jäger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von P. Lambert. Mit 70 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Röteln** s. Infektionskrankheiten.
- Rotlauf** s. Infektionskrankheiten.
- Rotz** s. Infektionskrankheiten.
- Rückfallfieber** s. Infektionskrankheiten.
- Ruder- und Segelsport.** Von Otto Gusti. Mit 66 Abbildungen und einer Karte. 1898. 4 Mark.
- Ruhr** s. Infektionskrankheiten.

- Säugetiere, Vorfahren der in Europa.** Von Albert Gaudry. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 40 Abbildungen. 1891. 3 Mark.
- Schachspielkunst** von R. S. Portius. Zwölfte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Scharlach** s. Infektionskrankheiten.
- Schlitten- und Schlittschuhsport** s. Wintersport.
- Schlosserei.** Von Julius Hoch. Erster Teil (Beschläge, Schlosskonstruktionen und Geldschrankbau). Mit 256 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
 ———— Zweiter Teil (Bauschlosserei). Mit 288 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
 ———— Dritter Teil (Kunstschlosserei und Verschönerungsarbeiten des Eisens). Mit 201 Abbildungen. 1901. 4 Mark 50 Pf.
- Schneesport** s. Wintersport.
- Schnitzerei** s. Liebhaberkünste.
- Schnupfen** s. Infektionskrankheiten.
- Schreibunterricht.** Dritte Auflage, neu bearbeitet von Georg Funk. Mit 82 Figuren. 1893. 1 Mark 50 Pf.
- Schwimmkunst.** Von Martin Schwägerl. Zweite Auflage. Mit III Abbildungen. 1897. 2 Mark.
- Schwindsucht** s. Infektionskrankheiten.
- Segelsport** s. Ruder- und Segelsport.
- Seifenfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere.** Von E. Jourdan. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 48 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Sittenlehre** s. Ethik.
- Skrofulose** s. Infektionskrankheiten.
- Sozialismus, moderner.** Von Max Haushofer. 1896. 3 Mark.
- Sphragistik** s. Urkundenlehre.
- Spinnerei, Weberei und Appretur.** Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Niklas Reiser. Mit 348 Abbildungen. 1901. 6 Mark.
- Spiritusbrennerei** s. Chemische Technologie.
- Spitzpocken** s. Infektionskrankheiten.
- Sprache und Sprachfehler des Kindes.** Gesundheitslehre der Sprache für Eltern, Erzieher und Ärzte. Von Dr. med. Hermann Gutzmann. Mit 22 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Sprachlehre, deutsche.** Von Dr. Konrad Michelsen. Vierte Auflage, herausgegeben von Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Sprachorgane** s. Gymnastik der Stimme.
- Sprengstoffe** s. Chemische Technologie.
- Sprichwörter** s. Zitatelexikon.
- Staatsrecht** s. Reich, das Deutsche.
- Starrkrampf** s. Infektionskrankheiten.
- Statik.** Mit gesonderter Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden von Walther Lange. Mit 284 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Steinätzen, -mosaik** s. Liebhaberkünste.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Stenographie.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende der Stenographie im allgemeinen und des Systems von Gabelsberger im besonderen von Prof. H. Krieg. Dritte, vermehrte Auflage. 1900. 3 Mark.
- Stereometrie.** Mit einem Anhang über Kegelschnitte sowie über Maxima und Minima, begonnen von Richard Schurig, vollendet und einheitlich bearbeitet von Ernst Riedel. Mit 159 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Stile** s. Baustile und Ornamentik.
- Stilistik.** Eine Anweisung zur Ausarbeitung schriftlicher Aufsätze von Dr. Konrad Michelsen. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage, herausgegeben von Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Stimme, Gymnastik der,** gestützt auf physiologische Gesetze. Eine Anweisung zum Selbstunterricht in der Übung und dem richtigen Gebrauche der Sprach- und Gesangsorgane von Oskar Guttmann. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 24 Abbildungen. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Stossfechtschule, deutsche, nach Kreusslerschen Grundsätzen.** Zusammen- gestellt und herausgegeben vom Verein deutscher Fechtmeister. Mit 42 Abbildungen. 1892. 1 Mark 50 Pf.
- Strahlenpilzkrankheit** s. Infektionskrankheiten.
- Tanzkunst.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende nebst einem Anhang über Choreographie von Bernhard Klemm. Siebente Auflage. Mit 83 Abbildungen und vielen musikalisch-rhythmischen Beispielen. 1901. 3 Mark.
- Tanzkunst** s. auch Ästhetische Bildung.
- Technologie, chemische.** Unter Mitwirkung von P. Kersting, M. Horn, Ch. Fischer, A. Jungbahn und J. Pinnow herausgegeben von Paul Kersting und Max Horn. Erster Teil. Anorganische Verbindungen. Mit 70 Abbildungen. 1902. 5 Mark. — Zweiter Teil. Organische Verbindungen. Mit 72 Abbildungen. 1902. 5 Mark.
- Technologie, mechanische.** Von A. v. Thering. Zweite Auflage. Unter der Presse.
- Teichwirtschaft** s. Fischzucht.
- Telegraphie, elektrische.** Von Prof. Dr. R. Ed. Zetzsch. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 315 Abbildungen. 1882. 4 Mark.
- Textilindustrie** s. Spinnerei u. s. w.
- Tiere, geographische Verbreitung der.** Von E. L. Trouessart. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 2 Karten. 1892. 4 Mark.
- Tiere und Pflanzen, die leuchtenden.** Von Henri Gadeau de Kerville. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 28 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Tierzucht, landwirtschaftliche.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 20 Abbildungen. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Tintenfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Tollwut** s. Infektionskrankheiten.
- Ton, der gute, und die feine Sitte.** Von Eufemia v. Adlersfeld geb. Gräfin Ballestrem. Dritte Auflage. 1899. 2 Mark.
— s. auch Ästhetische Bildung.
- Touwareindustrie** s. Chemische Technologie.
- Trichinenkrankheit** s. Infektionskrankheiten.
- Trichinenschau.** Von F. W. Ruffert. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 52 Abbildungen. 1895. 1 Mark 80 Pf.
- Trigonometrie.** Von Franz Bendt. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 42 Figuren. 1901. 2 Mark.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

- Tuberkulose** s. Infektionskrankheiten.
- Turnkunst.** Von Dr. M. Kloss. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 100 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Uhrmacherkunst** von F. W. Ruffert. Vierte, vollständig neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 252 Abbildungen und 5 Tabellen. 1901. 4 Mark.
- Unfallversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Uniformkunde.** Von Richard Knöfel. Mit über 1000 Einzelfiguren auf 100 Tafeln, gezeichnet vom Verfasser. 1896. 6 Mark.
- Unterleibsbrüche.** Von Dr. med. Fr. Ravoith. Zweite Auflage. Mit 28 Abbildungen. 1886. 2 Mark 50 Pf.
- Unterleibstypus** s. Infektionskrankheiten.
- Urkundenlehre.** Diplomatik, Paläographie, Chronologie und Sprachistik von Dr. Fr. Leist. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 6 Tafeln Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Ventilation** s. Heizung.
- Verfassung des Deutschen Reiches** s. Reich, das Deutsche.
- Versicherungswesen.** Von Oskar Lemcke. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. 2 Mark 40 Pf.
- Verskunst, deutsche.** Von Dr. Roderich Benedix. Dritte, durchgesehene und verbesserte Auflage. 1894. 1 Mark 50 Pf.
- Versteinerungskunde** (Petrefaktenkunde, Paläontologie). Von Hippolyt Haas. Mit 178 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Villen und kleine Familienhäuser.** Von Georg Aster. Mit 112 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 23 in den Text gedruckten Figuren. Achte Auflage. 1901. 5 Mark.
(Fortsetzung dazu s. Familienhäuser für Stadt und Land.)
- Violine und Violinspiel.** Von Reinhold Jockisch. Mit 19 Abbildungen und zahlreichen Notenbeispielen. 1900. 2 Mark 50 Pf.
- Vögel, der Bau der.** Von William Marshall. Mit 229 Abbildungen. 1895. 7 Mark 50 Pf.
- Völkerkunde.** Von Dr. Heinrich Schurtz. Mit 67 Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Völkerrecht.** Zweite Auflage. Unter der Presse.
- Volkswirtschaftslehre.** Von Hugo Schöber. Fünfte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. Ed. O. Schulze. 1896. 4 Mark.
- Vortrag, der mündliche.** Ein Lehrbuch für Schulen und zum Selbstunterricht von Roderich Benedix. Dritter Teil. Schönheit des Vortrages. Fünfte Auflage. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Wappenkunde** s. Heraldik.
- Warenkunde.** Von E. Schick. Sechste Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Pietsch. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Warenzeichenschutz** s. Patentwesen.
- Wärmemotoren** s. Dampfkessel.
- Wärmetechnologie** s. Chemische Technologie.
- Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.** Von Dr. Herm. Grothe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1884. 2 Mark.
— s. auch Chemische Technologie.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Wasserkur und ihre Anwendungsweise.** Von Dr. med. C. Preller. Mit 38 Abbildungen. 1891. 3 Mark 50 Pf.
- Weberei** s. Spinnerei.
- Wechselfieber** s. Infektionskrankheiten.
- Wechselrecht, allgemeines deutsches.** Mit besonderer Berücksichtigung der Abweichungen und Zusätze der österreichischen und ungarischen Wechselordnung und des eidgenössischen Wechsel- und Scheckgesetzes. Von Karl Arenz. Dritte, ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1884. 2 Mark.
- Weinbau, Rebenkultur und Weinbereitung.** Von Fr. Jak. Dochnahl. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Anhang: Die Kellerwirtschaft. Von A. v. Babo. Mit 55 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Weinbereitung** s. Chemische Technologie.
- Weltgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Theodor Flathe. Dritte Auflage. Mit 6 Stammtafeln und einer tabellarischen Übersicht. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Windpocken** s. Infektionskrankheiten.
- Wintersport.** Von Max Schneider. Mit 140 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Wörterbuch, deutsches.** Wörterbuch der deutschen Schrift- und Umgangssprache sowie der wichtigsten Fremdwörter. Von Dr. J. H. Kaltschmidt, neu bearbeitet und vielfach ergänzt von Dr. Georg Lehnert. 1900. 7 Mark 50 Pf.
- Zähne.** Von Dr. med. H. Klencke. Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 38 Abbildungen. 1879. 2 Mark 50 Pf.
- Zeugdruck** s. Chemische Technologie und Färberei.
- Ziegelfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Ziegenpeter** s. Infektionskrankheiten.
- Ziergärtnerei.** Belehrung über Anlage, Ausschmückung und Unterhaltung der Gärten, sowie über Blumenzucht von H. Jäger. Sechste Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Wesselhöft. Mit 104 Abbildungen. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Zimmergärtnerei.** Von M. Lebl. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 89 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Zoologie.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Professor Dr. William Marshall. Mit 297 Abbildungen. 1901. 7 Mark 50 Pf.
- Zuckerfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Zündhölzfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Zündmittel** s. Chemische Technologie.

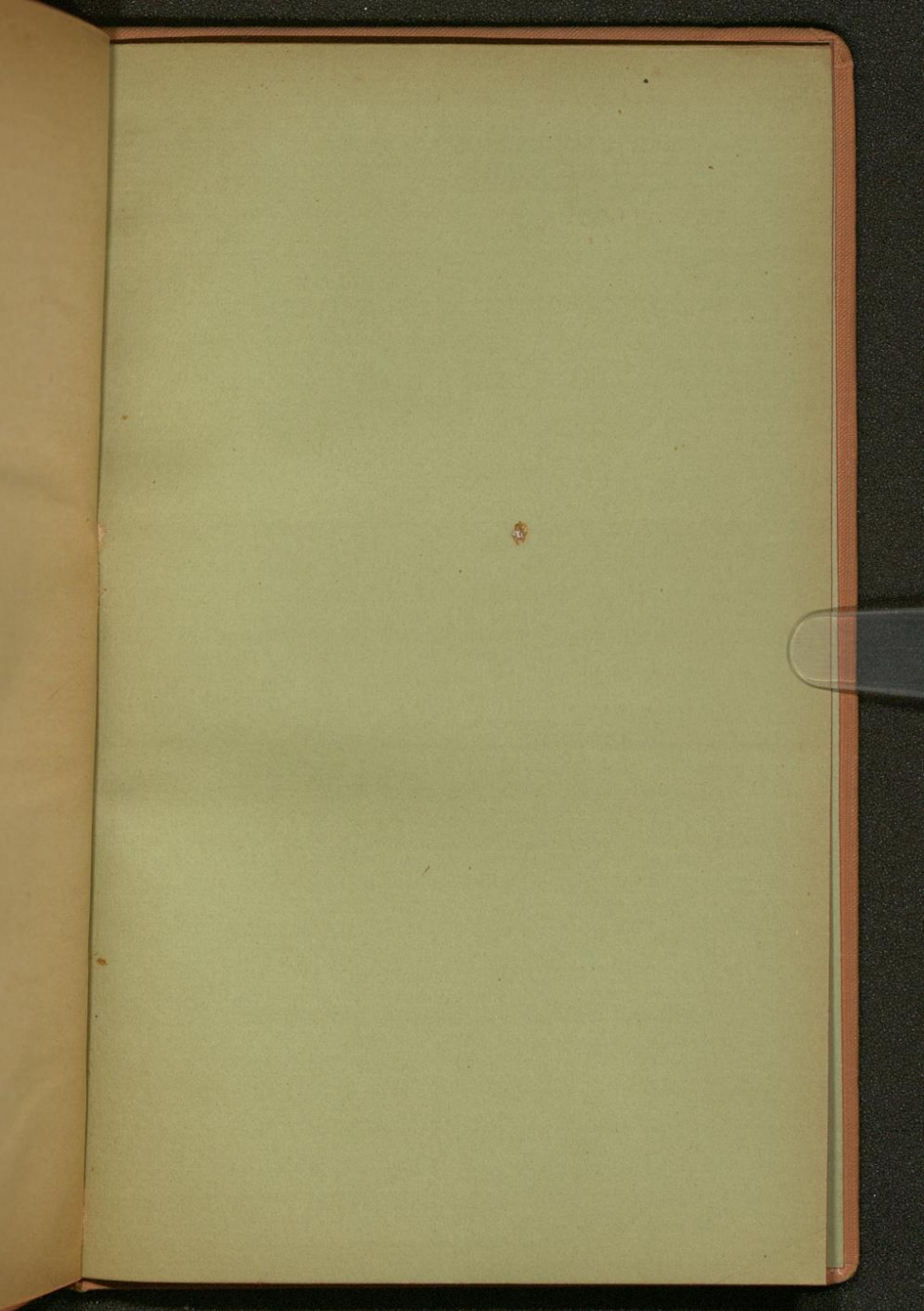
Verzeichnisse mit ausführlicher Inhaltsangabe jedes einzelnen Bandes stehen auf Wunsch kostenfrei zur Verfügung.

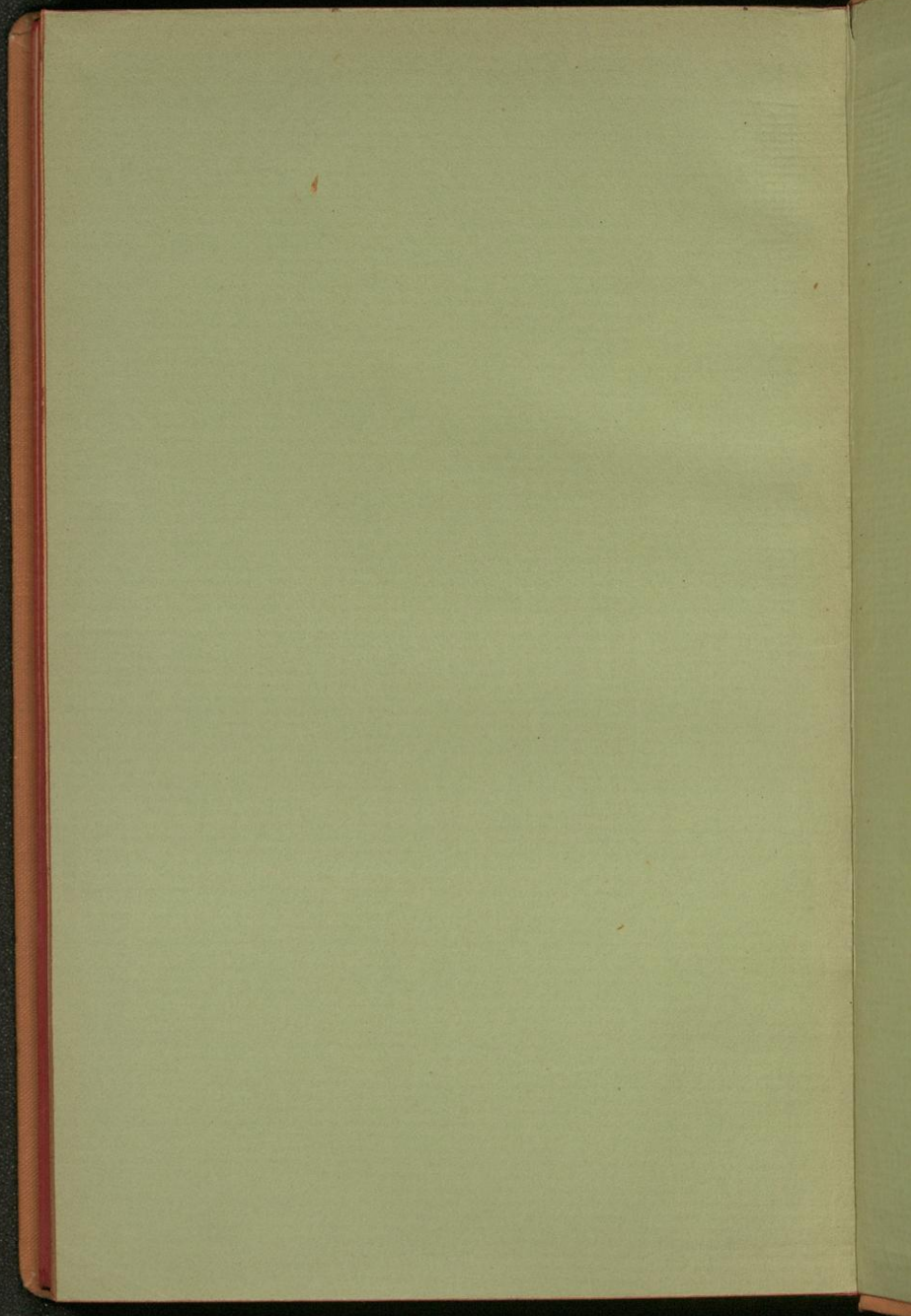
Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber in Leipzig

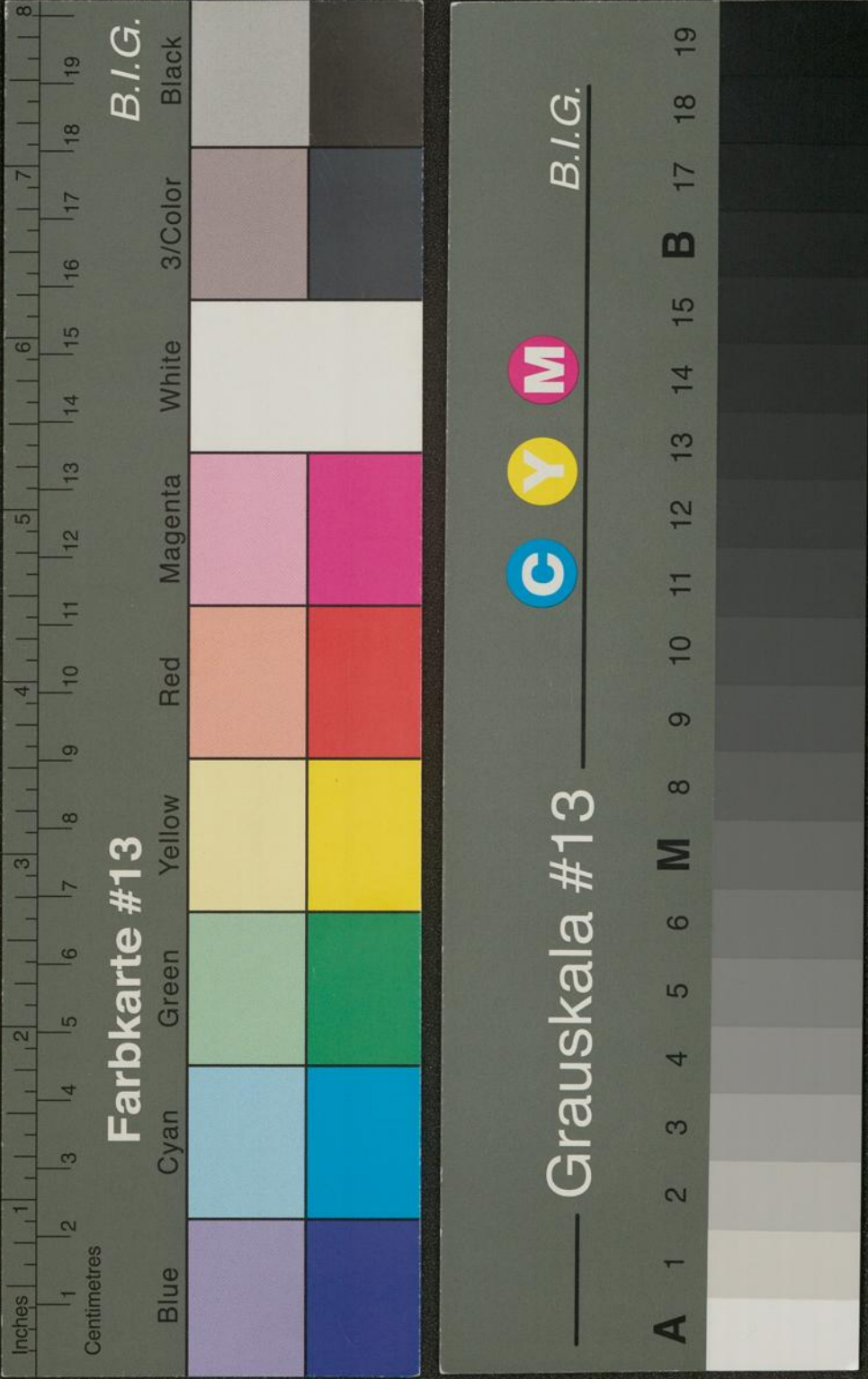
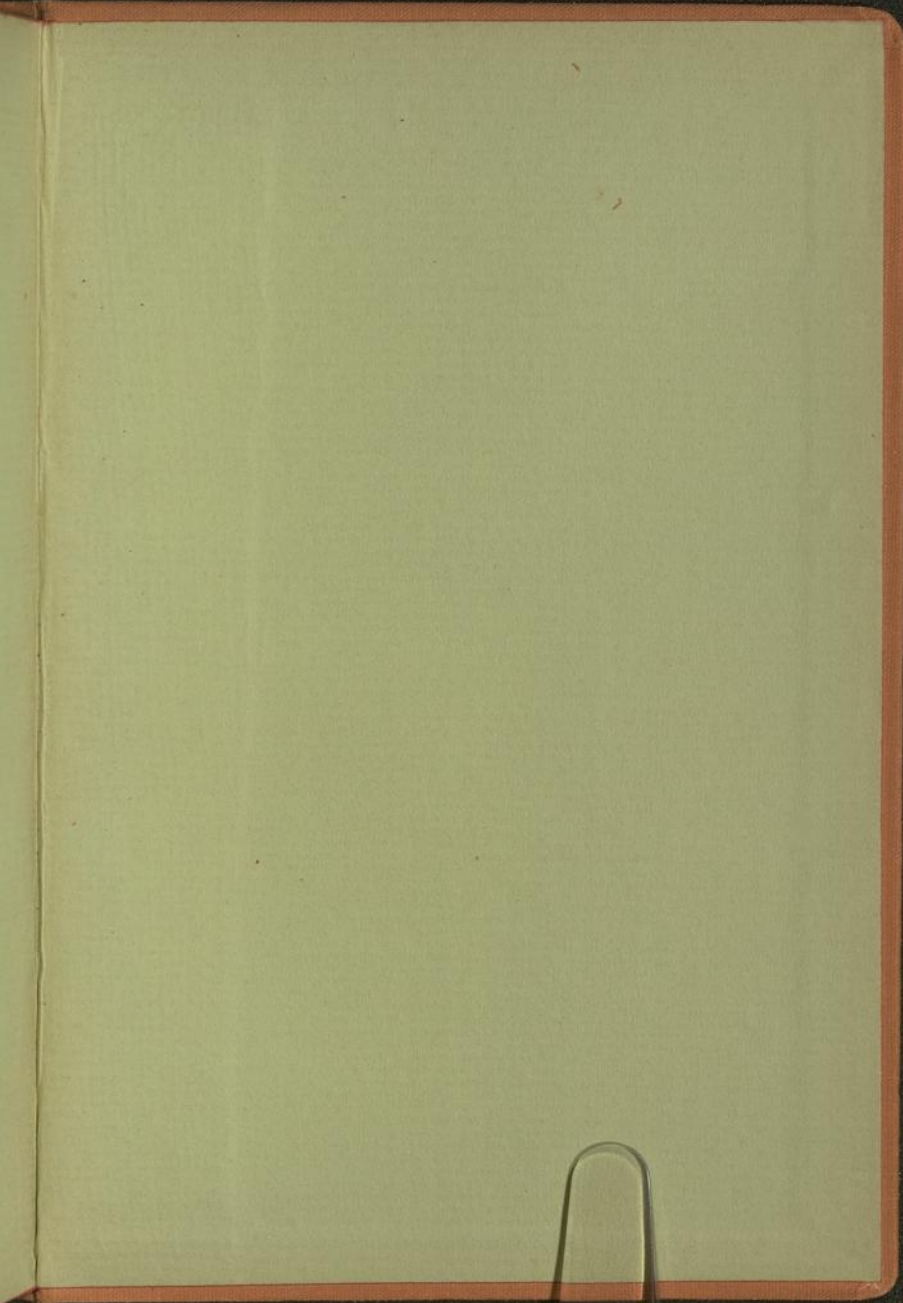
Reudnitzerstrasse 1—7.

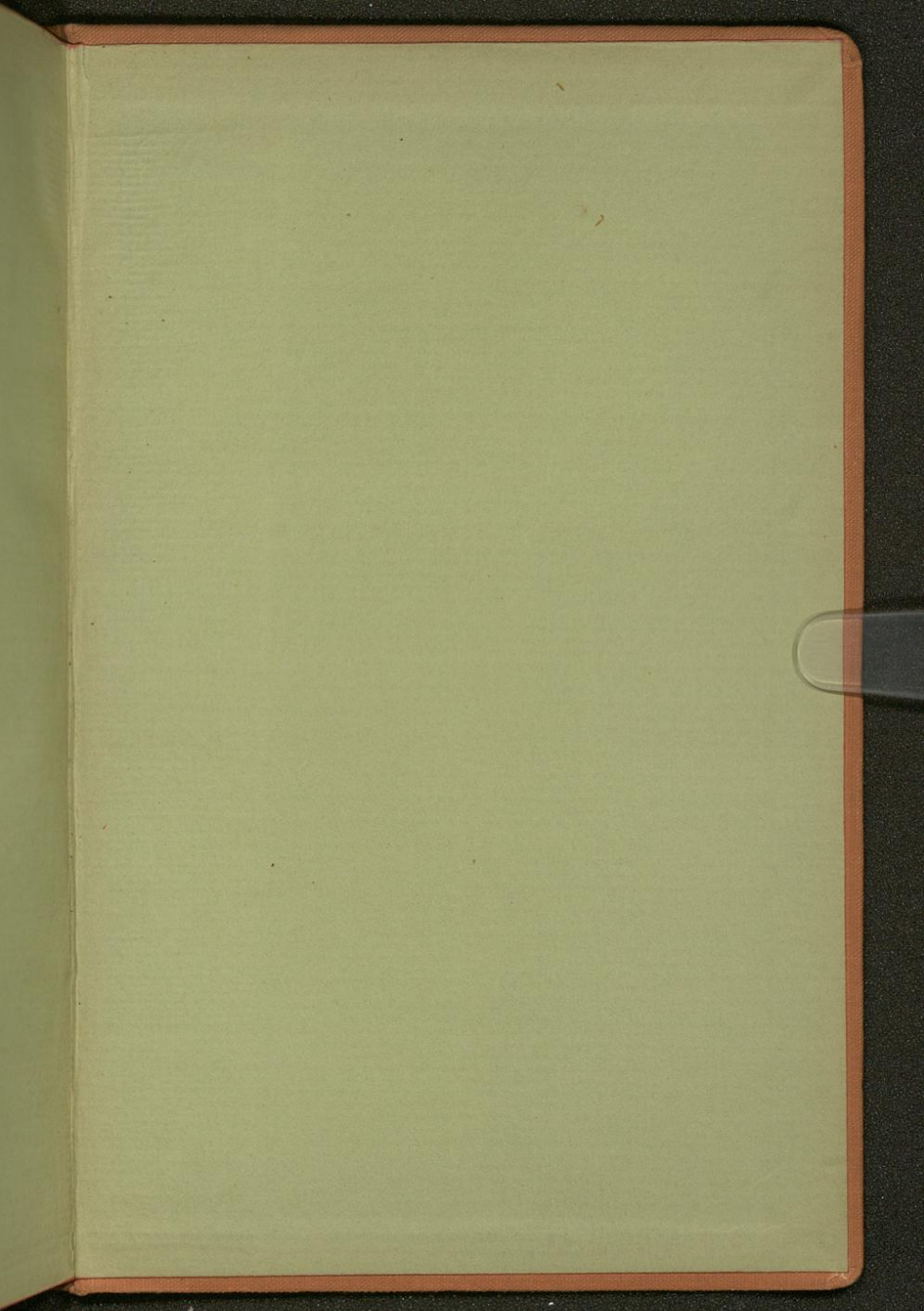
Februar 1902.

Druck von J. J. Weber in Leipzig.









8
VIII C