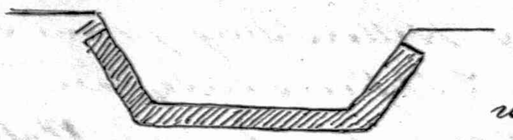
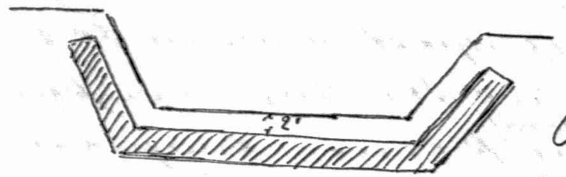
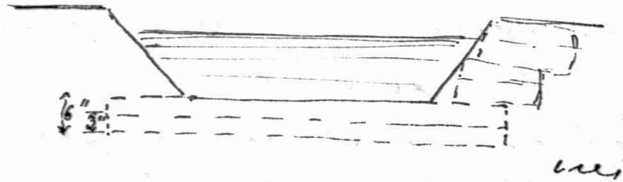
Eine natürliche Dichtung bildet sich durch die schlammigen Niederschläge des Speisewassers. Es wird in der Weise auch künstliche Dichtg. hergestellt, daß man trübes Wasser in den Kanal einleitet, dess. Niederschläge als Dichtung dienen. Auch mit feinem Sand kann eine Dichtung bewirkt werden, dabei ist aber ziemlich bedeutende Wassertiefe nöthig damit der Sand niedergedrückt ist.

Eine sehr gute Dichtg. ist die Herstellg. der Wände aus fetter Erde, die in einer Dicke von etwa 2–3' erfolgt. Am besten eignet sich hiezu Thon mit Sand, Kies etc. gemengt; auch wendet man vielfach eine Art Beton an.



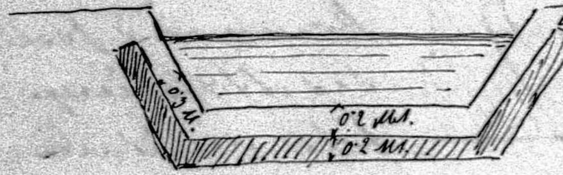


Damit diese Wände bei der Trockenlegg. (z. B. wegen Reparatur) nicht reißen, bedeckt man diese Betonschichte noch ungefähr 2' mit Erde.

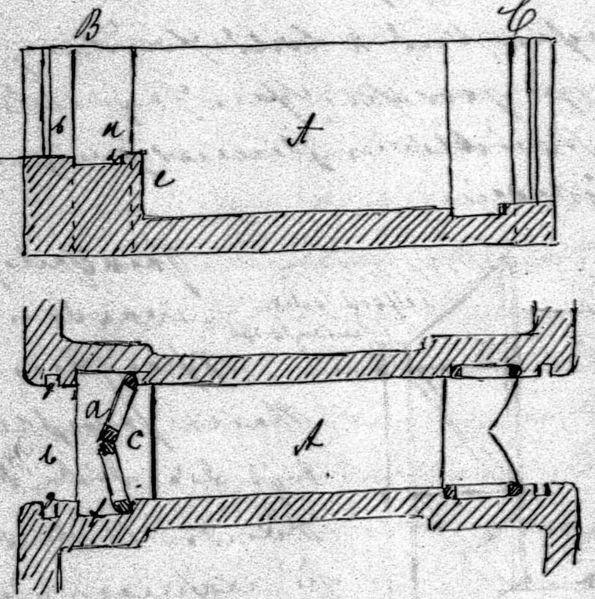


Rhein-Rhone Kanal. Zuerst eine 3" dicke Bodenlage mit Kalkmilch übergossen, darauf eine 2te Lage derselben Art in die eine Kiesschichte eingestampft ist. Die Wände auf dieselbe Art gedichtet. Das beste aber auch theuerste Mauerwerk zur Dichthaltung ist ein solches aus Beton od. Bruchsteinen mit hydraulischem Mörtel versetzt, am besten unter der Kanaloberfläche.

Dichtungsplatten mit Beton wurden im größten Maßstabe am Rhein-Marne-Kanal hergestellt. Die Stärke derselben ist 15 c.m. & höchst. 20 c.m. unter dem Boden des Kanals.



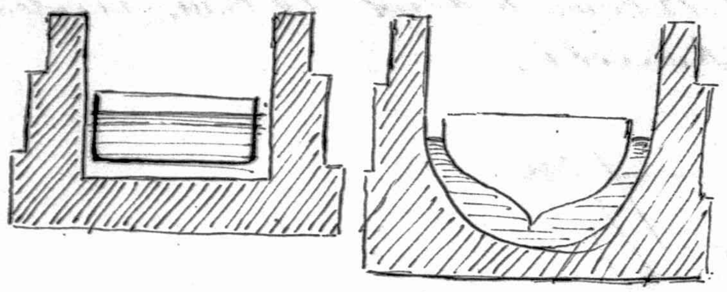
Kammer-Schleussen.



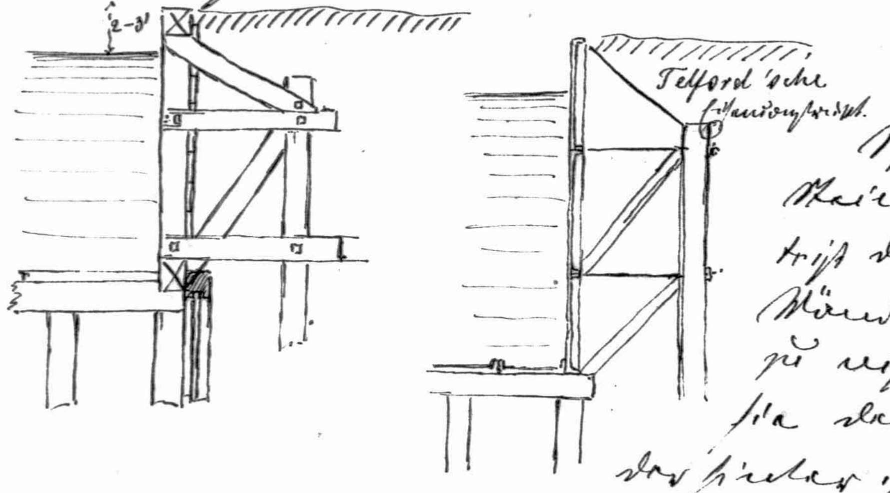
Wir unterscheiden hier: 1) die eigentliche Kammer A, 2) das Oberhaupt B & 3) das Unterhaupt C.
Der Theil a in dem sich die Thore bewegen, heißt die Thorkammer, der Theil b die Vorboden, c Hinterboden, d, d. h. der Theil gegen den sich die Thore stemmen heißt der Drempel od. die Anschlagschwelle, e heißt Abfallboden, f Thornische. Der Theil an dem sich das Thor dreht ist die Wendenische od. Thorkehle g g Dammfalzen, dienen z. Herstellg. eines Dammes wenn die Thore reparirt werden.

1) **Die Kammer.** Sie muß einen solchen Querschnitt erhalt., daß die Schiffe bequem ein & ausfahren können, doch soll d. Spielraum nicht zu groß sein; in der Regel nimmt 6" – 1' an.

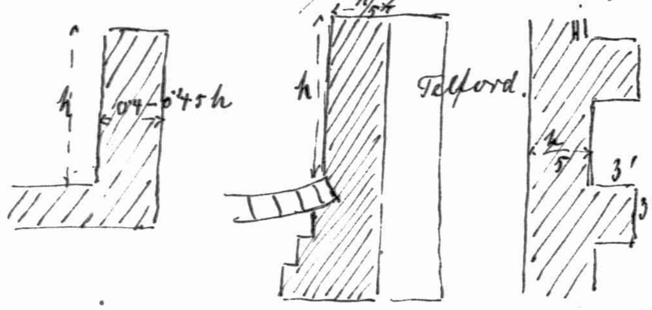
Die Seitenwände der Kammer werden senkrecht aufgeführt, wenn die Schiffe einen mehr rechteckigen Querschnitt haben. Im Allgemeinen giebt man dem Bod. der Kammer d. Form der Schiffe ähnlich an um Wasserverlusten vorzubeugen.



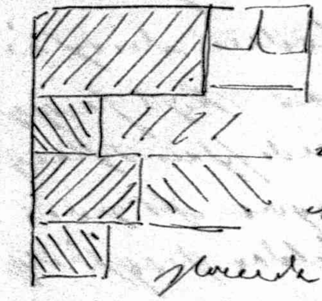
Die Wände werden ausgeführt in Holz, Stein & Eisen. Die hölzernen sind nicht zu empfehlen weil sie bekanntlich nie wasserdicht zu machen sind & bald faulen. Sie werd. daher auch nur zu provisor. Schleusenanlagen verwendet, ihre Construction stimmt genau mit der der Kofferwände überein.



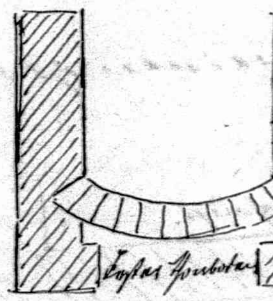
Gewöhnlich werden die Schleusen aus Stein hergestellt, ist die Dicke der Wände so stark zu nehmen, daß sie den Druck der hinter ihnen befindlichen Erdmassen sicher ertragen können. Gewöhnlich nimmt man folgende Verhältnisse an:

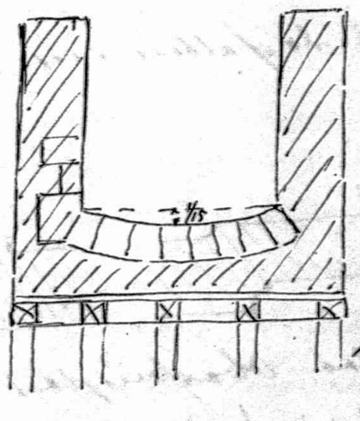


Die Ausführ. d. Schleusenmauern muß mit der größten Sorgfalt geschehen & durch Anwendg. von hydraulischem Mörtel wasserdicht gemacht werd. weil sich sonst Wasseradern bild. die den Zusammenhang d. Mauerwerks aufheben. Ebenso müss. ferner solche Steine gewählt werden, die den abwechselnden Nässe & Trockenheit gut zu widerstehen vermögen. Die Boden d. Kammer werden meist mit größ. Steinen belegt.

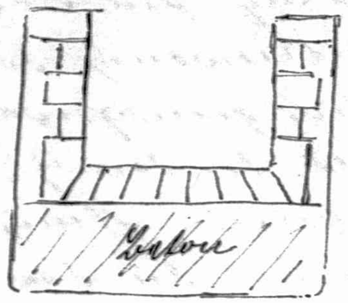


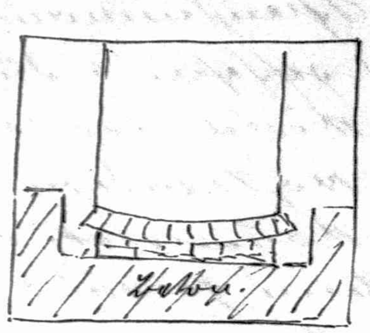
Der Kammerboden wird entweder aus Holz od. Stein gebildet und soll möglichst wasserdicht hergestellt werd. damit bei wechselnden Wasserstande keine Strömungen in der einen od. anderen Richtung entstehen können. Der Bod. muß ferner so eingerichtet sein, daß er dem nach Aufwärts wirkend. Druck widerstehen kann, gewöhnlich Boden erhält daher die Form eines umgekehrten Gewölbes. Bei englischen Schleusen ist der Kammerboden gewöhnlich auf folg. Weise gebildet:



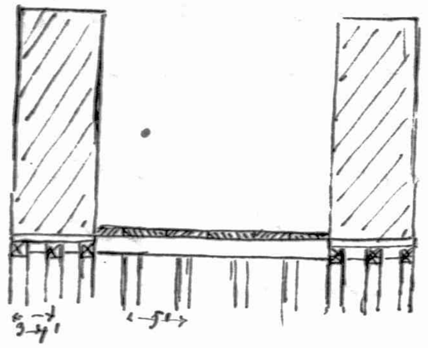


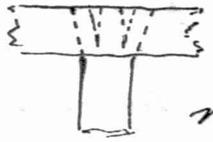
Die französ. Schleusen sind meistens auf Beton fundirt & ein Boden als scheitrechtes Gewölbe ausgeführt.





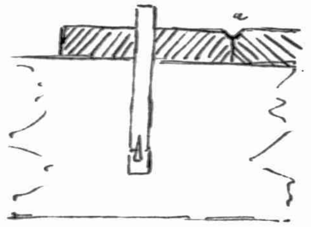
Holzrostböden werden auf einem Pfahlrost gelegt, denen man unter dem Mauerwerk durchgehen läßt.





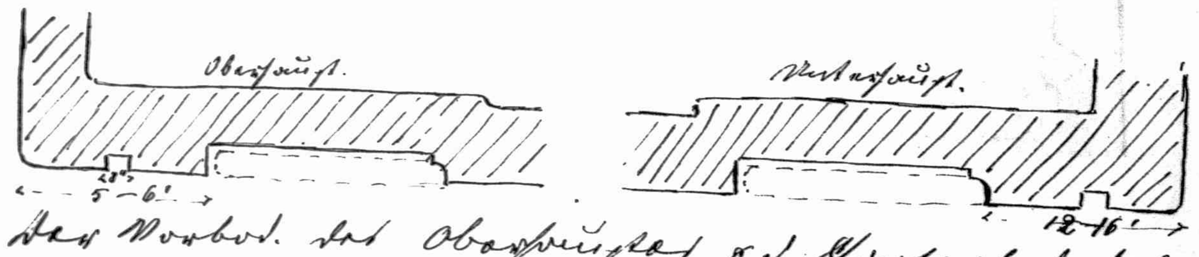
Bei anderen Schleußen wird auch unter dem Boden durchaus vollkommener Rost hergestellt. Bei den vollständigsten Schleußen findet man sogar oft zwei Schleußenböden übereinander, & die Felder sorgfältig mit Beton ausgemauert.

Die Fugen zwischen den einzelnen Bohlen werden ähnlich wie bei Schiffen gedichtet. Es wird in a ein Hanfzopf eingeschlagen & mit Schusterpech übergossen.



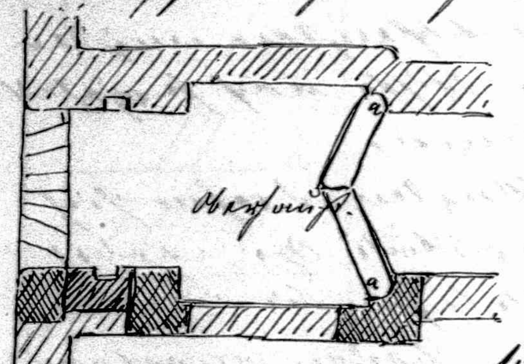
Schleußenhäupter.

Der Grundriß derselben im Allgemeinen ist der folgende:



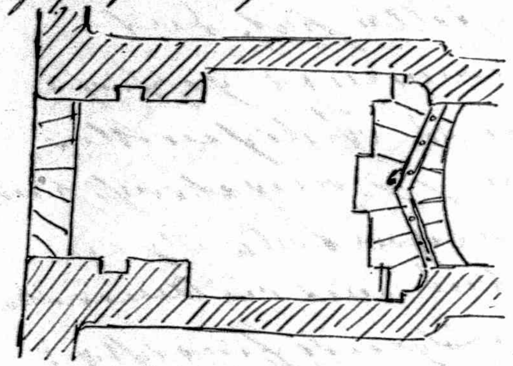
Der Vorbod. des Oberhauptes & d. Hinterbod. des Unterhauptes wird von einer Quaderschichte

berandet, die bei der Horizontalprojektion die Form eines scheitrechten Gewölbes hat.



Die Wendenische a muß den Druck bei geschlossenem Thor aufnehmen, & es sind daher dort besonders große Quadern zu nehmen.

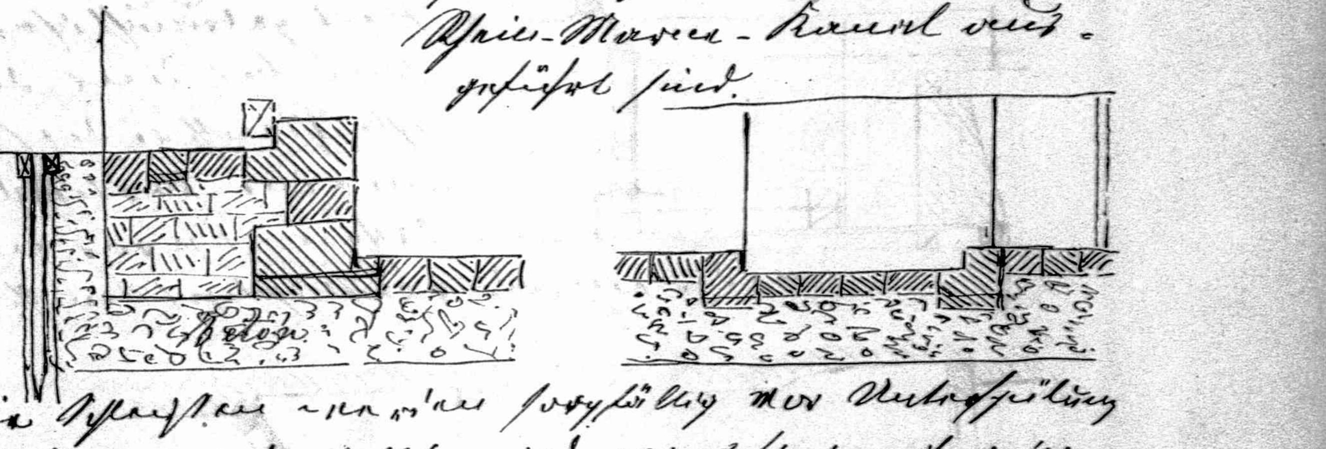
Der Drempel gegen den sich die Thore stemmen wird ebenfalls aus möglichst großen Steinen zusammengesetzt & erhält einen gewölbartigen Steinschnitt.



Die Höhe des Drempels ist 8–10", der Anschlag der Thore an denselb. 4–5"

b Holzschwelle.

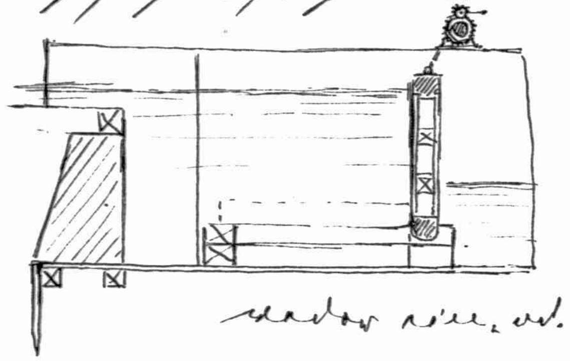
Folgendes ist der Längenschnitt einer Schleuße wie sie meistens an dem Rhein-Marne-Kanal ausgeführt sind.



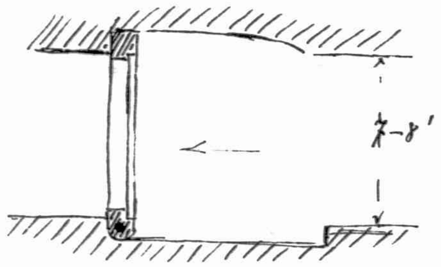
Die Schleußen werden sorgfältig vor Unterspülung geschützt, & jedenfalls wird vor & hinter ihr eine Spundwand geschlagen, dann muß auch noch die Kanalsohle vor & hinter der Schleuße befestigt werden, weil doch immer Strömung stattfindet. Es geschieht dies durch Verlängerung d. Vor d. Hinterbodens od. Abpflasterung.

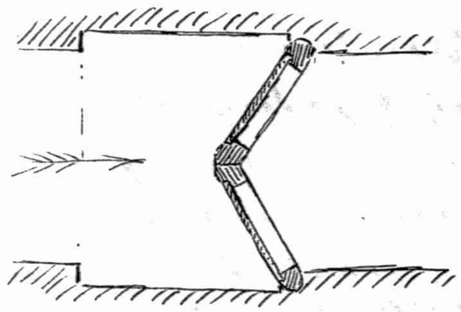
Schleußen Thore.

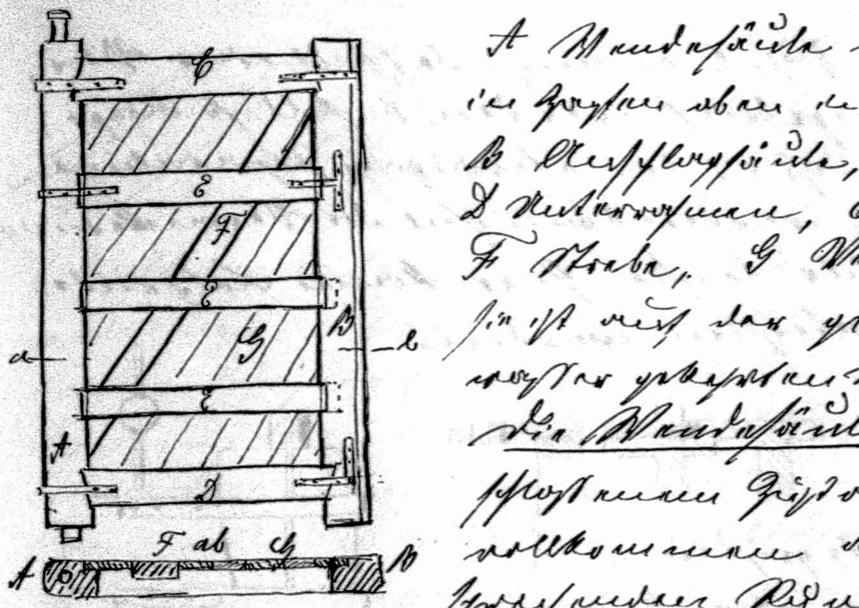
Die Thorvorrichtungen d. Schiffschleußen müssen so eingerichtet sein, daß die Schiffe nach hergestellter Oeffnung frei passiren können.
Die Schleußenthore d. Kanalschleußen drehen sich um eine horizontale od. verticale Axe, wobei sich die Thore in hierfür hergestellte Lager, die in den Seitenwänden od. dem Boden angebracht sind. Die Thore werden immer erst dann geöffnet wenn sich der Wasserspiegel vor u. hinter ihnen gleich hoch gestellt hat. Das Füllen od. Entleeren der Kammer geschieht durch Aufziehen von Schützen od. ähnlichen Vorrichtungen die an den Thoren je angebracht sind.
Thore mit Drehung um horizontale Axe kommen wenig vor, sie sind nur in Amerika ausgeführt, u. haben etwa folgende Einrichtung:



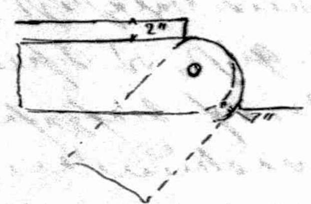
Weit gebräuchlicher sind bei uns die Schleußenthore die sich um eine Vertikalaxe drehen u. zwar entweder ein- od. zweiflügelig (Stemmthore)

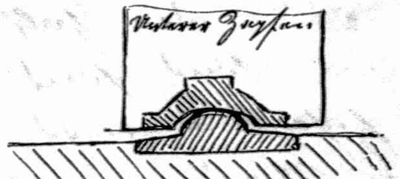


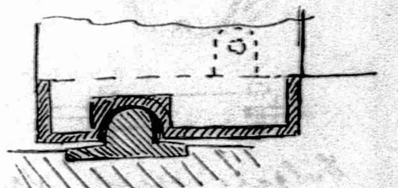


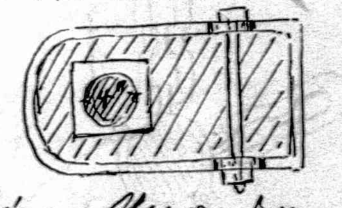


A Wendesäule die sich unten im Zapfen oben im Halsband dreht. B Anschlagsäule, C Oberrahmen, D Unterrahmen, E Riegel, F Strebe, G Verschalung; sie ist auf der gegen das Oberwasser gekehrten Seite angebracht.
Die Wendesäule liegt im geschlossenen Zustand des Thores vollkommen an der entsprechenden Rundung im Mauerwerk an, der Zapfen der Säule liegt jedoch nicht im Mittel des Abrundungsbog. damit bei Oeffnen des Thores die Reibung nicht zu groß wird.

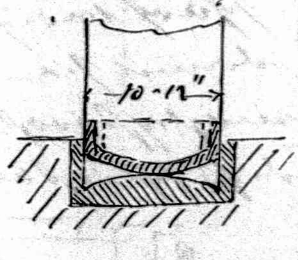


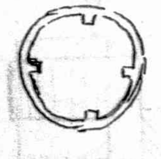


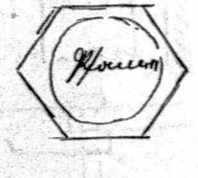




bei sehr großen u. schweren Thoren wird der Zapfen an der Wendesäule u. die Pfanne am Boden angebracht, denn bei obiger Anordg. sind starke Zapfen unzulässig, wenn man nicht die Wendesäule unverhältnißmäßig schwächen will.

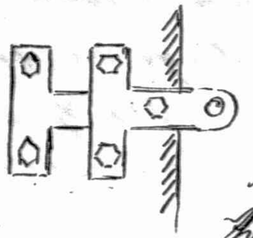


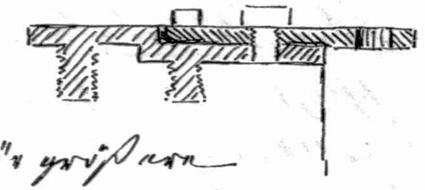


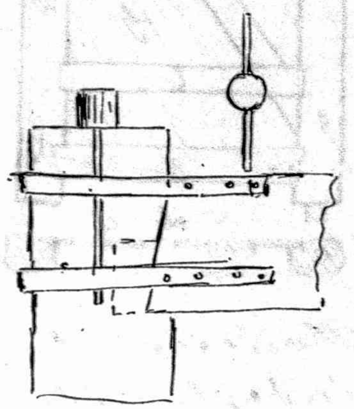


Zapfen u. Pfanne werden in der Regel aus Gußeisen hergestellt.
Das Halsband verhindert wenn das Thor geöffnet ist od. bewegt wird, ein

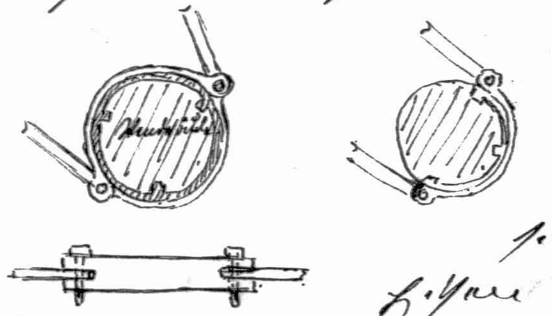
horizontalen Zug, u. es muß daselbst eine Verankerung angebracht werden, u. soll so angeordnet sein, daß es bei etwaigen Reparaturen leicht geöffnet werden kann ohne die Verankerung zu lösen. Für leichte Thore kann folgende Anordnung getroffen werden:



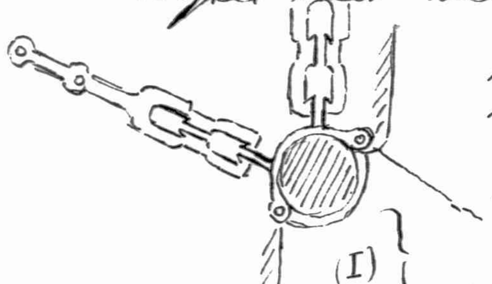


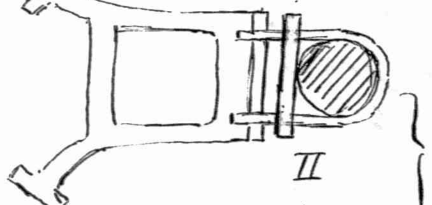


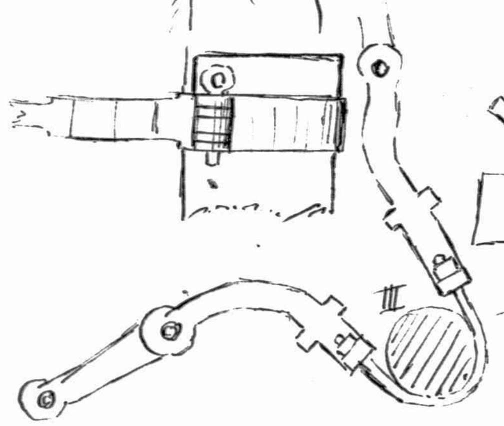
Für größere Thore gebraucht man folgende Konstruktionen:

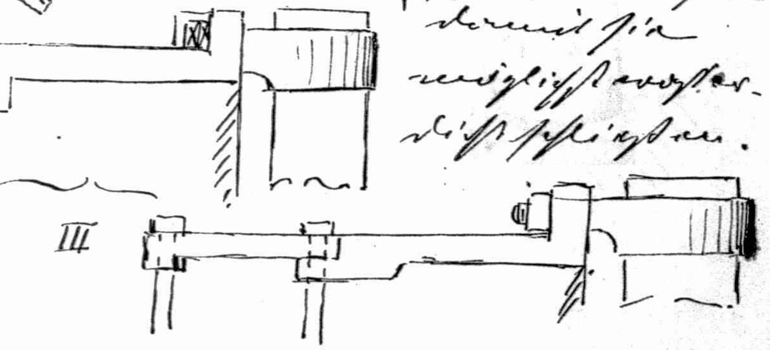


Die Anker an welche die Halsbänd. befestigt sind, sind v. Guß, od. Schmiedeisen u. werd. durch Steinschrauben Bolzen mit dem Mauerwerk verbunden. Häufig sind diese Anker noch übermauert um sie mehr zu beschweren, sie werd. Nestanker genannt.

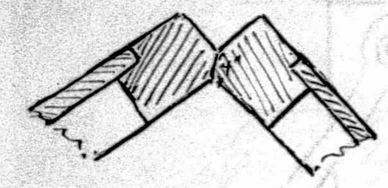




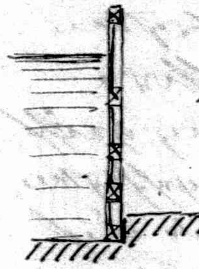




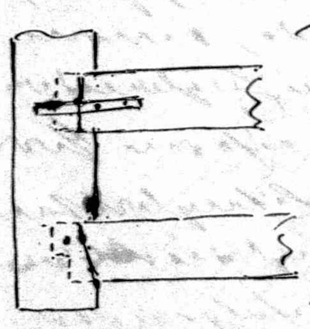
Die beiden Anschlagsäul. müssen sich scharf berühren damit sie möglichst wasserdicht schließen.



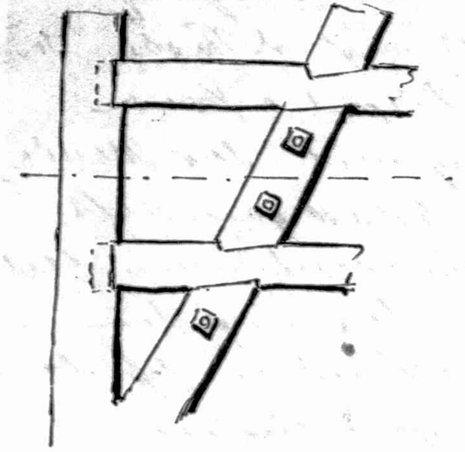
Die Festigkeit eines Schleusenthores beruht auf d. Stärke der horizontal. Riegel u. ihrer Verbindung mit der Wende- u. Anschlagsäule. Sie müss. so stark gemacht werden, daß sie sowohl dem stattfindend. unmittelbaren Wasserdruck als auch den auf der Längenrichtg. d. Riegels stattfindenden sehr bedeutenden Pressung widerstehen können. Eben weil diese Riegel so verschieden gedrückt sind, so gilt als Regel, sie so wenig als möglich zu verschwächen. Weil der Druck in d. Tiefe auch größer ist, so sollen sie dort dichter, od. näher an einander sein.

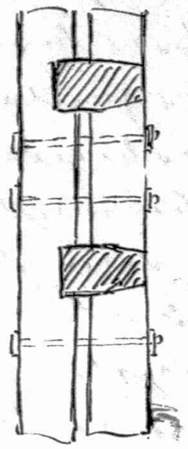


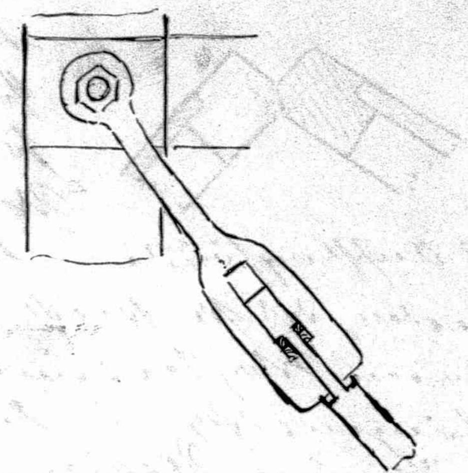
Bei jed. Anlage d. Thores findet eine Zerlegung statt, die Riegel u. Streben übertragen ihre Belastungsbestandtheile an Wende- u. Anschlagsäule zu tragen; es muß daher die Verbindung der Riegel damit besonders gut geschehen. Streben u. Riegel werd. deshalb an die beiden Säulen angesetzt u. verzapft u. außerdem noch durch starke Bänder verbunden.

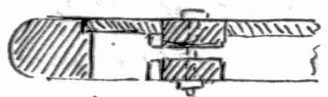


Die Strebe d. Thores läuft bis an den Riegel bündig mit der dem Oberwasser zugekehrt. Schaalfläche u. ist mit den Riegeln fest überplattet. Diese Strebe kann nicht sehr stark genommen werden, weil sonst die Riegel zu sehr verschwächt werden müssten.

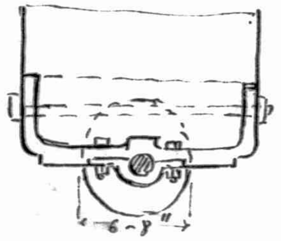


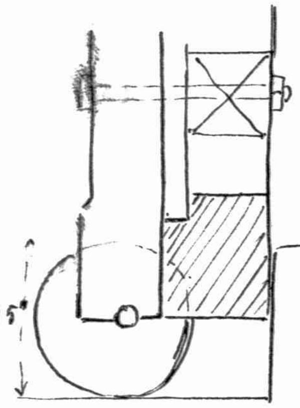




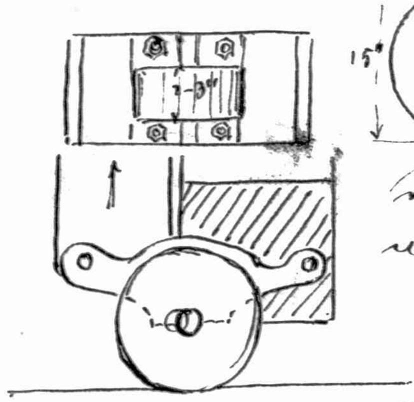


Bei großen Thoren verschieben [illegible] oft mit Zapfen & Halsbandeisen mehr an, & sieht sich genöthigt unten Rollen anzubringen auf welchen das Thor ruht. Zu



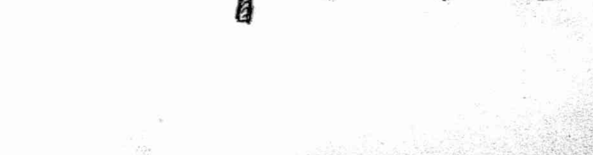


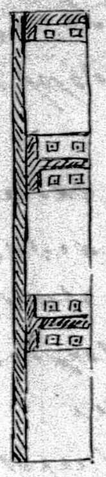
Man kann auch die Einrichtg. treffen, daß die Thore nur in ganz geöffnet. od. geschlossen. Zustande auf den Rollen aufstehen.



Eiserne Thore

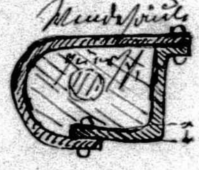
Weil d. Obertheil d. Thore abwechselnd naß & trocken wird, so gehen sie bald zu Grunde, & man kam zuerst in England auf den Gedanken eiserne Thore zu machen, die anfangs bestand. aus Eisenplatten. Später kam man auf bessere Konstruktionen. Die gußeisernen Thore waren in folgender Weise gebildet:

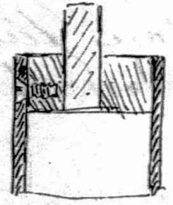


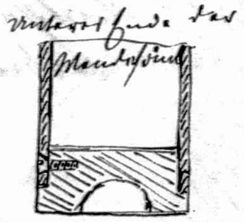


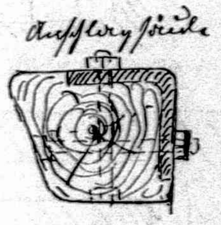
Solche gußeis. Thore wurden in England bis zu Lichtweiten v. 40' angewendet, da das Material aber sehr spröde ist, sehr leicht ein Bruch zu befürchten bei eingetretener unvorsichtiger Behandlung.

Die gußeis. Thore sind daher wieder so ziemlich außer Mode gekommen, & an ihre Stelle sind die schmiedeeisernen getreten, die übrigens im Wesentlichen auf dieselbe Weise gebildet werden.

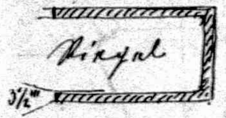


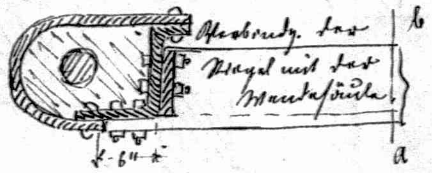


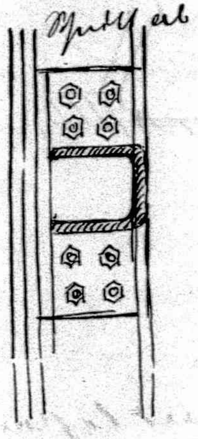


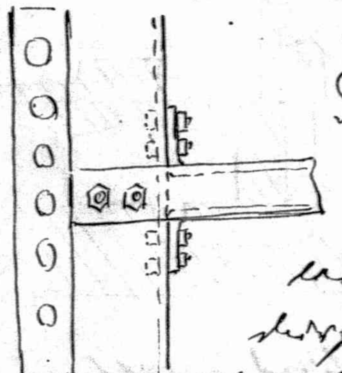


Rhein-Rhône







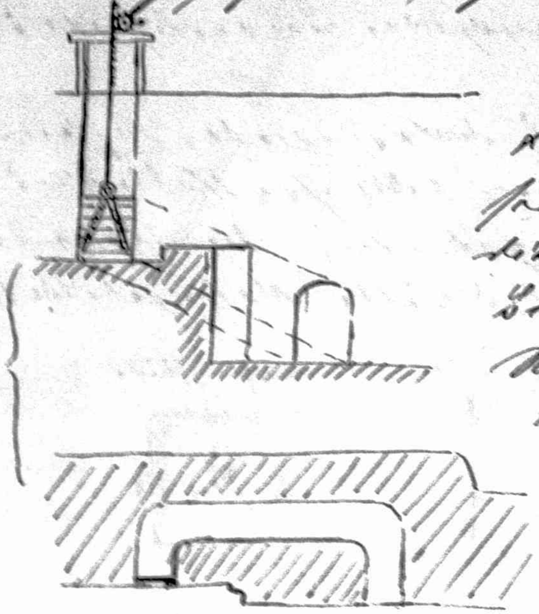


Vorrichtungen zum Füllen & Leeren der Schleusenkammern.

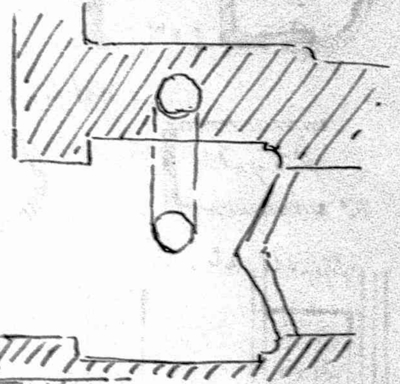
Es geschieht durch besondere leicht verschließbare Öffngn. durch welche die Kommunikat. zwischen Ober & Unterwasser hergestellt wird. Sie sind entwed. in der Mauer angebracht & heiß. dann Umläufe od. sie sind in den Thoren angebracht & durch Schützthüren verschlossen werden.

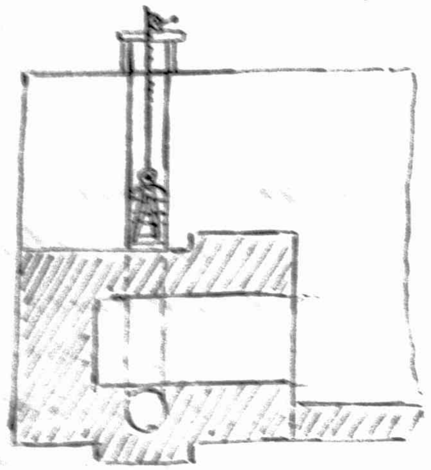
Bei ersterer Anordg. wird ein gemauerter Kanal od. gußeis. Röhre v. d. Vorkammerbod. des Oberhäuptes zu d. Schleusenbod. & von dem

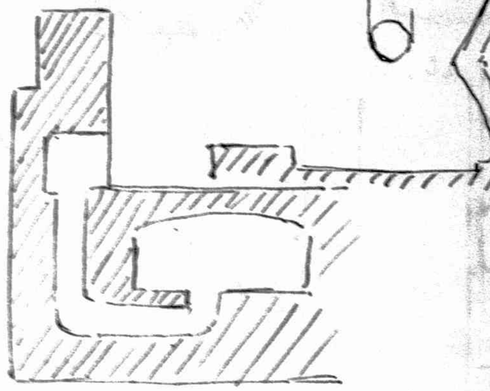
Schleusenmauerboden des Unterhauptes nach dem Hinterboden geführt. Die allgemeine Disposition ist ungefähr die folgende:



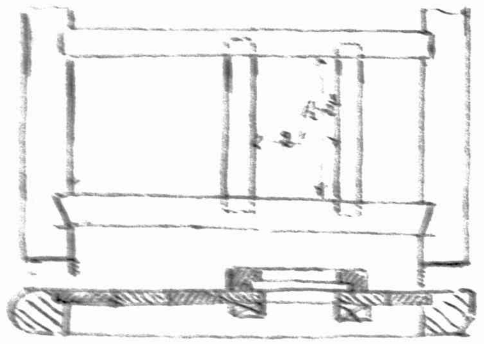
Bei dieser Anordg. bedarf es sehr vielen Mauerwerks und werden durch das seitlich durchbrechende Wasser die Schütze sehr stark in Anspruch genommen, was mit Nachtheilen für die Leitung verbunden sein kann.





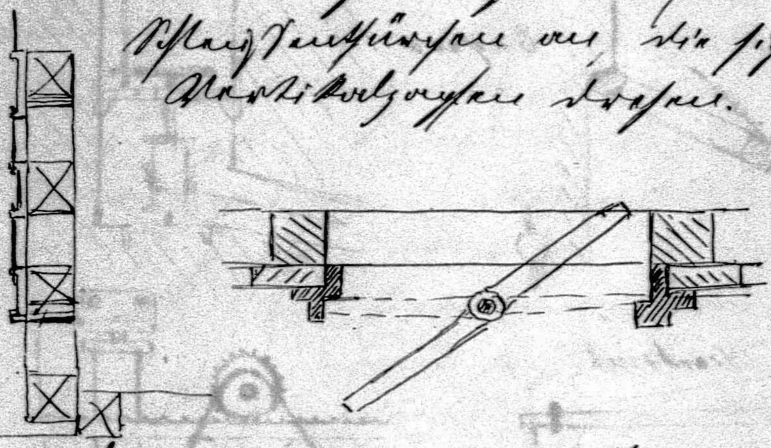


Die Schleusenthürchen sind zwischen dem letzten Riegel & dem Unterrahmen angebracht.



Die Lage des Thürchens ist abhängig von der Position der Strebe & des Hängebandes, und soll es nicht zu nahe an die Schlagsäule gelegt werd.

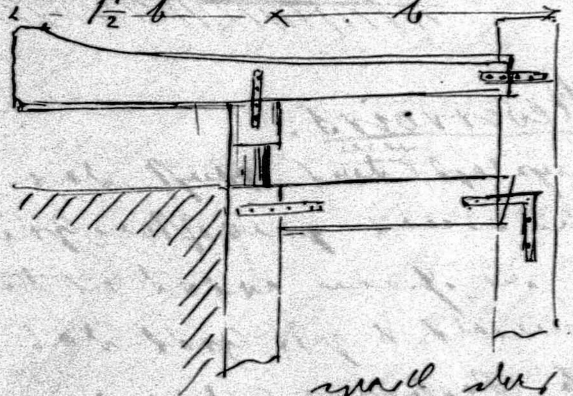
Öfter findet man auch mehrere Schleusenschützen übereinander gebracht. Öfter wendet man Schleusenthürchen an, die sich um einen Vertikalzapfen drehen. Diese Schleusenthürchen öffnen sich sehr leicht, schließen aber nie dicht.



Vorrichtungen zum Oeffnen & Schließen der Schleusenthore.

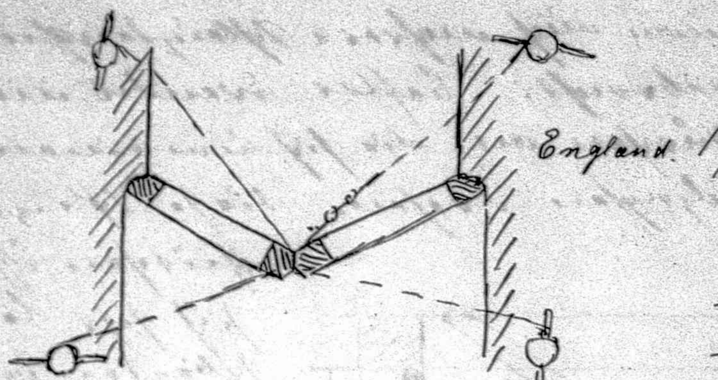
Der Hauptwiderstand ist hier der des Wassers gegen das Vordrängen, denn die Reibungen. Man bedient sich folgender Vorrichtungen:

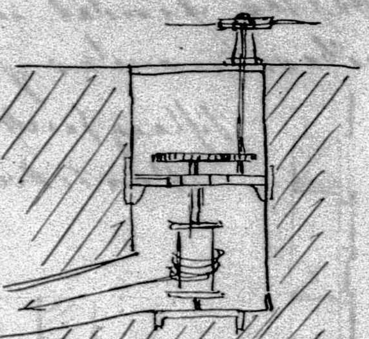
1) des Drehbaumes.

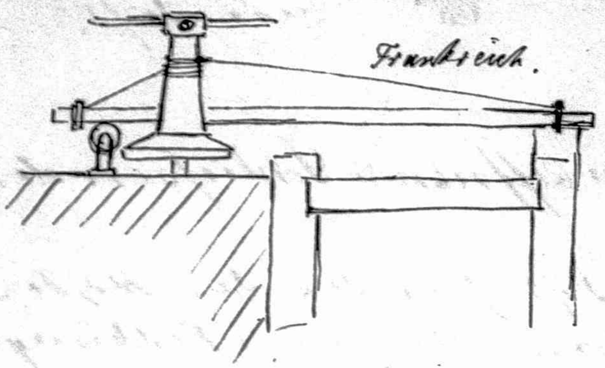


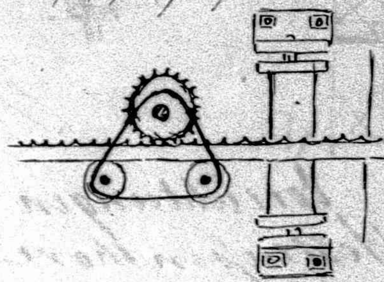
Diese Einrichtg. ist die beste für kleinere Thore von einer Breite v. 8–10'. Bei größerer Breit. kann sie nicht mehr gebraucht werden, weil das Thor bei jedesmaligem Oeffnen & Schließen zu sehr alterirt würde, weil der Angriffspunkt der Kraft oben ist.

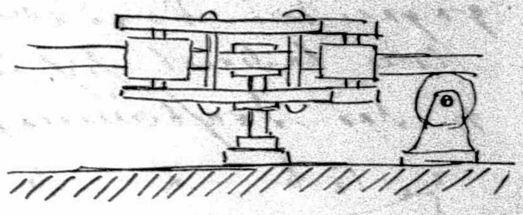
2) Windevorrichtungen mit Seilen od. Ketten, die oberhalb u. unterhalb des Thores angebracht sind. Die folgende Skizze ist die Anordg. bei den großen Dockschleusen in England.

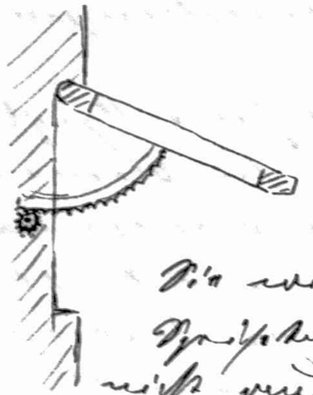








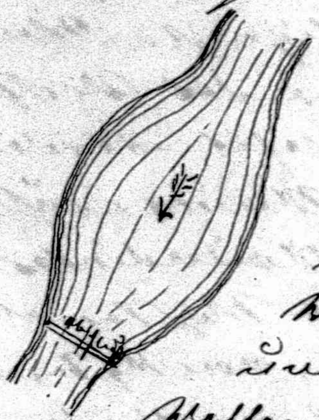




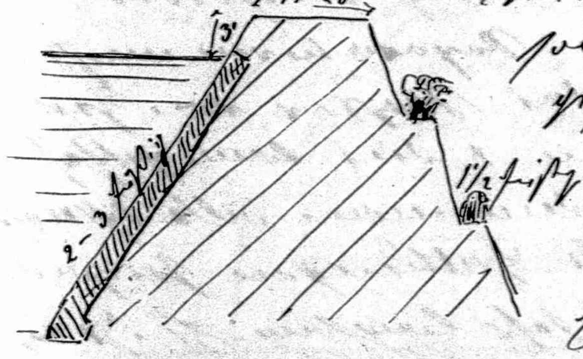
Reservoirs.

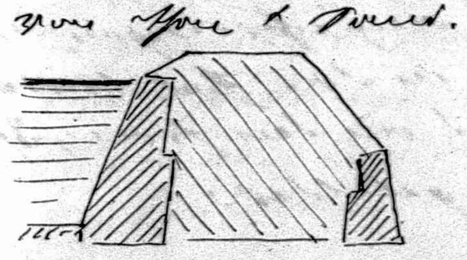
Sie werd. angelegt wenn das Wass. der Speisekanäle in einer gewissen Zeit nicht ausreicht. In ihnen wird der Wasserüberfluss gesammelt & zur Zeit des Mangels verbraucht. Diese Reservoirs dienen zugleich um den Kanal nach einer vorgenommenen Entleerung d. Haltungen rasch wieder ~~kommen~~ füllen zu können, od. den Verlust nach einer augenblicklich abgelassenen Schifffahrt wieder herzustellen. Bei manchen Kanälen dient die Scheitelhaltung als solches Reservoir & ist breiter & tiefer verbreitert. Es ist aber

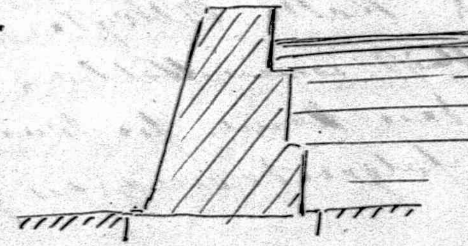
hier der Verlust durch Verdunstung sehr groß & daher ist es besser neben dem Kanal an passenden Stellen Reservoirs anzulegen. Man sucht sie in der Regel in einem Thal anzubringen & den Abschluss an einer Thalverengung. Dieser Abschluss kann bewirkt werden: 1) durch einen Erddamm, 2) durch Mauern mit Erdhinterfüllg. 3) durch eine einzige Mauer.



Die Erddämme sollen den Wasserspiegel des Reservoirs um 3' überragen, weil leicht Wellenbewegungen, & Beschädigungen entstehen wenn eine Welle über die Krone schlägt. Die Krone dieser Dämme wird verhältnismäßig größer als die der Flüsse gemacht weil sie beständig Wasserdruck auszuhalten haben, während die der Flüsse nur bei Hochwasser. Die dem Wasser zugewendete Seite wird abgepflastert od. sonst auf eine andere Weise geschützt. Die Dämme müss. mit d. größten Sorgfalt ausgeführt werden um gegen einen Wasserdruck fest zu stehn. Die Lagerung von Thon & Sand.

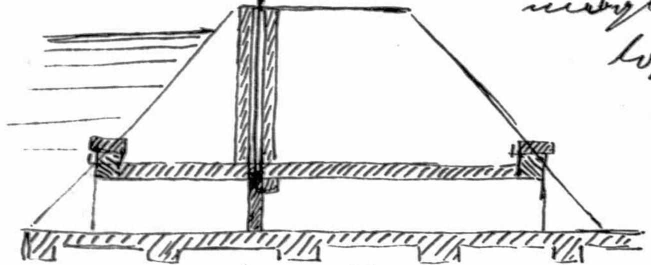


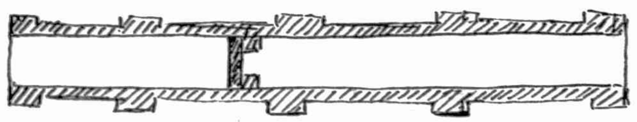




die Mauern haben den Vorzug daß sie wenig Raum einnehmen, keinen Schaden durch den Wellenschlag erleiden u. wenn das Wasser abgelassen wird; dagegen haben sie den Nachtheil daß sie leicht Durchsickerungen veranlaßt. wenn ~~sich~~ nicht die Herstellg. & Verbindung mit dem Boden eine sehr sorgfältige ist. Wenn der Boden wasserdurchlässig ist, & der Verschluß an den Seiten nicht gut hergestellt werden kann, soll man außer einer Mauer umschließend den Abschluß mittels eines Kofferdammes hergestellt werden, um das Wasser ablassen zu können.

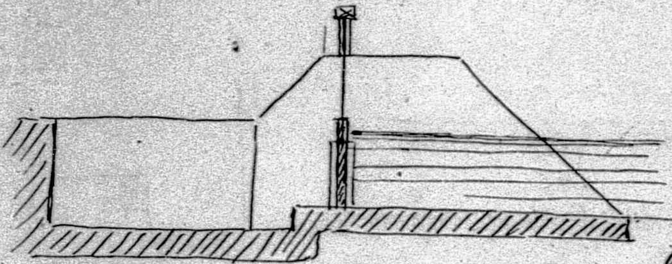
Um die Bildg. von Wasseradern möglichst zu verhindern bildet man den Boden u. die Mittelmauer nicht glatt durchgehend sondern bringt Absätze daran an.


Weite 2 – 3' Höhe 3 – 4'

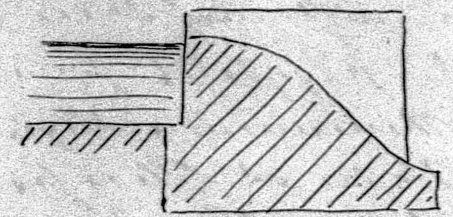


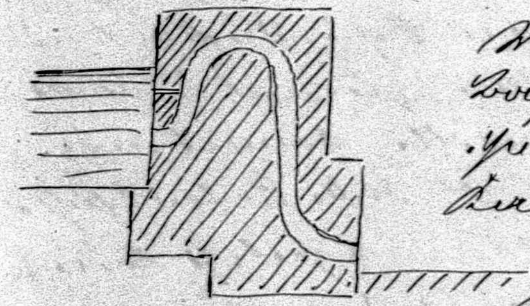
Abläße im Kanal

Weg. d. erforderl. Reparaturen muß das Wasser von Zeit zu Zeit abgelassen werden & dies kann geschehen durch die Haltungen, indem man alle Schleusenthore öffnet, da aber alle Haltungen geschlossen ~~st.~~ sind, so geht d. Ablaß sehr langsam. Es ist daher an geeignet. Stellen Ablässe anzubringen, durch welche d. Abfluß unmittelbar in das Thal bewerkstelligt werden kann. Sie sind an den zweckmäßigst. Abschnitten folgendermaßen gebildet:



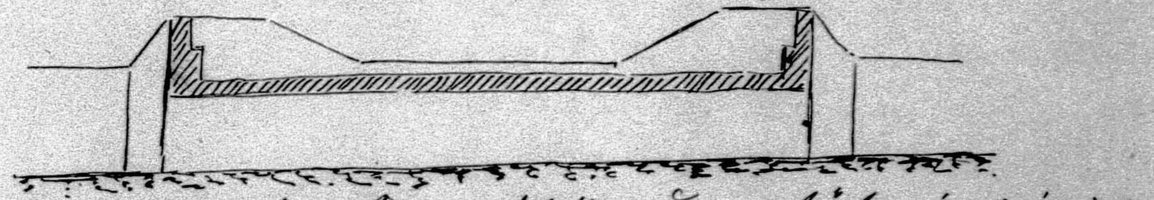
Zur Regulirung des Wasserstandes einer Schleuße sind öfter eine Art steinerner Ueberfallwehre angebracht, über welche das überflüssige Wasser abfließt. Damit nicht schon bei gering. Schwankungen ein Abfließen & bei stärkeren ein rascheres Abfließen stattfindet, hat man schon heberförmige Ablässe angewendet.



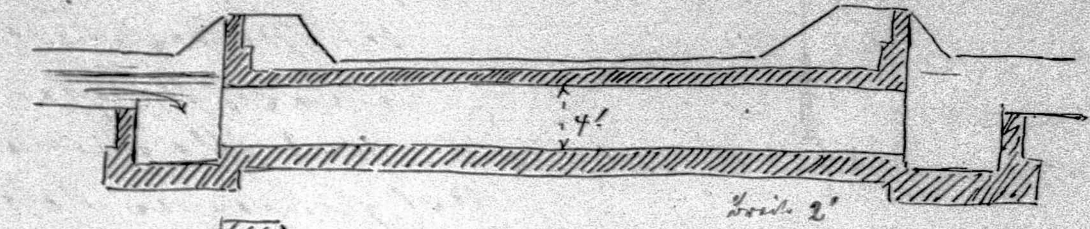


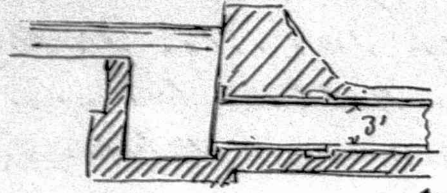
Durchläße, Aquaducte.

Wenn der Kanal einen Bach durchstreicht, so leitet man ihn entwed. hinein, u. leitet den Kanal durch od. über ihn. Die erste Anordg. hat den Nachtheil, daß eine Versandg. des Kanals eintreten kann durch das Material welches der Bach bei Hochwasser mit sich führt. In neuerer Zeit leitet man daher in d. Regel den Bach unter dem Kanal durch; u. behält hier sein ganzes Profil bei.

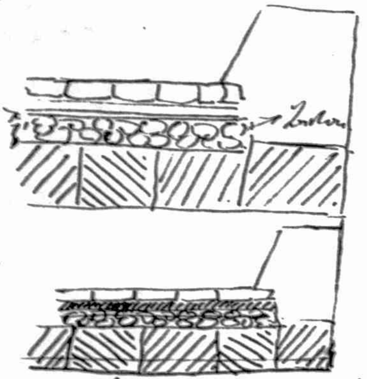


Liegen Bach u. Kanalsohle ungefähr in einer Höhe, so bringt man sogenannte Heberdohlen an um das Wasser unter d. Kanalsohle durchzuleiten





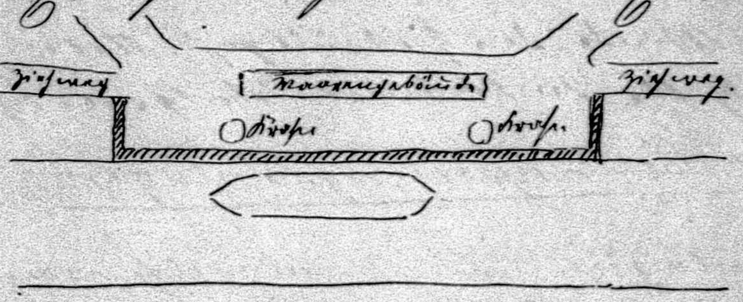
Größere Bauten dieser Art nennt man Aquäducte, sie werden nicht nach dem Normalprofil hergestellt sond. Alles dabei auf das zulässige Minimum reduzirt. Diese Aquäducte werden von Stein od. Eisen hergestellt, Holz findet wegen seiner Vergänglichkeit wenig Anwendg. Steinerne Aquäducte sind schwer wasserdicht herzustellen, zumal d. Decke.



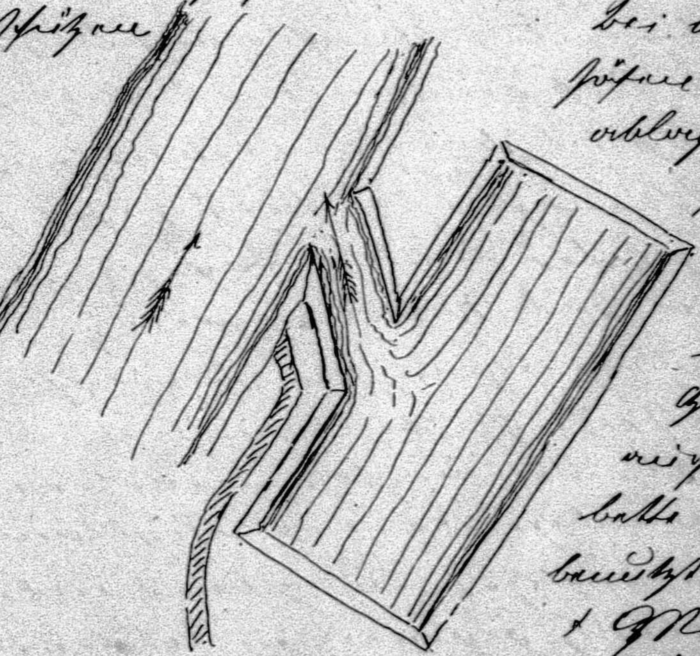
Auf das Gewölbe kommt in der Regel eine 1' dicke Betonschichte, darauf Mörtel & zuletzt Steinplatten, damit das Mörtelbett nicht beschädigt werden kann. Jetzt bringt man häufig auf den Beton eine Asphaltschichte welche ein Dichthalten des Kanals in vielen Fällen schon bewirkt hat.

Ladestellen & Häfen.

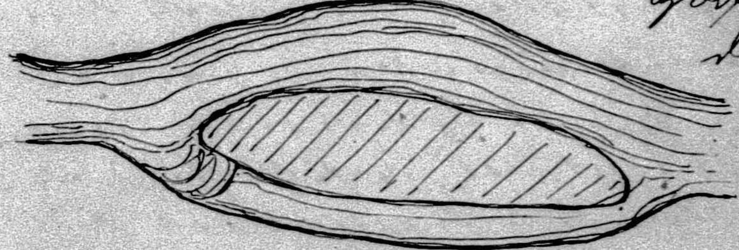
Diese Ladestellen bestehen in der Regel aus einer Quaimauer od. Holzwand an welche die Schiffe anlegen & dahinterliegenden ebenen Plätze zur Ablagerung der Waaren, meistens auch Krahne zur Erleichterung des Aus & Einladens.



An Flüssen welche starke Hochwasser od. Eisgänge haben, werden, meistens besond. Bassins, sog. Sicherheitshäfen errichtet werd. welche die Bestimmung haben, die Schiffe in solchen Fällen zu schützen. Bei allen diesen Flusshäfen findet Sandablagerung statt, & sie müssen daher von Zeit z. Zeit ausgebaggert werden.



Häufig werden auch die alten Flussbette als Winterhäfen benützt. An den Nord & Ostmeeren haben die Häfen den Zweck den Schiffen Schutz gegen Wellenschlag zu verleihen.



Häufig sind solche Plätze schon von Natur vor gewissen Winden geschützt wie der von Genua. Ist dies nicht der Fall, so muß durch Mauern od. Dämme ein Schutz hergestellt werden. Die Einfahrt soll der den herrschenden Winde entgegengesetzt gewählt werden. Wählt man die Einfahrt so, daß keinem Winde der Zutritt gestattet ist, so ist für Segelschiffe die Einfahrt sehr schwierig.

Die Ent- u. Be-wässerungsanlagen

Entwässerungsanlagen. Die Mittel welche angewendet werden zur Entwässerung eines Feldes sind verschieden je nach d. Umständen welche die Versumpfung herbeiführten. Die Sümpfe entstehen durch Uebertreten benachbarter Flüsse wenn das Land nicht genügenden Abfluß hat; 2) durch Quellen welche in dem Grundstück hervorbrechen & es feucht machen; 3) durch zu hoch gestaute Wasserspiegel der Flüsse & Bäche zum Zweck der Anlage von Wasserwerken; 4) durch Ansammlung atmosphär. Niederschläge auf tiefliegende Grundstücke, von denen kein Abfluß stattfindet. Die meisten derartigen Sümpfe sind ehemalige Seen od. Flußläufe. Will man ein derartiges Sumpfland entwässern, so muß eine Ableitg. gegen einen bestehenden Flußlauf angelegt werden. Dies geschieht durch einen Graben von genügender Breite der so tief liegen muß, daß die erforderliche Senkung des Sumpfwassers eintritt; die Größe dieser Senkung hängt vom Lande & d. [illegible] [illegible] ab.

Man nimmt diese Senkungen 1' für Wiesen, 2½' für Ackerfeld, & 4' bei Feldern mit Obstbäumen. Die Bodenart ist deshalb von Einfluß, als bei einer Entwässerung öfter erhebliche Senkung des ganzen Terrains erfolgt, dies ist häufig bei Moor & Torfboden der Fall.

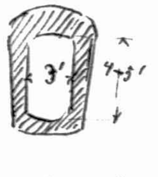
Die Entwässerung ist im Allgemeinen einfach & geschieht durch einen in geeigneter Lage angelegten Hauptgraben dem man ein möglichst großes Gefälle zu geben sucht & ihn so direkt wie möglich dem nächsten Flußlauf zuführt. Ein Gefälle von 1' auf 1000' ist schon sehr bedeutend, eines von 1' auf 2000' ist in der Regel ausreichend & als Minimum ist 1' auf 5000' anzunehmen. Bei der Ausmündung des Grabens in den [illegible] gebe man ein größeres Gefälle damit dort nicht leicht Verschlammung eintritt.

Um den Erfolg einer Entwässerung genau beurtheilen zu können, ist ein genaues Nivellement nöthig, zumal wenn das Gefälle ein geringes ist, auch muß die Ausführung mit möglichster Sorgfalt geschehen & dem Graben ein gleichmäßiges Gefälle ~~[illegible]~~ gegeben werd. Die Böschungen der Gräben werden 1½ füßig angenommen.

Die Sohle erhöht sich mit der Zeit, so daß ein solcher Abzugsgraben nach längerer Zeit seinen Zweck nicht mehr erfüllt; deshalb müssen die Gräben ~~müssen~~ von Zeit zu Zeit gereinigt, d. h. die Sohle wieder auf die normale Tiefe gebracht werd. Diese Arbeit wird erleichtert wenn man in Entfernungen von etwa 1000' Pfählen schlägt, welche die Sohlenlage angeben.

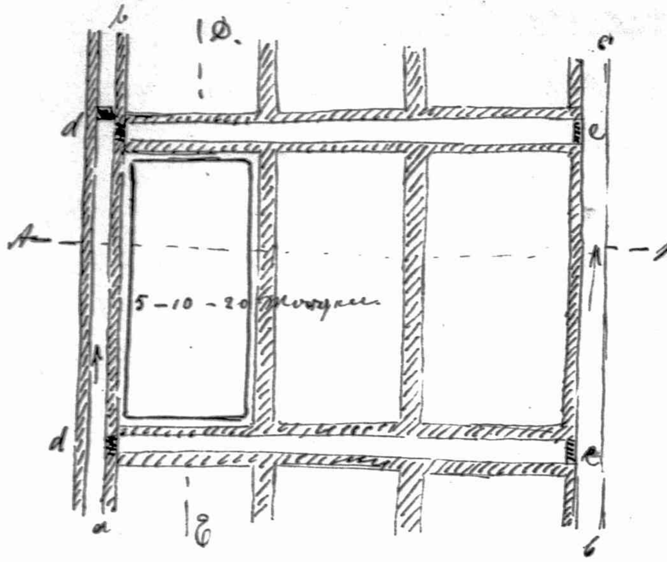
Außer den Hauptabzugsgraben müssen, wenn das Gelände kein Seitengefälle hat, Gräben angelegt werden, welche in den Hauptgraben einmünden u. in die selbst wieder kleinere Gräben einlauf. Diesen Gräben gibt man ein Gefälle von 1 auf 1000' bis 1' auf 2000.'

Abzugsgräben. Bedeckte Abzugsgräben können klein sein, da sie gewöhnlich nahe neben einander liegen, deshalb wenig Wasser beizuführen haben; ihre Hauptbedingung ist, daß die Gräben tief liegen, daß sie gegen wasserdurchfließende Schichten Gefälle erhalten, damit das abfließende Wasser einen Abzug erhält. Die Abzugsgräb. werden auf verschiedene Weise angewendet; sie heißen: Sickergräben, wenn sie durch eine Lage Kies u. losen Steinen hergestellt sind, als indem man Faschinen auf den Boden legt, was jedenfalls zu empfehlen ist. Diese Gräben müssen wenigstens ein Gefälle von 1' auf 120' haben; sie werd. zur Entwässerung d. [illegible] gebraucht. Zur Entwässerung d. Grundstücke gebraucht man jetzt häufig Drain-Röhren, es genügt denen ein Gefälle 1:400'. Die Entwässerung der Städte u. Regenwass., überhaupt des sich ergebenden unreinen Wassers muß auch eine systematische sein. Bei wenig Fällen wird diese Entwässerung in offenen Abzugsgräb. geschehen können, gewöhnlich geschieht sie durch verdeckte, die unter der Straße durchziehen. Die Abzugskanäle werden gewöhnlich durch Gewölbe geschlossen hergestellt, & erhalten solche Dimension, daß man bequem durchgehen kann, & die nötigen Reparaturen vornehmen. Den Hauptkanälen soll man wenigstens ein Gefälle von 1:1000' geb. & den Nebenkanäl. 1:300' od. 1:150'.

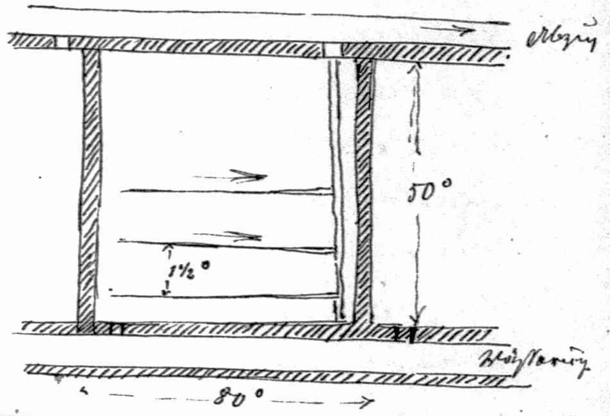


Bewässerungsanlagen.

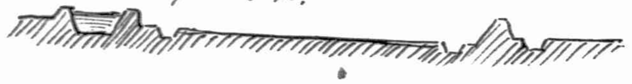
Die Aufgabe ist, Wasser nach Belieben auf ein Grundstück zu leiten & es nachher wieder trocken zu legen.
Es muß also mit jeder Be- u. Entwässerungsanlage verbunden sein. Das Wasser welches zur Bewässerung von Grundstücken dient wird genommen aus den natürl. Wasserläufen. Die Zuleitung geschieht in einem offenen Graben, der zum Grundstück führt & der Hauptzuleitungsgraben heißt. Aus diesem zweigen sich die Hauptwässerungsgräb. & aus diesen wieder die kleineren Gräben.
Da das Wasser im Hauptgraben Fall haben muß, um abfließen zu können, so muß es an einer Stelle des Flusses genommen werden, bei welcher der Wasserspiegel höher liegt als der höchste Punkt der zu bewässernden Fläche. In der Regel muß d. Wasserspiegel künstlich gehoben werden, um das Wasser nicht zu weit entfernt holen zu müssen. Das Wasser wird gehoben durch Stauvorrichtungen, die wir schon früher betrachtet haben. Der Zuleitungsgrab. soll mindestens ein Gefälle von 1:2000' haben; als Maxim. ist 1:800' anzunehmen, weil sonst Sohle & Böschungen besond. befestigt werd. müßten.
Je nach der Art wie das Wasser auf die zu bewässernden Wiesen geleitet wird, unterscheiden wir:
1) Bewässerung durch Überstauung (bleibt das Wass. auf d. Wiese stehen)
2) Bewässerung durch Überrieselung (Wass. fließt ü. d. Wiese)
1) **Stauwässerung.** Bei dies. Methode wird d. Grundstück in geeignet. Jahreszeit ganz unt. Wass. gesetzt, nach einiger Zeit wenn d. gewünschte Befeuchtung stattgefunden & die im Wasser enthaltenen Düngstoffe sich abgesetzt haben, wird das Wasser wieder abgelassen.



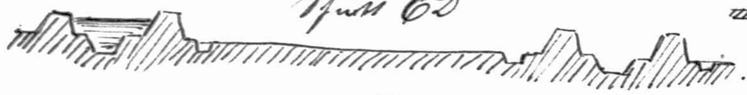
a b ist ein Hauptzuleitungskanal, b c Hauptzuleitungsgraben, d e Hauptwässerungsgraben der, wenn das Gelände günstig transversal liegt, auch Abzugsgraben sein kann



Schnitt AB



Schnitt CD



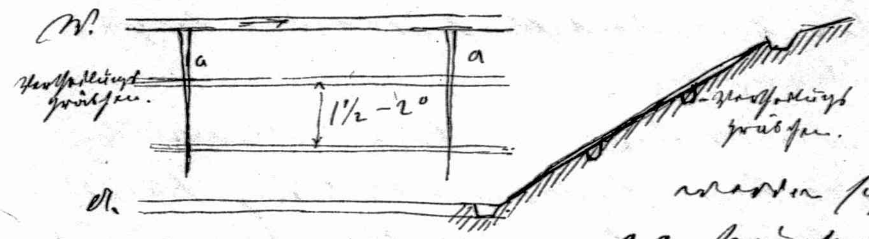
Rieselwässerung

Bei dieser Methode wird über die ganze Wiesfläche möglichst gleichförmig eine Wasserschicht verbreitet, die aber so nieder ist, daß die Spitzen der Gräser noch heraussehen. Derselben wird vor anderen Methode der Vorzug gegeben, weil das Wachsthum der Gräser mehr fördert. Sie verlangt aber etwas Gefälle u. eine Ausebnung der Wiesen, damit das Wasser möglichst gleichförmig sich vertheilt.

Wir unterscheiden hinsichtlich der Zubereitung der Wiesen 1) Hangbau, 2) Rückenbau.

Hangbau

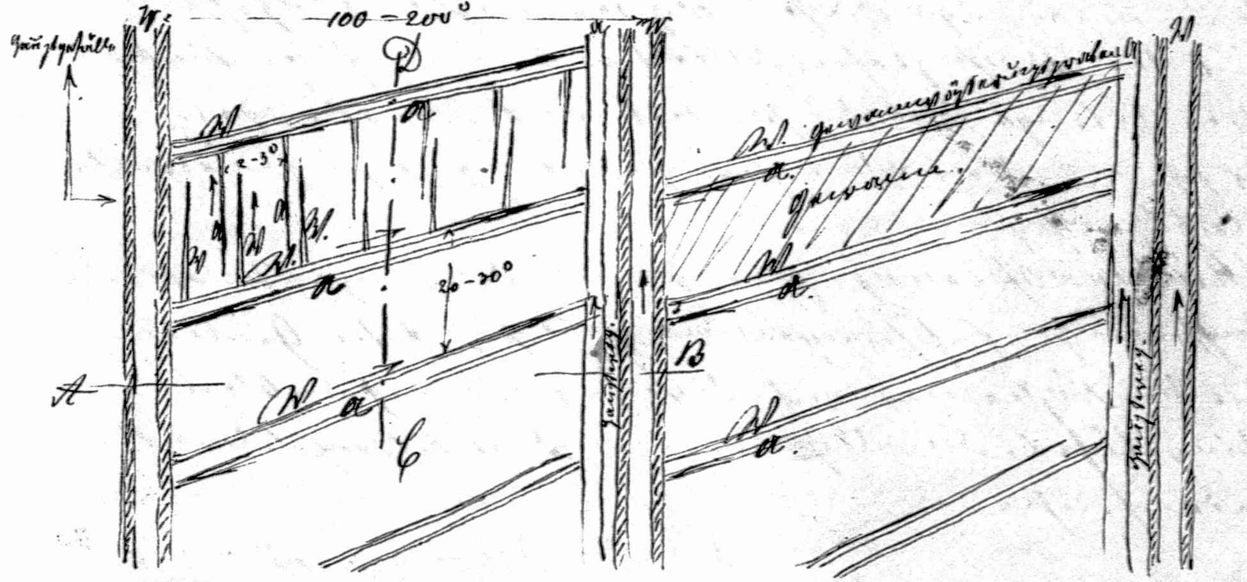
Hangbau wird die Wässerungsanlage genannt, wenn die Wiesfläche nur nach einer Richtung Neigung erhält. Natürl. Hangbau heißt die Anlage wenn die Wiese schon den natürl. Zustande die erforderl. Neigung hat, wie bei Bergwiesen; künstlichen Hangbau wenn die erforderl. Neigung erst künstlich hergestellt wird. muss.



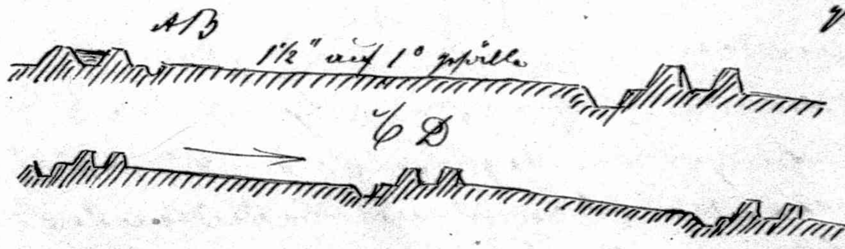
Um den unteren Stellen d. Wiese direkt frisches Wasser zuzuführen, werden sog. Vertheilgräbch.

a a [illegible]

Die Anordn. einer großen Hangbauwässerung ist die folgende:



W = Wässerungs- A = Abzugs-graben. Es genügt hier nicht mehr ein Hauptwässerungsgraben, sondern es muß ein System von solchen in Entfernungen von 100 – 200 Ruthen angebracht werden.

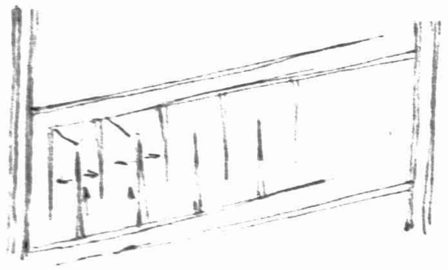


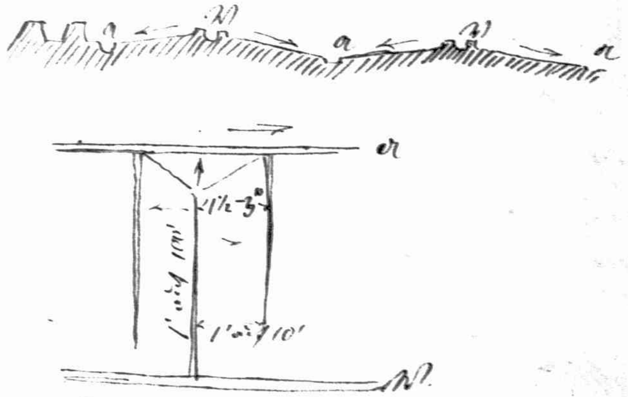
Zu den Hauptgraben müss. Schleußen angelegt werd. Ferner entsprechen Gefälle an jedem Hauptwässerungsgraben.

bei schwachen Gefällen genügt oft eine Schleuße für 3–4 Gewannen. Die Dimension d. Gräb. hängt von der abzuführenden Wassermenge ab. Der Wasserbedarf richtet sich nach der Bodenbeschaffenheit & der Lage des Grundwasserstands.

Moorboden soll alle 14 Tage, Sandboden alle 12 Tage, Thonboden alle 10 Tage, Kalkboden alle 5 Tage, und 1 Kiesboden alle 2–3 Tage 24 Stunden gewässert werden. Diese Angaben rühren ~~sich~~ von dem Wiesenbaumeister Häfener her, derselbe gibt ferner an, daß dieses Wasser auf 6–8" Höhe auf der Wiese stehen sollte (wenn es nicht einfriert) dies beträgt ½ cub.' per Sek. auf den Morgen. Es scheint dies aber eher zu wenig, es ist jedenfalls 1 cub.' nöthig.

Rückenwässerung. Es werd. üb. die ganze Wiesfläche dachförmige Erhöhungen angelegt, & die Gräben für die Wässerung auf diesen höchsten Punkten hingeführt, die allgemeine Disposition bleibt wie früher.





Unterschied d. schmalen & breiten Rückenbau, bei ersterem sind die Rücken 1½–2° lang, bei letzterem 3–4°, die Seitenbetten werden aber dann bedeutender weil das Gefälle im Verhält. zu Länge ziemlich groß ist.

Gewinnung & Leitung des Trinkwassers.

Man nimmt im Durchschnitt an, daß für d. persönl. Gebrauch eines Individuums täglich 12 Maaß Wasser erforderlich sind.

In Krankenhäusern & Strafanstalten bedarf man noch mehr Wasser u. zwar für Zimmerwaschungen & Trinkwasser 8 Maaß, für Badewasser 6 Maaß, Zubereitung der Speisen & Reinigen des Geschirrs der Zimmer 24 Maaß, zusammen 38 Maaß od. rund 2 Cub.' auf die Person.

Für Pferde, Ochsen überhaupt größere Hausthiere rechnet man auch 2 Cub.' pr. Stück.

Für größere Städte rechnet man einschließlich des Bedarfs der Hausthiere, Straßenreinigung &c auf jeden Kopf der Einwohner 4–6 Cub.'

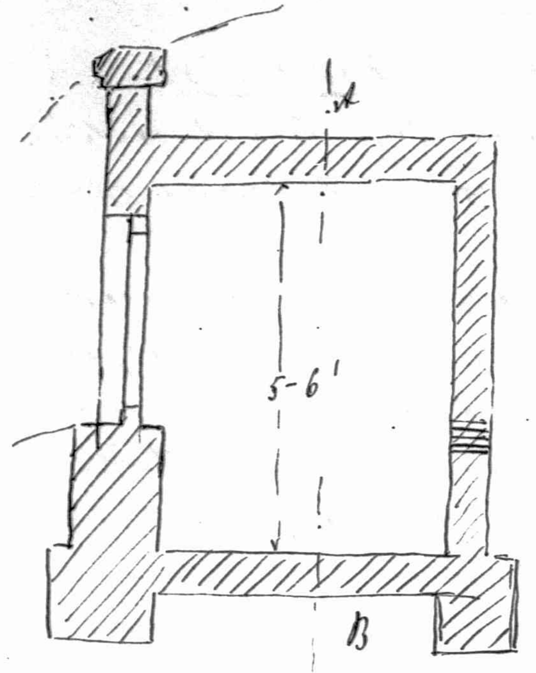
Gewinnung des Trinkwassers. Es wird genommen aus dem auf der Erdoberfläche sich findenden stehenden od. fließenden Wasser, nämlich Quellen, Flüssen, Bächen &c.

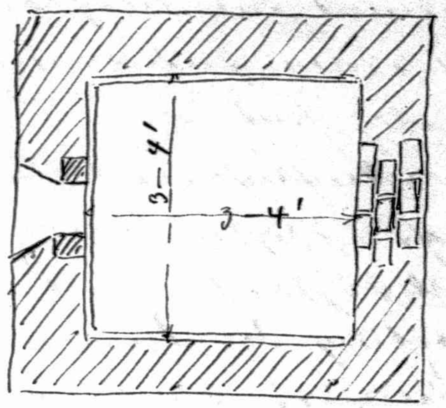
2) durch Aufgraben unterirdischer Quellen od. Aufsuchung des Grundwassers.

3) durch Ansammlung des Regenwassers.

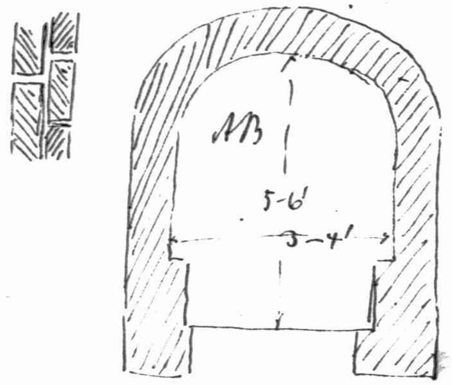
1) Fassung des fließenden Wassers.

Die Fassung einer Quelle besteht in Herstellung eines Behälters in dem sich das Wasser sammelt, & aus dem es ausgeschöpft, geleitet, abgeführt wird. Der Behälter muß so sein daß die Quelle leicht reinhalten, aber das auf die Erde unmittelbar auffallende Regenwasser abgehalten ist. Solche Behälter werden auch Brunnenstuben genannt.

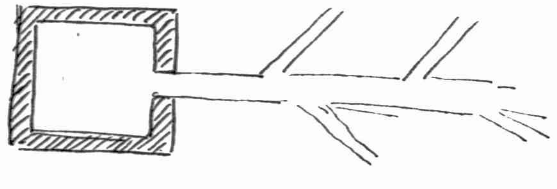


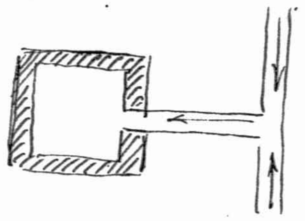


Diese Behälter werden mit Ausnahme der Stelle wo die Quelle eintritt mit hydraulischem Mörtel ausgemauert & nur an ersterer Stelle werden die Steine trocken eingesetzt & Fugen gelassen durch welche die Quelle eintritt.

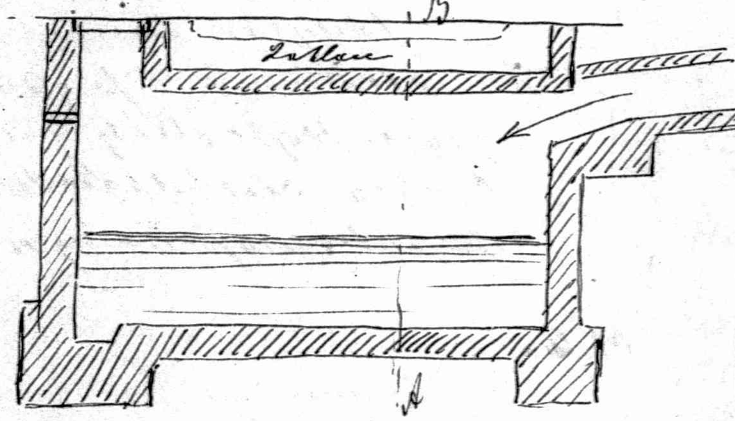


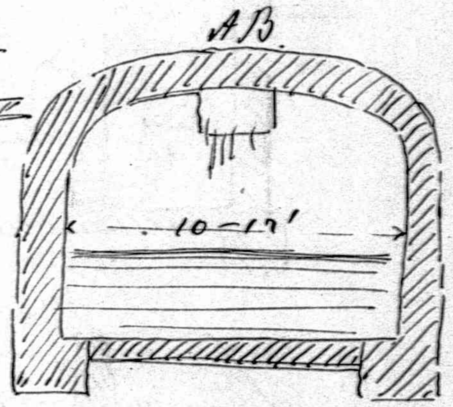
Zur Abhaltung des Grund-Wassers wird die Brunnenstube von einem Lettenmantel umgeben. Wird die Quelle erst tief in der Bergwand an zusammenhängendem Fels angetroffen, so wird ein Stollen bis an die Bergwand geführt & hier die Brunnenstube angelegt. Öfter müssen mehrere Stollen nach der Brunnenstube angelegt werden, weil die Quelle sich in mehrere Arme verzweigt.



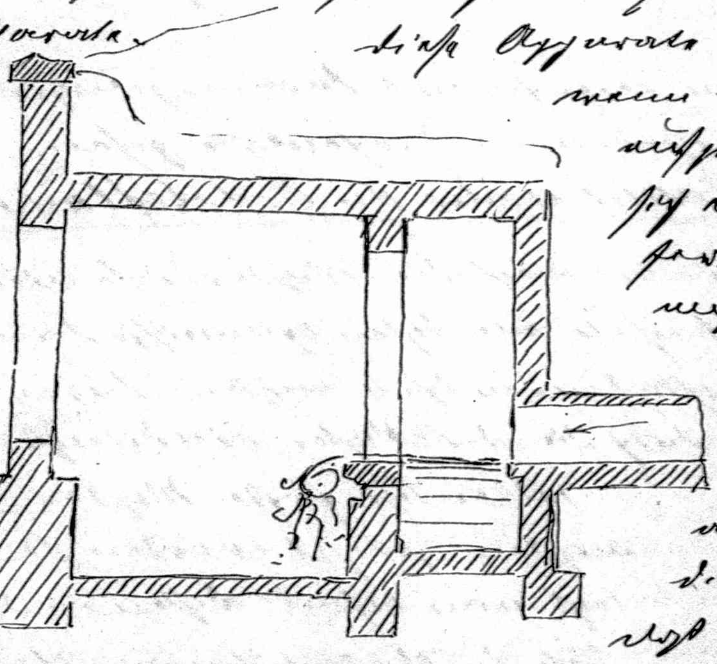


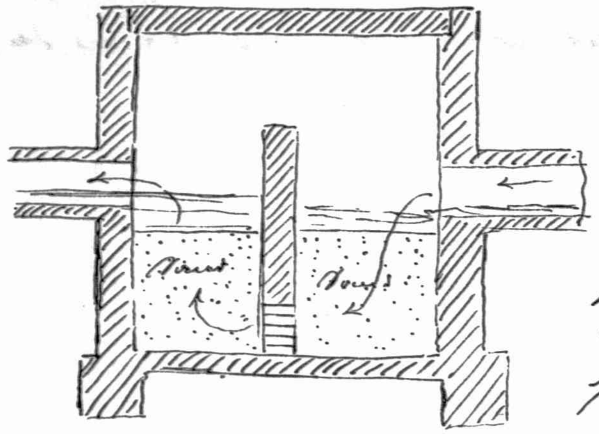
Wenn mehrere an verschiedenen Orten zu Tage tretenden Quellen vereinigt werden sollen, so werden sie, nachdem sie einzeln gefaßt sind, nach einem gemeinschaftlichen Behälter zusammengeleitet, von wo aus dann die Weiterleitung nach der Stadt erfolgt.



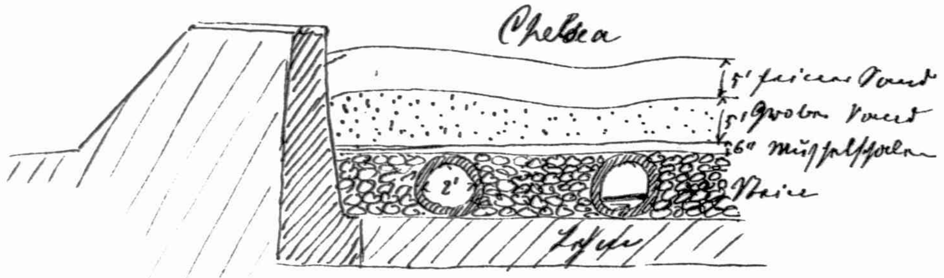


Wenn das zu fassende Wasser nicht ganz rein ist, wenn es Sand & Erde enthält, so muß eine Reinigung vorgenommen werden. Die Einrichtungen die dazu dienen sind Schlammfänger, oder Filtrirapparate. Diese Apparate genügen vollständig wenn das Wasser keine aufgelösten Theile in sich enthält die entfernt werden müssen; ist dies der Fall, so müssen die eigentlichen Filtrirapparate angewendet werden, die darin bestehen, daß man Wasser durch grobkörnigen Sand, Kieselsteine &c. fließen läßt, und wenn es ganz geklärt davon abläuft.





Bei Wasserleitungen im großen Maßstabe läßt man das Wasser geradezu durch einen Sand 7' Schichte fließen & fängt es dann wieder auf. So ist die große Wasserleitung in Chelsea oberhalb London folgendermaßen eingerichtet:

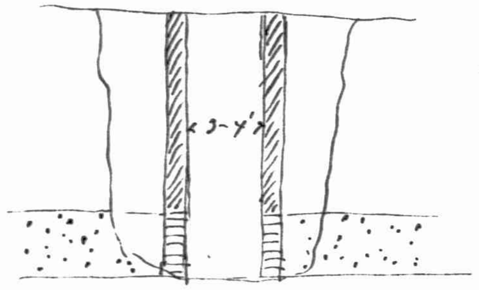


die obere Lage muß von Zeit zu Zeit gereinigt & erneuert werden.

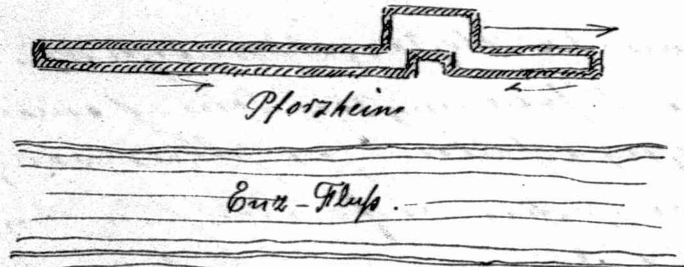
Um dem Wasser jeden Beigeschmack & Trübung zu entziehen, läßt man es durch [illegible] & Knochenkohlen gehen.

Fassung des Wassers unter der Erdoberfläche.

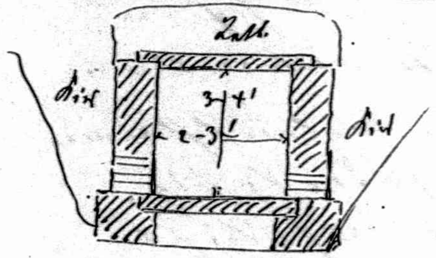
Der Behälter muß bis auf die Wassertiefe niedergeführt werden & erhält am besten cylindrische Form. An der Wasser durchfließenden Schichte müssen Öffnungen gelassen werden durch die das Wasser eindringt.



Sollen sehr große Wassermassen gefaßt werden, so legt man besondere Stollen in der Höhe d. wasserführenden Schichte an, welche das Wasser einem Centralbehälter zuleiten.

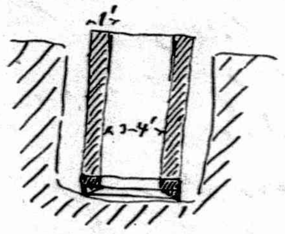


ist unterhalb der [illegible] an der Enz gefaßt.



Trinkwasser wird auch genommen durch Drainirungen wasserhaltiger Grundstücke.

Findet sich das Wasser erst in sehr großer Tiefe unter der Erde vor, so wird ein Senkbrunnen hergestellt.



Oft finden sich die wasserführenden Schichten sehr tief unter der Erde & wenn sie einem großen Druck ausgesetzt sind, so steigt das Wasser von selbst bis an die Oberfläche ausläuft, solche Brunnen werden gebohrt & heißen artesische Brunnen.

Auffangung des Regenwassers.

Wenn es sich um kleinere Masse geläutertes Trinkwasser zu erhalten, so filtrirt man ~~Trinkwasser~~ Regenwasser indem man es durch eine Sandschichte gehen läßt.

Leitung des Wassers.

Sie geschieht in offenen od. gedeckten Kanälen oder geschlossenen Röhren die unter die Erdoberfläche gelegt werden. Die Leitungen der Römer waren solche Kanäle. Die Hauptbedingung bei einer Röhrenleitung ist daß sie dem entstehenden Druck widerstehen, & wasserdicht aneinander schließen, daß ferner die Widerstände gegen die Bewegung des Wassers möglichst klein ausfallen.

Gewöhnlich nimmt man die Wassergeschwindigkeit zu 2–3' per Sek. an; die Röhren müssten darnach einen angemessenen Durchmesser erhalten, es sollen wenig Krümmungen, & keine scharfen vorhanden sein, sowie ein gleichmäßiges Gefälle. Sonst wird sich in den höheren Theilen der Leitg. Luft ansammeln & die Leitg. verengen, an den tiefsten Theilen Schlamm.

Bei jeder Leitg. wird auch Luft mitgeführt, das muß für deren Abfluss gesorgt werden, was durch Luftröhren geschieht, d.h. Röhren die bis zur Höhe des Druckwassers reichen & sich z. an den höchsten Punkt der Leitg. befinden.

Bei kleinen Leitungen werden die Röhren durch Spünder ersetzt die von Zeit zu Zeit geöffnet werden & so die Luft aus der Leitg. gelassen. Diese Spünder werden in Entfernungen von 500–600' bei größeren Leitungen angelegt.

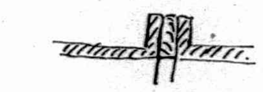
Um den Schlamm zu entfernen wird ein Schlammkasten eingesetzt, d.h. es wird die Leitg. an dieser Stelle erweitert, der Kasten oben mit einem Deckel versehen durch den man eine Reinigung vornehmen kann; öfter wendet man auch Hähne durch die auch gewisse Ableitungen abgestellt werden können; es kann dies indessen auch durch Schieber geschehen. Bei der Reinigung muß die Leitg. mit einer Einrichtg. versehen sein, durch die das Wasser abgehalten werden, dies geschieht durch einen an der Tiefstelle Röhre angebrachten Ablaßhahn. Man bringt auch in gewissen

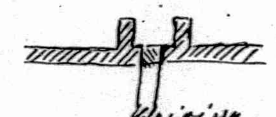
Weiten Hähne zum Reinigen der Brunnenröhren an, ferner sog. Luftverschlüsse an die die Röhren der Feuerspritzen angeschraubt werden können.

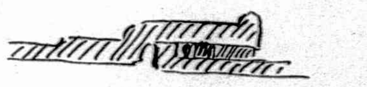
Leitungsröhren dieselben werden je nach dem Durchmesser & vorhandenem Wasserdruck od. den zur Verfügung stehenden Geldmitteln aus Gußeisen, Blei, Holz, Stein, Thon od. Glas gebildet. Wasserleitungsröhren von großem Durchmesser sind aus Gußeisen & erhalten mindestens 2½''' Wanddicke, in der Regel 3–4'''; die Länge der Röhren ist 8–10'. Die Röhren werden vor der Verwendung mit einer hydraulischen Presse auf einen Druck von 10 Atmosphären geprüft, nachdem sie vorher einem geringeren Druck ausgesetzt sind. Die Verbindung der gußeisernen Röhren geschieht durch Flanschen od. Muffen & werden beide Arten angewendet.

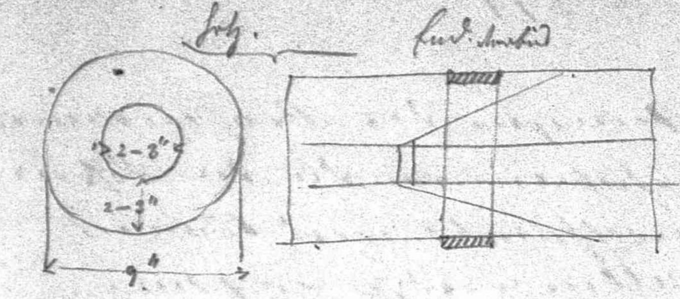
Die Flanschenverbindung macht die Leitg. starr & es können daher die Röhren nicht so dicht gehalten werden können.

Die Muffenverbindg. hat den Nachtheil, daß ein schadhaft gewordenes Stück nicht für sich allein herausgenommen werden kann, sond. man ein gewisses Stück ausbrechen muß. Beide Verbindungen gewähren indessen bei guter Ausführung einen vollkommen dichten Verschluß.

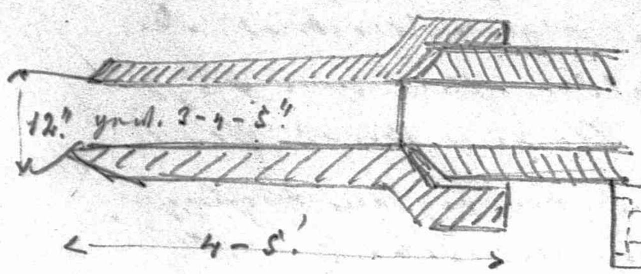


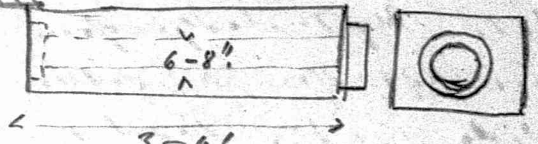




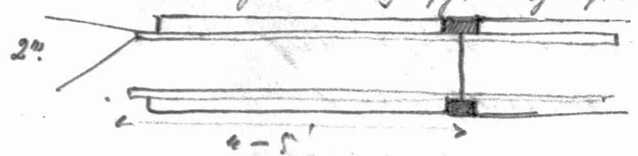


kommen in Länge von 4–5'. –
Man wendet auch thönerne Röhren an
die haben folgende Form. –
die Dichtung ist sehr leicht. das Ende
ist 1 Muffe, d. Kitt ist entweder
Cement oder Asphaltkitt. –
man wendet auch Steine an
Kalksteine. die aufgebohrt werden

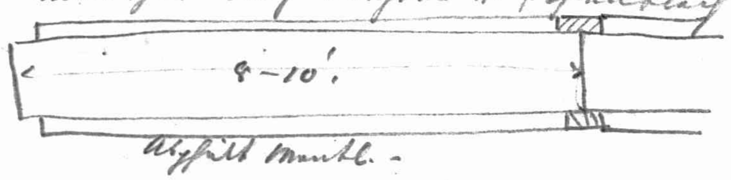




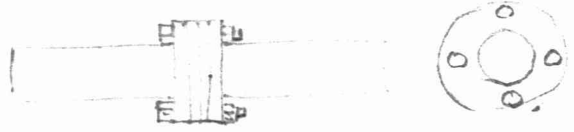
man hat auch schon gläserne Röhren angewandt. künftig anzustreben
die Röhren sind mit Cement umwickelt
d. Verbindung ist 1 guttaperchakitt, der von
Schwefelwasserst. angegriffen wird



man hat auch Röhren v. Eisenblech angewandt. auch die Verbindung durch
Asphalt. vermittelt



zur Leitung d. geringen Röhrendurchm. sind Blei und Kupferröhre angewandt.
die Verbindung geschieht durch Löthen und besser in folgender Weise:



260 | 4
24 | 6,5
20

212 | 60
180 | 3.5
320

212 | 60
3