

Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

61391

61391

762 de 1880
L. Sch. B.

Bill. No. $\frac{A}{87}$

61391



A
No. 87

Navod,

kako naj se napravljajo vodnjaki in kapnice,

in pouk,

kakó naj se nabira, hrani in čisti pítna voda.

Po rokopisu Petra Kozlerja uredil
Franjo Witschel.

Na svetlo dala

c. k. kmetijska družba na Kranjskem



V Ljubljani 1879.

Založila družba kmetijska za Kranjsko. — Tisk Blaznikovih naslednikov.

61391



Invt. 030038277

Anleitung

zur

Errichtung guter Wasserbehälter und Cisternen und Belehrung über das Sammeln, Erhalten und Reinigen des Trinkwassers.

Nach dem Manuscripte des Peter Kosler geordnet von
Franz Witschel.

Herausgegeben von der
k. k. Landwirthschaft-Gesellschaft in Krain.

Laibach 1879.

Verlag der k. k. Landwirthschaft-Gesellschaft. — Druck von J. Blasnik's Nachfolger.

I. Odkod dobivamo vodo; kod se nahaja in kako se zbira voda po Kranjskem in po bližnjem Primorji.

Vodo dobivamo iz dežja in snega, iz slane in rose. Na zemljo padši stoji voda na zemeljskem površji, dokler se po naravnem ali umetnem potu ne odteče. Ako je zemeljsko površje tako, da se ne dá premočiti, tedaj teče voda po vrhu zemlje ter se napósled steka v potoke, reke veletoke, ribnjake in stoječe vode. Ako je pa zemeljska površina taka, da se dá premočiti, tedaj popije vodo, katera se poizgubi po zemeljskih žilah in razpokah ter se zbira v podzemeljskih jamah in votlinah. Samo tam, kjer se nahaja prve in druge vrste zemeljsko površje, izvirajo studenci, potoki in reke.

Po Notranjskem in sosednem Primorskem, v obče od iztoka reke Vipave v Sočo notri doli do Dalmatinskega in Grškega nahaja se ob pobočji julijskih in dinarskih Alp mnogo prostranega sveta, čigar površje je takšno, da ga voda lehkó premoči. Po tacih krajih kaplje voda skozi luknje in razpoke skalovitega, ob vzhodnem bregu jadranskega morja ležečega Krasa, ter se zbira v globéljih, jamah in votlinah, iz katerih se pod zemljo odteka v morje. Da je to res, kažejo nam mnogi studenci in iztoki sladke vode ob morskem obrežji, tako n. pr. uže starim Rimljanom znana reka Timav pri Devinu, zbrani studenci tržaskega vodovoda pod Nabrežino, viri v Reki, v Pulji i. t. d. Jednako zemeljsko površje, ki se lehkó premočiti dá, nahajamo tudi po več krajih na Dolenjskem, osobito v takó imenovani Suhi Krájni.

V tacih krajih bi človek zaradi pomanjkanja vode ne mogel prebivati in živeti, ako bi s pridno rokó in bistro glavó ne zbiral in ne hranil si tiste vode, katera iz ozračja na zemljo pada. Samo

I. Vom Wasser im Allgemeinen, dessen Vorkommen in Krain und im benachbarten Küstenlande; die Art und Weise seiner Sammlung.

Das Wasser ist das Produkt des Regens, des Schnee's, des Reifes und des Thaues, welches auf die Erde fallend, auf der Oberfläche verbleibt, bis der durch die Natur oder die Kunst geschaffene Ablauf stattfindet. Bei der Untersuchung des Ablaufes muß man in der Erdoberfläche den undurchdringlichen von dem durchdringlichen Boden unterscheiden. Bei dem ersteren fließen die Wässer auf der Erdoberfläche und bilden Bäche, Flüsse, Ströme, Teiche und stehende Gewässer. In dem durchdringlichen Boden hingegen werden die Wässer von demselben eingefaugt, sie zertheilen sich dann durch Erdadern, Risse und Felsprünge und sammeln sich in Höhlen und Grotten. Nur in gemischten Bodenflächen bilden sich Quellen und die Ursprünge der Bäche und Flüsse.

In Innerkrain und im benachbarten Küstenlande, so wie überhaupt vom Einflusse des Wippachflusses in den Isonzo bis nach Dalmatien und Griechenland findet man an den Abhängen der julischen und dinarischen Alpen sehr ausgedehnte Flächen, in welchen der Erdboden durchdringlich ist. In solchen Gegenden sickert das Wasser durch die Felsenrisse und Spaltungen des längs der Ostküste des adriatischen Meeres sich hin-
streckenden steinigten Karstbodens und sammelt sich in Vertiefungen, Höhlen und Grotten, bis es sich durch unterirdische Wege mit dem Meerwasser vermengt. Ein Beleg dessen sind die hie und da am Meeresufer vorfindlichen Süßwasserausflüsse und Quellen, wie z. B. der den Römern schon bekannte Timavusfluß bei Duino, die gesammelten Quellen der Triester Wasserleitung unter Na Brožini (Nabresina), die Quellen in der Stadt Fiume, Pola u. s. w. Aehnliche durchdringliche Bodenbeschaffenheit ist auch in mehreren Gegenden Unterkrains namentlich im sogenannten Dürren Krain zu finden.

Der Mangel an Wasser würde solche Gegenden unbewohnbar und unbenützlich machen, wenn nicht durch die Arbeit und Kunst für die Sammlung und Erhaltung des durch die atmosphärischen Niederschläge gesammelten

s tem, da si ljudje napravljajo luže, kále in kapnice, morejo v takih krajih živeti, živino rediti in vsled tega polje obdelovati.

II. Kakšni so dan danes vodnjaki in káli po mnogih krajih Kranjskega in Primorskega.

Žal, da so po mnogih krajih Kranjskega in Primorskega dan danes taki vodnjaki in káli v jako prvotnem, t. j. zanemarjenem stanu, da so premajhni, da imajo premalo vode in da še tacih ni v zadostnem številu. Voda tacih nepokritih luž in kálov se stem onečiščuje in káli, da ljudje živino vánje napajat gonijo, da v njih perilo peró in razne druge stvari umivajo, da veter vánje prah nosi in da se v njih razna nesnaga zbira. V mnogo tacih vaških luž in kálov steka se dežévnica kar po navadnih potih in cestah, po káterih, osobito kedar je dež velik, vse nesnažne stvari, večkrat celó gnoj in gnojnico sè saboj pobira. Kedar potem o veliki suši ljudje take luže čistijo, zvozijo več vóz te nesnage, ki daje dober gnoj, na svoje polje. Po mnogih vaséh pa ljudje s tako nesnažno vodo ne napajajo samo svoje živine, nego celó sami jo pijó ter jo rabijo za domačo potrebo.

III. Potreba primerno narejenih in zadosti velikih vodnjakov (kapnic) za ljudi in kálov ali napajališč za živino.

Uže slavno poljedelsko ministerstvo je priznalo, kako potrebni so zaradi živinoreje pametno narejeni in zadosti veliki káli po vaséh in pašnikih. A v ta namen dovoljene državne podpore so, žal! premajhne ter niso v nobedni pravi razmeri z občnimi potrebščinami. — A ravno takó je želeti, ravno takó je potreba tudi primerno osnovanih vodnjakov in kapnic, v katerih bi se zbirala človeku potrebna in, kar je móči, zdrava voda. Premožnejši kmetje imajo pač povsod svoje kapnice; po marsikaterih vaséh nahajajo se tudi občinske kapnice, toda v obče so te kapnice preslabo narejene in tako maloobsežne, da ne morejo vseh prebivalcev posameznih vasi z vodo preskrbovati. Po tacih krajih, kakor tudi po tistih vaséh, katere nimajo nič kapnic, je iz zdravstvenih ozirov in zaradi pobóljšanja vsega narodnega gospodarstva želeti, da so napravijo potrebni vodnjaki. Samo na ta način se morejo odpraviti resne težave in neprilike, katere izvirajo iz tega, da se o hudi in dolgo trajajoči suši luže in káli posušé; samo na ta način se morejo ljudje ogniti jako trudapolnemu, zamudnemu delu in velikim stroškom, katere imajo tedaj, ko morajo pitno vodo sebi in domači živini iz daljnih krajev voziti.

Vladi in občinam bi bila naloga v tej stvari z delom in dobrim svetom lep vzgled dajati in koristno napredovati, — a naša namera je, tukaj v obče opisati in splošno povedati, na kakšen pameten način

Wassers Vorfrage getroffen würde. Nur durch die Anlage von Wasserbehältern (luže), (kale) Viehtränken und Cisternen konnten sich die Menschen in solchen Gegenden erhalten, die Viehzucht und die dadurch ermöglichte Landwirthschaft betrieben werden.

II. Gegenwärtiger Zustand der Wasserbehälter in vielen Gegenden Krains und des Küstenlandes.

Leider befinden sich in vielen Gegenden Krains und des Küstenlandes solche Anlagen und Viehtränken in einem höchst primitiven Zustande, in nicht genügender Anzahl oder oft auch im nicht erforderlichen Umfange und Fassungsraume. Das Wasser solcher offen gelegenen Laken und Viehtränken wird durch den Eintrieb des Viehes zur Tränke, durch das Waschen der Wäsche und sonstiger zu reinigender Gegenstände, durch den von den Winden zugetriebenen Staub und durch sonstige schmutzige Materien verunreiniget. In viele von den Ortschaften gelegenen Laken (luže — kale) und Viehtränken fließt das Regenwasser auf den Ortswegen und Straßen zu, und je nach der Heftigkeit des Niederschlages bringt es auch alles auf denselben befindliche unreine Materiale, oft sogar auch Dünger und Jauchbestandtheile mit sich. Wenn solche Laken in sehr trockener Jahreszeit gereiniget werden, so werden ganze Fuhren solcher Bestandtheile als gutes Düngungsmittel auf Aecker und Felder verführt. In vielen Ortschaften wird das Wasser solcher Pfützen nicht allein für die Viehtränke, sondern sogar zum Trunke und Hausgebrauch der Bevölkerung verwendet.

III. Nothwendigkeit der Anlage zweckmäßig hergestellter umfangreicher Wasserbehälter für Menschen- und Viehtränken.

Die Nothwendigkeit der Anlage rationell hergestellter und umfangreicher Viehtränken in den Ortschaften und auf Hutweiden wurde im Interesse der Viehzucht auch vom hohen Ackerbauministerium anerkannt. Die diesfalls bewilligten Staatssubventionen sind jedoch leider zu spärlich und stehen in keinem Verhältnisse mit dem allgemeinen Bedürfnisse. — Nicht minder wünschenswerth und nothwendig ist aber auch die Anlage zweckentsprechender Wasserbehälter und Cisternen, in welchen das für Menschen nöthige und möglichst gesunde Wasser angesammelt wird. Bei bemittelteren Bauern findet man wohl allenthalben Cisternen, auch in manchen Ortschaften Gemeindecisternen, doch im Allgemeinen läßt, sowol die Anlage so wie der entsprechende Fassungsraum Manches zu wünschen übrig, da dieselben für die Bedürfnisse der ganzen Bevölkerung einzelner Ortschaften nicht hinreichen, und hier so wie in jenen Dörfern, in welchen keine Cisternen bestehen, die Errichtung derselben sowol aus sanitären Rücksichten als auch zum Bedeihen des volkwirthschaftlichen Interesses anzustreben ist. Nur hiedurch können die ernstlichen Besorgnisse, welche sich durch das drohende Austrocknen der Laken und Viehtränken in dürren und anhaltend regenlosen Jahreszeiten so häufig wiederholen, behoben, und die Mühen und Kosten so wie der große Zeitverlust, welchen die Beschaffung und Zuführung des Trinkwassers für Menschen und Vieh aus entlegenen Gegenden verursacht, erspart werden.

Aufgabe der Regierung und der Gemeinden wäre es, daß diesfalls mit Rath und That vorgegangen und ein gedeihlicher Fortschritt erzielt werde, — unsere Absicht aber geht dahin, durch diese Darstellungen die

se mora dobra pitna voda zbirati in kakó se morajo primerni vodnjaki in dobre kapnice narejati. Ker ima vsak kraj svoje potrebe in različne razmere, ni mogoče določnih in za vse kraje primernih načrtov osnovati. Zategadelj navájamo samo načela, po katerih se mora tistiravnati, kdor hoče svoj namen doseči, a dejanjskemu izvrševalcu moramo prepuščati, da ta načela primerno porablja.

IV. Kakšna je deževnica in kako se zbira.

Ker deževnica nastaja iz vodnega para, nima v sebi nobednih inorodnih t. j. nesnažnih snovi; nahaja se v prirodi v najčistejšem stanu ter je zategadelj tudi najboljša voda za katero si bodi porabo. O mirnem deževanju in o hladnem vremenu zbira se v kapnice najčistejša voda; a o hudem vremenu in o poletni vročini, ko je ozračje napolnjeno sè sopari, žuželkami in drugimi, kolikor toliko nesnažnimi snovmi, je tudi móča iz ozračja različno namešana in zategadelj se mora taka deževnica čistiti in precejati.

Kapnice se z vodo polnijo takó, da se deževnica sè streh v njé sceja ali pa po posebnih jarkih in strugah steka. A dobro je paziti po kakšnem svetu so v kapnice napeljani taki jarki, ker mnogokrat imajo tla v sebi mnogo škodljivih živalskih snovi, gnoj in gnojnica se pa nikoli ne sme v kapnice stekati. Taki jarki se morajo torej po gostem čistiti in trebiti.

Tudi tista voda, ki se sè streh odteka, ni vedno jednako čista in dobra. Vodi sè stréh, z medénimi (kufrastimi) in svinčenimi ploščami pokritih, primesávajo se zdravju škodljive snovi; voda s tacih stréh, ki so sè skodlami in slamo pokrite, dobi, posebno ako strehe uže trohné, poseben duh in okus, pa tudi posebno barvo in to osobito tedaj, ako se pod takimi strehami tudi dim z ogojišča in iz peči zbira. Najboljša deževnica dobiva se sè streh, ki so pokrite s kamenitimi ploščami, z dobro žgano opeko ali sè škrlji. V kapnico mora se deževnica napeljevati po kamenitih ali dobro žganih koritih in cevéh; ako pa to ni mogoče, vsaj po kositarastih, dobro pobarvanih koritih ali po železnih cevéh; najslabša so lesena korita. Vsa korita, vse strehe in cevi morajo vedno kar najčistejše biti; pri lesenih in slamnatih strehah morajo se vedno sproti trebiti vse gobe in ves mah, v katerih se zbirajo živalske snovi, žuželke in močelke.

V. Občna načela, kakó se primerno zbira, čisti in hrani deževnica v kapnicah in kólke morajo kapnice biti.

Kapnice, v katerih hočemo kar se dá čisto in dobro vodo zbirati in hraniti, morajo biti narejene iz treh oddelkov ali vodnjakov. Jeden sam vodnjak, prava kapnica, pač zadoščuje za to, da se v njem deževnica zbira, ali čistiti, precejati je ne moremo v njem. Nesnaga

Winkel und Andeutungen im Allgemeinen anzugeben, auf welche rationelle Art man gutes und klares Trinkwasser ansammeln, reinigen und erhalten und wie zweckentsprechende Wasserbehälter (reservoir's) und Cisternen angelegt werden sollen. Bei den so verschiedenartigen lokalen und sonstigen Verhältnissen lassen sich bestimmte und überall passende Projekte nicht aufstellen — daher wir nur die Grundsätze, welche zur Erzielung des beabsichtigten Zweckes beobachtet werden müssen, andeuten werden, die zweckentsprechende Anwendung derselben aber der praktischen Durchführung überlassen müssen.

IV. Das Regenwasser, seine Beschaffenheit und Sammlung.

Das Regenwasser als Produkt der Verdunstung kann keine fremdartigen Materien enthalten, es befindet sich in der Natur im reinsten Zustande und ist demnach auch das beste für jeden beliebigen Gebrauch. Bei langsamem Regen oder kühler Temperatur sammelt sich das reinste Regenwasser in die Cisternen, wogegen bei Gewittern, oder in heißer Jahreszeit, in welcher die Atmosphäre mit Dünsten, Insekten oder andern fremdartigen Bestandtheilen gefüllt ist, die Niederschläge auch verschiedenartig gemengt sind, und demnach solche Wässer geklärt und filtrirt werden müssen.

Die Ansammlung und Füllung der Cisternen wird durch die Zuleitung und den Zulauf des Regenwassers von den Dächern oder durch angelegte Gräben und Kanäle erzielt. Bei der Anlage der Gräben ist jedoch auch auf die Bodenbeschaffenheit Rücksicht zu nehmen, da diese schädliche animalische Bestandtheile enthalten kann, und der Zufluß von Dünger und Fauchenflüssigkeit wohl zu beseitigen ist. Solche Zulaufgräben sollen demnach häufig gereinigt werden.

Auch die Dachwässer sind nicht von gleicher Beschaffenheit und Güte. Von Kupfer und Bleidächern können sich gesundheitschädliche Substanzen mit dem Regenwasser vermengen, und von Schindels- und Strohdächern, insbesondere wenn diese schon von der Fäulniß angegriffen sind, erhält das Wasser einen eigenthümlichen Geruch, Geschmack und auch Farbe, am meisten aber dann, wenn unter solchen Dächern sich auch der Rauch von Herden und Defen ansammelt. Mit Steinplatten, gut gebrannten Ziegeln oder Schiefer eingedeckte Dächer sind zu diesem Zwecke die geeignetesten, und soferne die Zuleitung des Wassers nicht in steinernen oder gebrannten Röhren und Rinnen geschehen kann, sind blecherne gut angestrichene Rinnen und auch eiserne Röhren den hölzernen vorzuziehen. Alle Dächer, Rinnen und Röhren sind stets möglichst rein zu erhalten und bei Holz oder Strohdächern die Schwamm- und Moosbildung, in welchen sich vegetabilische Stoffe, Insekten und Infusorien bilden, stets zu beseitigen.

V. Allgemeine Grundsätze für die zweckmäßige Ansammlung, Reinigung und Erhaltung des Wassers in Behältern und die Größe derselben.

Die Wasserreservoirs oder Cisternen, welche allen Bedingungen des Ansammelns, der Reinigung und der Erhaltung des Wassers in einem möglichst klaren und guten Zustande entsprechen sollen, müssen aus drei Bestandtheilen oder Behältern bestehen. Ein einzelner Behälter, die

poleže se kaj počasi po tleh, in ako nova deževnica v kapnico pridere, ali ako vodo zajemamo, pa jo lehkó skalimo.

V prvem oddelku mora voda kar naj mirneje stati, da se ustavi in da se poležejo po tleh vse zemeljske in druge snovi, katere je voda sè saboj prinesla. Ker se zemeljske in teške rastlinske snovi láže poležejo na hrapavo in robato površino lomljenega kamenja, zategadelj je svetovati, da se uže dotoki in jarki iz tacega kamenja tako narejajo, da se mora deževnica med njim v vodnjak odtekat. Ako pa to ni mogoče, naj se tako lomljeno kamenje v vodnjaku po tleh položi.

Lážje, z vodo manj sorodne snovi se pa le prav počasi uležejo. Pesek je najboljše sredstvo, s katerim moremo vodo čistiti, precejati, ali kakor tehniški pravimo: filtrirati. A pesek mora biti čist in zrnat ter ne sme imeti v sebi nič raztopljenih ali ločljivih snovi. Umazan ali sè zemljo zmešan pesek zavira čiščenja ali precejanje, daje vodi slab okus, spremeni se napósled v trdno gručo, da voda ne more skozi. Raztolčeno drobno kamenje, kakor tudi pesek iz potokov in rek ima vselej kolikor toliko nesnage in raznih snovi v sebi. Zategadelj se mora večkrat v čisti vodi dobro oprati, predno se nasuje v drugi oddelek (vodnjak) ali precejalnik.

A pesek sam na sebi ne more vselej slabe, izpridene in izza kemiških zvez škodljive vode popolnoma očistiti. Oglje ima lastnost, popiti in posrkati vse vodi škodljive snovi. Izkušnja nam je pokazala, da z razvezanimi organskimi snovmi pomešana in zategadelj smrdeča voda se more popolnoma očistiti in spet pitna postati, ako jo skoz oglje precedimo. Zatorej tudi pomorščaki pitno vodo, kadar jim na dolgih morskih potih okus izgubi ali se jim usmradi, z ogljem čistijo.

Precejalnik narejamo lehkó iz jednega, sè samim peskom nasutega oddelka. Ako pa hočemo precejalnik tudi iz oglja narediti, moramo imeti tri oddelke. V srednjega se nasuje oglje, ločeno od peska in sicer zato, da je moremo večkrat očistiti in oprati, ali z novim ogljem nadomestiti, in pa, da voda oglja ne premika. Oba stranska oddelka, oglju na desno in levo, se pa s peskom napolnita. Pesek in oglje se more večkrat iz oddelkov vzeti, očistiti in dobro oprati ter z novim ogljem in peskom nadomestiti.

Iz tega ravno kar opisanega drugzega oddelka se potem očiščena in precejena voda steka v tretji oddelek ali vodnjak, v pravo kapnico.

Oblika, obseg in globokost kapnicam določuje se potem, kakoršen je svet, kjer se narejajo. A najboljše so okrogle kapnice, ker se take dadó močno sezidati in oblokati, ker manj stanejo in ker se mora gledati na to, da imajo znotraj kar največ prostora. Zgoraj se pusti z ozidjem ali parapetom obdana odprtina (luknja), katera sme v premeru samo tólika in takó široka biti, da se more voda zajemati. Nad to luknjo, katero na Krasu šapelj imenujejo, pritrdi se navadno

eigentliche Cisterne kann wohl für die Ansammlung des Wassers genügen, eine Filtrirung kann aber nicht stattfinden, und die fremden Bestandtheile lagern sich nur langsam am Boden ab, von welchem selbe beim Zufließen des Regenwassers oder durch das Schöpfen leicht wieder aufgewirbelt und das Wasser trübe gemacht werden kann.

In dem ersten Behälter bleibt das Wasser möglichst ruhig und hiedurch lagern sich die Erd- und sonstigen Bestandtheile des Wassers ab. Da die Erd- und schweren vegetabilischen Bestandtheile sich leichter an die rauhen Flächen des Bruchsteines ablagern, so ist es gerathen, solche schon im Zulaufsgraben oder Kanäle derart zu legen, daß das Wasser zwischen denselben in den Behälter ablaufen kann — oder wenn dies nicht möglich, solche Bruchsteine am Boden des Behälters zu legen.

Die leichteren, dem Wasser fremdartigen Bestandtheile lagern sich jedoch nur sehr langsam ab. Der Sand ist das beste Mittel, um das Wasser zu reinigen, zu klären, oder wie man sonst technisch sagt, zu filtriren. Der Sand muß jedoch rein und körnig sein und keine auflösbaren Substanzen enthalten. Unreiner oder erdhaltiger Sand hindert die Filtrirung, verleiht dem Wasser einen schlechten Geschmack und wird endlich undurchdringlich, indem er sich als feste Masse bildet. Der Bruchsand, so wie jener von Bächen und Flüssen enthält stets mehr oder weniger fremde Bestandtheile und Schmutz und muß daher, ehe man denselben in den zweiten oder Filtrirbehälter legt, wiederholt im reinen Wasser gut gewaschen werden.

Der Sand allein ist jedoch nicht immer genügend, um schlechte und fehlerhafte oder durch chemische Kombinationen schädliche Wässer vollkommen zu reinigen. Die Holzkohle enthält die Eigenschaft die fremdartigen Substanzen zu absorbiren und durch die Erfahrung ist es erwiesen, daß das mit einem aufgelösten organischen Stoffe vermengte und daher übelriechende Wasser durch die Filtrirung mit Holzkohle vollkommen klar und trinkbar wird. In Folge dieses Prinzipes wird das Wasser, welches auf langen Seereisen geschmacklos oder übelriechend geworden, mit Holzkohle gereinigt und geklärt.

Der Filter kann aus einem einzigen, nur mit reinem Sand gefüllten Behälter bestehen, hat man aber auch den Holzkohlenfilter anzulegen, so müssen drei Behälter hergestellt oder angelegt werden. In den mittleren wird die Holzkohle ganz abgefordert vom Sande gelegt, um dieselbe öfters reinigen und waschen oder mit neuer Kohle ersetzen zu können, und damit diese durch das Wasser nicht in Bewegung gesetzt werden kann. Die beiden Seitenabtheilungen werden hingegen mit Sand gefüllt. Sand und Holzkohle sollen öfters aus den Abtheilungen herausgenommen, gereinigt und gut gewaschen und mit neuen ergänzt werden.

Aus den eben beschriebenen Behältern soll nun das gereinigte und klare Wasser in den dritten, nämlich in den Wasserbehälter oder in die Cisternen abfließen.

Die Form, der Umfang und die Tiefe der Cisternen kann beliebig je nach der Beschaffenheit des auszuhebenden Terraines angelegt werden. Die runde Form ist jedoch jeder anderen vorzuziehen, da das Mauerwerk und Gewölbe mit großer Solidität und geringern Kosten ausgeführt und auch ein möglichst großer Raum gewonnen werden kann. Auf der Oberfläche wird eine mit einer Umfassungsmauer oder Parapet versehene Oeffnung belassen, welche jedoch im Durchmesser nur so groß und breit

železno stojalo s kolesom ali pa vreteno s kljuko, po katerem se ovija veriga, ki ima na drugem koncu privezano véderce, s katerim se voda zajema. Šapljevo zidje bodi zaradi varnosti primerno visoko, a šapelj sam ne sme prevelik biti zato, da voda preveč ne izhlapéva, da solnce in luč do vode ne moreta in da veter prahu in druge nesnage v kapnico ne nosi. A vendar šapelj ne sme popolnoma pokrit in zaprt biti, zato da voda po tej luknji in še po družih duških, ki so na obloku narejeni, z vnanjim zrakom vedno v zvezi in dotiki ostane. Voda se iz kapnic ne sme trómbati ali „žagati“, kakor pri takó imenovanih „šternih na žago“, katere svojo vodo dobivajo iz podzemeljskih virov in dotokov, takó da se v vodnjaku vedno giblje; iz kapnic naj se voda z védercem zajema, ker z večkratnim zajemanjem se voda v kapnici pogostoma zgiblje in zmajé in to jej brani, da se ne izpridi ali plehka ne postane.

Kapnice se narejajo blizo stréh po dvoriščih ali vrtih, da se deževnica kar po najkrajšem potu v njé izteka; a morejo se narejati tudi po kletih. Občinske kapnice naj se kar je mogoče sredi vasi na taci krajih narejajo, da je vsem vaščanom pri rokah. Da se voda po kapnicah vedno dobra in jednako hladna ohrani in da vnanja vročina ali vnanji mraz ne moreta do nje, zato je boljše, da se kapnice v zemljo izkopljejo in potem od zunaj do vrha obsujejo.

Vnanje ozidje mora biti primerno debelo in močno, da more prebiti vodni pritisk tér nositi obloke in nasipe nad njimi. V to se more porabiti dobro žgana opeka, obdelano, navadno rezano in tudi sploh nepremočljivo lomljeno kamenje. Ako se tak zid zida s hidravliškim ali vodovodnim apnom ali cementom in ako se špranje notranjih stén z dobrim portlandskim cementom zamažejo, potem zid popolnoma vodo drži ter se ne dá premočiti. Tudi je dobro, da se zidu vnanje stene s cementom zamažejo, da láže vodo drži in da se korenine ali rastline po špranjah in razpokah ne zarijejo. Potem ni ravno treba zidu od zunaj še posebej z ilovico zabijati, dasiravno je ta previdnost priporočila vredna tam, kjer je svet lehák in bočljiv. S tem se doseže tudi to, da se voda ne odteka skozi razpoke, katere nastanejo o potresih ali pa, kedar se zid posede. Take razpoke se morajo vselej takoj z dobrim cementom zamazati. Tla v kapnici se morajo z dobro obdelano ilovico utrditi. Na ta se položi pómost ali tlak iz po robu stoječe opeke in špranje se zamažejo in zagladijo s cementno malto, da voda ne more nikjer skozi curléti. Ravno takó dobra so tudi tla iz drobnega raztolčenega kamenja, pomešanega z dobro cementno malto. Ta zmes se 11 do 22 centimetrov ali 4 do 8 palcev na debelo na ilovico nabije in utrdi. Dobro je, ako se tla v kapnici takó naredé, da proti jedni strani nekoliko visé, da se

sein soll, um durch dieselbe das Wasser aus der Cisterne schöpfen zu können. Auf dieser Oeffnung (am Karste šapelj genannt) wird gewöhnlich ein Eisengestell mit einem Rade oder eine Walze mit Kurbel angebracht, auf welcher die am Ende derselben mit den Schöpfeimern versehene Kette auf und ab gezogen und das Wasser geschöpft wird. Die Umfassungsmauer der Oeffnung soll wegen der Sicherheit des Zuganges die entsprechende Höhe haben, die Oeffnung selbst aber nicht zu groß und über den Bedarf sein, damit nicht eine übermäßige Ausdünstung stattfindet, das Licht und das Eindringen der Sonnenstrahlen hintangehalten und das Zutragen des Staubes oder sonstigen Unrates durch den Wind möglichst verhindert werde. Desungeachtet sollen jedoch diese Oeffnungen nicht vollkommen zugedeckt oder verschlossen werden, damit das Wasser durch dieselben und die sonstigen am Gewölbe anzubringenden Luftlöcher mit der äußern Luft in steter Berührung und Contacte verbleibt. Der Anlegung von Schöpfpumpen, wie selbe bei Brunnen, welche einen continuirlichen Quellen- oder sonstigen Zufluß aus der Erde haben, und dadurch diese Wässer in stetter Bewegung erhalten, ganz gut verwendbar sind, ist jedoch bei den Cisternen das obbemerkte Schöpfen mit Wassereimern vorzuziehen. Durch das wiederholte Schöpfen mit diesen letztern wird der Wasserspiegel und das Wasser der Cisterne in Bewegung gebracht, wodurch das Faulen und Mattwerden des Wassers verhindert wird.

Die Cisternen werden wegen der möglichst kurzen Zuleitung des Regenwassers in der Nähe der Dächer im Hofraume oder in den Gärten angelegt und können auch in den Kellerräumen der Häuser hergestellt werden. Gemeindecisternen sollen vorzüglich in möglichst zugänglicher und centrischer Lage des Ortes angebracht werden. Um das Cisternenwasser gut und in niederer und gleicher Temperatur zu erhalten und damit die atmosphärische Temperatur nicht zu sehr einwirkt, ist es besser die Cisternen in ausgehobenem Terraine zu erbauen und äußerlich bis zur Oberfläche anzuschütten.

Die äußern Umfassungsmauern sollen in der entsprechenden Dicke und Stärke mit Rücksicht auf den Druck des Wassers, die Stärke der anzubringenden Gewölbe und auf die allfälligen Anschüttungen ober den letzteren gebaut werden. Man kann hiezu gut gebrannte Ziegel, bearbeitete Steine, gewöhnlich Quadersteine, und auch undurchdringliche Bruchsteine verwenden. Wird zu solchem Mauerwerk nur guter hydraulischer Kalk oder Cement verwendet, und die Fugen der innern Mauerwände mit gutem Portlandcement verputzt, so ist dieses vollkommen wasserhältig und undurchdringlich. Auch ist gerathen, die äußern Wände des Mauerwerkes mit Cement zu verputzen, um die Undurchdringlichkeit mehr zu sichern, und das Eindringen der Wurzeln der Bäume und Pflanzen in die Fugen des Mauerwerkes zu verhindern. Es ist dann der äußere Lehmverschlag eben nicht mehr nothwendig, obgleich dieser bei leichtem und lösbaarem Terraine vorsichtshalber wohl zu empfehlen ist. Auch wird hiedurch der Abfluß des Wassers durch die Sprünge, welche durch die Setzungen des Mauerwerkes oder durch die Erdbeben verursacht werden können, verhindert. Solche Sprünge sollen jedoch stets mit gutem Cement verputzt werden. Der Boden der Cisterne muß mit gut bearbeitetem Lehm fest gestampft sein. Man legt darauf das Pflaster mit aufrechtstehenden Ziegeln (nach der Schneide) oder gute Steinplatten in Cementmörtel und verputzt und glättet die Zwischenräume, damit das Wasser nirgends durchsickern kann. Ebenso undurch-

potem na tej strani nesnaga zbira in o trebljenji láže iz kapnice trebi.

Na obloku se puščajo mali duški, kateri se morajo pa dobro zapirati in kateri smejo samo takrat odprti biti, kedar hočemo kapnico prezračiti. Ako šapelj t. j. luknja, skozi katero vodo zajemamo, ni dosti velika, morajo se za obloku narediti tudi še posebna vrata, skozi katera morejo delavci v kapnico, kedar jo trebijo ali popravljajo. Tudi ta vrata morajo sicer dobro zaprta biti. Takoj pod oblokom morajo se pustiti primerne luknje, da se more iz kapnice nepotrebna voda odtekat, kedar je o dežju preveč v vodnjak pridere. Tudi zgornji del obloka se mora s cementom zamazati, da ne more moča v kapnico curleti. Površje obloka se mora z dobro obdelano ilovico zabiti ali sè zemljo zatlačiti in na to pómost ali tlak položiti ali iz betona narediti. Ta tlak je zategadelj potreben, da se grda voda pri pranju, izplahovanju ali čiščenju raznih posod i. t. d. more odtekat.

Kapnice se delajo toliko prostorne, kolikoršne se potrebujejo. Kubični meter drži 1000 litrov ali 707 starih bokalov vode. Ako rečemo, da n. pr. vsak človek potrebuje vsak dan 3 litre ali $2\frac{1}{8}$ bokala vode, znaša to jedno leto 1095 litrov ali 774 starih bokalov t. j. 19 veder in 14 bokalov. Družina 9 oseb potrebovala bi potem vsako leto po 9855 litrov ali 174 veder in 6 bokalov vode, in za tako družino bi morala kapnica imeti vsebine 9·885 t. j. blizo 10 kubičnih metrov ali 117 starih veder t. j. 317 kubičnih črevljev, kar znaša blizo $1\frac{1}{2}$ kubičen seženj. Opomeneti je treba, da v teku jednega leta večkrat dežuje ali da sploh móča prihaja iz ozračja, takó, da se voda v kapnici vedno dopolnjuje in ponavlja v jednaki meri. Ker pa tudi pesek nekoliko prostora vzame in ker je pomisliti, da se voda za različne nenavadne potrebe potrebuje, zato je dobro kar največje in najobsežnejše kapnice in vodnjake narejati.

Obseg in velikost kapnic se mora po vaséh kakor pri pozameznih posestnikih ravnati tudi po tem, koliko deževnice se more sè stréh, z dvorišč in sploh iz vse okolice v vodnjak napeljati. Izkušnja nas uči po priliki to preračunati; kajti po sedanjih opaževanjih je dokazano, da vsako leto v premeru na vsak štirjaški palec pade toliko dežja, da, ako bi se ga nič v vodni par ne izpremenilo, nič ne odteklo in nič v zemljo ne zlezlo, potem bi dež 18 palcev ali 47·4 centimetre visoko na zemlji stal. Na vsakem štirjaškem sežnju ali na 3·6 štirjaškega metra nabere se tedaj vsako leto 54 kubičnih črevljev ali $\frac{1}{4}$ kubičnega seznja t. j. 30 veder ali 1697·7 litra vode. Ako imajo tedaj strehe 40 štirjaških sežnjev ali 144 štirjaških metrov površja, more se z njih vsako leto 2160 kubičnih črevljev ali 10 kubičnih sežnjev, t. j. 1200 véder ali 67906 litrov vode nabrati.

dringlich ist ein guter Betonboden, welcher aus geschlägelten Bruchsteinen mit gutem Cementmörtel vermengt und in einer entsprechenden Dicke 11 bis 22 cm. oder 4 bis 8 Zoll (altes Maß) auf dem Lehm angestampft wird, bis derselbe sich als Masse verhärtet. Es ist gut dem Pflasterboden eine nach jenem Punkte abhängende Lage zu geben, in welchem die ablagernden fremden Bestandtheile sich ansammeln und am leichtesten bei der Reinigung der Cisterne hinausgeschafft werden können.

In den Wölbungen sind kleine Luft- und auch Einsteiglöcher (soferne die zum Schöpfen des Wassers angebrachte Oeffnung zu diesem Zwecke nicht hinreichen sollte) anzubringen. Solche Löcher sind jedoch gut zu verschließen und nur dann zu öffnen, wenn man eine Luftcirculation in der Cisterne durchführen will, oder durch die Einsteiglöcher Reinigungs- oder Erhaltungsarbeiten auszuführen hat. Es müssen aber auch unmittelbar unter den Gewölben Auslaufslöcher und entsprechende Abflaßkanäle angebracht werden, durch welche das bei Regengüssen aus der bereits gefüllten Cisterne, überflüssige Wasser ablaufen kann. Auch der obere Theil der Wölbungen ist mit Cement zu verputzen, damit durch dieselben die Wässer nicht durchsickern können. Die Oberfläche ist dann entweder mit gut gestampftem Lehm oder Erde für das darauf zu legende Pflaster herzurichten oder auch zu betoniren. Dieses Pflaster wird aus dem Grunde angebracht, um das durch Waschen, Ausspülen und durch Reinigung der Geschirre u. s. w. verunreinigte Wasser abfließen zu machen.

Der Fassungsraum eines Wasserreservoirs oder einer Cisterne richtet sich nach dem beabsichtigten Bedarfe. Ein Kubikmeter hält 1000 Liter oder 707 alte Maß Wasser. Werden nun z. B. 3 Liter oder $2\frac{1}{8}$ alte Maß als täglicher Gebrauch einer Person angenommen, so ergeben sich 1095 Liter oder 774 alte Maß oder 19 Eimer und 14 Maß auf ein Jahr. Eine Familie von 9 Personen würde demnach 9855 Liter oder 174 Eimer 6 Maß in einem Jahre verbrauchen und es würden demnach 9.855 Kubikmeter oder nahe an 10 Kubikmeter oder 177 alte Eimer = 317 Kubikfuß oder rund $1\frac{1}{2}$ Kubiklasten Fassungsraum hinreichen. Hierbei muß jedoch bemerkt werden, daß durch die im Laufe eines Jahres wiederholt stattfindenden Niederschläge und Regengüsse, das Quantum des Cisternenwassers im gleichen Verhältnisse ergänzt und erneuert wird. Da man jedoch auch auf den vom Sand eingenommenen Raum, und auch auf die sich ergebende verschiedenartige Verwendung und Benützung des Wassers Rücksicht nehmen muß, so ist es nützlich, möglichst große und umfangreiche Wasserbehälter und Cisternen herzustellen.

Der Umfang oder die Größe einer Cisterne namentlich in Ortschaften oder einzelnen Gehöften muß sich überdies auch nach der Quantität des Wassers richten, die von Dächern, Höfen und anderen Flächen hineingeleitet werden kann. Diese Menge annähernd genau zu bestimmen bietet uns die Erfahrung einen Anhaltspunkt, da auf Grund bisheriger Beobachtungen ermittelt worden ist, daß in einem Jahre die Quantität des Regenwassers die Höhe von 18 Zoll oder 47.4 Centimeter durchschnittlich ausmacht. Dem zu Folge sammelt sich im Laufe des Jahres auf der Grundfläche Einer Quadratlast oder $3.6 \square$ Meter ein Wasserquantum von 54 Kubikfuß = $\frac{1}{4}$ Kubiklast oder 30 Eimer = 1697.7 Liter und es kann daher z. B. von den Dächern einer Grundfläche von $40 \square$ Lasten oder $144 \square$ Meter binnen einem Jahre eine Wassermenge von 2160 Kubikfuß oder 10 Kubiklasten d. i. 1200 Eimer oder 67906 Liter gesammelt werden.

VI. O različnih sistemah, po katerih se delajo vodnjaki in kapnice.

Ker smo tedaj opisali splošna, vsakemu neizvedencu in poljedelcu potrebna načela, po katerih se morajo delati vodnjaki in kapnice, hočemo njih različne sisteme zdaj še s podobami pojasniti, da jih bode vsak lažje razumel. Opisali bomo samo tiste sisteme, katere je do sedaj izkušnja potrdila in po katerih si ljudje navadno kapnice sami narejajo. To se ve, da posebno obsežne in posebno umetno sestavljene kapnice morajo izvedenci izdelovati. Pri naslednjih načrtih rabila nam je metrična mera, kateri smo zavoljo boljšega razumljenja pridejali tudi staro mero, tako da si bode vsak po priliki misliti mogel, kakšno in kolikošna mora kapnica na vse strani biti. Pri dejanski izpeljavi se, se ve da na te številke ne moremo ozirati, ker je, kakor smo že povedali, tistemu, kdor kapnico dela, pretehtativse krajnerazmere ter dobro premisliti, kakšna jezemlja, ali serada koplje ali ne; kakšna bodi kapnica, okrogla ali ravnokotna i. t. d.

1. Kakšen je navaden, svojemu namenu primeren kál.

(Pod. 1).

Luže in káli se narejajo ali v naravnih majhnih globéljih, ali v izkopanih jamah ter imajo okroglo ali podolgasto, skledi podobno obliko. Globokost v sredi ima navadno 2 do 4 metre ali 1 do 2 sežnja. Ves kál se do gornjega roba 21 do 32 centimetrov ali 8 do 12 palcev na debelo z ilovico dobro zabije, da vodo popolnoma drži. Na ilovico se položi pómost ali tlak iz lomljenega kamenja, da voda ilovice ne izpira in ne izpláka ter da je živina, ki vodo pit hodi, ne pomečká in v blato ne izpreminja.

V takih lužah ali káljih, katere pa tudi lehkó še povečamo in sè strmejšimi stenami obdamo, morejo kmetje sami brez kamenosekov in zidarjev na najpriprostejši način in z malimi potroški dobre kapnice narejati, kakor kaže podoba 1.

Izkopljeta se dva ali več vodnjakov *b*, *b*; potem se na dnu okrog vrsta kamenja *c* zloži in stakne, na to se položi druga vrsta *d*, potem tretja vrsta *e* in takó dalje v obliki polute ali poluóble, dokler se zid zgoraj v obloku z luknjo *f* ne sklene. Tako delo je priprosto in dobro je znano kmetom, kateri delajo apnénice. Ti zidovi se narejajo iz neobsekanega lomljenega kamenja brez cementa ali malte in špranje se zabijejo z drobnim kamenjem ali škrilom. Kapnica *g*, katera ima na vrhu obzidano luknjo in zajemalo, sezidana je iz ravno tacega zidu kakor vodnjak *b*, samo da se okoli tega zida od tál do vrha prav debela plast peska nasuje. Ves drug prostor se s kamenjem založi, proti vrhu z drobnim kamenjem zasuje in, kakor na dnu in ob stranéh,

VI. Von den verschiedenen Systemen in der Herstellung der Wasserbehälter und Cisternen.

Nachdem wir nun diese für den Laien und den Landwirth wissenswerthen allgemeinen Grundsätze, welche bei Herstellung von Wasserbehältern und Cisternen wohl zu beachten sind, dargestellt haben, dürften auch die nachfolgenden bildlichen Darstellungen der verschiedenen Systeme zur leichteren Aufklärung und Auffassung wesentlich beitragen. Es werden nur jene Systeme, welche durch die Erfahrung bewährt, gewöhnlich Anwendung finden, dargestellt, wogegen der Entwurf und die Ausführung umfangreicherer und noch complizirterer Wasserreservoirs dem Fachmanne überlassen bleiben sollen. Bei den nachfolgenden besprochenen Plänen ist der metrische Maßstab, welchem auch ein solcher im alten Maße beigelegt ist, angewendet worden, um doch die beiläufigen Dimensionen und Raumverhältnisse verständlichen zu können. Bei der praktischen Ausführung kann darauf keine Rücksicht genommen werden, nachdem, wie bereits bemerkt wurde, bei der Anlage der Cisternen die localen Verhältnisse, der Umfang des erzielten Aushubes des Terraines, die Form (ob rund, geradwinklig) u. s. w. besonders erwogen werden soll.

1. Beschreibung eines einfachen zweckmäßigen Wasserbehälters.

(Fig. 1).

Die Ortslacken (lazo) und Viehtränken (káli) werden entweder in natürlichen mäßigen oder ausgegrabenen Vertiefungen in runder oder ovaler Schlüsselform angelegt. Die Tiefe im Mittelpunkt beträgt gewöhnlich 2 bis 4 Meter oder 6 bis 12 Fuß. Die ganze Fläche wird bis zum Oberrande mit einer 21 bis 32 cm. (8 bis 12 Zoll) dicken Lehmschichte derart gut und fest gestampft, daß die vollkommene Wasserhältigkeit erzielt wird, und darauf ein festes Bruchsteinpflaster gelegt, damit das Abschwemmen des Lehmes gegen die Tiefe, und das Zertreten desselben, welches durch den Eintrieb des Viehes die Rothbildung zur Folge hat, verhindert wird.

In solchen Lacken oder Viehtränken, welche zur Gewinnung des Rauminhaltes noch vergrößert und mit steileren Abhängen gemacht werden können, kann auf die einfachste Art und mit geringen Auslagen von den Landleuten ohne Steinmeße oder Maurer eine brauchbare Cisterne hergestellt werden, wie dies aus der Skizze (1) ersichtlich ist.

Es werden zwei oder mehrere runde Behälter *b, b* gemacht und zuerst eine Reihe Steine *c* in der Rundung gelegt und zusammengefügt, auf welche dann die zweite *d* und die dritte *e* und so weiter in hemisphärischer Form gelegt, bis sie oben in der Wölbung mit der Oeffnung *f* abgeschlossen wird. Diese Arbeit ist einfach und von den Landleuten, welche sich mit dem Aufbau der Kalköfen beschäftigen, wohl gekannt. Diese Mauern werden mit rohem Bruchstein ohne Cement oder Mörtel gemacht und in die größeren Fugen werden kleine Steine und Steinplättchen eingezwängt. Der Schacht der Cisterne *g*, welcher auf der Oberfläche mit einer mit der Umfassungsmauer (parapete) ummauerten Oeffnung und einem Schöpferwerk versehen ist, wird mit gleichem Mauerwerk wie jene des Behälters *b* hergestellt und um dasselbe eine breite Schichte Sand vom

z ilovico l zabije in na to se proti vnanji strani viseč tlak položi, da se more voda odtekat.

Dežnica dotéka po koritu a ali po sicer pripravnih krajih, potem se razdeli in očisti med kamenjem in peskom ter skozi luknjice h , h , h teče v vodnjake in od tod v kapnico g .

Take kapnice sicer niso popolne, vendar so jakó koristne tistim vasém, kjer prebivalci nimajo denarja, da bi si boljše narejali.

2. Kakšne kapnice narejajo Benečani.

(Pod. 2).

Benečani so bili pač prvi, kateri so, sezidavši si svoje mesto na malih otocih sredi morja, morali zbirati in čistiti deževnico po kapnicah, da so oskrbeli si pitno vodo in vodo za domače potrebe. Njih kapnice, katere so si v teku več nego 1000 let narejali, preskrbovale so z vodo prebivalce, katerih je bilo prejšnja stoletja še več nego jih je zdaj. Benečanske kapnice imajo posebno, priprosto obliko in ker malo stanejo, utegnejo marsikateremu kraju koristne biti. Tako benečansko kapnico kaže nam načrt 2.

Pri kapnicah brez vnanjega zidu, kakoršne delajo v Benetkah, se mora na dno in na stranske stene posebno paziti. Take kapnice imajo podobo na robe obrnene, spodaj odrezane piramide ter, kakoršen je ravno svet, kolikor toliko strme stene. Zemlja na dnu in ob stenah se kar je móči dobro utrdi in na to se dobro obdelana in dobro izčiščena ilovico takó trdno nabije, da vodi ni mogoče skozi curléti. Na dno se potem položi velika kamenita plošča in nad to se iz dobro žgane opeke sezida predih ali vodnjak d , iz katerega se voda zajema, a sezidan mora biti takó, da more skozi ozke luknjice v zidu čista voda curléti. Med ta zid in med stene nasuje se več plasti dobro opranega, zrnatnega morskega peska. V primerni višavi se potem pesek poravna, da ima horizontalno ali vodoravno ležo, na katero se iz opeke sezidajo dotoki b , ki so v zvezi s predihi ali vodnjaki c . Ti predihi se vzdigajo do tlaka na vrhu in njih odprtine so pokrite s kamenitimi, z luknjami prevrtanimi ploščami. Skozi te luknje doteka v predihe deževnica, ki se zbira po tlaku ali po bližnjih strehah in iz predihov v dotoke, iz katerih se poizgubi in očisti v pesku. Dno predihom mora ležati nekoliko niže, nego dno dotokom, da nesnaga, katero voda sè sáboj prinese, ne zamaši dotokov, ampak se na dnu ustavi. Ker je vode preveč, odteka se po odtokih a .

Grunde bis zur Oberfläche gelegt. Der ganze übrige Raum wird mit Steinen verlegt, gegen die Oberfläche mit kleinen Steinen bedeckt, worauf dann eine Lehmschicht *l*, wie am Grunde und Seitenwänden und auch ein Pflaster nach Auswärts abschüssig gelegt wird, damit das Wasser abfließen könne.

Das Regenwasser wird durch die Mulde *a* oder auf sonst passender Stelle zugeleitet und vertheilt und reiniget sich zwischen den Steinen und dem Sande und fließt durch die kleinen Oeffnungen *h, h, h* in die Behälter und endlich in die Cisterne *g*.

Solche Wasserbehälter sind zwar nicht vollkommen, doch immer vom großen Vortheil in solchen Ortschaften, deren Bewohner nicht die Mittel zur Herstellung besserer haben.

2. Beschreibung einer Cisterne nach dem System der Venetianer.

(Fig. 2).

Die Venetianer waren wohl die Ersten, welche nach der Erbauung der ringsum vom Meere umspielten Lagunenstadt, sich mit dem Sammeln und Reinigen des Regenwassers in Cisternen beschäftigen mußten, um sich Wasser zum Trunke und für den Hausgebrauch zu verschaffen. Ihre im Laufe von mehr als 1000 Jahren hergestellten Cisternen genügten auch für die in den früheren Jahrhunderten bedeutend größere Bewohnerzahl. Die venetianischen Cisternen sind von eigenthümlicher und einfacher Form und können wegen der geringen Anschaffungskosten für manche Gegenden nützlich sein. Eine solche Cisterne ist in der Skizze 2 dargestellt.

Bei den Cisternen ohne äußerem Mauerwerk, wie dies in Venedig der Fall ist, muß auf den Grundboden und die Seitenwände besondere Aufmerksamkeit angewendet werden. Dieselben werden in einer nach abwärts abgestumpften Pyramidalform mit je nach der Beschaffenheit des Terraines mehr oder weniger abschüssigen Wänden hergestellt. Boden und Wände werden durch Stampfen des Erdreichs möglichst festgemacht, und auf dieselben gut gereinigter und bearbeiteter Lehm derart verstampft, daß eine Durchsickerung des Wassers nicht stattfinden kann. Am Grunde wird dann eine große Steinplatte gelegt, auf welcher der runde zum Schöpfen des Wassers bestimmte Schacht oder Cisterne *d* aus gut gebrannten Ziegeln derart aufgemauert wird, daß durch einzelne im Mauerwerk angebrachte enge Oeffnungen das gereinigte Wasser eindringen kann. In dem Maße als diese Umfassungsmauer erhöht wird, legt man gut gewaschenen körnigen Meeresand schichtenweise im Raume zwischen diese Mauer und den Wänden. In einer entsprechenden Höhe wird dann der Sand in horizontaler Lage geebnet, auf welcher die Kanäle *b* mit Ziegel gemauert und mit den Schächten *c* in Verbindung gebracht werden. Diese Schächte erheben sich bis zum oberen Pflaster und werden die Oeffnungen derselben mit Steinplatten geschlossen, in welchen Löcher angebracht sind, durch welche dann das auf der Oberfläche des Pflasters sich ansammelnde so wie das von den benachbarten Dächern zufließende Regenwasser in die Schächte einfließt und durch die Kanäle sich im Sandlager zur Reinigung vertheilt. Der Boden der Schächte soll etwas tiefer, als jener der Kanäle gelegt werden, damit sich auf selben die fremdartigen Bestandtheile ablagern können und die Kanäle nicht verstopft werden. Für den Ueberfluß des Wassers sind Auslaufkanäle *a* angebracht.

Dasiravno so take kapnice zavoljo množine nasutega peska, skoz katerega se voda preceja, komaj na polovico res z vodo napolnjene, vendar so v Benetkah sploh v navadi zato, ker se lehkó narejajo in ker malo stanejo.

3. Kakó so vodo precejali stari Rimljani.

(Pod. 3).

Da bi čistili in precejali vodo v daljših vodovodih, so uže stari Rimljanje na ravno tako priprost kakor pameten način narejali od vodovoda nekoliko oddaljene precejalnike, kakor nam jih kaže podoba 3.

Po dotoku *a* teče voda skozi luknjo *b* v predih *c* in skozi luknjo *d* v vodnjak *e*. Tukaj se ustavi nesnaga in voda potem teče skozi luknjo *g* v vodnjak *f* in od tod skozi luknjo *g* v vodnjak *h*, odkoder se skozi *i* steka v vodovodni jarek *i*. Ker se vsa nesnaga ustavi v vodnjaku *e*, more skozi luknjo *g* samo čista voda odtekati se.

4. Kakšna je kapnica s kolikor je móci dovršenim in popolnim precejalnikom.

(Pod. 4).

V takem vodnjaku, kakor smo ga opisali v 3. oddelku (pod. 3), pa dosežemo samo to, da se nesnaga v vodi ustavi in poleže; podoba 4. nam kaže kapnico, v kateri se voda tudi popolnoma učisti.

Po dotoku *a* teče voda skozi luknjo *b* v predih *c*. Ker voda teče črez več različnih jam in črez luknjo *d*, se v predihu *c* poležejo najprej težje, potem lažje snovi, takó, da voda v predih *e* uže čista priteče. A da se voda prav popolnoma učisti, nasujemo v *e* zrnatega peska, v *f* oglja in v *g* spet peska. V predihu *g* naredé se nekoliko nad dnom luknje *h*, da se more vode iz njega od spodaj navzgor v predih *i* popolnoma čista odtekati ter se zbirati v kapnici *k*, iz katere se skozi luknjo *l* zajema.

Predih *m* *m* so narejeni zato, da se more več čiste vode zbirati. V obloku so luknje s kamenitimi ploščami pokrite, da morejo delavci v vodnjak, kedar ga čistijo in trebijo, ali drug pesek in drugo oglje notri dévajo ali sicer vodnjak popravljajo. V jednaki visokosti dotokom *b* se morajo narediti luknje *n*, *n*, da se more skozi nje voda odtekati, kedar je je pri močnem ali daljšem deževju preveč.

Ta sistema utegnili bi se zavoljo mnogo zidanja draga zdeti. A pomisljati nam je, da nam daje mnogo koristi. Večji vodnjak mora trdno zidan biti, da more pritisk vode prebiti in obloke nositi.

Obgleich solche Cisternen wegen des bedeutenden zur Filtrirung des Wassers eingesetzten Sandquantums, kaum die Hälfte des Fassungsraumes an Wasser aufnehmen können, so sind selbe in Venedig wegen der leichten und billigen Herstellung fast allgemein gebräuchlich.

3. Von den Filtrirbehältern der alten Römer.

(Fig. 3).

Zur Reinigung und Filtrirung der Gewässer in längerer Wasserleitung hatten schon die alten Römer auf eine ebenso einfache als rationelle Weise in gewissen Entfernungen der Wasserleitung Filter- Behälter errichtet, wie dies die Skizze 3 darstellt.

Durch den Wasserleitungschanal *a* fließt das Wasser durch die Oeffnung *b* in den Schacht *c*, und dann durch die Oeffnung *d* in den Behälter *e*. In diesem setzen sich die fremdartigen Stoffe und das Wasser steigt dann durch die Oeffnung *g* in den Behälter *f* und sohin durch die Oeffnung *g* in den Behälter *h*, von welchem es durch *i* in den Wasserleitungschanal *i* abfließt. Nachdem sich die schweren Bestandtheile und Stoffe in *e* abgelagert hatten, kann durch *g* nur geklärtes Wasser aufsteigen und weiter fließen.

4. Beschreibung einer möglichst vollkommenen Filtriranlage sammt Cisterne.

(Fig. 4).

Hiedurch wird jedoch nur eine Ablagerung fremdartiger Materien erzielt; in der Zeichnung 4 wird jedoch auch die Filtrirung nach den obbeschriebenen Grundsätzen ersichtlich gemacht.

Das durch den Canal *a* zugeleitete Wasser stürzt durch die Oeffnung *b* in den Schacht *c*, in welchem sich, so wie durch die Oeffnungen *d* und den längern Lauf durch die verschiedenen Kammern zuerst die schweren und dann die leichten Stoffe setzen und ablagern, so daß das Wasser in den Schacht *e* schon gereinigt aufsteigt. Um das Wasser noch mehr zu klären, und kristallhell zu machen, setzt man in *e* körnigen Sand, in *f* Holzkohle und in *g* wieder Sand. Im Schachte *g* werden etwas ober dem Boden die Oeffnungen *h* angebracht, damit es von diesem von unten nach oben in den Schacht *i* vollkommen gereinigt aufsteige und sohin in die Cisterne *k* sich sammle und durch die Oeffnung *l* geschöpft wird.

Die Schächte *m, m* sind zur Vergrößerung der Cisterne angebracht, damit sich mehr reines Wasser ansammeln könne. In den Wölbungen werden mit Steinplatten geschlossene Oeffnungen angebracht, um in die Schächte einsteigen zu können, wenn Reinigung der abgelagerten Stoffe, Säuberung und Umtausch des Sandes oder der Kohle, oder sonst Reparaturen nöthig sind. Auch müssen Oeffnungen *n, n* in gleicher Höhe wie der Einfluß *b* angebracht werden, damit das überflüssige Wasser bei starkem und anhaltendem Regen abfließen kann.

Dieses System dürfte wegen des vielen Mauerwertes als kostspielig erscheinen, es müssen jedoch die Vortheile, welche es gewährt, wohl erwogen werden. Ein größeres Reservoir bedarf starker Mauern, damit diese den Druck des Wassers und die Wölbungen halten können.

5. Kakšna je kapnica s priprostim precejalnikom.

(Pod. 5).

Priprosto, a manj popolno in ne takó drago kapnico kaže nam podoba 5.

Vodnjak obstoji samo iz jednega, oblokanega prediha in na obloku je nasut pesek, v katerem se voda čisti. Voda doteka po dotoku *a*, čisti se v pesku *b* in curljá skozi luknje *c*, *c* v kapnico *d*. Ker se o velikem dežji voda v pesku *b* ne more dovolj naglo čistiti, mora se kolikor je je odveč, skozi luknje *e* odtekat.

V kapnice, kakoršne nam kaže podoba 4. in 5., steka se lehkó dežévnica sè stréh ali pa tudi voda iz tacih studencev, ki niso dovolj čisti, da se v kapnici očistijo in precedé.

6. Kakšni so precejalniki sè spreminjajočim se pretokom.

(Pod. 6).

Precejalnik sè spreminjajočim se pretokom kaže nam podoba 6.

V predihe *a*, *b*, *c*, *d* zbira se voda skozi luknjo *g* ter počasi teče od vodnjaka do vodnjaka, da se ustavi. Prediha *e*, *f* napolnjena sta s peskom in ker voda érez- nj teče, pride očiščena v *g*, *h* ter se odteka skozi luknjo *n* v kapnico *o*.

Kakor se vidi iz poprečne prereze *A. B.* sta luknji *i*, *k*, skozi kateri se voda v precejalnik steka, zgorej — a dvé drugi *l*, *m*, spodaj. Skozi spodnji dvé steka se očiščena voda v predihe *g*, *h*. Ako sta luknji *i*, *m* odprti, teče voda iz *e* v *f*; ako te dvé luknji zapreš, teče narobe voda iz *f* v *e*. Zavoljo lažje porabe morajo vse luknje imeti zapornice in zategadelj take kapnice niso priproste.

7. Kakšna je pokrita kapnica s precejalnikom za mnogo vode.

(Pod. 7).

Podoba 7. kaže nam pokrit vodnjak s precejalniki, v katerem je mogoče s primernimi pripravami zbirati znatne količine vode. Ker je vodnjak pokrit, ni treba posameznih predihov oblokati in vrh obloka še tlaka polágati. Skozi okna, katera so zamrežena z drobnimi draténimi mrežami, more vedno zrak do vode, kateri je to vselej ugodno. Streha varuje, da prah, listje in druge stvari, katere veter v odprte vodnjake nosi, ne morejo do vode. Ob strehi se lehkó napravijo tudi korita, po katerih se dežévnica v vodnjak steka.

5. Beschreibung einer Cisterne mit einfacher Filtrirvorrichtung.

(Fig. 5).

Ein einfaches jedoch minder vollständiges und weniger kostspieliges System ist in der Zeichnung 5 dargestellt.

Der Wasserbehälter besteht aus einem einzigen gewölbten Schachte, und auf dem Gewölbe wird der Sand zur Filtrirung gelegt. Das Wasser fließt durch den Canal *a* zu, filtrirt sich im Sandlager *b* und sickert durch die Oeffnung *c, c* in die Cisterne *d*. Da bei starkem Wasserzuflusse das Wasser in dem Sandlager *b* nicht genug schnell sich filtriren kann, so muß man das überflüssige Wasser durch die Oeffnung *e* abfließen lassen.

In die Cisterne Zeichnung 4 und 5 kann sowohl Regenwasser von den Dächern, als auch von solchen Quellen, welche minder reines Wasser enthalten, eingeleitet werden, da die vollkommene Reinigung und Filtrirung stattfindet.

6. Beschreibung eines Filtrirapparates mit wechselndem Durchfluß.

(Fig. 6).

Einen Filtrirapparat mit wechselndem Durchfluß stellt uns die Skizze 6 dar.

In den Schächten oder Kammern *a, b, c, d* wird das Wasser durch die Oeffnung *q* angesammelt und im ruhigen Zustande mit langsamem Abflusse von Behälter zu Behälter geleitet, um sich durch Setzung zu reinigen. Die Schächte *e, f* sind mit Sand gefüllt und durch das Durchrinnen durch denselben kommt das Wasser gereinigt in *g, h* und fließt durch die Oeffnung *n* in die Cisterne *o*.

Wie aus dem Querschnitte *A, B* ersichtlich, sind die Oeffnungen *i, k*, durch welche das Wasser in den Filter eingelassen wird, oben, die anderen beiden *l, m*, durch welche das Wasser gereinigt in die Schächte *g, h* aufsteigt, aber unten angebracht. Läßt man die Oeffnungen *i, m* offen, so steigt das Wasser von *e* in *f*. — Sperret man diese und öffnet die anderen beiden *k, l*, so kommt das Wasser in entgegengesetzter Richtung von *f* in *e*. Zur leichteren Handhabung müssen jedoch bei allen Oeffnungen Wassersperren angebracht werden, was diesen Apparat mehr complicirt macht.

7. Beschreibung eines Wasserreservoirs sammt Filtrirbehälter mit Bedachung für große Wassermengen.

(Fig. 7).

Die Skizze 7 stellt ein Wasserreservoir mit Bedachung dar, in welchem die Filtrirbehälter angebracht sind und für die Ansammlung bedeutender Quantitäten Wasser bei entsprechender großer Anlage vorgesorgt werden kann. Durch die Bedachung entfällt die Nothwendigkeit der Einwölbung der einzelnen Schächte und die Legung des Deckpflasters. Die Fenster, welche mit engen Drahtnetzen zu versehen sind, erhalten einen steten Luftzug, welcher auf das Wasser nur günstig einwirken kann. Durch die Bedachung wird das Reservoir vor Staub, Laub und sonstigen Gegenständen, welche durch den Wind auf die offenen Schächte getrieben werden können, geschützt und es kann auch das Dach mit Rinnen versehen werden, um das darauf fallende Regenwasser dem Reservoir zuzuleiten.

Napeljana studenčnica ali deževnica zbira se v jami *a*, katera z lomljenim ali okroglim kamenjem napolnjena. Od tod teče skozi dovodno luknjo *b* v vodnjak *c*, v katerem se zemeljske in druge snovi na dnu *d* ustavljajo. Iz tega vodnjaka teče voda skozi luknje v postranska vodnjaka *f*, *f*. Skozi luknji *g*, *g*, kateri se nahajate v pregraji samo za malo centimetrov ali palcev niže kakor dotočna luknja *b*, teče voda v vodnjaka *h*, *h*, ki sta s peskom napolnjena. Iz teh odteka se skozi luknji *i*, *i*, ki ste ravno tako v jednaki višavi narejeni, v vodnjak *k*, ki je z ogljem nasut, in iz tega se odteka v pravi vodnjak *m*. Iz vodnjaka *m* napeljuje se lehkó voda po cevéh *n*, kamor se hoče. Ali pa, — ako se pitna voda ne zajema skozi vratica, kakor v *o* iz odprtega vodnjaka, — se naredi kakor pri kapnicah postranski predih z luknjo *g*, skozi katero se voda zajema.

V gozdu nad Spodnjo Šiško pri Ljubljani je tak vodnjak, v katerem se zbira sicer čista in dobra voda gorskih studencev. Takó nabrana voda se potem še jeden pot preceja ter po cevéh odteka v pivovarno bratov Kozlerjev v Ljubljani.

8. Kakšen je vodnjak vrhu zemljé.

(Pod. 8).

Kakor kapnice in vodnjake s precejalniki po kletih narejajo, takó se nahajajo kapnice tudi vrhu zemljé in sicer zategadelj, ker je večkrat z ozirom na krajne razmere najprimerneje vodnjak nad zemljo narediti, ali pa ker je svet časi tako kamenit, da je pretežavno in predrago delo v njem vodnjak kopati.

A take kapnice morejo biti sezidane iz trdnjéjšega zidu, da morajo vódni pritisk prenašati in pa da gorkota in solnčni žarki vodé preveč ne segrejejo.

Podoba 8. nam kaže v osnovnem črteži in v poprečni prerezi *A — B* vodnjaka *a*, *a*, predih kapnični *b* in koriti *c*, *c*, po katerih voda se streh doteka. Take kapnice so jako priproste, ako némajo precejalnikov.

9. Kakšna je priprosta priprava za čiščenje nečiste studenčnice ali blátnice.

(Pod. 9).

Nečista studenčnica, osobito pa blátница ali mlakužna voda, katero morajo ljudje piti in od katere večkrat mrzlico dobivajo, more se brez zidanih kapnic in precejalnikov čistiti tudi v večjih sodih, kakor nam kaže podoba 9.

Izkoplje se v zemljo jama, v katero se deneta dva večja soda brez gornjega dna takó, da manjši stoji v večjem. Manjši sod se od zunaj in od znotraj, večji sod samo od znotraj nekoliko ožgè

Das zugeleitete Quellen- und Regenwasser sammelt sich in der mit Bruch- oder Kugelsteinen ausgefüllten Grube *a* und stürzt durch die Einlaßöffnung *b* in den Behälter *c*, in welchem sich die Erd- und sonstigen Stoffe in dem untern Theile *d* ablagern. Aus diesem Schachte steigt das Wasser durch die Oeffnungen in die beiden Seitenschächte *f*, *f*, und fällt durch die beiden Oeffnungen *g*, *g*, welche in der Höhe der Scheidemauer nur um wenige Centimeter oder Zoll niedriger als die Einlaßöffnung *a*, angebracht sind, in die mit Sand gefüllten Behälter *h*, *h* und aus diesen durch die ebenfalls in gleicher Höhe angebrachten Oeffnungen *i*, *i* in den mit Holzkohle gefüllten Schacht *k*, aus welchem es durch *l* in das eigentliche Reservoir *m* sich ansammelt. Aus *m* kann durch eine Röhrenleitung *n* das Wasser in den Bestimmungsort abgeleitet werden — oder es kann, soferne das Trinkwasser nicht durch eine Thüre, wie in *o* aus dem offenen Behälter geschöpft wird, auch ein Nebenschacht, wie bei den Cisternen mit einer Oeffnung *q* angebracht werden, durch welche das Wasser geschöpft wird.

In dem Walde ober Unter-Šiška bei Laibach befindet sich ein ähnliches Reservoir, in welchem sich die sonst sehr reines und gutes Wasser enthaltenden, vom Berge zugeleiteten Quellen ansammeln. Das so gesammelte Wasser wird hiedurch noch einer Filtrirung unterzogen, und fließt dann durch eine Röhrenleitung in die Bräuerei der Gebrüder Kosler in Laibach.

8. Beschreibung eines oberirdischen Wasserbehälters.

(Fig. 8).

Ebenso wie Cisternen und Wasserbehälter sammt Filtrirapparaten in den Kellerräumen hergestellt werden, so findet man auch auf der Oberfläche erbaute Cisternen, und dies aus dem Grunde, weil eine solche Anlage mit Rücksicht auf die lokalen Verhältnisse sich als die zweckentsprechendste darstellte oder der Aushub des steinigten Terraines zu schwierig und kostspielig für eine bessere Construction erschien.

Solche Cisternen sollen mit stärkerem Mauerwerk versehen werden, damit dieses den Druck des Wasserquantums aushält und die Wärme so wie die Sonnenstrahlen nicht zu sehr die Temperatur des Wassers erhöhen.

Auf der Skizze 8 sind aus dem Grundrisse und dem Querschnitte *A* — *B* die Wasserreservoirs *a*, *a*, der Schacht der Cisterne *b* und die Dachrinne *c*, *c*, durch welche das Wasser vom Dache zufließt, ersichtlich. Diese Anlage erscheint sehr einfach, sofern die Filterapparate nicht angebracht werden.

9. Beschreibung einer einfachen Vorrichtung für die Reinigung schmutzigen Quell- oder Sumpfwassers.

(Fig. 9).

Schmutziges Quellenwasser, insbesondere aber Sumpfwasser, welches die Menschen zu trinken genöthiget sind, und das häufig Fieberkrankheiten verursacht, kann, soferne man nicht gemauerte Cisternen mit Filtrirapparaten anlegt, auch in größeren Fässern oder Bottichen gereinigt werden, wie dies in der Skizze 9 angedeutet ist.

In eine entsprechende Erdaushebung werden zwei größere Fässer derart gelegt, daß das kleinere in das größere Faß, ohne den oberen Bodendeckeln hineingelegt werden kann. Die innere und äußere Fläche

in dobro zasmolí. Manjši sod se v večjega tako postavi, da med spodnjima dnoma in med dogami obeh sodov ostane nekoliko presledka, kateri se do primerne višave z dobro izpranim peskom in nad peskom z ogljem zasuje. V doge vnanjega (večjega) soda in v dno notranjega (manjšega) soda izvrtajo se male luknje. Skozi te luknje vnanjega soda teče nečista voda v zgoraj omenjeni, z ogljem in peskom napolnjeni presledek, kjer se očisti in potem skozi luknje na dnu v notranji sod doteka. Soda se moreta zategadelj ožgati in zasmoliti, da voda nima okusa po lesu in da les dalje časa ne segnije.

Ker smo opisali različne sisteme, kakó se nabira in čisti voda, ménimo, da zdaj ni teško izmisliti in narediti si tako živinsko napajališče, da bi njegovo vodo tudi ljudje mogli piti. Kdor si nareja tako živinsko napajališče, ta mora posebno na to gledati, da dotekajoča in zbirajoča se deževnica preveč zemeljskih in drugih nečistih snovi naravnost v lužo ali kál ne nanosi. In temu se lehkó s tem ognje, da se pred lužo ali kálom napolnjen precejalnik.

A tudi s tem se voda jako kalí, da živino v kál napajat gonimo. Pri priprosti kapnici, kakor nam jo kaže podoba 1., bi se morala voda živini zajemati, kar se ve da stane dosti truda, osobito tistemu, kdor ima mnogo živine. Toda korist, ki jo s tem doseže, tudi ni majhna. Take kapnice se po mnogih krajih lehkó na visečem ali strmem svetu narejajo in voda se potem po cevéh, ki se lehkó odpirajo in zapirajo, izpušča v niže ležeče manjše vodnjake ali korita. Take kapnice (pod. 1). se morejo tudi z vododržnimi zidovi predeliti, da se voda, kar je prebiva, iz kapnice odteka v živinsko napajališče, kamor jo pa moremo tudi sè zapornico izpuščati. Takó se more pitna voda za ljudi in za živino zbirati in hraniti.



des kleineren, so wie die innere Fläche des äußeren Fasses wird durch Abbrennen etwas verkohlt oder gut verpicht. Das kleinere Faß wird am Boden etwas höher als das größere gesetzt, damit sowohl zwischen den Böden als auch den Dauben beider Fässer ein Zwischenraum sich ergibt, welcher bis zu einer entsprechenden Höhe mit gut gewaschenem Sand und ober diesem mit Holzkohle ausgefüllt wird. In die Dauben des äußeren (größeren) Fasses werden kleine Löcher, so wie auch in die Bodenstücke des inneren (kleineren) Fasses eingebohrt. Durch die Löcher des äußeren Fasses fließt das unreine Wasser in den mit Sand und Kohle gefüllten Zwischenraum, und steigt nach der Filtrirung durch die Bodenlöcher als gereinigtes Wasser in das innere Faß. Das angedeutete Abbrennen oder Verpichten ist deshalb nothwendig, da hiedurch der sonst entstehende Holzgeschmack dem Wasser benommen, die Dauerhaftigkeit des Holzes aber auch gefördert wird.

Nachdem nun die verschiedenen Systeme des Ansammelns und Reinigens der Gewässer angedeutet wurden, so dürfte die Anlage zweckmäßiger Viehtränken, deren Wasser auch zum Trunke für Menschen gebraucht werden kann, wohl leichter zu combiniren sein. Bei der Herstellung solcher Viehtränken soll vorzüglich darauf Bedacht genommen werden, daß das zufließende und zuströmende Regenwasser nicht zu viel Erd- und sonstige fremdartige Stoffe unmittelbar der Lacke (luža ali kál) zuführen könne, — und dem kann durch die Anlage kleiner mit Steinen und Sand gefüllter Vorschachte abgeholfen werden.

Aber auch durch den Eintrieb des Viehes zur Tränke wird das Wasser im hohen Grade verunreiniget. Bei einer Anlage der in der Figur 1 dargestellten sehr einfachen Cisterne müßte das Wasser für das Vieh geschöpft werden — was allerdings mit vieler Mühe, insbesondere bei bedeutenderem Viehstande verbunden ist, welche man jedoch des erzielten Vortheiles wegen nicht scheuen darf. Solche Behälter können in vielen Orten am hangenden und abschüssigen Terraine ausgehoben und das Wasser dann durch absperrbare Röhren nach niederen Lagen in kleine Behälter oder in einen Trog geleitet werden. Auch kann man solche Wasserbehälter (Fig. 1). durch eine wasserdichte Mauer abtheilen und es kann dann das überflüssige Wasser aus der Cisterne in den für die Tränke bestimmten Raum überfließen oder durch ein sperrbares Ventil abgeleitet werden. Hiedurch kann trinkbares Wasser für Menschen und Vieh angesammelt und erhalten werden.



Gundreis.

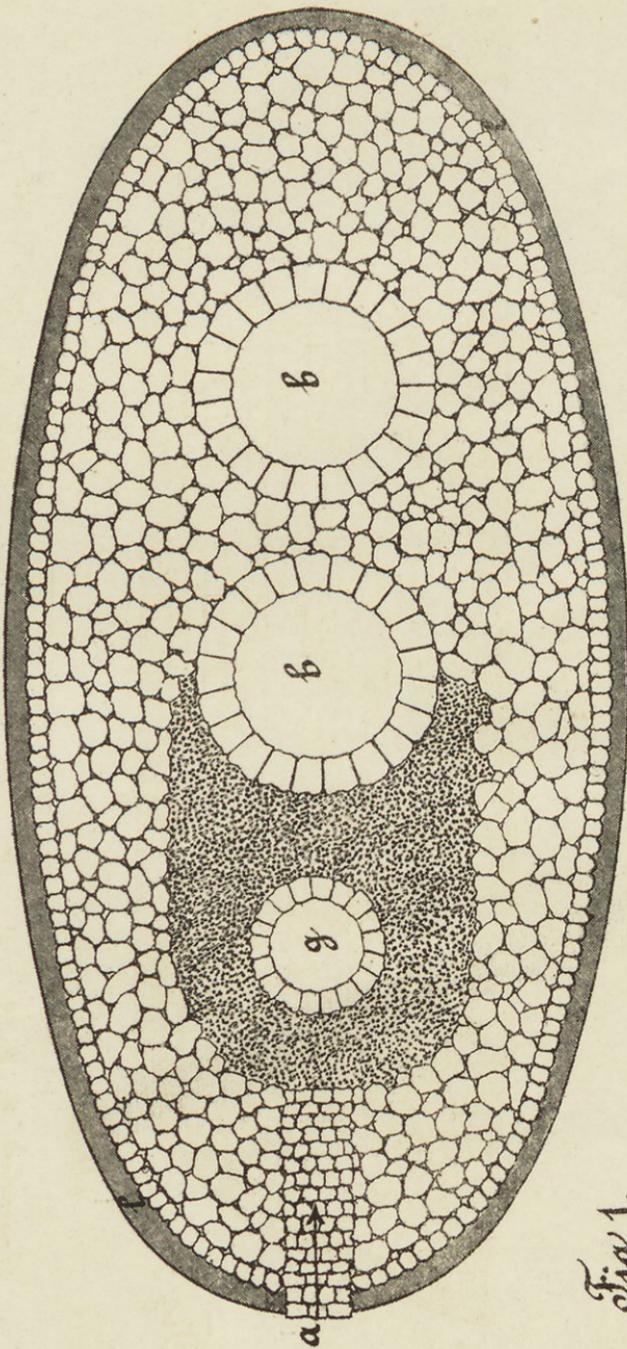


Fig. 1.

Profil.

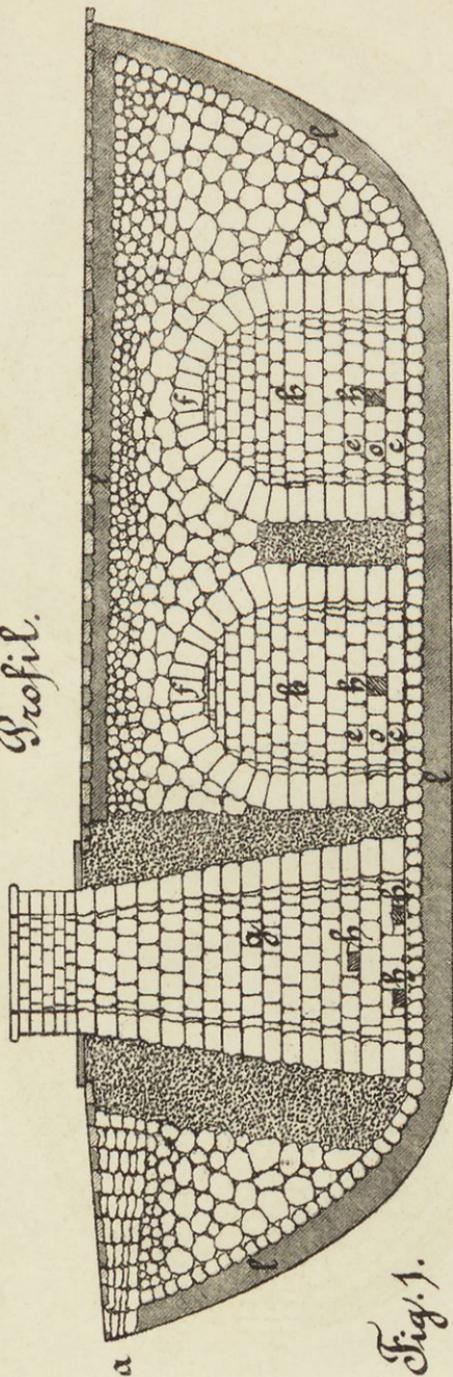
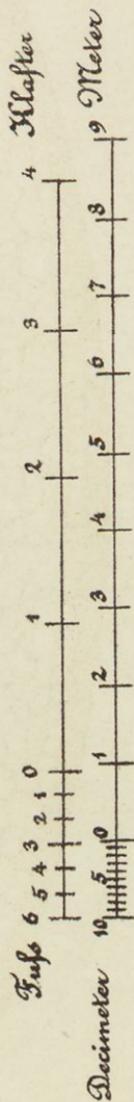


Fig. 1.



Profil.

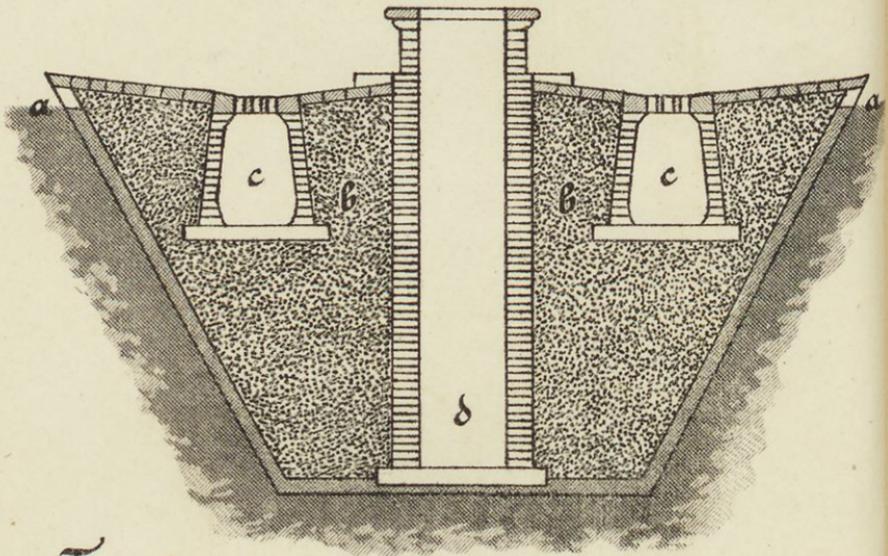


Fig. 2.

Grundriß.

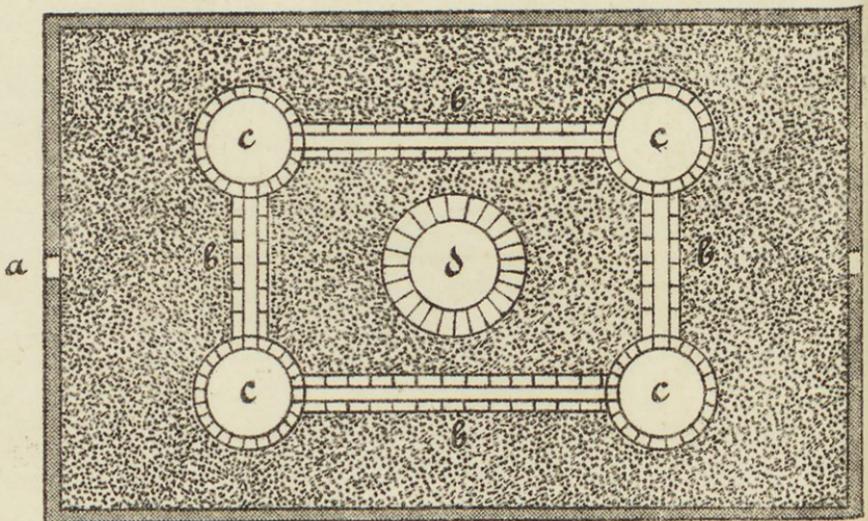
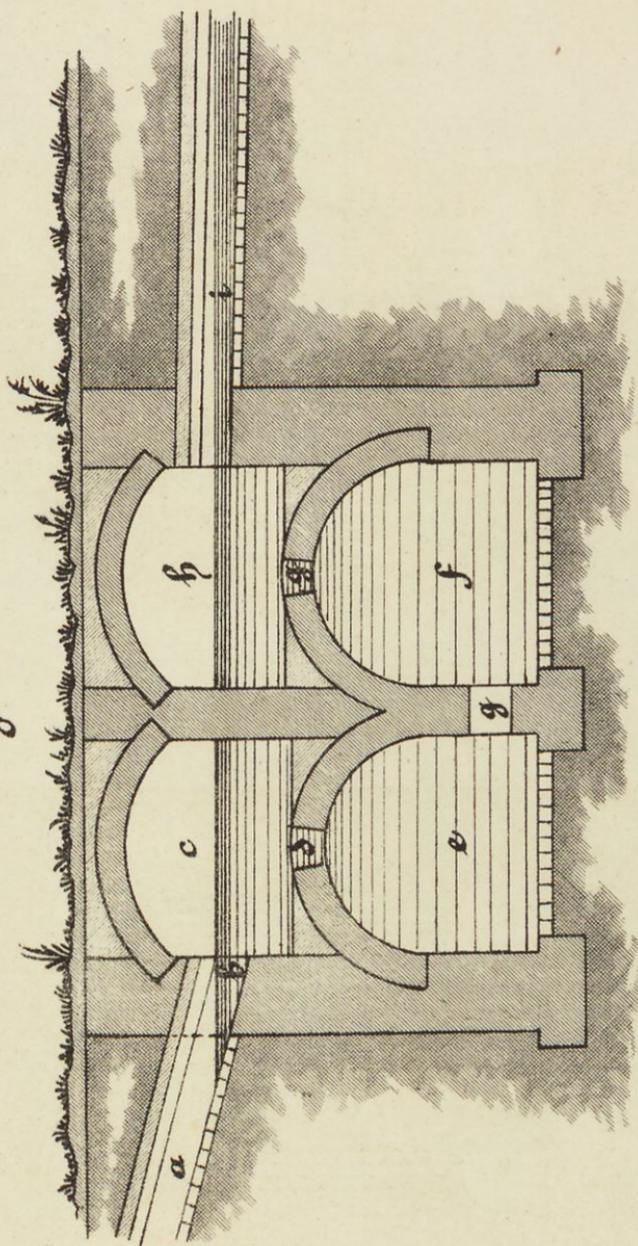
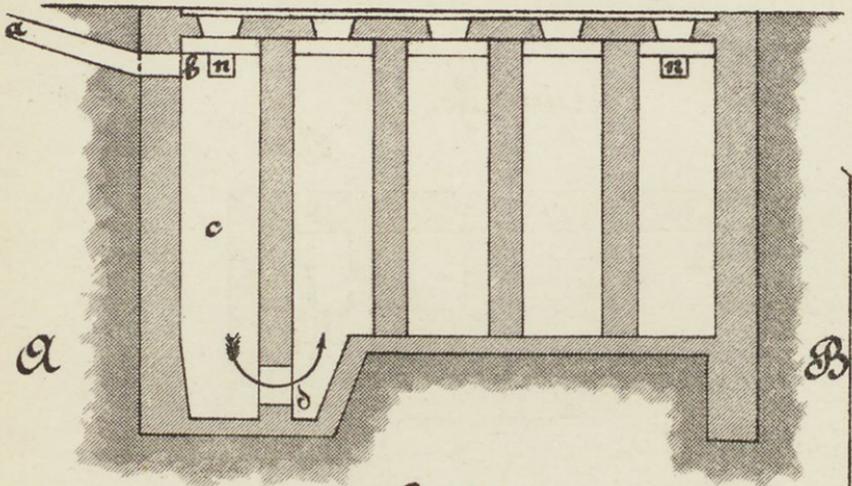


Fig. 3.



Profil.



Profil.

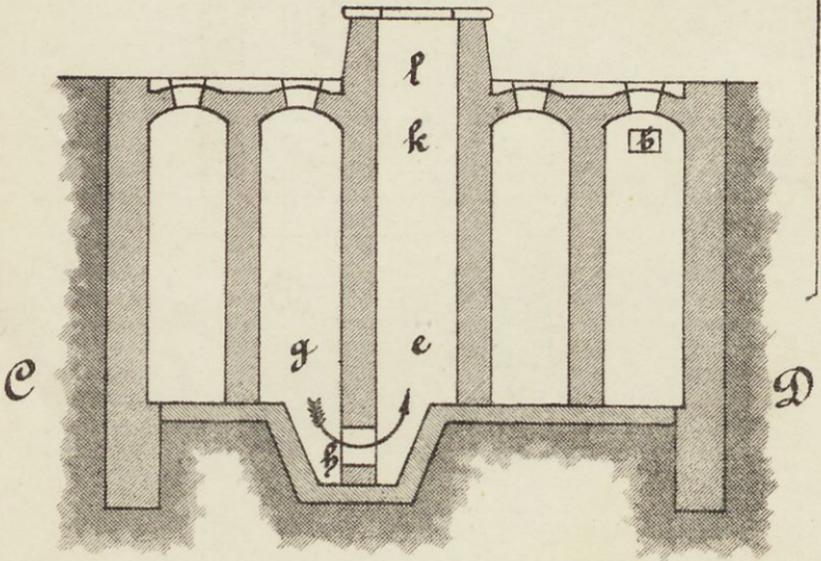


Fig.

Grundriß.

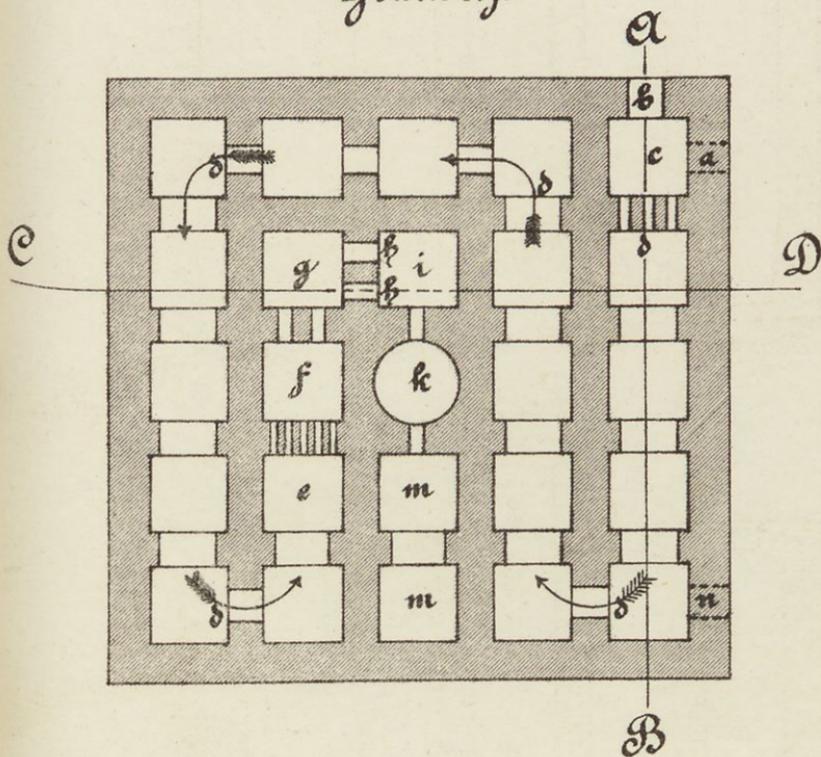
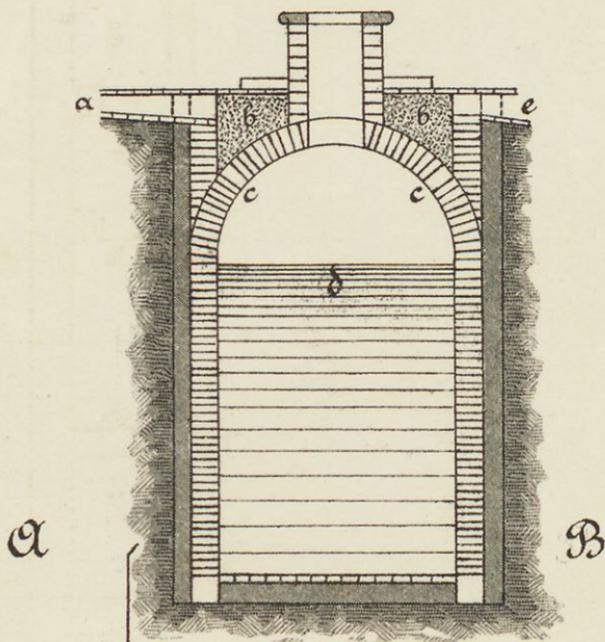


Fig. 4.

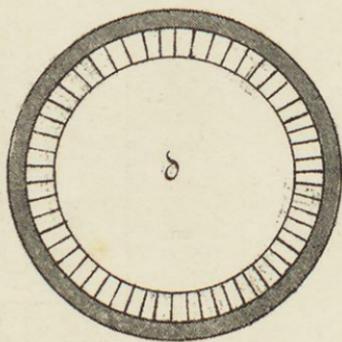
Profil.



Grundriss.

Fig. 5.

a



B.

Grundriss.

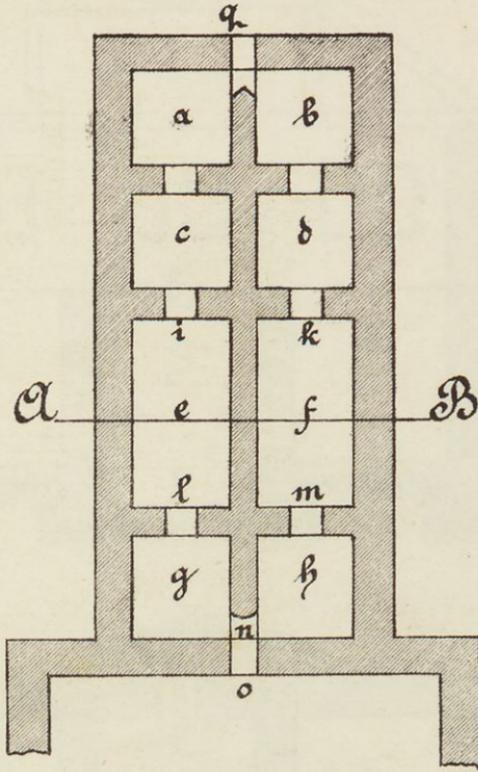
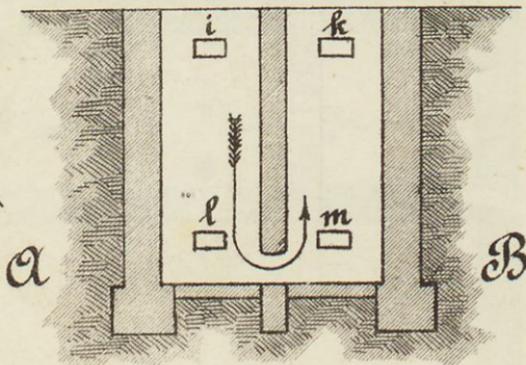


Fig. 6.

Profil.



Profil.

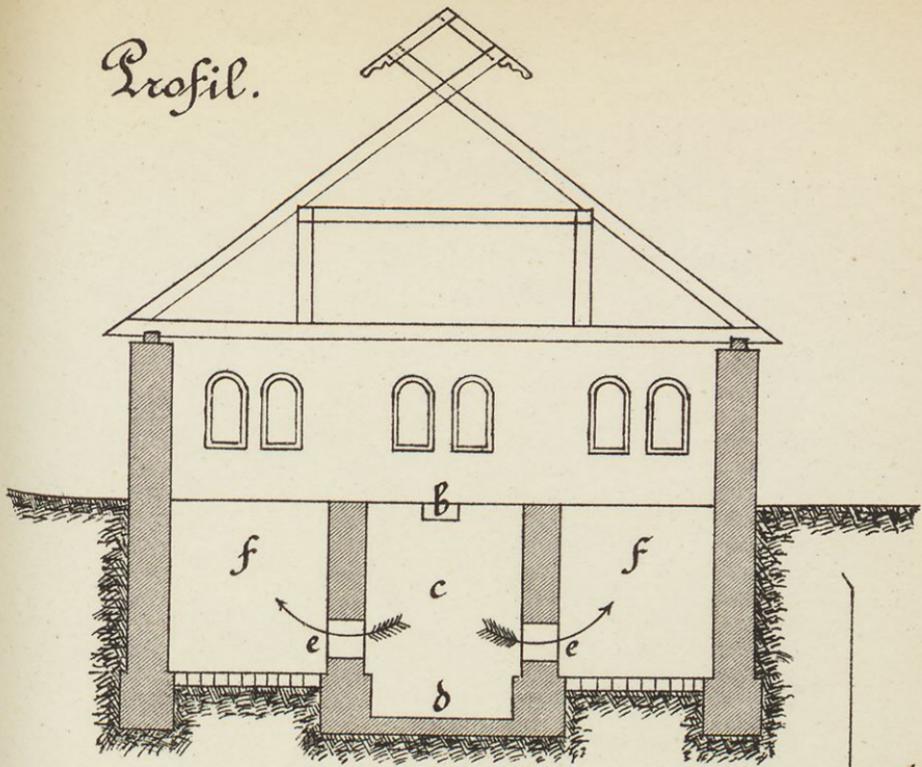
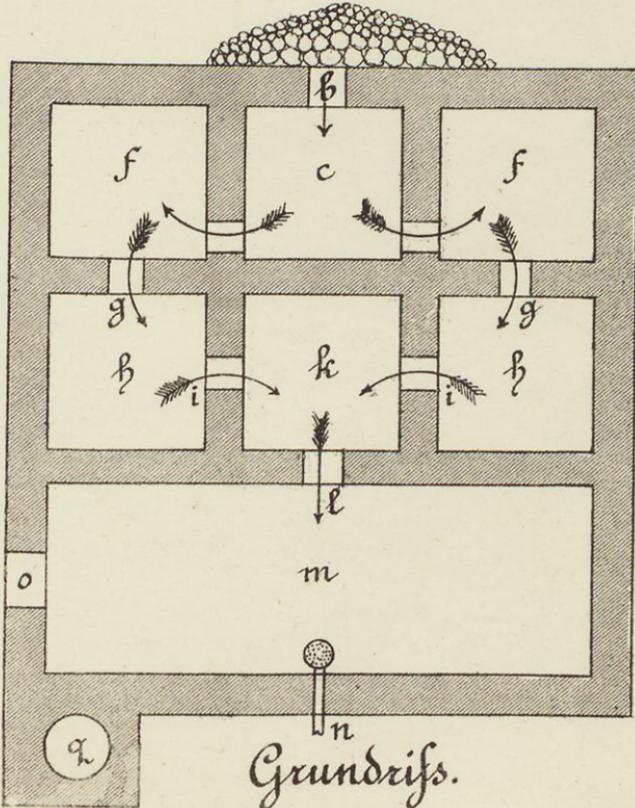


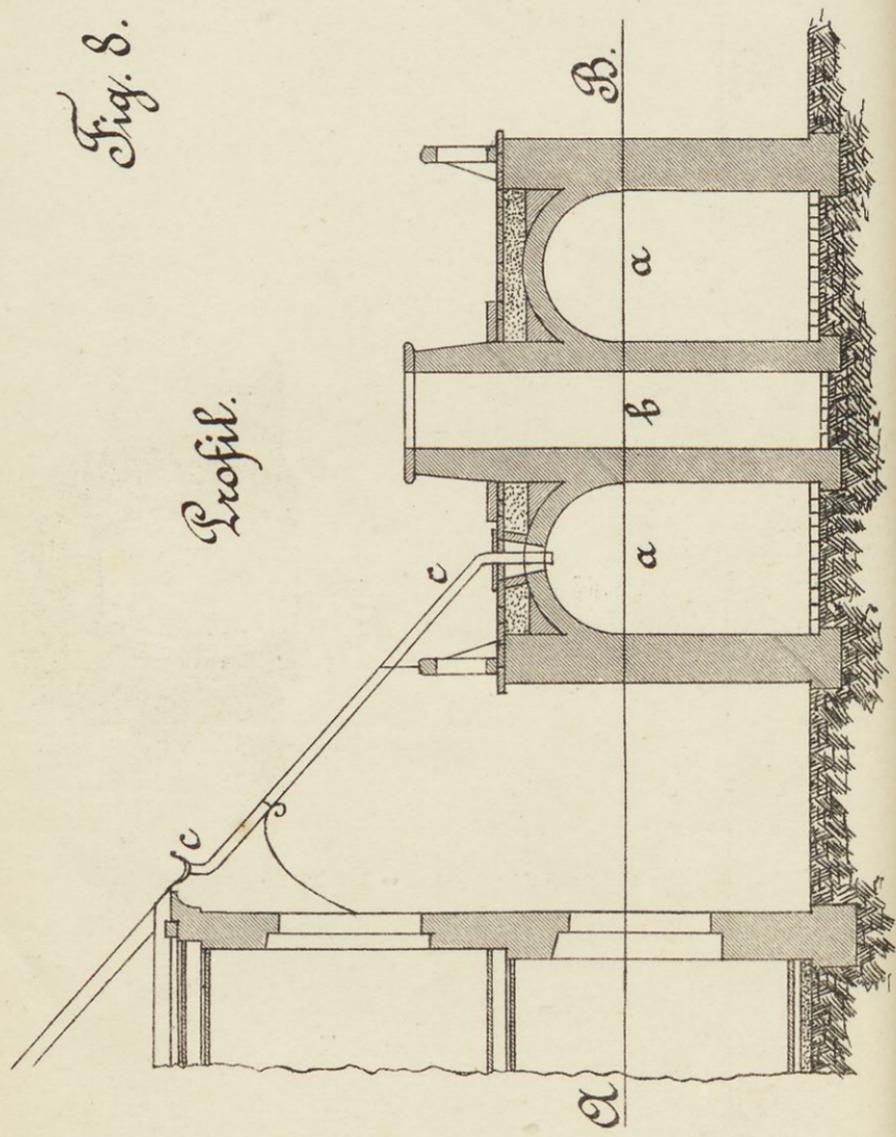
Fig. 7.



Grundriss.

Fig. 8.

Profil.



Grundriss.

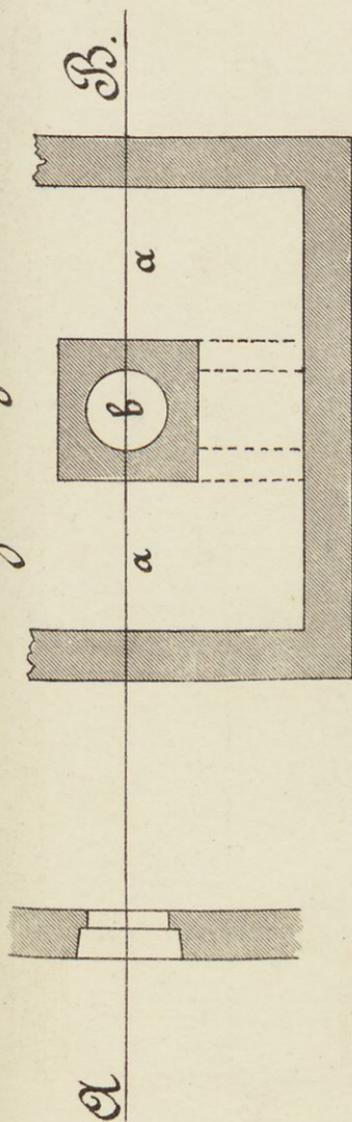
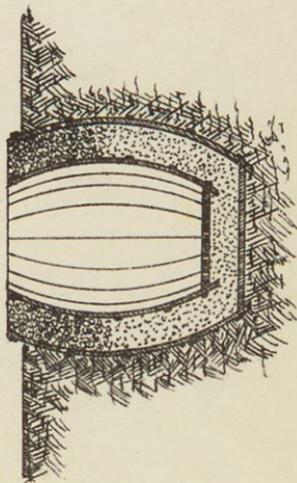


Fig. 9.



NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIJNICA



00000480592

