Kleinwasserversorgung

Autor(en): **Hagen**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **40 (1942)**

Heft 6

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-199765

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Kleinwasserversorgungen

Vortrag gehalten am Vortragskurs an der ETH. Zürich, veranstaltet vom Schweiz. Geometerverein, von Herrn Ing. *Hagen*, Dozent an der ETH.

Theorie und praktische Ausführungen

Bei der Projektierung von Wasserversorgungsanlagen handelt es sich um Probleme, die sowohl für kleine, wie auch für große Anlagen Gültigkeit haben. Es wäre ein großer Irrtum zu glauben, daß nur Großanlagen sorgfältig behandelt werden müssen. In den nachstehenden Ausführungen sollen hauptsächlich Wasserversorgungen bei kleinen Verhältnissen in Berücksichtigung gezogen werden.

Für die Aufstellung eines richtigen Projektes sind folgende Fragen zu prüfen und abzuklären:

1. Maximal benötigtes Wasserquantum im Verlaufe von 24 Stunden. Dabei ist zu untersuchen, wie sich der Wasserverbrauch in den nächsten 20 bis 30 Jahren steigern kann, wobei gewisse Objekte, wie z. B. Wasserfassungen, Leitungen usw. entsprechend dem späteren Mehrverbrauch größer anzuordnen sind.
2. Bestimmung der zur Verfügung stehenden Wassermenge, wenn möglich durch direkte Messungen während längeren Zeitabschnitten. Im Zusammenhang mit diesen Messungen sollten zudem die Luft- und Wassertemperaturen bestimmt werden.
3. Geologische Untersuchung des Sammelgebietes.
4. Chemische und bakteriologische Untersuchung des Wassers.
5. Nach Abklärung der unter 1–4 genannten Untersuchungen kann die Projektierung der Anlage vorgenommen werden. Diese Erhebungen sind notwendig, ob es sich um eine große oder kleine Anlage handelt. Ungenügende Abklärung der Verhältnisse hat schon häufig zu Projekten geführt, die den Zweck nicht erfüllten. Je nach dem Vorkommen des Wassers sind die Fassungen entsprechend zu gestalten. In diesem Vortrag soll hauptsächlich auf die Wasserversorgungen von Siedlungen und kleinen Ortschaften eingetreten werden, wo die finanziellen Mittel beschränkt zur Verfügung stehen. Es steht ohne jeden Zweifel fest, daß die Versorgung von Siedlungen und Bauerngemeinschaften mit Trink- und Gebrauchswasser heute an Bedeutung zugenommen hat. Ein Heimwesen ohne richtige Trinkwasserversorgung kann nicht den Zweck erfüllen, der ihm zukommt.

Die Projektierung einer Kleinwasserversorgung erfordert vielmals ebenso große Kenntnisse, wie ein großes Werk. Zudem kommt bei der ersteren hinzu, daß die Lösung der Aufgabe nicht immer nach wirtschaftlichen Grundsätzen erfolgen kann, wodurch oft Schwierigkeiten auftreten, die sich ungünstig auf die Gestaltung des Projektes auswirken können.

Vorkommen des Wassers

Je nach dem Vorkommen unterscheiden wir Oberflächenwasser und unterirdisches Wasser. In den nachstehenden Ausführungen soll eine

allgemeine Übersicht gegeben werden über die verschiedenen Vorkommen.

I. Oberflächenwasser

Dieses kann entweder in Form von Regenwasser, Flußwasser, Seewasser oder Talsperrenwasser für die Zwecke der Wasserversorgung zur Verfügung stehen.

a) *Regenwasser.* Die Sammlung von Regenwasser ist die einfachste Art der Wasserversorgung und wird dort vorgenommen, wo eine andere Bezugsmöglichkeit fehlt. Es handelt sich hauptsächlich um hochgelegene Siedlungen, Weekendhäuschen usw., wobei das Dachwasser oder das an der Erdoberfläche abfließende Wasser in sogenannten Zisternen angesammelt wird. Es sei hier erwähnt, daß für die Festung Gibraltar hauptsächlich Regenwasser zur Verwendung gelangt. Zu diesem Zwecke sind die zerklüfteten Felswände mit Beton abgedichtet, um Versickerungen zu verhindern. Das Wasser wird künstlich gereinigt. Regenwasser ist mehr oder weniger verunreinigt und mit Vorsicht als Trinkwasser zu gebrauchen. Es eignet sich vorzüglich zum Reinigen der Wäsche, für Kochzwecke und Bereitung von heißen Getränken.

Die Sammelbehälter können so ausgebildet werden, daß darin ein Sandfilter eingebaut wird. Mit dem Sandfilter kann aber nur eine mechanische Reinigung erzielt werden. Die Größe des Behälters richtet sich nach der jährlichen Regenmenge und die Verteilung auf die einzelnen Monate. Ebenso müssen die täglichen Verbrauchswassermengen bekannt sein.

Es bedeutete: F = Größe der Auffangfläche in m²
h = jährliche Regenhöhe in m
a = Abflußkoeffizient
Q = Wassermenge in m³/Jahr

dann ist $Q = \underline{a\,F\,h \text{ in m}^3/\text{Jahr}}$

Beispiel: Oberfläche der Dächer $F = 500$ m²
$h = 1$ m/Jahr
$a = 0{,}8$
$Q = 0{,}8 \cdot 500 \cdot 1{,}0 = 400$ m³/Jahr

Dieser Betrag entspricht einem mittleren Quellenerguß von ca. 0,8 l/min. Der Nutzraum der Zisterne oder des Sammelbehälters kann kleiner bemessen werden als 400 m³, indem während der Regenperiode ein Teil des Wassers direkt verbraucht wird und nicht angesammelt werden muß. Immerhin zeigt es sich, daß bei Annahme eines Jahresausgleichs der Fassungsraum verhältnismäßig groß ausfällt, im Gegensatz zu Quellwasser, wo der Zufluß ständig vorhanden ist.

b) *Flußwasser.* Wie bei Regenwasser muß das Bachwasser oder Flußwasser vor der Verwendung künstlich gereinigt werden. Dieses Wasser hat den großen Nachteil, weil Temperatur und Wassermenge großen Schwankungen unterworfen sind. In Berggegenden wird noch vielfach Bachwasser zu Trink- und Gebrauchszwecken verwendet. Im

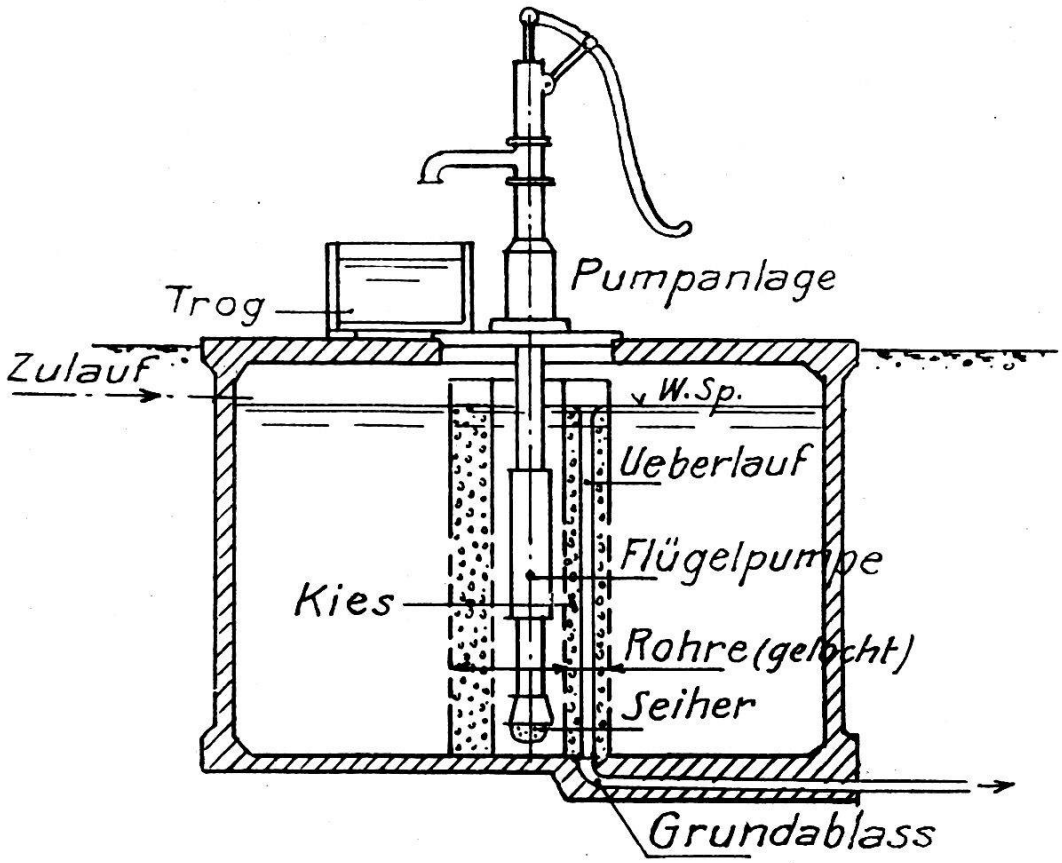

Fig. 1

Ausland sind viele größere Anlagen im Betrieb, während in der Schweiz Flußwasser meistens für industrielle Zwecke verwendet wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dieses Problem im Laufe der Zeit bei uns aktuell wird, wenn andere Bezugsmöglichkeiten nicht mehr vorhanden sind.

c) *Seewasser.* Der Bezug von Seewasser für Trink- und Gebrauchszwecke findet nur bei größeren Bezugsmengen statt. Sofern die Wasserentnahme in ca. 30 m unter dem Wasserspiegel erfolgt, ergeben sich konstante Temperaturen und meistens einwandfreies Wasser. Zudem ist die Wassermenge unbeschränkt vorhanden. Die Fassungen im Bodensee, es sind bis jetzt deren 20 ausgeführt, haben gezeigt, daß normalerweise eine künstliche Reinigung nicht nötig ist. Das Wasser des Zürichsees erfordert eine künstliche Reinigung infolge der großen Verschmutzung. Bei der Entnahme von Seewasser muß das Wasser künstlich gehoben werden. Es sind also viele Gründe vorhanden, die dagegen sprechen, daß die Verwendung von Seewasser für kleine Anlagen kaum in Frage kommt.

d) *Talsperrenwasser.* Das Wasser von Flüssen und Bächen kann aufgestaut werden und es ergeben sich analoge Verhältnisse wie bei Seewasser. In England und Nordamerika sind eine Anzahl solcher Anlagen erstellt, die beträchtliche Dimensionen aufweisen.

Es soll darauf hingewiesen werden, daß für die Stadt Zürich seinerzeit ein Projekt aufgestellt wurde, mit Aufstau der Wäggitaler Aa für

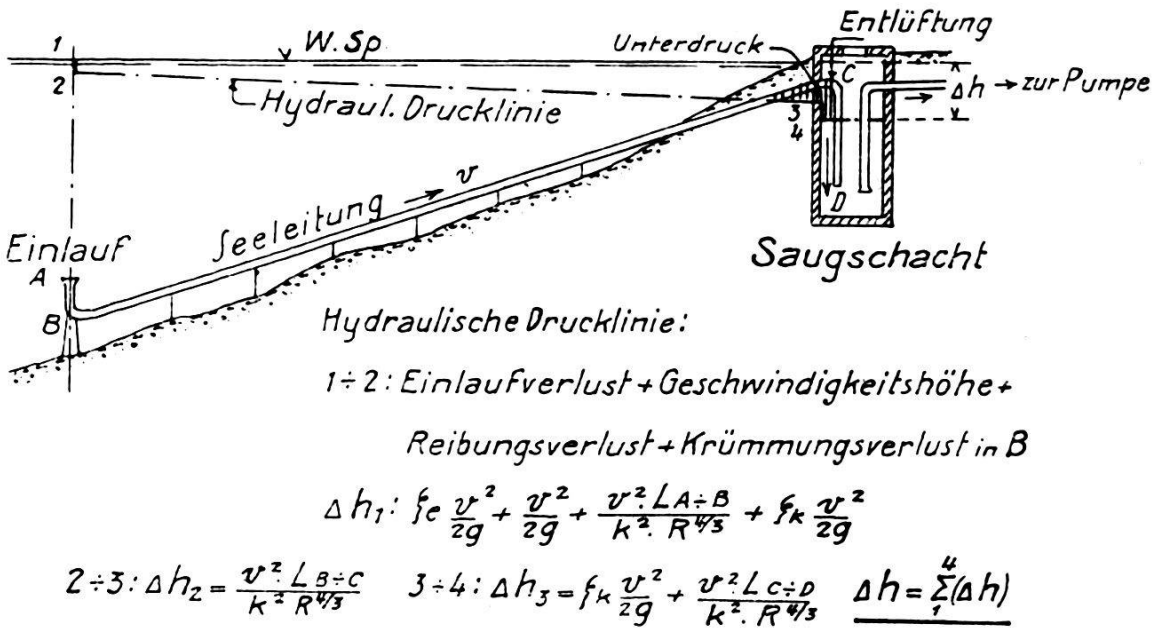

Fig. 2

Erzeugung von elektrischer Energie und Bezug von Wasser für Trinkzwecke der Stadt. Ebenso Paris für Entnahme von Wasser aus dem Genfersee.

II. Quellwasser und Grundwasser

Diese beiden Wasserarten können nicht voneinander getrennt werden. Quellwasser ist nichts anderes als zutage tretendes Grundwasser. Unter Grundwasser verstehen wir alles in der Erdkruste auftretende Wasser, welches in irgendeinem Gestein so vorhanden ist, daß es in flüssiger Form wieder zutage treten kann. Weder in technischer noch rechtlicher Beziehung besteht zwischen Grundwasser und Quellwasser ein Unterschied. Art. 705 des ZGB. lautet: „Durch das kantonale Recht kann zur Wahrung des allgemeinen Wohles die Fortleitung von Quellen geordnet, beschränkt oder untersagt werden.“ Eine Sonderstellung nehmen Zürich und Obwalden ein, die in ihren Einführungsgesetzen das Grundwasser als öffentliches Wasser erklären. Die Benützung setzt eine Konzessionserteilung voraus. Über die Entstehung des unterirdischen Wassers müssen zwei voneinander getrennte Theorien berücksichtigt werden, nämlich Versickerungs- und Kondensationstheorie.

a) *Versickerungstheorie.* Das unterirdische Wasser wird durch die Niederschläge gebildet, die im Boden versickern. Diese Versickerung erfolgt dadurch, daß das Wasser durch die feinen Hohlräume durchsickert, bis zu einer undurchlässigen Schicht. Das auf diese Weise angesammelte Wasser wird innerhalb der undurchlässigen Schichten festgehalten und bewegt sich nach dem Gesetz der Schwere. Je nach der Terraingestaltung und der Lage der undurchlässigen Schichten können sogenannte Überlaufquellen, Grundwasseraufstöße oder Grundwasserbecken usw. entstehen. Den Austritt von Grundwasser an die Erdoberfläche bezeichnen wir als Grundwasseraufstoß oder als Quelle.

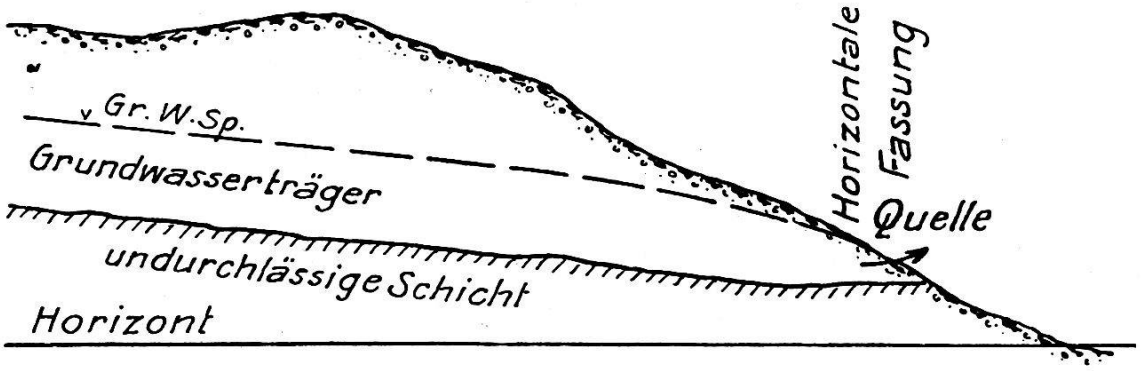

Fig. 3

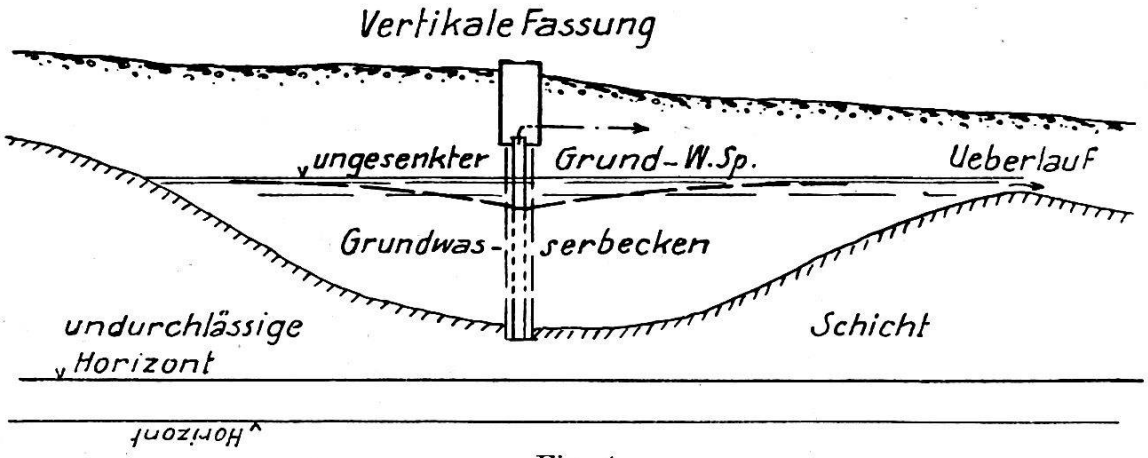

Fig. 4

b) *Kondensationstheorie.* Kondensation bedeutet Rückbildung des Wasserdampfes in Wasser, wenn feuchte Luft unter ihren Taupunkt abgekühlt wird. Eine andere Abkühlung tritt auf, wenn die Luft mit kalten Körpern in Berührung kommt. Wird Luft an der Erdoberfläche durch Sonnenbestrahlung erwärmt und mit Wasserdampf vermischt, so dehnt sie sich aus und besitzt so viel Spannung, daß sie aufsteigen kann. Durch das Aufsteigen dehnt sich die Luft aus, gelangt in kältere Schichten und kühlt sich ab. Aus 1 km³ Luft, mit Wasserdampf gesättigt und 25° C Temperatur, werden bei der Abkühlung auf 10° C ca. 13000 m³ Wasser ausgeschieden. Das Aufsteigen der Luft kann erfolgen durch Erwärmung der unteren Luftschichten, durch Luftdruckunterschiede und durch Geländeerhebungen. Die im Erdinnern vorhandenen glutflüssigen Massen, das sogenannte Magma, enthält viel Wasser in Dampfform. Beim Ausströmen dieser Dämpfe in die Spalten des Gesteins wird durch Kondensation Wasser ausgeschieden. Über der Erdoberfläche finden die Dampfströmungen vorwiegend von unten nach oben und innerhalb der Erde von innen nach außen statt. Nach diesen Gesichtspunkten kann die Vermehrung des Grundwassers durch Kondensation erfolgen. Diese Theorie wird noch begründet durch den Umstand, daß in vielen Gegenden die Verdunstung größer ist als die Niederschläge, und dennoch ist unterirdisches Wasser, sogenanntes Grundwasser, vorhanden.

In heißen Gegenden beträgt die Verdunstung ein mehrfaches der

Niederschläge, z. B. Australien. Für Zürich und Umgebung beträgt die jährliche mittlere Niederschlagshöhe ca. 1000 mm, die Verdunstungshöhe ca. 450 bis 500 mm.

Wasserversorgungsanlagen

Bei Siedlungen und Gehöften kommt hauptsächlich Quellwasser und unterirdisches Wasser in Frage. Ein Vorteil besteht darin, daß dieses Wasser meistens den hygienischen Anforderungen mehr oder weniger entspricht und ohne weitere Behandlung als Trinkwasser benützt werden kann.

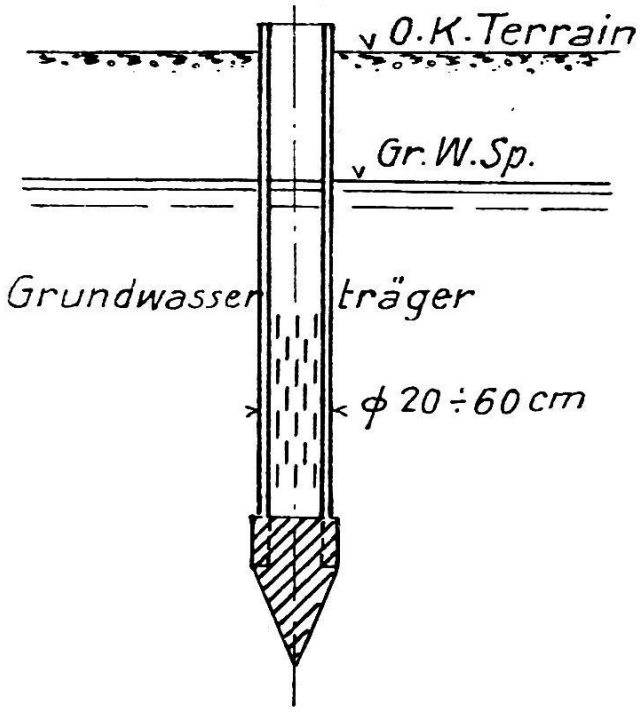

Fig. 5

a) *Sodbrunnen.* Diese kommen in Frage, wenn das Wasser in unmittelbarer Nähe der Siedlung vorhanden ist. Hebung des Wassers mittels Kübeln oder Handpumpen, die sehr primitiv konstruiert waren. Früher wurden solche Brunnen in gemauerten, vertikalen Schächten bis unter den Grundwasserspiegel abgeteuft. Diese Art der Wasserbeschaffung ist in vielen Kriegsgebieten heutzutage wieder zur Geltung gelangt, aus Gründen, die leicht erklärlich sind. Die Sodbrunnen sind die Vorläufer der heutzutage vielfach in Anwendung kommenden Filterbrunnen.

b) *Abessinierbrunnen.* In wenig steinigem Material kann eine sogenannte Schlagbohrung erstellt werden. Das Schlagrohr mit ca. 20 bis 60 cm Durchmesser, unten mit einer Spitze versehen, wird in den Boden geschlagen bis unter den Grundwasserspiegel. Der untere Teil des Rohres ist gelocht, so daß das Wasser eindringen kann. In das Rohr kann eine Handpumpe eingesetzt werden, um das Wasser an die Oberfläche zu fördern.

Die Bezeichnung dieser Brunnentype rührt aus dem Jahre 1869 her, als die Engländer in dem abessinischen Feldzug auf diese Weise Trinkwasser beschafften.

c) *Drainagewasser* wird in Gegenden, wo andere Bezugsmöglichkeiten fehlen, häufig zum Tränken des Viehs auf Weideplätzen benützt. Zu diesem Zwecke wird der Drainstrang durch einen Schacht unterbrochen, der nach unten vertieft ist. Die Hebung erfolgt mittels einer Handpumpe.

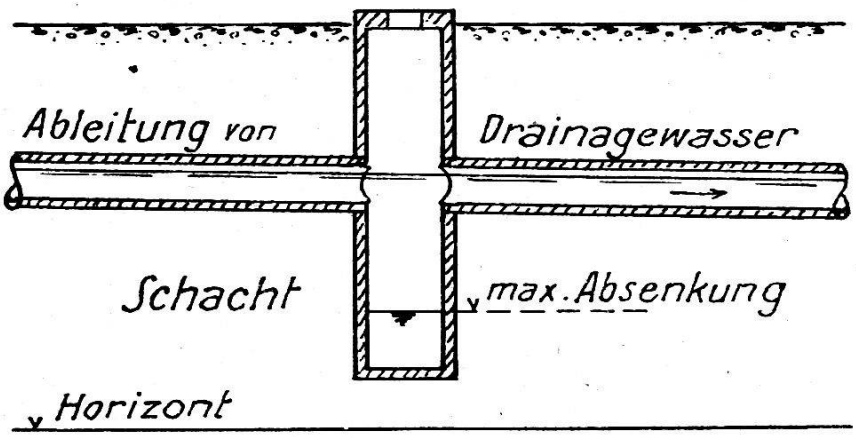

Fig. 6

d) *Filtriertes Flußwasser* ist ein Zwischenprodukt zwischen Oberflächen- und Grundwasser. Befinden sich in der Nähe eines Baches oder Flusses durchlässige Terrainschichten, so versickert ein Teil der Wassermenge mit dem Regenwasser. Diese im Boden eingesickerte Wassermenge kann mit Filterbrunnen gefaßt werden. Es ist auf alle Fälle notwendig, die Fassungsstelle nicht zu nahe an der Einsickerungsstelle anzuordnen, da sonst Temperatur, chemische und bakteriologische Eigenschaften durch das Flußwasser ungünstig beeinflußt werden. Als Beispiel kann die Grundwasserfassung im Hardhof der Stadt Zürich angeführt werden, wobei allerdings große Verhältnisse in Frage kommen.

(Fortsetzung folgt.)

Schweizerischer Geometerverein

Protokoll

der 37. Hauptversammlung vom 19. April 1942
im Großratssaal in Basel.

1. *Eröffnung und Konstituierung.* Zentralpräsident Bertschmann eröffnet kurz nach 15 Uhr die Versammlung und begrüßt die stattliche Zahl der 125 Teilnehmer mit folgenden Worten: „Mit den lebhaftesten Gefühlen der Freude und der Ehre entbiete ich Ihnen im Namen des Zentralvorstandes freundeidgenössischen Gruß und herzlichen Willkomm zu unserer Tagung. Gruß vor allen dem Herrn Bundesrat von Steiger, unserem obersten Chef. Die Ehre, die Sie, Herr Bundesrat, uns mit Ihrer Anwesenheit geben, bewegt uns und gibt uns die gewünschte Gelegenheit, Ihnen persönlich zu danken für das Wohlwollen, das Sie in der kurzen Zeit Ihrer Amtstätigkeit unserem Stande schon bewiesen haben. Ich erinnere hier nur an die Titelfrage der Absolventen der Abteilung VIII unserer ETH., bei der Sie mit Ihrer Stellungnahme dafür sorgten, daß der Begriff „Geometer" nicht unterging. Dem Danke möchten wir eine Bitte beifügen: Ihren Kollegen im Bundesrat, die zu oft ungerechtfertigter Kritik ausgesetzt sind, kundzutun, daß die Geometerschaft in nie versiegendem Glauben an die Demokratie und in der Liebe zum gemeinsamen Vaterland getreu hinter der Regierung steht. Sie ist sich bewußt, wie viel Dank jeder gutgesinnte Schweizer dem Bundesrat dafür schuldet,