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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 40 (1942)

Heft: 7

Artikel: Kleinwasserversorgungen [Schluss]

Autor: Hagen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-199766

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES
Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie
Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats
Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A.G., WINTERTHUR

No. 7 • XL. Jahrgang der „Schweizerischen Geometer-Zeitung" Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats 14. Juli 1942 Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile	Abonnemente: Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl. Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Kleinwasserversorgungen

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

(Schluß.)

e) *Künstliches Grundwasser.* Diese Bezugsmöglichkeit von Trink- und Gebrauchswasser kann für kleine oder große Anlagen Verwendung finden. Die Anordnung für die Fassung ist ähnlich wie unter d, nur werden in diesem Falle die filtrierenden Schichten, bestehend aus Kies und Sand, künstlich geschüttet und das durchsickernde Wasser abgefangen. Nach dieser Methode wird es auch möglich, ein Grundwasserbecken oder einen Grundwasserstrom mit Wasser zu speisen. Es ist notwendig, daß die versickerte Wassermenge keine Terrainschichten durchfließt, die mit schädlichen Stoffen durchsetzt sind. Ferner spielt die undurchlässige Bodenschicht eine große Rolle und es sind eingehende Studien erforder-

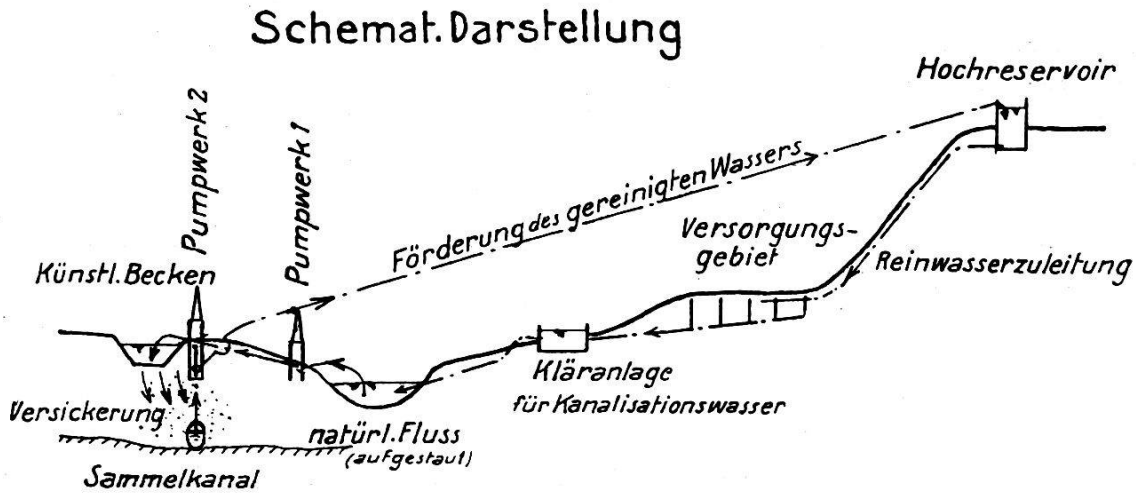

Fig. 7

lich, damit der Erfolg sichergestellt ist. Eine große Anlage dieser Art besteht im deutschen Industriegebiet Hamm. In Fig. 7 sind die Verhältnisse schematisch dargestellt. Daraus geht hervor, daß das Kanalisationswasser zuerst in einer Kläranlage gereinigt, dann mit Flußwasser vermischt wird. Dieses Gemisch wird durch Pumpwerk 1 in ein künstliches Becken gefördert und von hier aus versickert durch künstliche Sandschichten. Das versickerte Wasser wird in einem Sammelkanal aufgefangen und durch Pumpwerk 2 dem Hochreservoir zugeführt und von hier aus wieder als Trinkwasser benützt. Die Umwälzung des gleichen Wassers erfolgt ca. sechsmal, alsdann muß es wegen salzigen Stoffen abgelassen werden.

f) *Quell- und Grundwasser.* In der Schweiz wird hauptsächlich für kleine und große Anlagen Quellwasser und Grundwasser verwendet. Gegenüber vielen andern Ländern haben wir in dieser Beziehung gewisse Vorteile. Auf die Fassungen soll nur kurz eingegangen werden.

Quellen sollen so gefaßt werden, daß die guten Eigenschaften derselben nicht verloren gehen. Die Art der Fassung ist den geologischen Verhältnissen anzupassen. Das gefaßte Quellwasser wird in eine Sammel- oder Brunnenstube geleitet. Von hier an erfolgt die Ableitung nach einem Reservoir oder direkt in das Versorgungsgebiet. Grundwasserfassungen werden erstellt durch vertikale Schächte oder Rohrbrunnen, sogenannte Filterbrunnen.

Während das gefaßte Quellwasser meistens mit natürlichem Gefälle dem Versorgungsgebiet zugeleitet werden kann, muß bei Grundwasserfassungen das Wasser gepumpt werden.

III. Wasserhebemaschinen

Liegt die Fassungsstelle tiefer als der Verbrauchsort, so muß das Wasser künstlich gehoben werden. Es sind in solchen Fällen technische und finanzielle Probleme zu lösen, die um so schwieriger sind, je weniger Mittel zur Verfügung stehen.

a) *Windräder.* Diese können angewendet werden, nicht nur zum Antrieb von Mühlen, sondern auch zur Hebung von Wasser. In der Schweiz haben sich die Windräder nicht bewährt, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Windstärke zu gering ist und die Verteilung der Winde auf das Jahr ungleich erfolgt. Die Erstellungskosten sind groß, so daß schon aus diesem Grunde eine solche Anlage bei uns nicht in Frage kommt. Messungen haben ergeben, daß für normale Windräder bei einer Windgeschwindigkeit von 5 m/sek. ca. 0,6 PS erzeugt werden können. Mit dieser zur Verfügung stehenden Leistung könnten ca. 60 l/min. rund 50 m hoch gepumpt werden.

b) *Hydraulische Widder.* Diese Wasserhebemaschinen werden angewendet in Gegenden, bei denen ein anderes Betriebsmittel fehlt, um das Wasser zu heben.

Das Triebwasser fließt unter Wirkung des Gefälles H durch das Triebwasserrohr A und tritt zuerst durch das Stoßventil S aus. Durch die Geschwindigkeit des zufließenden Wassers wird S gehoben und schließt

die Öffnung. Dadurch entsteht eine Stoßkraft und das Steigventil *D* öffnet sich, so daß das Wasser in den Windkessel einfließt. Die Wassersäule im Rohr kommt nahzu zur Ruhe, so daß sich *D* wieder schließt. Dadurch wird die Luft im Windkessel zusammengedrückt, was zur Folge hat, daß das im Windkessel befindliche Wasser in die Steigleitung *B* gepreßt wird. Der bezeichnete Vorgang wiederholt sich, so daß ein intermittierender Betrieb entsteht.

Die für den Betrieb des Widders benötigte Wassermenge *Q* geht zum Teil in die Steigleitung und der Rest *Q* — *q* fließt durch das Stoßventil ab und ist verloren.

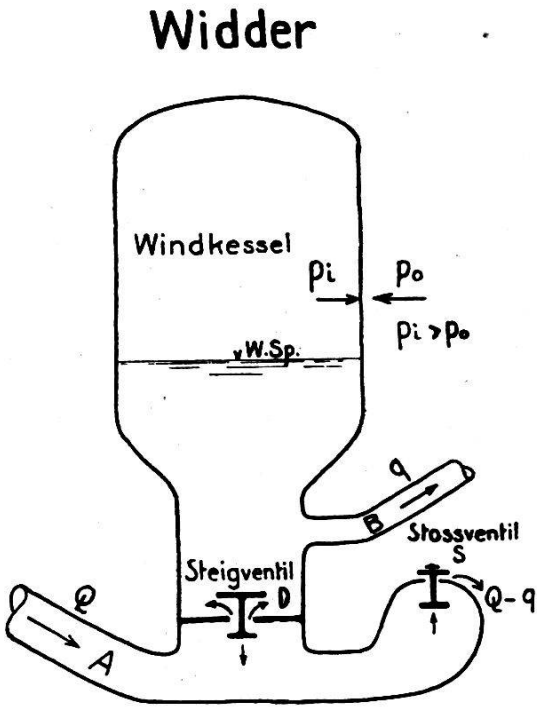

Fig. 8

Vorteile: Betrieb der Anlage ist ohne große Kosten möglich und anwendbar für Hebung von kleinen Wassermengen, die für landwirtschaftliche Zwecke dienen.

Nachteile: Soll das gepumpte Wasser zu Trinkwasser benützt werden, so muß es chemisch und bakteriologisch einwandfrei sein. Die geförderte Wassermenge *q* macht einen geringen Betrag aus im Verhältnis zu *Q*, so daß viel Wasser unnütz verloren geht. Verluste: *Q* — *q*. Durch die Stoßwirkung muß die Triebwasserleitung aus erstklassigem Stahl erstellt werden, was hohe Kosten erfordert.

Der Widder stellt nichts anderes dar, als die Kombination einer *Kraftmaschine* (Turbine) mit einer Arbeitsmaschine (Pumpe). Die in ersterer erzeugte Leistung wird an die Arbeitsmaschine abgegeben, um diese zu betreiben.

c) *Ersatz für Widderanlage.* Wie bereits bemerkt, hat die Widderanlage große Nachteile

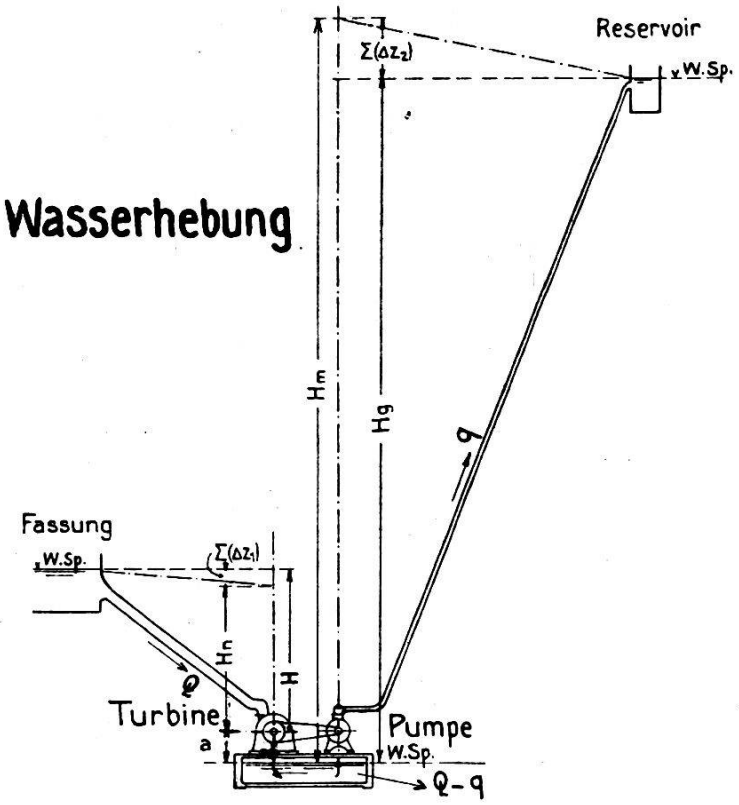

Fig. 9

und ist für größere Wassermengen nicht geeignet. Auf Vorschlag des Referenten ist als Ersatz für eine bestehende Widderanlage die Kombination von Turbine und Pumpe erstellt worden. Anstatt des mit der Turbine gekuppelten Generators ist diese mittels Riemenantrieb mit der Pumpe in Verbindung. Da die Drehzahl der Turbine eine Funktion von Wassermenge und Gefälle ist und aus diesem Grunde nicht beliebig eingestellt werden kann, so können die Durchmesser der beiden Riemenscheiben so gewählt werden, daß die Pumpe die notwendige Drehzahl, z. B. 1450 Touren/min. erhält.

Es sollen nachstehend die unter b und c genannten Konstruktionen durch ein Zahlenbeispiel erläutert werden.

Beispiel: Für den Betrieb eines *Widders* standen zur Verfügung:

Q = 1200 l/min. Triebwassermenge
H = 25 m Gefälle
q = 60 l/min. Förderwassermenge aus Messung
h = 90 m Förderhöhe
η = Wirkungsgrad des Widders

Es ist: Theoretische Leistung $= \frac{1000 \cdot Q \cdot H}{75} = \underline{6{,}65 \text{ PS}}$

Effektive Leistung $= \frac{1000 \cdot 0{,}001 \cdot 90}{75} = \underline{1{,}2 \text{ PS}}$

Wirkungsgrad η $= \frac{1{,}2}{6{,}65} = 0{,}18 = \underline{18\ \%}$

Ausbau der Anlage: Turbine gekuppelt mit Pumpe (Kraftmaschine).

Unter Berücksichtigung der vorhin gemachten Annahmen soll die Leistung der Turbine berechnet werden.

H_n = Nettogefälle $= H - \Sigma\,(\Delta\, z)$
$\Sigma\,(\Delta\, z)$ = Gefällsverluste in der Triebwasserleitung

In diesem Falle kommen der Verlust am Einlauf bei der Fassung und die Reibungsverluste in der Leitung in Frage.

D = 250 mm : Rohrdurchmesser
L = 45 m : Länge der Leitung

dann ist $v = \frac{0{,}02}{0{,}049} = 0{,}4$ m/sec.

Infolge der kleinen Geschwindigkeiten in der Zulaufleitung sind in diesem Falle die Verluste ~ 0.

Es ist $H_n = H = 25$ m

Leistung der Turbine:

Q = 1200 l/min. (0,020 m³/sec.)
η_1 = Wirkungsgrad der Turbine = 83 %

$$L = \frac{1000 \cdot Q \cdot H_n}{75}\,\eta_1$$

$$L = \frac{1000 \cdot 0{,}020 \cdot 25}{75}\,0{,}83 = \underline{5{,}5 \text{ PS}}$$

Es stehen für den Betrieb der Pumpe 5,5 PS zur Verfügung.

Wasserförderung: Fördermenge q
Manometr. Förderhöhe = geodät. Höhe (Hg) + Druckverluste Σ (Δ Z 2)
Wirkungsgrad der Pumpe = η_2 = 73 %

$$N = \frac{1000 \cdot Q \cdot H_n}{75} \eta_1 = \frac{1000\ q\ H_m}{75 \cdot \eta_2}$$

q und H_m sind vorläufig unbekannt.

Annahme q = 0,003 m³/sec.
H_m = 90 + 10 = 100 m (Gefällsverluste : Σ (Δ z) = 10 m)

$$N = \frac{1000 \cdot 0{,}003 \cdot 100}{75 \cdot 0{,}73} = \underline{5{,}5\ \text{PS}}$$

Aus diesen Berechnungen geht hervor, daß bei der vorgeschlagenen Anordnung eine dreifache Wassermenge gefördert werden kann.

Der Vorteil dieser Pumpanlage ist der, daß für den Betrieb der Pumpe keine Auslagen entstehen für elektrische Energie.

Vergleichsrechnung:
Geförderte Wassermenge q = 180 l/min. (0,003 m³sec.)
manometrische Förderhöhe H_m = 100 m
Betriebsstunden pro Jahr n = 6000
Kosten pro kWh = 6 Rp. (im Mittel)
Wirkungsgrad von Pumpe und Motor = 0,83 × 0,73 = <u>0,61</u>

$$N = \frac{1000 \cdot 0{,}003 \cdot 100}{75\ .\ 0{,}61} \cdot 0{,}736 \cdot 6000 = \underline{28\ 800\ \text{kWh}}$$

Jährliche Kosten: <u>Fr. 1728.—</u>, oder Kapitalwert à 4 % = <u>Fr. 43 000.—</u>

Der Kostenaufwand für die projektierte Umänderung beträgt für den baulichen und maschinellen Teil ca. Fr. 10 000.—. Die vorhin erwähnte Anordnung hat gegenüber dem Widder noch andere Vorteile, indem die in das Reservoir zu fördernde Wassermenge nicht unbedingt der Triebwassermenge entnommen werden muß. Es können Triebwassermenge und Steigwassermenge verschiedenen Bezugsorten angehören. In diesem Falle kann für den Betrieb der Turbine verschmutztes Wasser verwendet werden, während die gepumpte Wassermenge aus reinem Quellwasser entnommen wird.

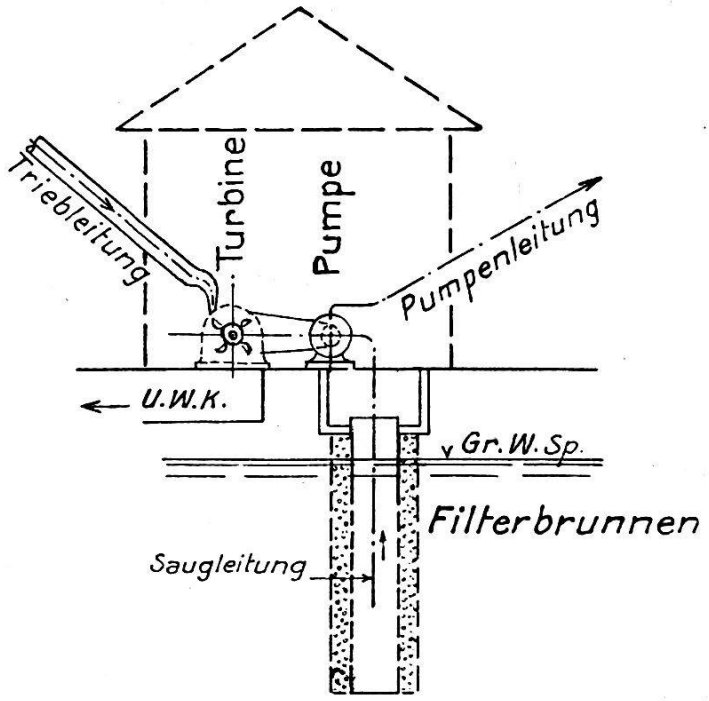

Fig. 10

d) *Wassersäulenmaschinen.* An Stelle der Ventile drückt das Triebwasser auf einen Kolben, der sich in einem oszilierenden Zylinder bewegt. Der Kolben wirkt auf eine mit einem Schwungrad versehene Welle, mit welcher eine Kolbenpumpe direkt gekuppelt ist. Es sind verschiedene analoge Systeme konstruiert worden, die sich teilweise besser bewährten als die Widder. Infolge der in der Schweiz entwickelten Elektrizitätswerke und der damit verbundenen Abgabe von billiger elektrischer Energie für den Betrieb von Elektromotoren konnten diese Konstruktionen die Konkurrenz nicht mehr aufnehmen.

e) *Eigentliche Pumpwerke.* Für den Betrieb der Pumpwerke können verwendet werden:

Steinkohle, Anthrazit und Braunkohle
Leuchtgas
Benzin
Rohöl
elektrische Energie

In der Schweiz kommt hauptsächlich elektrische Energie in Frage. Ist diese in nicht allzugroßer Entfernung von der Fassungsstelle vorhanden, so wird zweckmäßig, auch für kleine Anlagen, eine elektrische Anlage erstellt.

f) *Pumpwerk ohne Hochbehälter* (Ersatz). Liegt die Entnahmestelle auf einem Hochplateau, so ist die Erstellung eines Reservoirs mit Schwierigkeiten verbunden. Es könnte ein sogenannter Turmbehälter in Frage kommen, der hingegen hohe Kosten erfordert und die Erstellung der Anlage verunmöglicht.

Diese Anordnung beruht darauf, daß die Pumpe das Wasser mit einem gewissen Überdruck in einen allseitig geschlossenen Behälter fördert. Dieser Behälter steht also unter einem Druck P_1, der 2 bis 3 und mehr Atmosphären betragen kann. An den Druckkessel ist die Speiseleitung angeschlossen, die unter dem Druck des Druckkessels steht.

Zweckmäßig wird der Betrieb automatisch ausgebaut, in der Weise, daß bei einer gewissen Wasserabsenkung die Pumpe einspringt und nach Erreichung der Steighöhe abstellt. Für einwandfreien Betrieb ist eine Pumpenreserve notwendig.

Es sind viele solcher Anlagen für Hauswasserversorgungen im Betrieb. Hingegen steht nichts im Wege, größere Anlagen zu betreiben. Damit die Pumpe nicht ständig in Funktion gesetzt wird, ist es notwendig, den Druckkessel groß genug zu erstellen.

Die Behälter (Druckkessel) müssen auf einen inneren Überdruck dimensioniert werden, was keine Schwierigkeiten bietet.

Beispiel: p^i = 4 Atmosphären (4 kg/cm²)
ϕ = 6 m (konstant)
H = 5 m, totale Höhe
Inhalt total = 140 m³

Bei 4 Atmosphären Überdruck steigt das Wasser 4 m hoch, so daß der Nutzraum 112 m³ beträgt, während 28 m³ verloren gehen.

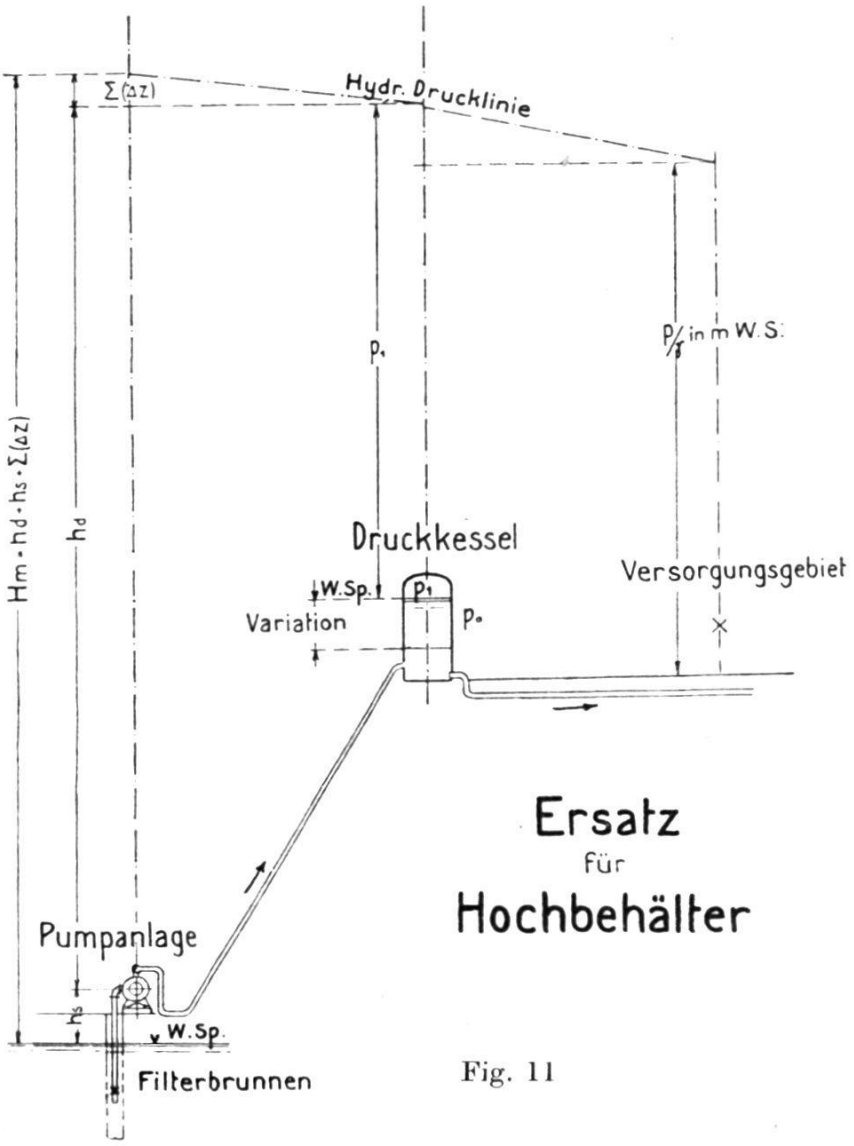
Σ(ΔZ)
Hydr. Drucklinie
p₁
p/γ in m W.S.
Hm - hd - hs - Σ(ΔZ)
hd
Druckkessel
W.Sp.
p₁
Variation
p₀
Versorgungsgebiet
Ersatz
für
Hochbehälter
Pumpanlage
hs
W.Sp.
Filterbrunnen

Fig. 11

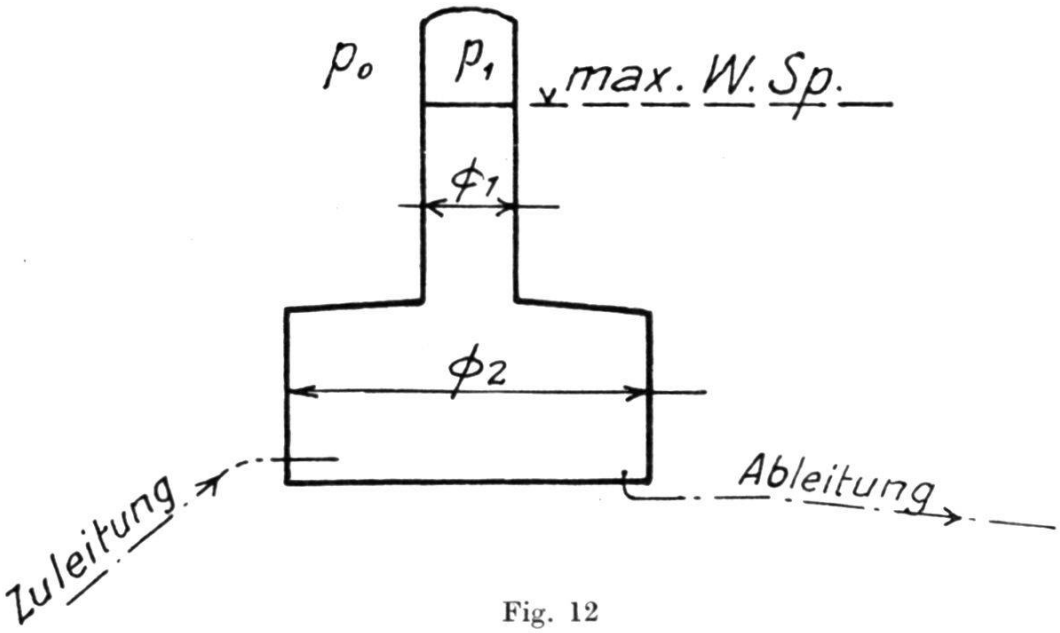
p₀
p₁
max. W. Sp.
Φ1
Φ2
Zuleitung
Ableitung

Fig. 12

Es sei ein eiserner Behälter angenommen, wobei sich eine Wandstärke ergibt: σ zul. = 1200 kg/cm² gewählt

$$\delta = \frac{4 \,.\, 600}{2 \,.\, 1200} = \underline{1 \text{ cm}}$$

Eine weitere Möglichkeit wäre vorhanden, den Behälter aus Beton zu erstellen, mit einer inneren Eisenverkleidung. Dadurch könnte die Eisenstärke kleiner gehalten werden.

Vorschlag für die Ausbildung des Druckkessels zwecks besserer Ausnützung des Raumes. Nach Fig. 12 ist ein Behälter dargestellt mit zwei verschiedenen Durchmessern. Der verlorene Raum kann dadurch bedeutend verkleinert werden, indem der ϕ 1 auf einen minimalen Betrag beschränkt werden kann.

IV. Wasserbedarf

Der Wasserbedarf ist von vielen Faktoren abhängig und ist verschieden je nach den örtlichen Verhältnissen. Allgemein ist konstatiert, daß sich der Wasserkonsum pro Kopf der Bevölkerung vergrößert. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf die Verbesserung der hygienischen Verhältnisse zurückzuführen.

Es ist zu unterscheiden zwischen Siedelungen, Landgemeinden ohne und mit Industrie und Gewerbe und für städtische Verhältnisse.

a) *Siedelungen.* Die Ermittlung des Wasserbedarfes läßt sich nicht aufstellen pro Tag und Kopf der Bevölkerung. Es müssen vielmehr die bestehenden Verhältnisse zu Grund gelegt werden, wie nachstehendes Beispiel zeigt:

50 Stück Großvieh à 50 l/24 h	=	2500 l/24 h
30 „ Kleinvieh à 20 „	=	600 „
Wasser für Kühlzwecke, Wäsche usw.	=	500 „
8 Bewohner à 150 l/24 h	=	1200 „
Total		4800 l/24 h
Umgerechnet pro Kopf der Bevölkerung	=	600 l/24 h

Es ist möglich, daß dieser Betrag noch überschritten wird, in Zeiten da für Füllung von Jauchegruben viel Wasser benötigt wird.

b) *Gemeinden mit Landwirtschaft ohne Industrie und Gewerbe.* Hier stellen sich die Verhältnisse ähnlich wie unter a, nur ist ein besserer Ausgleich vorhanden, so daß der Wasserkonsum von 150 bis 300 l/Kopf/24 h variiert. Unter gewissen Verhältnissen kann dieser Betrag bedeutend überschritten werden, z. B. bei größeren Gartenanlagen.

c) *Gemeinden mit Landwirtschaft mit Industrie und Gewerbe.* In den meisten Fällen ist es möglich und auch angezeigt, den Wasserbedarf für die verschiedenen Berufszweige getrennt festzulegen. Die Umrechnung kann dann auf den Kopf der Bevölkerung gemacht werden. Die Werte schwanken zwischen 300 und 1500 l/Kopf/24 h.

d) *Städtische Verhältnisse.* Die Ermittlung der täglichen Verbrauchsmengen läßt sich ziemlich genau durchführen, indem in den meisten

Städten statistische Angaben vorliegen. In der Stadt Zürich beträgt der mittlere tägliche Verbrauch ca. 300 l pro Kopf, wobei in Zeiten des maximalen Wasserkonsums vorübergehend mit dem doppelten Betrag gerechnet werden muß.

V. Verteilung des Wasserkonsums und Bestimmung des Reservoirinhalts

Während eines Jahres stellen sich die maximalen Verbrauchsmengen während heißen Sommertagen und kalten Wintertagen ein. Vergleicht man die wöchentlichen Verbrauchsziffern, so ergibt sich Anfangs der Woche ein größerer Konsum, als am Samstag oder Sonntag.

Für die Ermittlung der Reservoirgröße sind die 24stündlichen Verbrauchsmengen maßgebend, weil ein Tagesausgleich in den meisten Fällen ausreichend ist.

Vorausgesetzt, Zufluß und Verbrauch seien gleich groß, so ist klar, daß ein Ausgleich nicht notwendig wäre. Nun sind hingegen die Variationen in den einzelnen Tagesstunden sehr verschieden, so daß zum Ausgleich eine Reserve erstellt werden muß.

Das Verbrauchsdiagramm für Wasser während eines Tages ist identisch demjenigen für elektrische Energie, Maximum am Mittag und in den Abendstunden, Minimum in den Nachtstunden.

Interessant sind die Vergleiche zwischen Land- und Stadtgemeinde. Bei den letzteren ist ein besserer Ausgleich der Wassermengen vorhanden, so daß demnach unter Annahme eines gleichen Totalverbrauches während 24 Stunden die Reservoirgröße kleiner ausfällt als bei einer Landgemeinde, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht.

Stadtgemeinde:	Maximum	= 100 %	Verhältnis 5 : 1
	Minimum	= 20 %	
Landgemeinde:	Maximum	= 100 %	Verhältnis 20 : 1
	Minimum	= 5 %	

Nach verschiedenen Erhebungen hat sich herausgestellt, daß für eine Landgemeinde die notwendige Reservoirgröße für Brauchwasser ca. 30 % des totalen täglichen Wasserverbrauches bemessen sein muß, während bei einer Stadtgemeinde bedeutend kleinere Reserven nötig sind. Wird das Wasser gepumpt oder es liegt eine Kombination zwischen Pumpwasser und Quellwasser vor, so ergeben sich wieder andere Verhältnisse. Bei Beschränkung der Pumpwasserlieferung auf einzelne Stunden wird der Reservoirraum größer als bei konstantem Zufluß.

Schlußbemerkungen

Meistens sind in der Schweiz die Verhältnisse für den Bezug von gutem Trinkwasser günstig, im Vergleich zu andern Ländern. Ebenso ist gewöhnlich genügend Wasser vorhanden, so daß bis jetzt eine Aufbereitung des Wassers (Filtrierung) nur für größere Verbrauchsmengen angewendet werden mußte. Wir müssen aber damit rechnen, daß im Laufe der Zeit an vielen Orten in der Beschaffung von Wasser Schwierig-

keiten auftreten können. Die zunehmende Verschmutzung unserer Gewässer durch Einleitung der Abwässer aus den Kanalisationen hat dazu geführt, daß diesem Problem in den letzten Jahren großes Interesse entgegengebracht wurde. Unsere Seen und offenen Flußläufe sind teilweise verschmutzt und zur Gewinnung von Trinkwasser ungeeignet, so daß eine Filtrierung des Wassers notwendig wird. Bis jetzt erfolgte die künstliche Reinigung des Wassers ausschließlich für große Bezugsmengen, wodurch die Kosten, umgerechnet auf die Verbrauchsmengen, tragbar sind. Für kleinere Wassermengen treten finanzielle Schwierigkeiten auf, so daß die künstliche Reinigung aus diesem Grund weniger in Frage kommen kann. Um diesem Nachteil abzuhelfen, wäre es zweckmäßig, wenn sich einzelne Gemeinwesen zu einer gemeinsamen Wasserversorgung zusammenschließen würden.

Ein weiterer Punkt betrifft die Entwässerung von Ländereien. Die Entsumpfung eines Gebietes kann sich für das Grundwasser eventuell ungünstig auswirken, indem ein großer Teil der versickerten Wassermenge dem Grundwasserstrom entzogen wird. Bei Entzug von Wasser aus dem Grundwasserstrom ist es wichtig, daß die entnommene Wassermenge wieder ersetzt wird. Es ist klar, daß in jedem Falle die Verhältnisse wieder verschieden sind, so daß sich keine einheitliche Norm aufstellen läßt. Man wird jedenfalls mit der Zeit dazu kommen, Oberflächenwasser künstlich im Boden versickern zu lassen, ein Problem, das eingehende Studien erfordert.

Représentations graphiques des variations de la déclinaison en Suisse

par *Marcel Diday,*
Chef de section au Service topographique fédéral

Les Annales de la Commission géodésique publiaient en 1935, un article de M. le Dr Brückmann, sur les mesures effectuées en Suisse, pour déterminer les variations du magnétisme terrestre.

Les mesures de précision furent faites en 134 stations. Celles-ci reportées sur une carte au 1 : 3 800 000 et la valeur des déclinaisons trouvées, transformées en % d'artillerie et se rapportant au système des axes rectangulaires des coordonnées cylindriques, permirent de construire, par interpolation entre les points, les lignes d'égale déclinaison, à une équidistance de 2 % ou environ 7 min.sex. Cette carte est en usage dans l'artillerie.

Nous n'avons pas connaissance, que cette carte ait été souvent utilisée par les ingénieurs et les géomètres, lors de l'exécution de levés topographiques, car en pratique, chaque opérateur détermine, dans son rayon d'action, la direction du zéro de sa boussole, après avoir orienté sa planchette au moyen de deux points donnés.

La vérification des plans d'ensemble nécessite de faire cette opéra-