Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 52 (1960)
Heft: 3

Artikel: Die schweizerischen Wasserversorgungen
Autor: Räber, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921739

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: 08.07.2025

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

Bild 9
Staubecken Santa Maria, unterer Teil; Sperrstelle oberhalb Straßenbrücke mit eingezeichneter Talsperre
(Photo H. Hürzeler)

Die schweizerischen Wasserversorgungen

H. Räber, dipl. Ing., Zürich, Generalsekretär des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern

DK. 628.1

1. *Allgemeines*

Wasser ist das für das Leben unentbehrliche Element, denn wo kein Wasser vorhanden ist, ist auch kein Leben. Es dient dem Menschen als Lebensmittel, daneben benötigt er es auch zu Reinigungszwecken für sich und seine Umgebung. Schon seit jeher haben sich die Menschen nur dort angesiedelt, wo Wasser vorhanden war, und die Art der Siedlung hängt weitgehend von seinem Vorhandensein ab. Die in unserem Lande weitverbreitete Einzelhofsiedlung ist nicht nur aus der Lebensgewohnheit der Alemannen erklärlich, sondern in erster Linie durch den großen Quellenreichtum im Mittelland und in den Voralpen. Im Jura, wo die Wasservorkommen spärlich und nur in den Talsohlen anzutreffen sind, stellten unsere Vorfahren ihre Wohnstätten an diesen Orten auf. Mit der Vermehrung der Bevölkerung hatte auch die Wasserbeschaffung Schritt zu halten, und es entstanden die ersten lokalen Wasserversorgungen, wobei aber vorerst nur öffentliche Brunnen gespiesen wurden. Wasserversorgungen im heutigen Sinne sind erst in der Mitte des letzten Jahrhunderts geschaffen worden, als die Technik es ermöglichte, Wasser mit Druck den Häusern zuzuleiten. Die alten Holzrohre verschwanden und wurden durch die Gußrohre ersetzt. Auch war es jetzt möglich, Wasser von entfernten Orten herbeizuführen.

Die Wasserversorgungen wurden in der Folge aber nicht gleichartig erbaut, wie dies in anderen öffentlichen Versorgungen der Fall war und ist. Die örtlichen Verhältnisse spielen eine derart große Rolle, daß es nicht möglich ist, eine gemeinsame Entwicklung darzustellen. Es ist immer wieder auf die lokalen Verhältnisse hinzuweisen. Die Wasservorkommen sind mannigfaltig, indem Quellwasser, Grundwasser, Seewasser oder Flußwasser zur Verfügung steht. Während fast überall die Wasserversorgung sich zuerst auf Quellwasser stützte, war es in der Folge wegen dem Anstieg des Wasserverbrauches nötig, auf das Grundwasser oder, wo dieses nicht in genügendem Maße vorhanden war, auf das Oberflächenwasser zurückzugreifen.

Der Anstieg des Wasserverbrauches ist nicht nur durch die Zunahme der Bevölkerung bedingt, sondern ebensosehr durch den Anstieg des spezifischen Wasserverbrauches, d. h. der Verbrauch pro Kopf und Tag der versorgten Bevölkerung. Die veränderten Lebensgewohnheiten und die vermehrte Hygiene haben das starke Anwachsen bedingt.

Tabelle 1 zeigt die Änderung des Kopfverbrauches für einige Städte.

Die großen Unterschiede im Kopfverbrauch sind einerseits durch regionale Unterschiede in den Lebensgewohnheiten, aber auch durch Besonderheiten der einzelnen Versorgungen bedingt. St. Gallen und La Chaux-de-Fonds, welche den kleinsten spezifischen Kopfverbrauch aufweisen, haben das Trinkwasser mit großen Kosten, St. Gallen vom Bodensee um 400 m und La Chaux-de-Fonds von der Gorge de l'Areuse um 500 m hoch zu fördern. Dies bedingt hohe Wasserpreise, was sich auf den Wasserkonsum auswirkt. Der relativ hohe Kopfverbrauch von Vevey—Montreux ist durch die vielen Hotels erklärlich.

Der mittlere Kopfverbrauch pro Tag betrug 1957 für alle Wasserversorgungen 426 l, der maximale 710 l, oder etwa 67% mehr. Diese Erhöhung war eine Folge der heissen Witterung im Juni und Juli 1957. Einzelne Wasserversorgungen weisen sehr hohe spezifische Zahlen aus, so z. B. Glarus, welches mit 1600 l pro Kopf und Tag den Rekord hält. Die Quellen am Glärnisch bieten so viel Wasser, daß jeder noch so große Verbrauch

Änderung des mittleren Wasserverbrauches in Liter pro Kopf und Tag Tabelle 1

Stadt	Jahr						
	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1958
Zürich	204	225	260	276	283	311	325
Basel	149	155	193	227	257	325	417
Lausanne	162	187	188	328	290	333	445
St. Gallen	84	119	112	159	180	220	238
La Chaux-de-Fonds	—	—	75	175	208	219	252
Vevey—Montreux	311	342	333	450	410	522	547

toleriert wird, ohne daß dadurch die Wasserkosten steigen.

Die durch eine Statistik erfaßten Wasserversorgungen der Schweiz förderten in den letzten Jahren je 400 Millionen m³ Wasser, was dem Inhalt des Stausees der Grande Dixence entspricht.

Als Wasserspender stehen die Quellen, das Grund-, See- und Flußwasser zur Verfügung. Während früher die Quellen die Hauptlieferanten waren, findet jetzt, wie bereits erwähnt, eine immer stärkere Verlagerung auf Grund- und Seewasser statt (Tabelle 2).

Tabelle 2

Jahr	Anteil an der Wasserförderung			
	Quell-wasser %	Grund-wasser %	See-wasser %	Fluß-wasser %
1948	41	36	21	2
1957	32,5	43,7	23,7	0,1

Diese Tendenz könnte noch anschaulicher zum Ausdruck gebracht werden, wenn Statistiken über die Gesamtwasserförderung schon vor 1948 bestehen würden.

Die Verschiedenheit der für die Wasserversorgungen verwendeten Wässer bringt es mit sich, daß auch die Gewinnungsanlagen von Ort zu Ort den gegebenen Verhältnissen angepaßt werden müssen. Im folgenden sollen deshalb einige Beispiele angeführt werden, um auf diese Weise einen Überblick über die schweizerischen Verhältnisse zu erhalten. Durch die Statistik des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (SVGW) werden etwa 120 Wasserversorgungen erfaßt, die etwa 50% der schweizerischen Bevölkerung versorgen. Die übrigen Wasserversorgungen sind fast alle klein und werden nicht durch technisches Personal, sondern durch einen Brunnenmeister, der gewöhnlich ein Handwerker des Ortes ist, betreut.

2. Versorgung durch Quellwasser

Quellwasser ist nichts anderes als zutage tretendes Grundwasser; die Stelle, wo dieses Wasser zur Erdoberfläche gelangt, wird als Quelle bezeichnet. Je nach

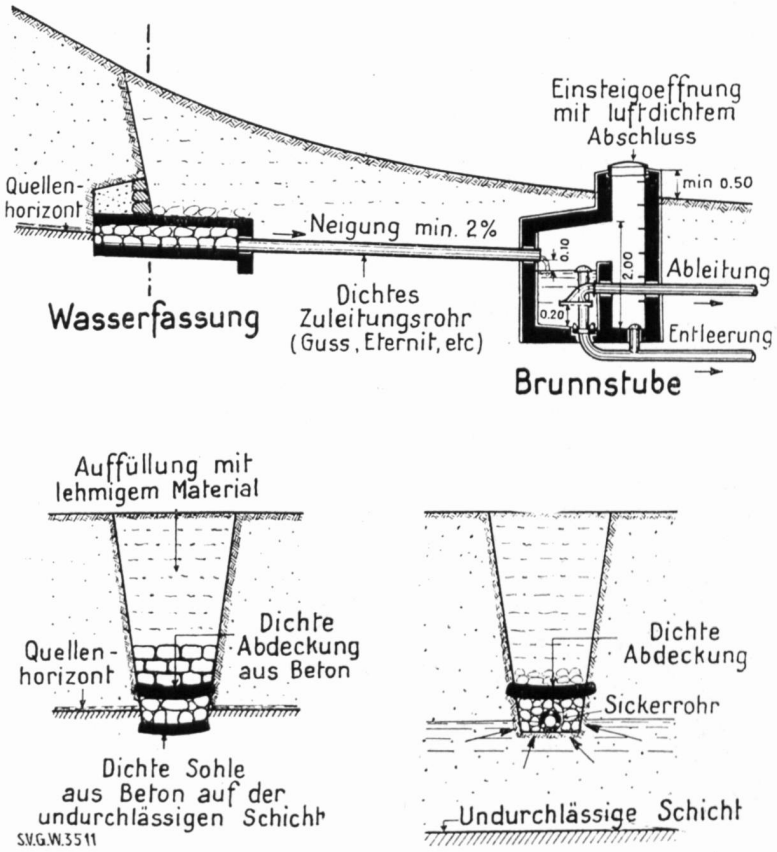

Bild 1
Beispiel einer einfachen Quellfassung im Einschnitt; Längenprofil und Schnitt durch einige Arten von Wasserfassungen

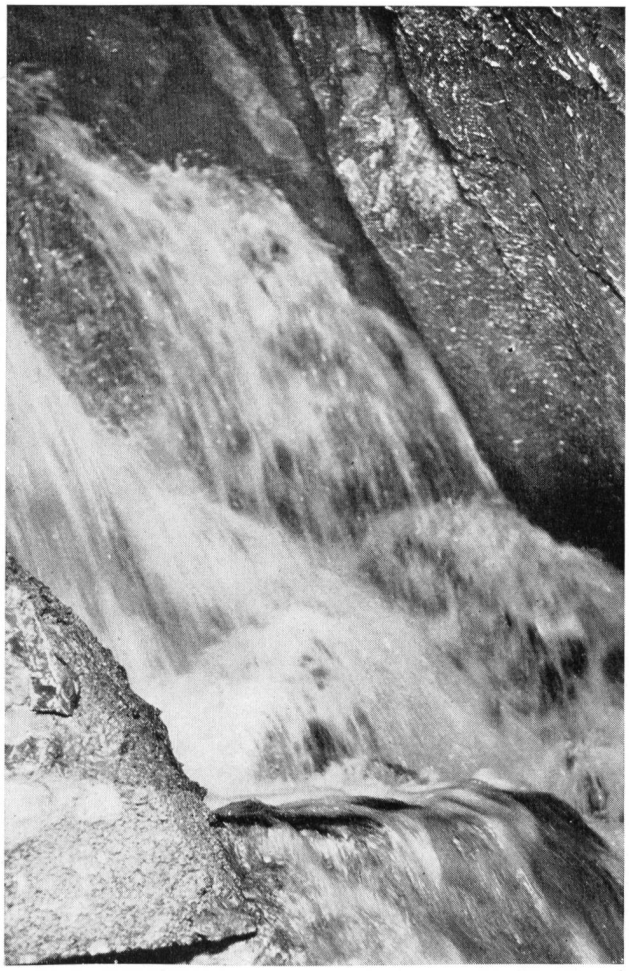

Bild 2 Quellaustritt im Stollen von Les Avants, Vevey-Montreux

der Art der Entstehung unterscheidet man verschiedene Arten von Quellen, wie Schichtquelle, Überlaufquelle, Verwerfungsquelle usw.

Zur Nutzung sind diese Quellen in der wasserführenden Schicht zu fassen und abzuleiten. Bevor eine Quelle genutzt werden kann, ist besonders ihre Ergiebigkeit in Abhängigkeit der Niederschläge festzustellen, da dies ein wichtiger Hinweis auf die Güte der Quelle ist.

Tritt das Quellwasser kurze Zeit nach der Versikkerung zu tage, so ist seine Qualität in der Regel nicht sehr konstant. Es ist deshalb bei allen Quellen den Qualitätsfragen in hygienischer Beziehung besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Stadt Zürich wird auch heute noch zu 20% mit Quellwasser aus dem Lorzen- und Sihltal versorgt. Die 40 Quellen im Lorzental und die 80 im Sihltal weisen zusammen einen mittleren täglichen Erguß von 27 000 m³ auf. Die ersteren zeigen ein Schwanken des Ergusses von nur 1:1,16, die letzteren von 1:3, so daß beide als sehr gute Quellwässer bezeichnet werden können. Das Wasser dieser beiden Quellgebiete wird in freiem Fall durch das Sihltal nach Zürich in die Reservoire geführt. Auch die Stadt Basel benützt Quellwasser, und zwar aus dem Birstal bei Grellingen. Der Anteil des Grundwassers macht aber nur etwa 14% an der gesamten Wassergewinnung aus. Luzern wird zu 80% mit Quellwasser aus dem Pilatusgebiet versorgt. Die Gegend von Vevey—Montreux bezieht das Quellwasser zur Hauptsache von Bouveret auf der gegenüberliegenden Seeseite. Mit den übrigen Quellen, die in der Gegend von Les Avants gefaßt werden, verfügt die Versorgung über 95% Quellwasser. Bern gibt 29% Quellwasser, das aus dem Gebiet Schwarzenburg stammt, ab. Lausanne leitet aus dem Pays d'Enhaut sein Quellwasser durch eine Leitung von 80 km Länge in sein Netz. Neuchâtel und La Chaux-de-Fonds besitzen sehr ergiebige Quellen in der Gorge de l'Areuse.

Diese Aufzählung könnte noch beliebig fortgesetzt werden. Sie sollte zeigen, daß das Quellwasser noch in sehr großem Maße Verwendung findet.

3. Versorgung mit Grundwasser

Der Ertrag einer Quelle ist begrenzt und läßt sich kaum erhöhen. Da aber der Wasserkonsum ständig ansteigt, war es nötig, nach anderen Wasservorkommen zu suchen. Die Talsohlen der meisten Alpentäler bestehen aus sandigem und kiesigem Material und in diesem sammelt sich Wasser an. Das Grundwasser hat bei seinem Durchfluß im Boden einen großen Widerstand zu überwinden und unterliegt damit einer erwünschten Filtration. Temperatur und chemische Beschaffenheit des Grundwassers zeigen im allgemeinen nur geringe Veränderungen und Schwankungen, so daß es in den meisten Fällen in hygienisch einwandfreiem Zustand gefördert werden kann.

Durch Professor Hug, gestorben 1958, wurden für verschiedene Kantone Grundwasserkarten erstellt, aus denen die Lage der Grundwasserströme ersichtlich ist. Diese Karten waren erforderlich, da in den meisten Kantonen die Grundwasserströme als öffentliche Gewässer bezeichnet wurden, deren Nutzung nur mit einer behördlichen Erlaubnis zulässig ist.

Das Grundwasser wird mit Rohrbrunnen oder bei größeren Anlagen mit Schachtbrunnen gewonnen. Diese werden bis in die wasserführenden Schichten abgeteuft, und das Grundwasser wird mit Pumpen oder Hebern den Brunnen entnommen. Da die Fördermenge eines einzelnen Brunnens durch seine Ausmaße begrenzt ist, werden bei großen Gewinnungsanlagen verschiedene Brunnen über dem Grundwasserfeld verteilt. Während des Zweiten Weltkrieges wurde von Ranney in den USA ein Verfahren für horizontale Bohrungen entwickelt. Vom Schacht aus werden radial Stahlrohre in den Grundwasserträger vorgetrieben. Diese Rohre sind gleichzeitig als Filterrohre ausgebildet. Dr. Fehlmann, Bern, hat das Verfahren abgeändert durch Verwendung von vollwandigen Bohrrohren, in welche das Filterrohr nach beendigter Bohrung eingeschoben und das Bohrrohr zugezogen wird. Die Horizontalbohrung wird angewendet, um größere Wassermengen pro Schacht fördern zu können.

Ortschaften, die über Grundwasserströmen gelegen sind, haben schon früh solches Wasser gehoben, und zwar teilweise für jede Liegenschaft mit einem eigenen kleinen Rohrbrunnen. Die Stadt Basel baute schon 1882 ihr Grundwasserwerk in den langen Erlen, wo damals mit zwei Dampfpumpen von je 75 PS 100 l/s Wasser in das Stadtnetz gefördert werden konnten. Dieses Werk wurde im Laufe der Jahre ausgebaut, und heute werden ihm in 28 Grundwasserentnahmestellen bis zu 1600 l/s entnommen. Trotz dieser gewaltigen Steigerung der Wasserdarbietung reichte die zur Verfügung stehende Wassermenge nicht mehr. Gemein-

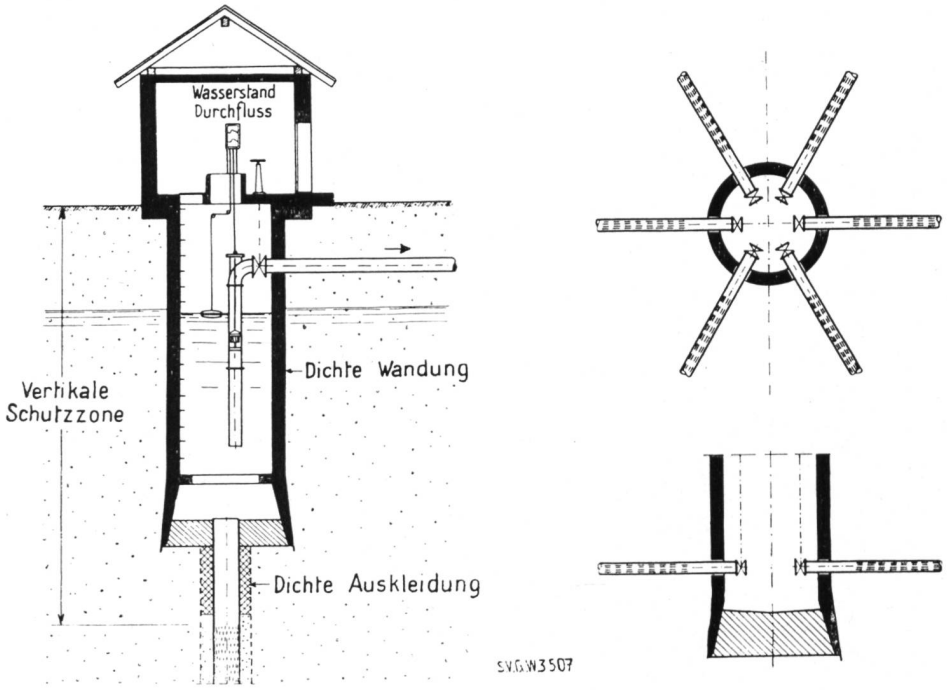

Bild 3
Beispiele von Schachtbrunnen; links mit vertikaler Bohrung, rechts mit horizontalen Bohrungen

sam mit dem Kanton Baselland wird das Grundwasserwerk in der Hard gebaut. Zur Vergrößerung der Leistung wurde zur künstlichen Wasseranreicherung geschritten, die darin besteht, daß oberhalb von Schweizerhall dem Rhein Wasser entnommen wird, das, nachdem es filtriert wurde, im Grundwassergebiet zur Versickerung gelangt. Dieses Werk wird in nächster Zeit vollendet.

Bern bezieht den Großteil seines Grundwassers aus dem Emmental und besonders aus dem Aaretal unterhalb von Thun. Winterthur hat sehr ergiebige Grundwasserfassungen im Tößtal. Die Stadt Zürich baute 1933 die Grundwassergewinnungsanlage unterhalb der Stadt im Hardhof, die bis zu 1400 l/s zu fördern vermag.

4. Seewasserwerke

Die Schweiz verfügt über zahlreiche Seen, und man muß sich heute fragen, aus welchen Gründen man eigentlich erst spät erkannt hat, daß hier fast unerschöpfliche Trinkwasservorräte vorliegen. Es war die Abneigung gegen ein Wasser, das offen daliegt, und scheinbar leicht verschmutzt werden kann, während das Quellwasser, das aus dem Boden entspringt, als das reinste Wasser besungen wird.

Genf baute die erste Seewasseranlage der Schweiz. Das Wasser wurde 2,5 km außerhalb der Hafenmauer gefaßt und in einer Rohrleitung zum Pont de la Machine gefördert, wo es in das Versorgungsnetz gepumpt wurde. Mit der Zeit wurde diese Anlage ausgebaut mit neuen Pumpen in der Coulouvrenière. Das Wasser wurde aber immer ohne jede Behandlung ins Netz abgegeben. 1958 wurde ein neues Seewasserwerk mit Filtration dem Betrieb übergeben mit einer Leistung von 150 m³/min.

In Zürich wurde 1911 ein neues Seewasserwerk in Wollishofen erstellt. Die Seeleitung führt in den See hinaus, wo das Wasser in einer Tiefe von 30 m angesaugt und dann in die Filteranlagen im Moos gepumpt wird. Nach dem Durchfließen von Schnell- und Langsamfiltern entspricht das Wasser den strengsten Anforderungen. Von den Filtern gelangt das Wasser in die verschiedenen Quartierreservoire. Die Entwicklung des Wasserbedarfes verlangte eine Vermehrung der Wasserdarbietung, da sich die tägliche Spitzenwasserabgabe um 56,5% erhöhte, während die Bevölkerung von 1946—1954 nur um 14,5% zugenommen hat, Im Dezember 1955 haben die Stimmbürger von Zürich den Bau eines zweiten Seewasserwerkes bewilligt, mit Wasserfassung in Tiefenbrunnen und Filteranlage in der Nähe des Burghölzli[1]. Die Seeleitung hat einen Durchmesser von 1600 mm und reicht für die maximale Leistung des vollausgebauten Werkes, d. h. 400 000 m³ pro Tag, aus. Sie hat eine Länge von 500 m und mündet 28 m unter der Seeoberfläche. Das Rohwasserpumpwerk ist am Fuß des Berges angeordnet. Von dort führt ein Stollen horizontal 640 m in den Berg hinein und dann 50 m senkrecht zur Filteranlage in der Lengg. Im End-Ausbau wird das Werk über 55 Schnellfilter- und 14 Reinfilterkammern verfügen. Das Reinwasserpumpwerk mit einer totalen Leistung von 5700 PS fördert das Wasser ins Netz. Mit dem Bau des Seewasserwerkes ging parallel der Ausbau des Verteilnetzes mit neuen Reservoiren.

Ende des letzten Jahrhunderts sah sich die Stadt St. Gallen genötigt, sich nach neuen Wasserbezugsorten umzusehen, da die gefaßten Quellen in der Umgebung der Stadt nicht mehr ausreichten. Es wurden Projekte ausgearbeitet zur Herbeischaffung von Wasser aus dem Appenzellerland, aber nicht nur wegen der unstabilen Wasserführung, sondern auch wegen dem Widerstand der dortigen Behörden kamen diese nicht zur Ausführung. Man suchte sogar Wasser in Alt St. Johann im Toggenburg. Nach vielem Suchen kam man zur Überzeugung, daß nur die Heranziehung von Wasser aus

[1] Siehe auch «Das Seewasserwerk II der Stadt Zürich» (Ing. E. Bosshard), WEW 1956, S. 364/371.

dem Bodensee den Wasserbedarf zu decken vermochte. Im Riet bei Goldach wurde die Anlage mit Schnell- und Langsamfiltern gebaut, und mächtige Dampfpumpen fördern das Wasser durch die etwa 10 km lange Leitung 400 m hoch in die Reservoire der Stadt.

Im Laufe der Jahre wurde diese Anlage weiter ausgebaut, und heute können nach Inbetriebnahme eines Stufenpumpwerkes zur Erhöhung der Leistung der Transportleitung 40 000 m³/Tag ins Hauptversorgungsgebiet gefördert werden.

5. Flußwasserwerke

Im Gegensatz zum Ausland besitzt die Schweiz keine Anlagen zur direkten Aufbereitung von Flußwasser zu Trinkwasser. Wir sind noch in der glücklichen Lage, keine «Trinkwasserfabriken» bauen zu müssen, wie z. B. in Rotterdam, wo Rheinwasser, in London, wo Themsewasser, in Stuttgart, wo Neckarwasser aufbereitet wird. Flußwasser wird bei uns nur zur Anreicherung von Grundwasser verwendet.

6. Zisternenwasser

Vereinzelt wird noch, besonders im Jura, das Regenwasser aufgefangen und in Zisternen geleitet. Dort wird es mittels Handpumpen wieder hochgehoben. Die Menge und die Qualität dieses Wassers sind aber so bescheiden, daß diese Zisternen, wo immer die Möglichkeit besteht, Wasser von Wasserversorgungen zu erhalten, aufgegeben werden. Sie seien hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

7. Wasseraufbereitung

Das von den Wasserversorgungen gelieferte Wasser muß den Anforderungen des Schweizerischen Lebensmittelbuches entsprechen. Die Beurteilung erfolgt in erster Linie nach hygienischen Gesichtspunkten, in zweiter Linie nach Härte und Agressivität. Merkwürdigerweise wird ein Unterschied zwischen Quellwasser und Grundwasser gemacht, indem das erstere 100 Keime (allerdings keine Coli-Bakterien) pro 1 cm³ Wasser enthalten darf, Grundwasser und behandeltes Wasser aber nur 10 Keime pro cm³ Die Kontrolle der Wasserqualität ist den Kantonschemikern übertragen.

Je nach Beschaffenheit des Bodens, durch den das zum größten Teil als Niederschlagswasser (Regen, Schnee) versickerte Wasser durchströmt, ist das Wasser von einer Qualität, die den Vorschriften entspricht oder nicht. Im letzten Falle besteht die Möglichkeit, durch besondere Behandlung die verlangte Qualität zu erreichen. Je nach Art der Verunreinigung ist auch die Aufbereitung zu wählen. Einzig gegen die gefundene Wasserhärte werden durch die Wasserversorgungen keine Vorkehrungen getroffen.

Die Entfernung von Schwebestoffen kann durch Absetzbecken, z. B. für Sand, oder durch Filtrieranlagen erfolgen. Die Schnellfilter, heute in fast ausschließlich offener Form gebaut, bewirken eine mechanische Filtrierung und vermögen z. B. die Algen im Seewasser zurückzuhalten.

Beim Langsamfilter steht die biologische Reinigung im Vordergrund, die den Abbau der im Wasser schwebenden und gelösten organischen Stoffe bewirkt. Es bildet sich auf diesen Filtern eine gallertartige Filterhaut. In dieser Schicht entwickeln sich gewisse kleinste Lebewesen, welche die Bakterien auffressen. Ferner werden organische Stoffe beim Durchgang durch den

Bild 4 Rohrkeller; vier Bohrlochpumpen und Absperrorgane im Stufenpumpwerk Waid der Wasserversorgung St. Gallen

Sand oxydiert, und es ist möglich, so auch einen unangenehmen Geschmack oder Geruch aus dem Wasser zu beseitigen. Die Wasserversorgungen von Zürich und St. Gallen behandeln ihr Seewasser auf diese Art. Die Langsamfilter beanspruchen großen Raum, daher auch hohe Anlagekosten. Der Filtereffekt ist aber sozusagen vollkommen.

Die Schnellfilter beanspruchen einen wesentlich kleineren Raum für die gleiche Leistung, da die Filtergeschwindigkeit mehr als 20 mal größer ist. Wird der Filterwiderstand infolge der Ablagerung der Schwebestoffe zu hoch, so kann die Reinigung durch Rückspülung mit Druckwasser und Druckluft in wenigen Minuten erfolgen. Bei den Langsamfiltern muß die Schmutzschicht abgeschaufelt und das abgetragene Filtermaterial gewaschen werden. Da die Laufzeit der Langsamfilter bis zu 400 Tagen beträgt, spielen die Betriebskosten nicht eine allzu große Rolle.

Wenn das Wasser in den Schnellfiltern von seinen Schwebestoffen entledigt ist, ist es in der Regel noch nicht keimfrei und somit noch nicht als Trinkwasser verwendbar. Die Entkeimung des Trinkwassers erfolgt bisher fast ausschließlich mit Chlor, und zwar durch Beimischung von flüssigem Chlor aus den Stahlflaschen oder für kleinere Anlagen durch Zugabe von Natriumhypochlorit. Die erforderlichen Mengen sind vom Gehalt an organischen Substanzen abhängig; für unsere Wasser genügen meistens 0,1 g Chlor/m³. Durch die Einwirkung des Chlors auf die organischen Stoffe wird Sauerstoff frei, der im Augenblick des Entstehens die Bakterien vernichtet. Normalerweise wird das zugegebene Chlor soweit verbraucht, daß es im Wasser nicht

mehr bemerkbar ist, es sei denn, die Chlorung werde soweit getrieben, daß es auch an den Enden des Rohrnetzes noch wahrgenommen werden kann. Eine solche Chlorung wird z. B. von den Wasserversorgungen der USA verlangt.

Enthält das Wasser aber Spuren von Phenolen, so entsteht bei Chlorung der Chlorphenolgeschmack, der das Wasser ungenießbar macht. Dieser Geschmack tritt noch bei einer Verdünnung von 1:500 Millionen auf. In diesem Falle hat die Entkeimung mit Hilfe von Chlordioxyd oder in neuerer Zeit mit Ozon zu erfolgen. Das Ozon wird in besonderen Generatoren durch elektrische Entladung aus der zugeführten Luft erzeugt. Das Luft-Ozon-Gemisch wird durch Injektoren dem zu behandelnden Wasser zugegeben. Bei Berührung mit organischen Substanzen zerfällt der 3-atomige Sauerstoff und vernichtet die Keime. Das Wasser bleibt absolut geschmackfrei. Dieses Verfahren ist allerdings teurer als die Chlorung, aber es weist große Vorteile auf, so daß es heute immer mehr Anwendung findet. St. Gallen und Kreuzlingen behandeln das Bodenseewasser mit Ozon, Bern das Quellwasser von Schwarzenburg, Horgen das Zürichseewasser.

8. Gruppenwasserversorgungen

Normalerweise trachtet jede Gemeinde für sich allein eine Wasserversorgung zu erstellen, inklusive der Wassergewinnung. Der steigende Wasserverbrauch und das teilweise beschränkte Wasservorkommen führten aber da und dort zum Zusammenschluß von verschiedenen Gemeinden zu Gruppenwasserversorgungen. Diese Versorgungen, die gewöhnlich in der Form einer Genossenschaft bestehen, haben vor allem Spitzenwasser zu liefern, wenn die eigenen Wasserwerke am Ende der Leistungsfähigkeit sind. Als typische solche Gruppenwasserversorgungen seien hier die Versorgung der Freiberge genannt, die ein Grundwasservorkommen im St. Immertal ausnützt und auf die Jurahöhen pumpt. Im Kanton Zürich bestehen zahlreiche solcher Versorgungen, so für die Gemeinden Affoltern a. A., im Zürcher Oberland, die Seewasser von Männedorf beziehen, auf der linken Seeseite die Gemeinden Richterswil bis Oberrieden und Thalwil bis Kilchberg. Die Kantone Baselstadt und Baselland haben sich zusammengefunden für die Ausnützung des Grundwassers der Hard. Diese Entwicklung geht ständig weiter und wird dazu beitragen, die Wasserdarbietung vielerorts zu verbessern.

9. Wasserverteilung

Von den Wassergewinnungsstellen wird das Wasser in Leitungen entweder in Gefällsleitungen oder Druckleitungen den Reservoiren zugeführt und von dort zu den Verbrauchern. Die Reservoire haben die Aufgabe, die Verbrauchsschwankungen aufzunehmen, da der Zufluß zur Hauptsache zeitlich gleichmäßig erfolgt. Das Wasser gelangt mit einem Druck von etwa 4—8 kg/cm^3 zu den Verbrauchern. Je nach den topographischen Verhältnissen der zu versorgenden Ortschaft richtet sich die Lage der Reservoire und die Ausbildung des Verteilnetzes.

Zürich besitzt z. B. 14 verschiedene Druckzonen. Dazu besitzt diese Wasserversorgung ein Verteilungsnetz von mehr als 700 km Länge, und die Reservoire haben einen Inhalt von etwa 75 000 m^3. In diesen Zahlen ist das Seewasserwerk II und der damit verbundene Ausbau des Verteilnetzes noch nicht eingeschlossen.

Für die Wasserverteilung werden zur Hauptsache Gußrohre mit Schraubmuffen und Gummidichtung verwendet. Die Asbestzementrohre (Eternit) erfreuen sich einer ständigen großen Verbreitung, nach dem es gelungen ist, auch Hochdruckrohre herzustellen. Stahlrohre, die durch Isolierung gegen Korrosion zu schützen sind, werden überall dort verwendet, wo hohe Drücke und unstabiler Boden vorhanden sind. Die Wasserverteilungsnetze sind stark vermascht. Durch die zahlreich angeordneten Absperrschieber lassen sich einzelne Stränge abschalten, da Erweiterungen und Reparaturen des Rohrnetzes nicht an Leitungen unter Druck ausgeführt werden können.

Das Wasserverteilungsnetz hat neben der Trinkwasserlieferung auch noch der Feuerbekämpfung zu dienen. Zur Sicherstellung der hierfür nötigen Wassermengen sind in den Reservoiren Löschreserven vorhanden und im Verteilnetz die Hydranten angeschlossen. Die Brandversicherungsanstalten subventionieren deshalb die Wasserversorgungen in sehr starkem Maße.

Bild 5
Schnellfilteranlage in der Anlage Könizberg der Wasserversorgung Bern