

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 28 (1936)
Heft: 11

Artikel: Einige neue Grundwasserverfassungen
Autor: Peter, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-922255>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

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

nördlich des rechten Ufers der Rinne II liegen. Südwestlich in einer Entfernung von ca. 200 m der genannten Bohrschächte wurde jedoch der obere Muschelkalk erst in einer Tiefe von 257—258 m ü. M. angetroffen, was darauf schliessen lässt, dass sich diese zwei Bohrungen entweder am rechten Ufer- rand oder sogar schon im alten Strombett befinden dürften. Desgleichen scheint ein seinerzeit durch die Firma Rapp (Basel) 250 m ENE. Sanatorium niedergebrachter Schacht am linken Ufer der Rinne zu liegen, da hier die Felsoberfläche bei 259,41 m festgestellt worden ist.

Aufklärung in diese etwas verworrenen Verhältnisse brachte eine im Frühjahr 1936 ausgeführte Bohrung im «Salinenwäldchen» östlich Rheinfeld- den. Die Bohrstelle liegt ca. 150 m nördlich des Sanatoriums und wurde auf Kote 290 angesetzt. Das ermittelte Profil ergab folgendes Bild:

17,0 m Rollkies (Terrassenschotter).
 2,0 m Kies, z. Teil verkalkt und mit Sand vermischt.
 4,0 m Lockerer Kies.
 2,0 m Nagelfluh.
 25,0 m Totale Bohrtiefe.

Die Basis des Schachtes wird gebildet durch anstehenden Muschelkalk, dessen oberer Horizont auf Kote 265 liegt.

Aus der Tatsache, dass ein 17 m tief hinabreichendes Bohrloch, angelegt bei Punkt 278, 300 m westlich der erwähnten Bohrstelle, die Basis des Niederterrassenkieses in dieser Tiefe entsprechend Kote 261, also ca. 5 m unter dem Rheinniveau noch

nicht erreicht hat, andererseits aber im Salinenwäldchen das Anstehende bereits auf Kote 265 erbohrt worden ist, muss geschlossen werden, dass zwischen den beiden Bohrstellen die altdiluviale Rheinrinne II durchgeht. Das erstgenannte Profil dürfte somit dem linken Ufer- rand der erwähnten Erosionsrinne angehören.

Die Vermutung, dass diese Komplikationen, bedingt durch den tektonischen Bau, sowie die Gefälls- und Abflussverhältnisse des weitem Einzugsgebietes, im chemischen Charakter des geförderten Wassers zum Ausdruck kommen würden, hat sich bestätigt, wie aus nachstehender Tabelle deutlich hervorgeht.

Chem. Analyse:	Bohrstelle: Rheinfeld- 23. 4. 36.	z. Vergleich Möhlin 24. 5. 36
Härte i. frz. H°	29,0	19,0
Trockenrückstand mg/L.	526,0	230,0
Glührückstand	« 466,0	218,0
Chloride (Cl)	« 13,8	8,9
Sulfate (CaSO ₄)	« 120,5	28,0

Auch hier, wie bei den Ergebnissen des Grundwassers der Saline Ryburg, fällt die weitgehende Mineralisation des bei der Förderstelle Rheinfeld- gepumpten Wassers, insbesondere der stark gesteigerte Sulfat(Gips-)gehalt auf.

Wir müssen daraus schliessen, dass der grösste Teil des an letztgenannter Stelle unterirdisch auftretenden Wasserstromes seinen Ursprung in den triasischen Schichten hat und ein Zusammenhang mit dem Grundwasser der diluvialen Rinnen kaum bestehen dürfte.

Einige neuere Grundwasserfassungen

Von Dr. Ing. H. Peter, Direktor der Tiefbohr- und Baugesellschaft A.-G., Zürich-Bern

Es sollen einige Beispiele von neueren Grundwasserfassungen für Gemeinwesen und Industrien behandelt werden, welche die Bestrebungen nach Vereinfachung und Rationalisierung auf diesem Gebiete des Tiefbaues veranschaulichen.

Zu diesem Zwecke werden zwei einfache Fassungen mit je einem Brunnen und eine Fassung, bei der mehrere Brunnen die gleiche Pumpstation bedienen, besprochen.

Bei den beiden ersten Anlagen wurde auf die herkömmlichen übererdigen Pumpenanlagen verzichtet. Bestimmend war weniger die Höhenlage des höchsten und tiefsten Grundwasserspiegels zur Terrainoberfläche, als das Begehren des Bauherrn nach Freihaltung des Platzes über der Fassungsstelle.

Aus der folgenden Besprechung geht hervor, dass solche Anlagen in mannigfacher Form unabhängig

vom Grundwasserspiegel und dessen Schwankungen erstellt werden können.

1. Neuer Filterbrunnen der Kehrichtverbrennungsanstalt des Landwirtschaftsamtes der Stadt Zürich.

Ein vermehrter Wasserbedarf für die neuen Dampferzeugungsmaschinen veranlasste das Landwirtschaftsamt der Stadt Zürich, die bestehende Grundwasseranlage im Areal der Kehrichtverbrennungsanstalt durch Erstellung eines zweiten Filterbrunnens mit zugehöriger Pumpe zu erweitern. Ursprünglich waren zwei neue Filterbrunnen vorgesehen, in der Annahme, dass die benötigte Mehrmenge an Wasser nicht mit einem neuen Brunnen dem Grundwasserstrom entnommen werden könnte.

In der Hauptbohrung für den ersten neuen Brunnen wurde nach Erreichung der Tiefe von 17,65 m,

die ungefähr derjenigen des bestehenden Brunnens entsprach, noch eine Sondierbohrung bis auf 28,40 m abgeteufelt. Die in den tiefern Lagern durchfahrenen Schotterschichten und vor allem der aus der Sondierung durchgeführte Pumpversuch zeigten in bezug auf Ergiebigkeit und Absenkung so günstige Verhältnisse, dass bei entsprechendem Ausbau auf die nötige Tiefe die gewünschte Mehrmenge ohne Einfluss auf den bestehenden Brunnen aus einem einzigen, dafür tiefern Bohrloch gewonnen werden konnte.

Bei der Aufstellung der vorgesehenen normalen Zentrifugalpumpe, die unter Terrain zur Freihaltung der Fassungsstelle zu erfolgen hatte, war zu berücksichtigen, dass die Grundwasserspiegelschwankung zwischen Hoch- und Niederwasser erfahrungsgemäss 2,71 m betrug; ferner dass bei dem nahe am Niederwasserstand liegenden Grundwasserspiegel durchgeführten Pumpversuch mit der der grösseren Entnahmemenge entsprechenden Absenkung ca. 4,50 m erreichte, d. h. nahe an der für diesen Pumpentyp zulässigen Saughöhengrenze lag.

Die hochwasserfreie Aufstellung einer Spezialpumpe kam nicht in Frage, da die Höhe zwischen Hochwasserstand und Terrain nur ca. 2,90 m mass, d. h. für die Aufstellung unter Boden zu knapp war. Die normale Zentrifugalpumpe mit direkt gekuppeltem Elektromotor wurde daher in einem wasserdichten Eisenbetonschacht kreisrunder Form mit 2,70 m innerm lichem Durch-

messer untergebracht, mit Achsenhöhe ca. 1,00 m unter dem höchsten und 5,50 m über dem tiefsten abgesenkten Wasserspiegel. Diese Massnahme war zulässig, weil das Laufrad der Pumpe in Spezialmaterial hergestellt wurde, und die Maschinenfabrik die Garantie übernahm für einwandfreies Arbeiten der Pumpe bei abnormaler Saughöhe auch bei längerer Betriebsdauer. Ueber der nützlichen Höhe im Innern von 3,00 m wurde der Pumpenschacht durch eine kräftige Eisenbetondecke überdeckt und in diese eine viereckige Einstiegöffnung mit befahrbarem Deckel eingeführt.

Für den Brunnenausbau sind in die Bohrung, die mittelst Teleskopierung von 1000 auf 800 mm \varnothing ausgeführt wurde, feuerverzinkte Eisenfilter üblicher Bauart mit 400 resp. 600 mm \varnothing i. L. eingebaut worden. Um bei hohen Wasserständen die Ueberflutung der Pumpenkammer zu verhindern, ist der Filter mit einem hermetischen Deckel abgeschlossen, durch den die Saugleitung ebenfalls luftdicht durchgeführt ist. Ein durch den Deckel führendes Standrohr zur Aufnahme des Kabels für den Schwimmer der Wasserstandsanzeigeeinrichtung, das zugleich als Hilfspumpen-Saugrohr für Wasserhaltung dient, sowie eine Wasserstrahlpumpe zu Evakuierung von Tropf- und Kondenswasser und ein ins Freie mündender Ventilationskanal, vervollständigen die Einrichtung der unterirdischen Pumpstation. Sie ist über eine feuerverzinkte Eisenleiter zugänglich.

2. Grundwasseranlage der Firma Gugelmann & Co. A.-G., Langenthal.

Bei dieser ebenfalls industriellen Zwecken dienenden Anlage entsprang die Vorschrift für unterirdische Aufstellung der Pumpe rein ästhetischen Gründen; die parkähnliche Umgebung aller Gebäude dieses Unternehmens sollten durch die neue Grundwasserfassungs- und Förderungsanlage nicht gestört werden. Die Bohrstelle lag inmitten eines alten Baumbestandes; wenn man ihn schonen wollte, war kein genügender Platz für ein oberirdisches Pumpenhaus vorhanden.

Diese Anlage unterscheidet sich von den zuerst beschriebenen vor allem dadurch, dass eine Bohrlochpumpe zur Aufstellung gelangte. Massgebend für diesen Entschluss war der Umstand, dass, fusend auf den Erfahrungen an andern Anlagen im nähern Umkreis, mit starken Schwankungen des Grundwasserspiegels zu rechnen war, dessen höchste und tiefste Lage nicht festgestellt waren. Die Aufstellung einer normalen Zentrifugalpumpe hätte demzufolge möglichst tief erfolgen müssen, um bei tieferem Grundwasserspiegel gesichert zu sein. Das hätte aber die Erstellung der Pumpenkammer unter

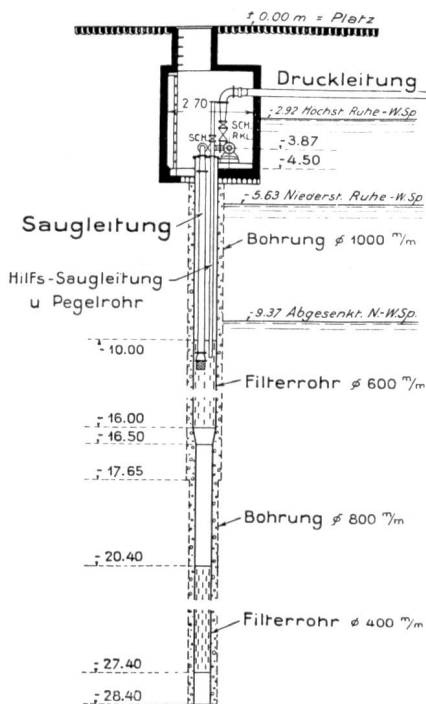


Abb. 65 Grundwasserversorgung der Kehrichtverbrennungsanstalt in Zürich. Filterbrunnen und Pumpwerk Nr. 2, Schnitt Maßstab 1:200.

- 1 = Hilfsaugleitung und Pegelrohr.
- 2 = Filter-Abschlussdeckel.
- 3 = Sumpf für die Schacht-Entwässerung.

Wasserhaltung bedingt, wodurch die Baukosten wesentlich erhöht worden wären. Man entschloss sich daher zur Aufstellung einer Bohrlochpumpe, die auch bei niederstem zu erwartendem Grundwasserspiegel ihre Aufgabe noch erfüllen kann und vollständig unabhängig ist von der Höhe des maximalen Wasserstandes, also bei allfälligen Ueberflutungen keiner speziellen baulichen Anordnungen bedarf. Der Bau musste in einer Periode niedern Mittelwassers ausgeführt werden; man konnte dann den für die Montage der Bohrlochpumpe notwendigen Schacht im Trockenem erstellen. Der innere lichte Durchmesser des Schachtes muss nicht grösser sein, als er für die Montage und die spätern periodischen Revisionen der Pumpanlage nötig ist.

Für die Ausführung der Fassung wurde daher ein verspiesster Schacht von 2,15 m \varnothing i. L. bis auf den damaligen Wasserspiegel, ca. 16 m unter Terrain, ausgehoben, der nach Beendigung des Brunnenausbaues mit einem feuerverzinkten Eisenfilter von 14,30 m bis 24,30 m Tiefe und bis auf Terrainhöhe mit einer Eisenbetonverkleidung von 25 cm Wandstärke versehen wurde.

Zur Aufnahme der Druckleitung der Bohrlochpumpe, die zugleich die vertikale Welle der Pumpe enthält, und der Leiter mit den nötigen Podesten blieb somit ein Raum von 1,65 m lichter Weite zur Verfügung.

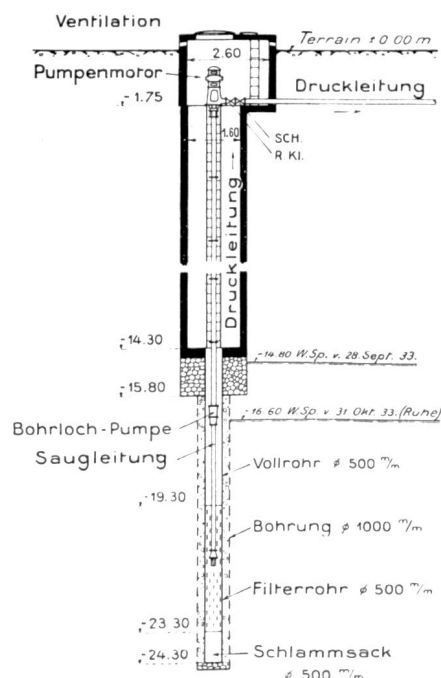


Abb. 66 Grundwasserversorgung für die Tuchfabrik der Firma Gugelmann & Co. A.G. Langenthal. Filterbrunnen und Pumpwerk mit Bohrlochpumpe. Schnitt 1 : 200.

Der oberste Schachtteil mit ca. 2,50 m Totalhöhe wurde zur Aufnahme des vertikalen Elektromotors auf 2,60 m lichten Durchmesser erweitert und mit

Montage- und Einstiegdeckel, sowie mit Einstiegleiter und Ventilationsöffnungen versehen. Durch exzentrische Anordnung des Schachtobertheils zur Achse des Brunnens wurde Platz für bequeme Bedienung der Pumpe und für den Einbau einer Rückschlagklappe und eines Schiebers auf der Druckleitung gewonnen.

Nach der Besprechung von zwei typischen Ausführungsbeispielen von Einzelbrunnen soll noch eine neuere Anlage mit mehreren Fassungsstellen behandelt werden.

Massgebend für die endgültige Form solcher Werke ist in der Regel ihre Entwicklungsgeschichte, sei es, dass eine bereits bestehende Anlage zur Deckung des vermehrten Bedarfs an Wasser erweitert wird, oder dass bei einer neuen Anlage während der Ausführung sich zeigt, dass zur Gewinnung der nötigen Wassermengen die Ausführung mehrerer Brunnen nötig wird. Zu dieser Gruppe gehört das folgende Beispiel.

3. Grundwasserpumpwerk Tösstal der Fabrik für Maggis Nahrungsmittel, Kempttal.

Mit dem Bau dieser Anlage sollte die bereits bestehende, aber nicht mehr genügende Wasserversorgung des ausgedehnten Betriebes womöglich durch eine Grundwasseranlage im Grundwasserstrom des Tösstales ergänzt werden. Zur Klärung der geologischen Verhältnisse waren verschiedene Sondierbohrungen nötig und entsprechende Probepumpversuche, die eine nur geringe Mächtigkeit der wasserführenden Moräne und dementsprechend geringe örtliche Ergiebigkeit von Einzelbrunnen feststellten. Die Bohrungen für die Filterbrunnen hatten daher mit möglichst grossen Durchmessern zu erfolgen, um Filter mit entsprechend grossen Eintrittsflächen bei kurzer Filterlänge einbauen zu können. Die grosskalibrige Bohrung an der Sondierstelle für den ersten Brunnen mit guter Wasserlieferung wurde erschwert durch eine Nagelfluhschicht von ca. 4,20 m Mächtigkeit. Es war eine teure und zeitraubende Meisselarbeit vorauszusehen.

Man entschloss sich daher beim Bau dieses Brunnens, das Abteufverfahren mittelst Druckluft mit Bohrrohrdurchmessern \varnothing 2000 mm anzuwenden. Der Brunnen wurde bis auf die Tiefe von ca. 10 m unter Terrain gebohrt und mit einem feuerverzinkten Filter von 1,00 m i. \varnothing von ca. 8,00 m Länge versehen. Der Schachtausbau über Grundwasser bis Terrain erfolgte mit einem Eisenbetonschacht von 2,60 m lichter Weite.

Trotz der grossen Filterabmessungen entsprach das Erträgnis des Brunnens nicht ganz den Anforderungen: man war gezwungen, einen zweiten

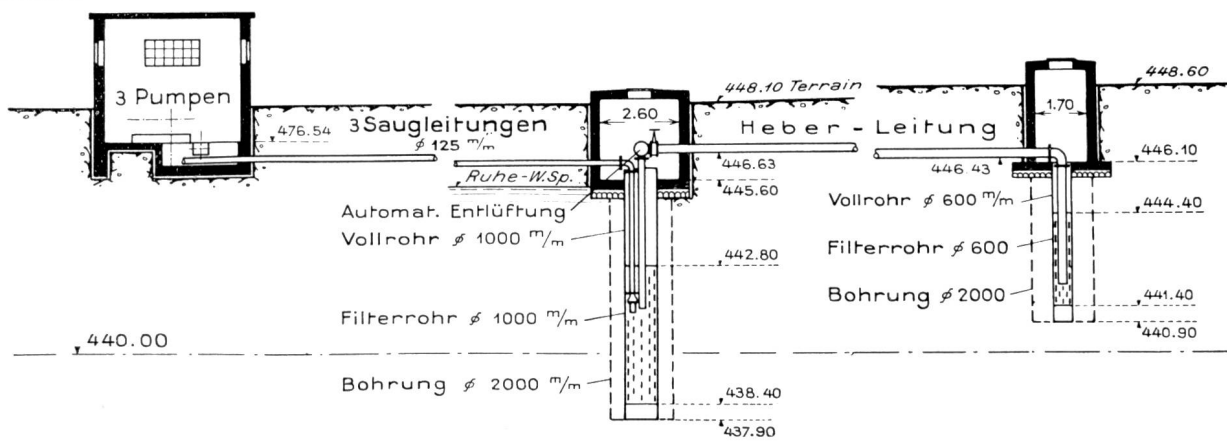


Abb. 67 Grundwasserversorgung der Fabrik von Maggis Nahrungsmitteln im Tössal. Längsschnitt durch das Pumpwerk und die beiden Filterbrunnen. Maßstab 1 : 250.

Brunnen zu erstellen und an den ersten anzuschliessen. Bei der Wahl der zweiten Brunnenstelle berücksichtigte man Untersuchungen über Untergrund und Wasserergiebigkeit. Erschwerende Hindernisse suchte man zu umgehen und sich mit einem geringeren Ertragnis zu begnügen. Auch für diese Bohrung kam eine Bohrgarnitur \varnothing 2000 mm zur Anwendung, die jedoch ohne Drucklufteinrichtung im gewöhnlichen Nassbohrverfahren auf die Tiefe von ca. 8 m ohne Schwierigkeiten abgeteuft werden konnte. Hätten sich wider Erwarten erschwerende Hindernisse wie Nagelfluhbänke, grosse Bollensteine usw. gezeigt, so wäre ohne grosse Kosten der Uebergang zum Druckluftabteufverfahren möglich gewesen. Entsprechend der geringeren zu liefernden Wassermenge wurde der Filter mit einem Durchmesser von nur 600 mm gewählt und einer totalen Länge von ca. 6,00 m. Der Schachtaufbau in Eisenbeton wurde mit 1,70 m lichter Weite etwas kleiner gehalten als beim ersten Brunnen, der zugleich als Sammelbrunnen diente.

Die nur rund 97 m auseinanderliegenden Brunnen werden durch eine Heberleitung miteinander verbunden. Der erste Brunnen übernahm die Funktionen einer Grundwasserfassung gleichzeitig mit

denen eines Saugschachtes, indem die Pumpensaugleitungen nebst der Heberleitung in ihn eingeführt wurden.

Die Leistungsfähigkeit der Anlage kann durch die Erstellung und den Anschluss weiterer Brunnen an den ersten Filterbrunnen bei Bedarf erheblich erhöht werden.

Massgebend für die Erweiterungsmöglichkeit von solchen Anlagen sind im allgemeinen die Dimensionen desjenigen Brunnens, aus dem gepumpt wird, oder des Saugschachtes, da diese die Abfalläste aller einmündender Heberleitungen und die Pumpensaugleitungen aufzunehmen haben.

Auch dieses Beispiel zeigt die Anpassung des Bauvorganges und der bautechnischen Durchbildung der Anlage an die erst durch die Ausführung selbst vollständig abgeklärten Verhältnisse.

Die besonders in den letzten Jahren im In- und Auslande sehr zahlreich ausgeführten Grundwasserversorgungen zeigen sehr grosse Mannigfaltigkeiten und Verschiedenheiten. Es ist Aufgabe des verantwortlichen Ingenieurs, jede gestellte Aufgabe genau zu prüfen und nach Würdigung aller wesentlichen Umstände in jedem einzelnen Falle die beste und wirtschaftlichste Lösung zu ermitteln.

Erweiterung der Rheinhafenanlagen Baselstadt

Am 11. September 1936 hat der Regierungsrat des Kantons Baselstadt dem Grossen Rat über die Erweiterung der Hafenanlagen eine Botschaft vorgelegt mit folgendem Inhalt:

Am 4. April 1935 hat der Grosse Rat den Regierungsrat eingeladen, im Interesse der Arbeitsbeschaffung mit Beschleunigung die notwendigen Schritte zu unternehmen, um vom Bunde die zum Bau eines zweiten Hafenbeckens erforderliche Subvention zu erhalten. Der grossen Kosten wegen konnte sich der Regierungsrat nicht entschliessen, das damals bereits vorliegende Projekt zu empfehlen. Die sofort auf-

genommenen Studien haben ergeben, dass sich ein Projekt mit einem weit geringeren Kostenaufwand ausarbeiten liess.

Der Güterverkehr hat in den Basler Hafenanlagen seit dem Jahre 1928 ständig zugenommen (1928: 471 789 Tonnen; 1935: 2 216 997 Tonnen). Es ist anzunehmen, dass diese Entwicklung noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Vermutlich werden die Hafenanlagen mit der Zeit einen Verkehr bis zu rund 3 Millionen Tonnen aufzunehmen haben. Der Kleinhüningerhafen mit Klybeckquai war dem bisherigen Verkehr durchaus gewachsen. Immerhin er-