

Ein eigenartiges Grundwasser-Pumpwerk

Autor(en): **Wegenstein, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **101/102 (1933)**

Heft 2

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82935>

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.

heiten ist von Schulfachmännern als vorbildlich bezeichnet worden; der Bau macht auch auf jeden Besucher einen ganz vortrefflichen Eindruck. Gegenüber dem Voranschlag von 1 245 000 Fr. ergab die Abrechnung für Schulhaus und Turnhalle samt Mobiliar die Summe von 1 209 335 Fr., bzw. einen Einheitspreis (ohne bewegliches Mobiliar, aber mit reichlichem Schränke-Einbau) von 58,75 Fr./m². — Mit 435 721 Fr. für Umgebungsarbeiten und 77 000 Fr. für Landerwerb (rund 28 700 m²) stellt sich die Gesamt-Abrechnungssumme auf 1 722 056 Fr.

Ein eigenartiges Grundwasser-Pumpwerk.

Von Dipl. Ing. MAX WEGENSTEIN, Küsnacht (Zch.).

Die neue Grundwasserversorgung für die Gemeinden Herrliberg und Erlenbach (Kt. Zürich) dürfte allgemeines Interesse bieten, da die Untersuchung der verschiedenen Ausbaumöglichkeiten zu der auf den ersten Blick paradox erscheinenden Lösung geführt hat, das neu erschlossene Wasser zu pumpen, trotzdem der tiefste Betriebsstand des Grundwassers noch einige Meter höher liegt, als die Ueberlaufkante des vorhandenen Ausgleichsreservoirs.

Der Höhenzug, der sich am rechten Zürichsee-Ufer in der Höhe von rd. 600 m ü. M. vom Dörfchen Wetzwil in westlicher Richtung gegen das Gehöft Tambel hinzieht, ist geologisch als ein Rest der rechten Seitenmoräne des früheren Linthgletschers zu betrachten. Zwischen diesem Moränenzug und der anstehenden Molasse des Pfannenstiels wird der Talboden durch eine Ablagerung von Alluvialsanden und Kiesen gebildet, die je nach dem Grad ihrer Auswaschung durch die Schmelzbäche des Gletschers einen mehr oder weniger durchlässigen Grundwasserträger bilden. Der Talboden weist ein leichtes Gefälle nach Westen auf und führt somit zur Bildung eines ausgesprochenen Grundwasserstromes. Wo die Schotterablagerung in die lehmige Moräne auskeilt, bilden sich eine Reihe typischer Grundwasseraufstösse, die schon in früheren Zeiten in Form verschiedener Quellen oberflächlich gefasst und den Ausgleichsreservoirs und Verteilnetzen zugeleitet wurden. Diese Quellen bilden den Ueberlauf des erwähnten Grundwasserträgers und besitzen wie jede ausgesprochene Quellenfassung den Nachteil, dass ihre Ergiebigkeit nach längerer Trockenheit stark zurückgeht.

Der Verfasser erhielt den Auftrag, zweckentsprechende baureife Vorschläge zur wirtschaftlichsten weiteren Wassergewinnung auszuarbeiten. Die Untersuchung, ob in erreichbarer Nähe höhergelegene Quellaufstösse herangezogen werden könnten, verlief in den wasserarmen Südhängen des Pfannenstiels resultatlos; an die Erstellung eines Seewasserpumpwerkes konnte der Kosten wegen nicht gedacht werden. Nach Beiziehung des Zürcher Geologen Dr. J. Hug wurde daher in erster Linie während des Sommers 1930 die Hydrologie des Wetzwiler Grundwasserträgers näher untersucht und an verschiedenen Stellen Sondierschächte und Sondierbohrungen abgeteuft. Die Pumpversuche ergaben jedoch zumeist eine Ergiebigkeit von nur wenigen l/min, was auf eine starke Durchsetzung des Grundwasserträgers mit feinsten lehmigen Bestandteilen zurückzuführen war. Erst eine in der Nähe des Hauptaufstosses, der sog. Rietquellen abgeteufte Bohrung mit anschliessendem Dauerpumpversuch ergab die Gewissheit, dass durch lokale Absenkung des Grundwasserspiegels der ständige Ertrag an jener Stelle um rd. 300 l/min vermehrt werden könnte. Da im Uebrigen die Bodenuntersuchungen eine durchschnittliche Tiefe des Grundwasserträgers von 9 m ergeben hatten, bestand die Möglichkeit, durch Erstellung einer modernen Grundwasserfassung in Zeiten längerer Trockenheit die im Boden aufgespeicherten recht beträchtlichen Grundwasserreserven zur Deckung des Wasserverbrauches zeitweise heranzuziehen.

Die Wasserversorgung für die Gemeinde Herrliberg besteht aus vier selbständigen und von einander vollkommen unabhängig gebauten Anlagen. Von der unteren Druckzone, die den weitaus grösseren Wasserverbrauch auf-

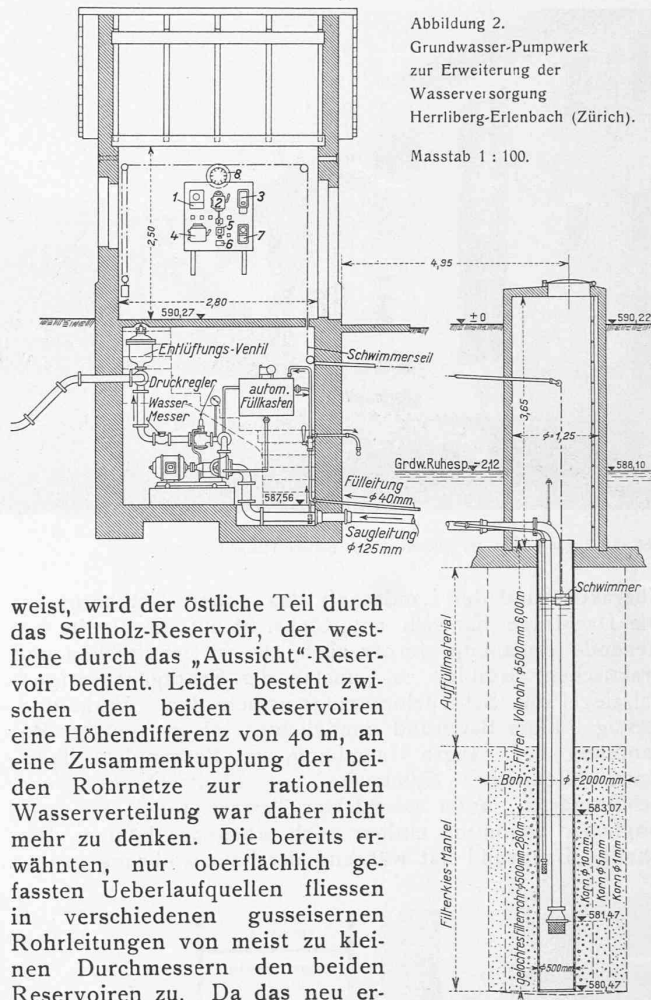


Abbildung 2.
Grundwasser-Pumpwerk
zur Erweiterung der
Wasserversorgung
Herrliberg-Erlenbach (Zürich).

Masstab 1 : 100.

weist, wird der östliche Teil durch das Sellholz-Reservoir, der westliche durch das „Aussicht“-Reservoir bedient. Leider besteht zwischen den beiden Reservoiren eine Höhendifferenz von 40 m, an eine Zusammenkupplung der beiden Rohrnetze zur rationellen Wasserverteilung war daher nicht mehr zu denken. Die bereits erwähnten, nur oberflächlich gefassten Ueberlaufquellen fliessen in verschiedenen gusseisernen Rohrleitungen von meist zu kleinen Durchmessern den beiden Reservoiren zu. Da das neu erschlossene Wasser beiden Versorgungsgebieten zu gute kommen musste, war es zunächst dem höher gelegenen Aussicht-Reservoir zuzuleiten, von dem eine neu erstellte Ueberlaufleitung den Ueberschuss in das tiefer liegende Sellholz-Reservoir führt. Es war mein Bestreben, für die Zuleitung dieser neuen Wassermenge wenn irgend möglich die vorhandenen Leitungen zu benützen und es ergaben sich nach eingehendem Studium der örtlichen Höhenverhältnisse vier Lösungsvarianten, von denen drei neu zu erstellende Heberleitungen vorsahen, die vierte jedoch ein Pumpwerk unmittelbar neben der neuen Grundwasserfassung und Benützung der vorhandenen Gussleitung von 100 mm l. W. zur Förderung des maximalen Quantum von 750 l/min nach dem Aussicht-Reservoir, unter künstlicher Erhöhung des zur Verfügung stehenden Druckgefälles (siehe Längenprofil Abb. 1).

Die Baukosten, sowie die voraussichtlichen jährlichen Betriebsausgaben für jede der vier Lösungen ergaben die starke wirtschaftliche Ueberlegenheit des Pumpenprojektes, für das sich daher die Behörden entschlossen, und dessen wesentliche Bestandteile nachfolgend kurz beschrieben sind.

Die Grundwasserfassung selbst (Abb. 2) besteht aus einem Filter- oder Rohrbrunnen, der bis auf die undurchlässige Sohle in rd. 10 m Tiefe abgeteuft wurde. Da der vorhandene Grundwasserträger viel feines lehmiges und schlammartiges Material enthält, ist ein Bohrdurchmesser von 2000 mm gewählt worden. Bei einer notwendigen Lichtweite des Brunnenrohres von 500 mm ergab sich dabei eine Stärke des Filtermantels von 750 mm, der in drei konzentrischen Ringkörpern eingebracht wurde, deren mittlere Korndurchmesser von aussen nach innen 1, bzw. 5, bzw. 10 mm betragen. Der Filterbrunnen selbst erhielt einen begehbaren Einsteigschacht von 1,25 m l. W., der die Kontrolle der in das Brunnenrohr eingebauten Anlagenteile ermöglicht.

Die Anordnung des Pumpwerkes ist aus Abb. 2 ersichtlich. Da die elektrischen Schaltapparate durch die in nicht ventilierten Pumpenräumen stets feuchte Luft leicht Schaden leiden, sind sämtliche elektrischen Schaltapparate vom eigentlichen Pumpenaggregat räumlich getrennt. Das Pumpenaggregat selbst besteht aus einer normalen einstu-

gesamten Anlage Vorsorge getroffen werden. Da das Reservoir „Aussicht“ normalerweise durch den Ueberlauf der Rietquellen gespeist wird (siehe Abb. 1) soll die Pumpe erst in Tätigkeit treten, wenn dieser Quellenertrag zur Deckung des Wasserverbrauches nicht mehr genügt. Es befindet sich daher im Aussicht-Reservoir ein Schwimmerkontaktwerk, das bei einem einstellbaren Tiefstand des Wasserspiegels im Reservoir einen einpoligen Kippschalter schliesst, worauf über eine Schwachstromkontaktleitung der Steuerstromkreis im automatischen Schaltapparate 1 (Abb. 2) geschlossen wird. Der Servo-Motor in diesem Schalt-

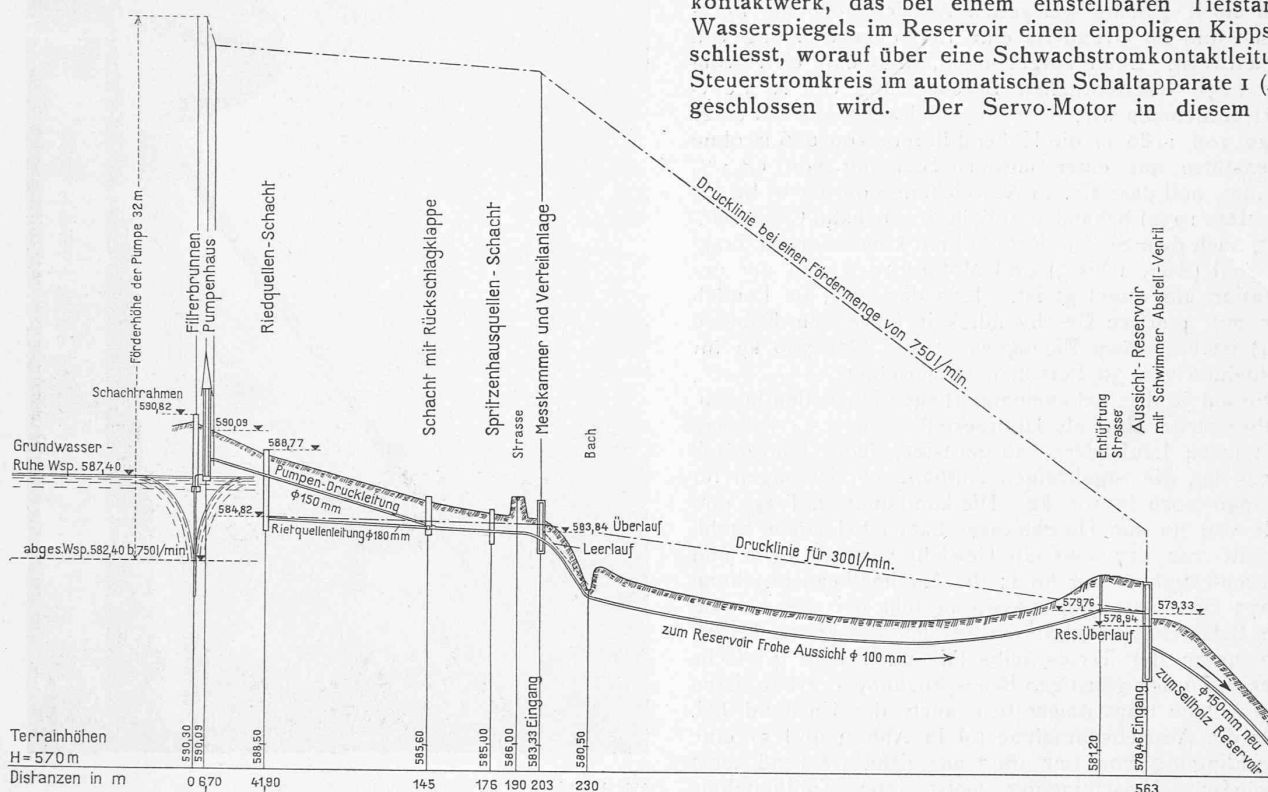


Abb. 1. Längenprofil der Grundwasser-Ergänzungsanlage der Wasserversorgung Herrliberg-Erlenbach. — Masstab für die Längen 1 : 4000, für die Höhen 1 : 400.

figen Niederdruck-Zentrifugalpumpe von 750 l/min Förderleistung und einer manometrischen Förderhöhe von 32 m. Die Pumpe fördert das Wasser durch eine Verbindungsleitung in die bereits bestehende Ableitung der in der Nähe aufstossenden Rietquellen. Um ein Rückströmen dieses unter Druck stehenden Wassers in die von den Rietquellen herkommende Leitung zu verhindern, ist unmittelbar vor dem Zusammenschluss eine Rückschlagklappe eingebaut worden. Wie aus dem Längenprofil ersichtlich, befindet sich bei Stillstand der Pumpe der obere Teil dieser Pumpendruckleitung höher als der normale Ruhestand des Grundwassers; dieser Teil der Leitung läuft somit leer und füllt sich mit Luft. Aus diesem Grunde ist bei der Kulation dieser Pumpendruckleitung ein automatisches Entlüftungsventil eingeschaltet, durch das beim Anlaufen der Pumpe die überschüssige Luft entweicht. Um dabei ein Durchbrennen des Motors während der Füllung der Leitung zu verhindern, ist direkt hinter der Pumpe in die Druckleitung ein Druckregler eingebaut, der eine unzulässige Erhöhung der Pumpenfördermenge verhindert. Da bei solchen Pumpwerken, die ausschliesslich für die Spitzendeckung in trockenen Zeiten vorgesehen sind, ein Stillstand von mehreren Monaten keine Ausnahme ist, wird durch einen automatischen Füllkasten für ständiges Nachfüllen der Pumpe gesorgt, im Fall, dass die Saugleitung Wasser verlieren würde. Sollte auch der Inhalt des automatischen Füllkastens nicht mehr zum Nachfüllen ausreichen, so springt bei Absinken des Wasserspiegels im Füllkasten auf ein gewisses Minimum die Pumpe an und läuft solange, bis der Füllkasten durch die hierfür vorgesehene eigene Druckleitung wieder nachgefüllt ist.

Da das Pumpwerk in einer abgelegenen Gegend und rd. 160 m höher als das eigentliche Dorf Herrliberg liegt, musste für vollkommen automatisches Funktionieren der

apparat dreht die dreipolige Schaltwalze und der Pumpenmotor tritt in Funktion. Erreicht der Wasserstand im Reservoir wieder das gewünschte Maximum, so wird durch das gleiche Schwimmerkontaktwerk der Kippschalter wieder geöffnet, wodurch die Rückwalze im Automat 1 wieder auf Ausschaltstellung gebracht wird. Sollte der Wasserspiegel im Filterbrunnen so tief absinken, dass die Gefahr des Abreissens der Wassersäule in der Saugleitung bestünde, so wird durch einen Schwimmer im Filterrohr über den Schwimmerschalter 8 der Steuerstrom im gleichen Schaltapparat 1 abgestellt. Erst nachdem sich der Grundwasserspiegel erholt und auf ein bestimmtes Maximum eingestellt hat, tritt durch die Betätigung des Schwimmerschalters 8 eine neue Schliessung des Steuerstromkreises ein. Durch den dreipoligen Sperrschalter 7 ist ausserdem dafür gesorgt, dass die Pumpe nur zu Zeiten des Niedertarifes arbeitet. Das Schalttableau enthält im übrigen die normalen Apparate, d. h. den Motorschutzschalter 2 mit thermischer Ueberstrom- und elektromagnetischer Zeitauslösung, den Kraftstromzähler 3 und den Notschalter 4, mit dem der automatische Schaltapparat und der Sperrschalter überbrückt werden können, um den Pumpenmotor von Hand in Funktion setzen zu können.

Die neue Pumpenanlage ist im Februar 1932 in Betrieb genommen worden. An der Ausführung waren beteiligt: für Sondierbohrungen, Pumpversuche und Bau der Grundwasserfassung die A.-G. Ad. Guggenbühl, Ingenieurbureau und Unternehmung in Zürich-Altstetten; für Lieferung und Montage des hydraulisch-mechanischen Teiles: Pumpen- und Maschinenfabrik E. Häny & Co. in Meilen; für Projektierung und Lieferung der gesamten automatischen Schaltapparatur: Ing. A. Züllig in Rheineck (St. Gallen). — Die totalen Baukosten der Anlage erreichten 52 000 Fr., die Jahres-Betriebsausgaben sind auf rd. 4800 Fr. veranschlagt.