

# Schaffhausens Grundwasserpumpwerk an der Rheinhalde

Autor(en): **Kaeser, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **55/56 (1910)**

Heft 4

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28653>

## **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.

Mineralogie und Geologie direkten Einblick in die Sammlungsräume. Die Raumannsprüche sind wie folgt befriedigt:

<i>Geologische und Paläontologische Sammlungen</i>	2000 m <sup>2</sup> (1955)
<i>Mineralogische und Entomologische Sammlungen</i>	1322 m <sup>2</sup> (1220)
<i>Mineralogisch-Petrographisches Institut</i>	1234 m <sup>2</sup> (890)

13. Die Bau- und Gewerbehygienische Sammlung ist in den umgebauten Räumen des alten und den Räumen des neuen Ostflügels des Polytechnikums unter der Kupferstichsammlung angeordnet und hat dort eine Bodenfläche von 819 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

14. Die Aula bleibt ihrer Bestimmung erhalten, die bisherigen etwas gedrückten Raumverhältnisse des Vestibüls vor der Aula würden durch die Fortführung des Gewölbes über der Durchgangshalle bis zur Aulawand verbessert.

15. Das Zimmer für den Vorstand des Polytechnikerverbandes würde nach Ansicht des Verfassers zweckmässig in der Nähe

des Einganges auf der Westseite bei der bisherigen Hauswartwohnung von den der Bibliothek zugedachten Untergeschossräumen abgetrennt und daneben auch dem Akademischen Leseverein ein passendes neues Lokal zugewiesen. Von den übrigen Räumen würden Nr. 8, 9, 10, 11, 30, 31, 32, 53, 54 im Untergeschoss ihrer bisherigen Zweckbestimmung erhalten bleiben. Der erweiterte Polytechnikumbau umfasst also für Verwaltungs- und Schulräume exklusive Hauswartwohnung, Heizung usf. total 17493 m<sup>2</sup> nutzbare Bodenfläche.

Die aus dem Chemiegebäude auszulogierenden Institute für Pharmazie, Bakteriologie und Hygiene und Photographie sind im Neubau für die naturwissenschaftlichen Sammlungen und Institute untergebracht. Die Institute, welche gemäss Programm aus dem Land- und Forstwirtschaftsgebäude ausgelogiert werden sollen, können ebenfalls im Neubau für die naturwissenschaftlichen Institute untergebracht werden. Der Verfasser des Projektes ist indessen der Ansicht, dass es erwünscht wäre, die Gebäudehöhe gegen die Sonnengasse um eine Stockwerkhöhe verringern zu können.

Dies ist möglich, wenn der im generellen Grundriss 1:2000 dargestellte Vorschlag Billigung findet, wonach am Hause der Land- und Forstwirtschaftlichen Schule links und rechts ein Anbau erstellt würde. Die Ausdehnung dieser Anbauten ist bedingt durch die am 2. April 1903 vom zürcherischen Regierungsrat genehmigte südliche Baulinie, die in 11 m Abstand von der Südfront der Landwirtschaftlichen Schule verläuft. Da der Verfasser dieser Lösung aus praktischen und ästhetischen Gründen den Vorzug gibt, hat er sie der plastischen Darstellung seines Entwurfes im Masstab 1:2000 zu Grunde gelegt. (Abbildungen auf Tafel 16).

### Schaffhausens Grundwasserpumpwerk an der Rheinhalde.

Von Ingenieur H. Kaiser, Schaffhausen.

Nach Feststellungen der Geologen Meister, Hug u. a. hat der Rhein seinen Lauf bei Schaffhausen während der Glazialperioden wiederholt geändert, die alten Rinnen von mächtiger Breite und Tiefe jeweils mit Geschiebe, das er aus den Alpen und Voralpen herführte, ausfüllend. Ueber

einem solchen verlassenen Stromlauf, etwa 2 km rheinaufwärts der Stadt findet sich das im Jahre 1907 erbaute Grundwasserpumpwerk. Die Molasse ist dort nachgewiesenermassen mehr als 33 m und mutmasslich etwa 50 m hoch mit Flussschotter überlagert, der seinerseits unter einem rasch auf 50 m Mächtigkeit ansteigenden Moränehügel aus

feinem, lehmigem Sande begraben liegt (Querprofil Abb. 1). Zwischen diesem Moränehügel und dem Rhein erstreckt sich ein rund 40 m breiter, flacher Landstreifen, der genügenden Raum bot zur Anlage der Brunnen (Abb. 2); die fast undurchlässige Sandschicht ist hier 2 bis 4 m tief, immer noch einen trefflichen Schutz gegen Oberflächenwasser bildend.

An dieser Stelle hat der Rhein eine Breite von etwa 110 m und bei seinem Mittelwasser eine grösste Tiefe von 7,5 m. Sein Niveau

schwankt zwischen

Kote 392,40 und 394,75, also um 2,35 m. Der Grundwasserspiegel in den Brunnen steht in der Regel bis zu 0,40 m höher als der Rheinspiegel. Er ändert sich langsamer als der offene Rhein; so verursacht die Schneeschmelze oder ein andauernder starker Regen oft ein rapides Anwachsen des Rheins, während das Grundwasser langsamer steigt und dann vorübergehend unter dem Rheinniveau bleibt. Trotzdem und ungeachtet der Nähe des Rheins liess sich durch zahlreiche Untersuchungen nachweisen, dass nie und unter keinen in Frage kommenden Verhältnissen ein Uebertritt von Rheinwasser in die Brunnen der Wasserfassung stattfindet. Die angestellten chemischen und bakteriologischen Prüfungen dürfen dank der vorhandenen scharfen Kriterien als einwandfrei gelten.

Die Temperatur des Grundwassers bleibt fast konstant mit 11,4° C, während das Rheinwasser je nach der Jahreszeit zwischen beinahe 0° und 25° schwankt. Sonst beträgt hier die Bodentemperatur in einer Tiefe von über 10 m rund 9° C; es zeigt sich die bekannte Tatsache, dass in der Nähe eines Flusslaufes die Bodentemperatur eine bestimmte, konstante Steigerung erfährt. Noch schärfer unterscheidet sich das Grundwasser durch seine Härte vom



Abb. 4. Ansicht des Pumpwerks Rheinhalde. — Architekt C. Werner, Schaffhausen.

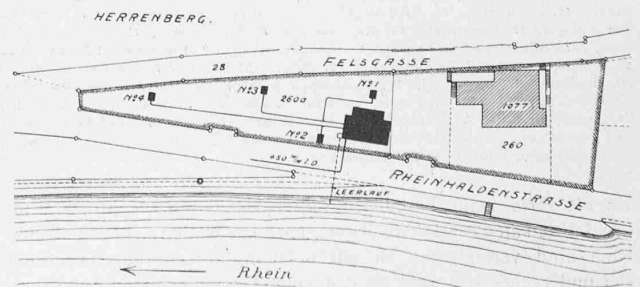


Abb. 2. Lageplan des Pumpwerkes Rheinhalde. — 1:2000.

Rheinwasser; ersteres besitzt zwischen 28 und 30 franz. Härtegrade, während das Rheinwasser bei anhaltendem Regen auf 5 Grad hinuntersinkt und selbst nach langer Trockenheit nicht über 13 Grad steigt. Endlich besteht in bakteriologischer Hinsicht eine auffällige Verschiedenheit; stets ist die Zahl der im Grundwasser vorkommenden Bakterien sehr gering und in ihrer Art weichen diese vollständig ab von denen des Rheinwassers (vergleiche Dissertation Dr. Rauschenbach).

Die Fassung des Grundwassers konnte nach Durchführung langdauernder, orientierender Voruntersuchungen in einfacher Weise geschehen. In Abständen von 20 bis 35 m sind vier Brunnen angelegt, jeder aus einem verzinkten Eisenblechrohr von 25 cm Durchmesser, das in seinen obern 18 m wasserundurchlässig, von da ab bis auf seine

Tiefe von 30 bis 33 m aber mit zahlreichen, 25 mm langen und 2,5 mm breiten Schlitz versehen ist (Abbildung 3). Die Körnung des wasserführenden Materials erübrigte die sonst übliche Anbringung eines Metall-Gewebes und auch den Schutz des gewöhnlich um solche Brunnen zu versenkenden Kiesmantels. Ueber jedem Brunnen befindet sich ein gut zugänglicher, wasserdichter Betonschacht.

Die ganze Fassungsanlage erstreckt sich auf eine Länge von nur 65 m, doch kann später nach Bedarf noch ein weiteres Gebiet in Anspruch genommen werden; sie war projektiert für eine Wasserentnahme von 5000 l/min, der Ausbau hat aber gezeigt, dass unbedenklich eine Steigerung bis auf 9000 l/min stattfinden darf. Die Anordnung der Saugleitungen ist aus dem beigefügten Lageplänchen ersichtlich; es ist möglich, mit den vorhandenen Pumpen aus allen oder auch nur aus einzelnen Brunnen zu pumpen. Von der Anlage eines Sammelschachtes konnte Umgang genommen werden. Zur Regulierung der Leistung eines jeden Brunnens ist ein Schieber eingebaut, dagegen findet sich in der ganzen Saugleitung kein Rückschlagsventil.

Zwei Hochdruckzentrifugalpumpen mit elektrischem Antrieb durch direkt gekuppelte Motoren heben das Wasser in das 60 m höher gelegene Reservoir. Jede Pumpe fördert 5000 bis 6000 l/min und kann einzeln oder gemeinsam mit der andern in Betrieb genommen werden. Die Abmessungen der Pumpenflügel sind so gewählt, dass sich beim Doppelbetrieb infolge des gesteigerten Leitungs-Widerstandes ohne weiteres die gewollte Maximalleistung von 9000 l/min einstellt. Die Entlüftung der Pumpen und Saugleitungen zur Inbetriebnahme besorgt ein kleiner durch Druckwasser betätigter Ejektor. — Werden nun den zwei 50 m auseinanderliegenden Brunnen Nr. 2 und Nr. 4 5000 l/min entnommen, so senkt sich das Wasser in diesen um 103 cm, welche Absenkung sich in dem dazwischen liegen-

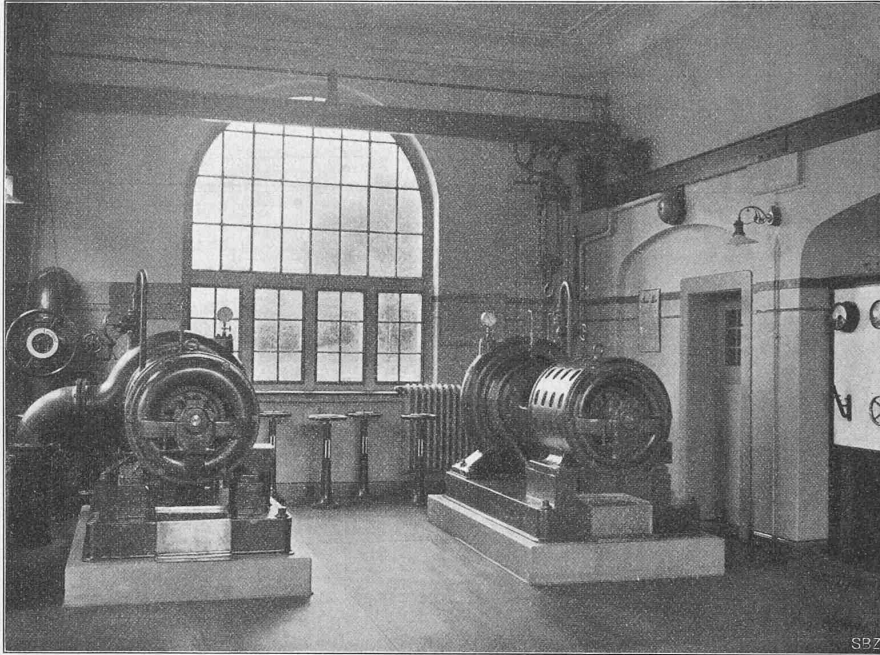


Abb. 5. Innenansicht des Pumpwerks Rheinhalde. — Leistungsfähigkeit 9000 l/min.

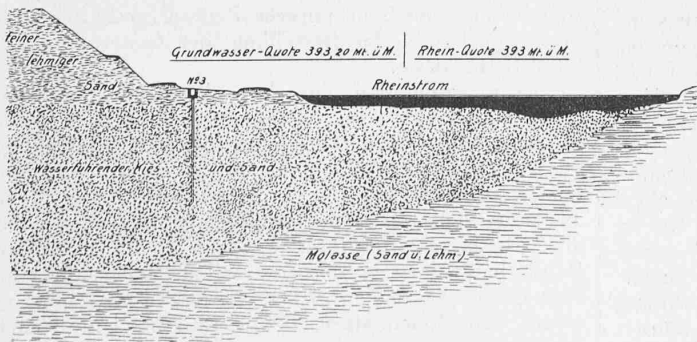


Abb. 1. Geologisches Profil der Rheinhalde. — 1 : 2000.

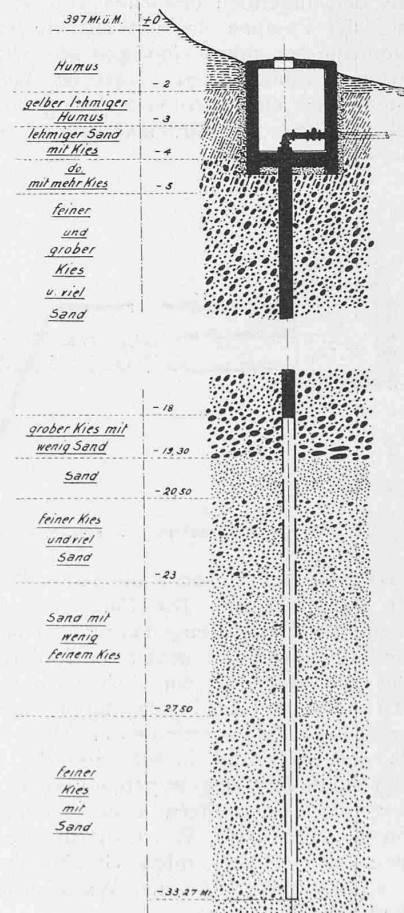


Abb. 2. Brunnen. — Masstab 1 : 200.



den Brunnen noch mit 24 cm geltend macht. Speisen alle vier Brunnen die Pumpe, so bewirken die 5000 l/min Entnahme eine mittlere Absenkung in den Brunnen von nur 47 cm. An dieser Leistung sind nicht alle Brunnen gleich beteiligt; bei gleicher Absenkung liefert Brunnen Nr. 1: 21%, Nr. 2: 19%, Nr. 3: 34% und Nr. 4: 26% der entnommenen Wassermenge. Dabei steht diese Beteiligung in keiner Beziehung zu der Eintrittsfläche, denn der Brunnen

und setzt man für den Koeffizienten  $k$  den üblichen Mittelwert von 0,62, so ergibt sich bei unserer Anordnung eine Kurve der Wassermengen, die recht wenig von der durch direkte Messungen festgestellten abweicht (siehe die Kurven der Abbildung 8).

An den von dem Verfasser dieser Mitteilung projektierten und geleiteten Arbeiten der Anlage haben mitgewirkt: Als geologischer Berater Herr Prof. Meister in Schaff-

Schaffhausens Grundwasser-Pumpwerk „Rheinhalde“.

Abbildung 6. Absenkung des Grundwasserstandes in den Brunnen selbst gemessen. A-B bei Entnahme aus allen vier Brunnen. C-D bei Entnahme aus Brunnen 2 und 4. E-F gleichzeitige Senkung im Brunnen 3.

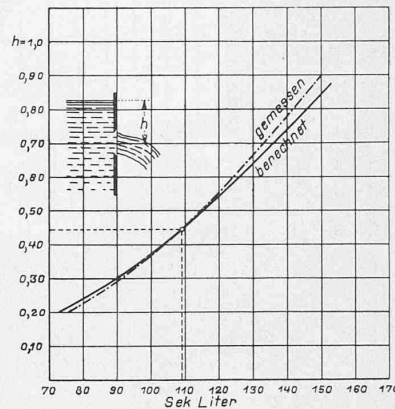
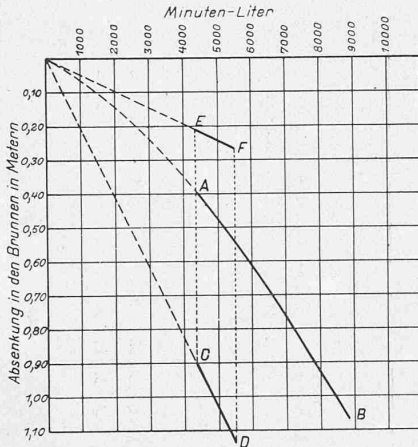


Abbildung 8. Wassermengenkurven. 1. berechnet nach der Formel  $Q = 0,62 \cdot F \cdot \sqrt{2gh}$  2. gemessen mit Woltmann-Amsler-Flügel Mündung  $d = 275 \text{ mm}$ ,  $F = 0,0594 \text{ m}^2$ .

Nr. 3 z. B., der ein Drittel der ganzen Wasserquantität stellt, hat ungefähr 20% weniger nutzbare Fläche als der unergiebigste Brunnen Nr. 2. Das Kurvenblatt in Abbildung 6 zeigt den Verlauf der Absenkung bei verschiedenen Fördermengen.

Zur Feststellung der gehobenen Wassermengen haben wir uns der folgenden einfachen Anordnung bedient: Der Leerlauf der Pumpen ergießt sich in ein kleines Bassin und von diesem führt eine 450 mm weite Leitung nach dem Rhein (Abbildung 7). Dort ist das Rohr durch die Messscheibe mit einer lichten Bohrung von 275 mm abgedrosselt. Neben der Mittelaxe dieser Scheibe sitzt ein

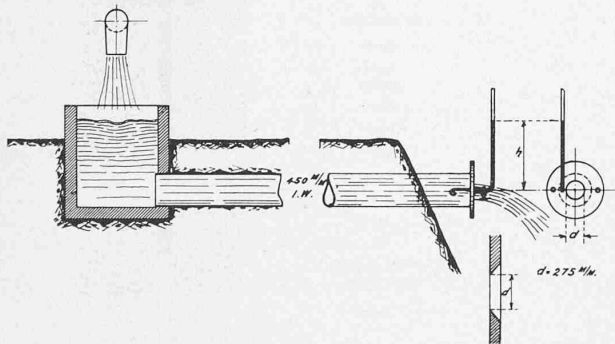


Abb. 7. Leerlauf mit Messbrille. — 1 : 100.

Wasserstandsrohr, an dem die Höhe des Rückstaus gemessen werden kann. Die Piezometerstände zeigen bei verschiedenen Wassermengen erhebliche Abweichungen und sind deshalb leicht und genau kontrollierbar. Unsere Vorrichtung z. B. weist für einen l/sek einen Unterschied von etwa 10 mm auf. Wird nun durch eine einmalige Versuchsreihe die Wassermenge mittelst eines Woltmann-Flügels gemessen und in Funktion der gleichzeitig abzulesenden Stauhöhe  $h$  aufgetragen, so erhält man eine Kurve, auf der bei allen weiteren Untersuchungen die Wassermengen in einfachster Weise nach der am Piezometerrohrchen sich einstellenden Stauhöhe ohne Rechnung direkt ablesbar ist. Für den Wasserausfluss aus dünner Wand gilt die Formel:

$$Q = k \times F \times \sqrt{2gh}$$

hausen, für die erforderlichen Tiefbohrungen die Firma Bopp & Reuter in Mannheim, für die Lieferung der Pumpen die Herren Gebrüder Sulzer in Winterthur, für die Lieferung der Motoren die Maschinenfabrik Oerlikon und für die Erstellung der Leitungen die Ingenieure Guggenbühl & Müller in Zürich.

Zur Besetzung der Kreisdirektion V der Schweizerischen Bundesbahnen.

Die vom Verwaltungsrat der S. B. B. beschlossene Umwandlung der Kreisdirektion V in ein dreigliedriges Kollegium steht unmittelbar bevor. Ausser dem z. Z. mit der Direktion betrauten Mitglieder, dem wohl in der neuen Organisation das Rechtsdepartement vorbehalten sein wird, soll, wie man hört, zur Leitung des Betriebsdepartements ein bereits bei der S. B. B. in diesem Gebiete tätig und bewährter Mann in Aussicht genommen sein. Hinsichtlich der Besetzung des Baudepartements, die für uns Techniker besonderes Interesse bietet, spricht man von mehreren Kandidaten. Zwei derselben sind in unserem Eisenbahnwesen seit Jahren mit Erfolg arbeitende Ingenieure, die in diesem gegenwärtig an hervorragender Stelle wirken und sich zur Besetzung des Postens ohne Zweifel gut eignen würden. Eine dritte Kandidatur käme nicht sowohl ihrer innern Berechtigung wegen als vielmehr aus rein politischen Erwägungen in Betracht!

Dies veranlasst uns, an das zu erinnern, was im September 1900<sup>1)</sup> in unserer Zeitung geschrieben wurde, als es sich um die Bestellung der Generaldirektion der S. B. B. handelte.

„In Bezug auf die Personenfrage“, heisst es dort, „hört man vielfach die Befürchtung aussprechen, dass die Politiker eine zu starke Berücksichtigung finden könnten. Dieses Misstrauen gegen die Politiker wird von der nicht immer segensreichen und vorbildlichen Tätigkeit speziell ausländischer Parlamente abzuleiten sein. Es gibt aber überall Ausnahmen. Im Interesse einer richtigen Leitung der Bundesbahnen ist es nötig, dass die Generaldirektion aus Fachleuten zusammengesetzt werde, sonst gibt es ein teures, schablonenhaftes, bürokratisches Unterstaatssekretär-Regiment.“

<sup>1)</sup> Band XXXVI, Seite 98.