

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89/90 (1927)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Die Ausbesserung des durch Gipsquellen zerstörten Wasserstollens des Opponitzer Ybbskraftwerkes der Stadt Wien  
**Autor:** Bodenseher, Ed.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41795>

### **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:** 23.02.2026

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

INHALT: Die Ausbesserung des durch Gipsquellen zerstörten Wasserstollens des Opponitzer Ybbskraftwerkes der Stadt Wien. — Zwei Landhausbauten am Zürichsee (mit Tafeln 16 und 17). — Zur Zerstörung der Rheinbrücke bei Tavanasa. — Ammoniak-Kompressoren grosser Leistung. — † Franz Vital Lusser. — Mitteilungen: III. Assemblée générale de la Section Internationale d'Hydrologie Scientifique, Praha

1927. Hochspannungskabel für 132 kV. Schweizerische Aluminium-Industrie. Zur Entwicklung der Zivil-Aviatik. Anwendung der elektrischen Schweissung im Brückenbau. — Wettbewerbe: Gemeindehaus Amriswil. Kantonalbankgebäude in Arbon. Schulhaus in Zollikofen bei Bern. — Korrespondenz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizer. I.- u. A.-V. Zürcher I.- u. A.-V. Basler I.- u. A.-V. S. T. S.

Band 90.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 18

## Die Ausbesserung des durch Gipsquellen zerstörten Wasserstollens des Opponitzer Ybbskraftwerkes der Stadt Wien.

Von Ing. ED. BODENSEHER, Wien.

In den Jahren 1922 bis 1925 wurde von der Stadt Wien im Tale der Ybbs, einem Nebenfluss der Donau, das Opponitzer Werk gebaut. Es besitzt einen 11,4 km langen Oberwasserkanal mit einem Sohlengefälle von 0,85 ‰. Bei 115 m Nutzgefälle und 10 m<sup>3</sup>/sek grösster Betriebswassermenge beträgt die Ausbauleistung des Kraftwerkes rund 15 000 PS. Im Zuge des Oberwasserkanals wurde im sogenannten Hinterleithenstollen das Haselgebirge angeschlagen, das schon von den Erbauern der Alpentunnel gefürchtet war, da es fast immer Gipschichten enthält. Der Hinterleithenstollen liegt zwischen zwei mächtig tief eingeschnittenen Grabenfurchen, die beide durch den Oberwasserkanal auf Talbrücken übersetzt werden.

Obschon die vor Ausführung des Tunnels aufgestellten geologischen Gutachten sich auch über diesen Teil des Stollens günstig aussprachen, wurden folgende geologische Schichten vom Richtstollen durchfahren:

Zuerst eine wasserführende Rohwacke; bei Stollenmeter 195 wurde eine sehr schwach sulphathaltige Quelle angeschlagen, die einen Schlammereinbruch verursachte, der über Tags einen Trichter erzeugte und den Stollen in einer Länge von 33 m anfüllte. Auf die Rohwacke folgten zwei

Die Bauleitung war sich von Anbeginn klar, dass es sich hier um eine ausserordentlich schwierige Arbeit handelte. Da bei Baubeginn der Elektrozement in Oesterreich noch nicht bekannt war, wurde das aus Abbildung 1 hervorgehende Profil gewählt. Es wurde versucht, die herkömmlichen Gipswässer vom eigentlichen Mauerwerk abzuhalten. Zu diesem Zweck wurde um den ganzen Stollen eine Steinpackung gelegt, um das Bergwasser in den Sohlenkanal abzuleiten. Durch Klinker, die in Teermörtel vermauert waren, wurde diese Steinpackung vom eigentlichen Betonmauerwerk isoliert. Das Mauerwerk bestand in den Strassen und in der Kalotte aus Betonformsteinen 1 : 2 : 2, in der Sohle aus einem Beton 1 : 4. In der Mitte unter der Sohle wurde ein Steinzeugrohr vom 25 cm l. W. verlegt, dessen Muffen unten mit Teerstricken gedichtet waren, während sie oben offen blieben, um das aus der Kiesbettung kommende Wasser aufzunehmen. Die Arbeiten wurden mit grösster Sorgfalt durchgeführt und die Drainageleitung mittels Schächten solange wie möglich offen gelassen.

In der Anhydritstrecke kam die auf Abbildung 2 angegebene Mauerung zur Ausführung. Hier ist nur der oberste Teil der Kalotte mit Formsteinen gemauert. Das vollständig trockene Anhydritgebirge wurde zuerst mit Teer gestrichen und in der Drainageleitung die Muffen sorgfältig mit Teerstricken gedichtet. Ferner wurde durch Herdmauern quer zur Tunnelaxe bei Beginn und am Ende der Anhydritstrecke das Eindringen von Wasser längs der Tunnelmauerung in den Anhydrit verhindert. Erwähnt sei noch, dass während des ganzen Vortriebs im Hinterleithenstollen niemals ein aktiver Sohlengedärgesdruck beobachtet werden konnte. Dadurch rechtfertigt sich die verhältnismässig flache Sohle des Stollenprofils.

Zum Schluss der Bauarbeiten wurde der schon mehrfach erwähnte Sohlenkanal nochmals gründlich gereinigt und durchgespült, und darauf

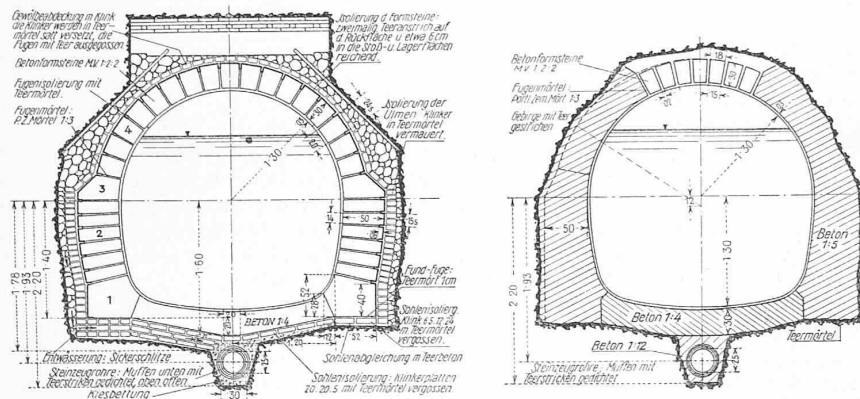


Abb. 1 und 2. Stollenmauerung in den Gipsstrecken (links) und in der Anhydritstrecke. — 1 : 80.

Gipsstrecken von 125 und 102 m Länge, dann wieder nasse mit Gips gemischte Rohwackeschichten von 45 und 65 m Länge und schliesslich in der Mitte des Stollens eine ununterbrochene, 277 m lange Anhydritstrecke, die nur an den beiden Anschlussstrecken nass, sonst aber vollständig trocken war.

In den Gipsstrecken wurden im ganzen fünf Quellen in zwei Gruppen angefahren, und zwar Gruppe I mit drei Quellen in Stollenmeter 290, 356 und 385, Gruppe II mit zwei Quellen in Stollenmeter 689 und 710. Die chemische Untersuchung dieser Bergwässer ergab einen Gehalt von 1,1 bis 1,4 ‰ von an Ca gebundener SO<sub>4</sub>, während für die in der Rohwacke aufgeschlossene Quelle dieser Säuregehalt nur 0,057 ‰ betrug. Zum Vergleich sei angeführt, dass das Wiener Hochquellenwasser einen SO<sub>4</sub>-Gehalt von 0,003 ‰ aufweist. Demgegenüber hat also das Wasser der Gipsquellen (I und II) eine 467-fache, die Rohwacke-Quelle nur eine 19-fache Anreicherung an SO<sub>4</sub>.

die 18 erwähnten Schächte mit Eisenbetondeckeln verschlossen. Anfangs Dezember 1924 wurde das Betriebswasser zum ersten Mal durch den Stollen geleitet.

Bei einer ersten Besichtigung im März 1925 zeigte sich der Stollen, dessen Verputz mit der allergrössten Sorgfalt ausgeführt worden war, vollständig in gutem Zustand. Bei einer zweiten Besichtigung im September 1925 wurden die ersten Risse und Sprünge beobachtet, die bis zu einer weitem Besichtigung Mitte Oktober rasch zunahmen und Ende November einen bedenklichen Umfang angenommen hatten. Die Abbildung 3 auf Seite 228 zeigt das Bild der damals festgestellten Risse.

Es wurde nun in erster Linie die Drainageleitung geöffnet und hierbei die Wahrnehmung gemacht, dass einzelne Putzwerkzeuge darin stecken geblieben waren, sodass sie nicht ihrem Zweck entsprechend wirken konnten.

Der Verfasser dieses Artikels wurde gemeinsam mit Ing. H. E. Gruner aus Basel und unter Zuziehung des



## AUSBESSERUNG DES DURCH GIPSQUELLEN ZERSTÖRTEN STOLLENS DES OPPONITZER YBBSKRAFTWERKES.

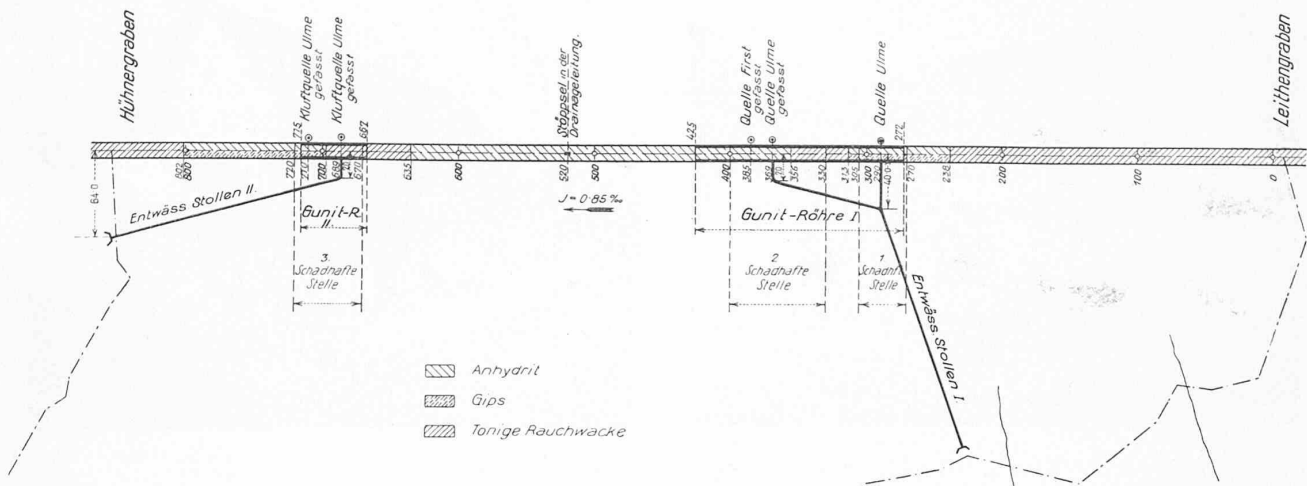


Abb. 4. Lageplan-Skizze des Hinterleithen-Stollens mit Angabe der Gesteinsverhältnisse der durchfahrenen Strecken. — Masstab 1:5000.

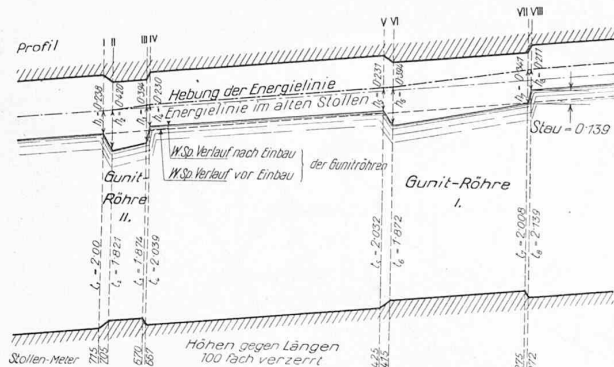


Abb. 8. Wasserspiegelverlauf in den Gunitröhren. Masstab für die Längen 1:7000, für die Höhen 1:70.

leiten die Geschwindigkeit in der Gunitröhre stetig in die des Stollens über. Andererseits wurde die Stauwirkung der beiden Röhren für drei Fälle untersucht, und zwar:

1. Für wirbelfreies Fließen in beiden Uebergängen der Gunitröhren, also für vollkommene Auswirkung der negativen Geschwindigkeitshöhen.
2. Unter der Annahme, dass dieser Energieverlust in den Ausläufen von den Mantelbetten zum Stollen die negativen Wasserspiegel-Unterschiede um 50 % verringert.
3. Unter der Annahme, dass sich der Wasserspiegel in diesen beiden Uebergangsstrecken horizontal eingestellt habe.

Für den ersten Fall ist der errechnete Wasserspiegelverlauf aus Abbildung 8 ersichtlich. Die Berechnung erfolgte von Profil I aus bis Profil VIII durch erstmaliges Schätzen der nächsten Stollenfülltiefe, Bestimmung eines mittleren  $F_m$ ,  $R_m$  und  $v_m$  und Kontrolle des angenommenen Energielinien-Gefälles mit der Formel von Ganguillet und Kutter.

Die einem bekannten Querschnitt folgende Fülltiefe ist allgemein

$$t_{u+1} = t_u + (J_e - J_s)l + \frac{v_u^2 - v_{u+1}^2}{2g}$$

wobei  $J_e$  das Gefälle der Energielinie,  $J_s$  das Gefälle der Sohle,  $l$  die Länge des untersuchten Abschnittes in m,  $v$  die Geschwindigkeit (mittleres Profil) in m/sek und  $t$  die Wassertiefe zur alten Stollensohle in m bedeuten.

Wählen wir als Beispiel das Intervall I bis II für den Fall 1. Die Länge ist 10 m. Da die Wassertiefe  $t_1$  im ungestörten Stollen 2 m beträgt, lassen sich aus dem bekannten Profil die Durchflussfläche  $F_1$ , der hydraulische Radius  $R_1$ , die mittlere Profilgeschwindigkeit  $v_1$ , die Geschwindigkeitshöhe  $h_1 = \frac{v_1^2}{2g}$  und schliesslich die Höhe der

Energielinie über der Sohle  $e_1 = t_1 + h_1$  bestimmen. Die geschätzte Fülltiefe  $t_2$  liefert ebenso ein  $F_2$ ,  $R_2$ ,  $v_2$ ,  $h_2$ ,  $e_2$  und ein  $J_e$ . Mit den Mittelwerten aus  $F_1$  und  $F_2$ ,  $R_1$  und  $R_2$ ,  $v_1$  und  $v_2$  wird nun nach Ganguillet und Kutter das  $J_e$  bestimmt, mit dem ersten  $J_e$ -Wert verglichen und  $t_2$  so geändert, dass nach nochmaliger Durchrechnung die beiden  $J_e$ -Werte übereinstimmen. Hat man das richtige  $t_2$  gefunden, so werden daraus auf die selbe Art  $t_3$  usw. bis  $t_k$  bestimmt. Auf diese Weise wurde die Stauwirkung der beiden Gunitröhren für die drei oben bezeichneten Fälle bestimmt.

Demnach errechnete sich als Stauhöhe Fall 1:  $h_1 = 0,139$  m, Fall 2:  $h_2 = 0,203$  m, Fall 3:  $h_3 = 0,272$  m.

Im Falle 3 vergrößert sich die Stollenfülltiefe von 2 m auf 2,272 m.

Da nun in andern Stollenabschnitten infolge Fehlens eines feinen Verputzes die Stollenfüllung bei der gleichen Wassermenge ebenso gross, zum Teil noch etwas grösser ist, und der Rückstau der Gunitröhren nicht bis an diese Stelle reicht, war damit erwiesen, dass der Einbau der Gunitröhren auf die Leistungsfähigkeit des Stollens in seinem derzeitigen Zustand keinen Einfluss hat.

Bei der letzten Begehung wurde nun der durch seine Spuren an der Stollenwand künstliche Wasserspiegel vermessen, wobei sich zeigte, dass der Wasserspiegelverlauf sich mit dem nach Fall 1 errechneten fast genau deckte. Bemerkenswert ist noch, beim Beginn der Verengung, das Auftreten von stehenden Wellen, die nur langsam ausklingen.

## Zwei Landhausbauten am Zürichsee

von Arch. OTTO HONEGGER, Zürich.

(Hierzu Tafeln 16 und 17.)

Das Landhaus Gen.-Dir. Rob. Naef in Erlenbach, dargestellt auf Tafel 17 und in den Abbildungen auf Seite 231, liegt, wie uns sein Erbauer mitteilt, mit der Hauptfront gegen den See, inmitten unregelmässig angeplanter Obstbäume, 80 m vom See entfernt und mit Oberkanten Kellerboden über Höchstwasserstand. Der Untergrund ist lehmig, ungleich und von Wasseradern durchzogen, deshalb waren armierte Betonrippen unter den Mauern notwendig. Die Disposition des Innern ist aus den Grundrissen ersichtlich; die Raumabmessungen mussten auf besonderen Wunsch bescheiden gehalten werden. Speisezimmer, Wohn- und Herrenzimmer besitzen Türen und Lambris in Hartholz; die übrigen Räume sind einfach gehalten, gute Tapeten, Plafonds glatt mit Abschlussprofil und in harmonischen Farben zu Holzwerk und Tapeten abgestimmt.

Die Fassaden sind verputzt, mit Fenstereinfassungen in Kunststein nach Würenloser Muschelkalk gelblich braun.