

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 51/52 (1908)  
**Heft:** 21

## Inhaltsverzeichnis

### 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:** 09.04.2026

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

INHALT: Wasserschlossprobleme. — Erste Zürcher Raumkunstausstellung. — Rheinregulierung und „Diepoldsauer Durchstich“. — Berner Alpenbahn. — Miscellanea: Wassertiefen-Peillapparat von Ing. C. Buzemann. Die Erlöserkirche in Stuttgart. Erweiterungsbau der Universität München. Zur geplanten Eulerausgabe. Erechtheion und Propyläen. Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel. Schweizer Landesausstellung Bern 1913. Ueber Bahnhofarchitektur. Schweiz. Zentralstelle für Ausstellungenwesen. Gemeindebaumeister der Stadt St. Gallen. Schwimmbad in der Wetzsteinanlage

in Basel. Internat. Eisenbahnkongress in Bern 1910. Gmündertobelbrücke. Rheinschiffahrt von Basel bis zum Bodensee. Umbau des Postgebäudes in Basel. Baukunstausstellung in Mannheim. Schiffahrt auf dem Oberrhein. Aarekorrektur bei Bern. Grundwasserversorgung für Luzern. — Literatur. — Korrespondenz. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafel IX: Erste Zürcher Raumkunst-Ausstellung.

Bd. 52.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 21.

Wasserschlossprobleme.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. Franz Prážil.

Besteht die Zuflussleitung zu einer Turbinenanlage aus einer längeren, an die Wasserfassung anschliessenden Leitung von geringer Neigung (Kanal, Stollen, Niederdruckrohrleitung) und einer stark geneigten, zu den Turbinen führenden Rohrleitung (Hochdruckleitung), so wird bekanntlich an der Uebergangsstelle ein offener Behälter, das „Wasserschloss“, eingeschaltet, und damit die Zuflussleitung in zwei Teile geteilt, in denen bei zeitlich konstantem Abfluss gleichmässige, bei zeitlich variablem Abfluss ungleichmässige Strömung herrscht. Im ersten Falle stellt sich der Wasserspiegel im Wasserschloss so tief unter das Niveau des Wasserspiegels an der Wasserfassung ein, dass der Höhenunterschied dem für die Bewegung durch den oberen Teil nötigen Rinnegefälle entspricht; diese Höhendifferenz ist demgemäss durch die Widerstandshöhe des obern Teiles bestimmt, dem Wasserschloss fliesst in der Zeiteinheit ebensoviel Wasser zu, als aus demselben in die Druckleitung zu den Turbinen abfliesst. Im zweiten Falle verhindert die Trägheit der Masse im obern Teil diese Gleichzeitigkeit gleicher Zu- und Abflussmengen, der Wasserspiegel im Wasserschloss nimmt zeitlich veränderliche Lagen ein, bezw. er hebt und senkt sich über und unter das Niveau des Beharrungszustandes; diese Wasserspiegelbewegung hängt von den Abmessungen der Zuleitung, den Durchflussmengen und ausserdem von der Form und Grösse des Wasserschlossinhaltes ab. Soll in diesem Falle ein Ueberfluten des Wasserschlosses oder eine zu starke Entleerung desselben, oder überhaupt zu starke Schwankungen in demselben verhindert werden, so muss das Wasserschloss den räumlichen Verhältnissen der Zuleitung und den Zu- und Abflussmengen entsprechend bemessen werden. Die Probleme, die zur Bestimmung dieser Dimensionen führen, sollen im folgenden behandelt und die darauf basierenden teils analytischen, teils graphischen Berechnungsmethoden angegeben werden und zwar unter der Annahme, dass die Zuflussleitung von Wasserfassung zum Wasserschloss in einer durchwegs gefüllten Rohrleitung oder Stollen (Druckstollen) besteht.<sup>2)</sup>

I. Disposition und Bezeichnungen.

Die Untersuchung erfolgt mit Bezug auf beistehende Skizze (Abb. 1) unter folgenden weiteren Annahmen:

1. An der Wasserfassung befindet sich ein Ueberfall, der derart dimensioniert ist, dass das Niveau *NN* vor dem Stollen *AB* in einer für die Dauer der untersuchten Vorgänge konstanten Höhe angenommen werden kann.
2. Der Stollenquerschnitt ist konstant.
3. Der Stolleninhalte ist gegenüber dem Wasserschlossinhalt und demjenigen Volumen an der Wasserfassung, innerhalb dessen bei ungleichförmiger Strömung ein Einfluss auf die Formen der Zuströmung bemerklich ist, so gross, dass die verzögernde Rückwirkung dieser beiden Wassermassen auf die Strömungsverhältnisse vernachlässigt werden kann.
4. Elastische und Wärmeeinflüsse werden nicht berücksichtigt.

<sup>1)</sup> Der Verfasser hat über diese Studien in dem vor dem Zürcher Ingenieur- und Architektenverein am 19. Februar d. J. gehaltenen Vortrag «Hydrotechnische Mitteilungen» berichtet.

In der neueren Literatur wurde das Thema von Herrn Ing. Arthur Budau, Professor an der K. K. techn. Hochschule in Wien in einem Artikel «Druckschwankungen in Turbinenzuleitungen» (als Manuskript gedruckt, bei R. Spies in Wien, 1905) unter dem Kapitel Standrohre (Standpipes), Freiluftrohre behandelt.

<sup>2)</sup> Beispiele: Elektrizitätswerk Spiez, Albulawerk, Löntschwerk, Refrainwerk, Ruhrtalwerke u. a. m.

In den Ableitungen sollen folgende Bezeichnungen verwendet werden:

- L* = Länge des Stollens in *m*.
  - f* = Querschnitt des Stollens in *m*<sup>2</sup>.
  - u* = Benetzter Umfang des Stollens in *m*.
  - w* = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in *m/Sek.* zur Zeit = *t*.
  - w<sub>n</sub>* = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in *m/Sek.* im Beharrungszustand.
  - w<sub>o</sub>* = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in *m/Sek.* zur Zeit *t* = 0 (Anfangszustand).
- (*w*, *w<sub>n</sub>* und *w<sub>o</sub>* sind als Mittelwerte konstant für den ganzen Stolleninhalte angenommen.)
- H<sub>e</sub>* = Abstand des Schwerpunktes des Stolleneingangsquerschnittes vom Niveau *NN* in *m*.
  - H<sub>a</sub>* = Abstand des Schwerpunktes des Stollenausgangsquerschnittes vom Niveau *NN* in *m*.
  - Q, Q<sub>n</sub>, Q<sub>o</sub>* = das zur Zeit *t*, während des Beharrungszustandes und zur Zeit *t* = 0 durch den Stollen strömende Wasservolumen in *m*<sup>3</sup>/*Sek.*
  - h<sub>w</sub>, h<sub>wn</sub>, h<sub>wo</sub>* = die den Stollendimensionen und den Geschwindigkeiten *w, w<sub>n</sub>* und *w<sub>o</sub>* entsprechenden Widerstandshöhen.
  - z* = Abstand des Wasserspiegelniveaus im Wasserschloss vom Niveau *NN* in *m* zur Zeit *t*; positiv über *NN*, negativ unter *NN*.
  - F* = Querschnitt des Wasserschlosses in *m*<sup>2</sup> in dem durch *z* bestimmten Niveau, also im allgemeinen *F* = Funktion von *z*.
  - v* = Geschwindigkeit des Wasserspiegelniveaus in *m/Sek.*, positiv beim Heben, negativ beim Sinken. (Als Mittelwert konstant im Querschnitt *F* angenommen.)
  - q* = Abflussmenge durch die Druckrohrleitung zur Zeit *t* in *m*<sup>3</sup>/*Sek.*
  - c* = *q* : *F*, die der Abflussmenge *q* entsprechende Abflussgeschwindigkeit in *m/Sek.* bezogen auf *F*.

Weitere Bezeichnungen werden im Laufe der Untersuchungen eingeführt werden.

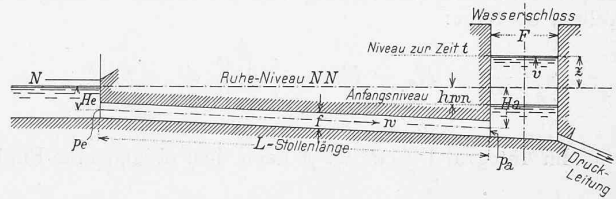


Abb. 1.

II. Ableitung der Hauptgleichungen.

Es sei entsprechend Abbildung 2 der Abstand zweier benachbarter Querschnitte des Stollens gleich *dl* und mithin  $m = \frac{\gamma f dl}{g}$  die Masse des zwischen diesen befindlichen Wasservolumens (*γ* = Gewicht des Wassers pro Kubikeinheit, *g* = Beschleunigung der Schwere); im linksseitigen Querschnitt herrscht zur Zeit *t* die Pressung *p* in *kg/m*<sup>2</sup> (als Mittelwert konstant für den ganzen Querschnitt angenommen); im rechtsseitigen Querschnitt herrscht zur selben Zeit *t* eine mittlere Pressung *p'*, deren Grösse im allgemeinen um einen Wert *dp* von demjenigen von *p* abweicht; die Pressung *p* ist von der Lage des Querschnittes, also von *l* abhängig, sofern *l* den Abstand des linksseitigen Querschnittes vom Stolleneingangsquerschnitt be-

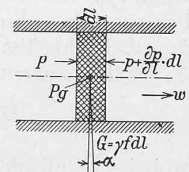


Abb. 2.