Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **51/52 (1908)**

Heft 21

PDF erstellt am: **29.03.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Wasserschlossprobleme. — Erste Zürcher Raumkunstausstellung. — Rheinregulierung und „Diepoldsauer Durchstich". — Berner Alpenbahn. — Miscellanea: Wassertiefen-Peilapparat 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 Ausstellungswesen. Gemeindebaumeister der Stadt St. Gallen. Schwimmbad in der Wettsteinanlage in Basel. Internat. Eisenbahnkongress in Bern 1910. Gmündertobelbrücke. Rheinschifffahrt von Basel bis zum Bodensee. Umbau des Postgebäudes in Basel. Baukunstausstellung in Mannheim. Schiffahrt auf dem Oberrhein. Aarekorrektion 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 genauester Quellenangabe gestattet.* Nr. 21.

Wasserschlossprobleme.[1])

Von Prof. Dr. *Franz Prášil.*

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 Rinngefälle 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.[2])

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 Stolleninhalt 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.

In den Ableitungen sollen folgende Bezeichnungen verwendet werden:

L = Länge des Stollens in m.
f = Querschnitt des Stollens in m^2.
u = Benetzter Umfang des Stollens in m.
w = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in $m/Sek.$ zur Zeit $= t$.
w_n = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in $m/Sek.$ im Beharrungszustand.
w_o = Geschwindigkeit des Wassers im Stollen in $m/Sek.$ zur Zeit $t =$ o (Anfangszustand).

(w, w_n und w_o sind als Mittelwerte konstant für den ganzen Stolleninhalt angenommen.)

H_e = Abstand des Schwerpunktes des Stolleneingangsquerschnittes vom Niveau NN in m.
H_a = Abstand des Schwerpunktes des Stollenausgangsquerschnittes vom Niveau NN in m.
Q, Q_n, Q_o = das zur Zeit t, während des Beharrungszustandes und zur Zeit $t =$ o durch den Stollen strömende Wasservolumen in $m^3/Sek.$
h_w, h_{wn}, h_{wo} = die den Stollendimensionen und den Geschwindigkeiten w, w_n und w_o 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^2 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 $m^3/Sek.$
$c = q:F$, die der Abflussmenge q entsprechende Abflussgeschwindigkeit in $m/Sek.$ bezogen auf F.

Weitere Bezeichnungen werden im Laufe der Untersuchungen eingeführt werden.

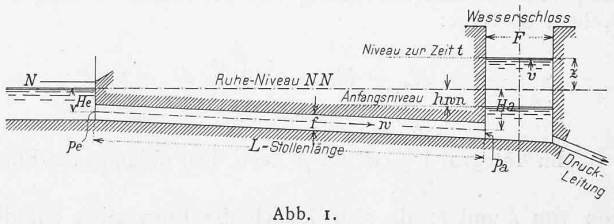


Abb. 1.

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^2 (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-

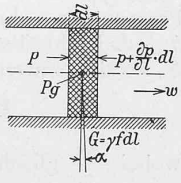


Abb. 2.

[1]) 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.

[2]) Beispiele: Elektrizitätswerk Spiez, Albulawerk, Löntschwerk, Refrainwerk, Ruhrtalwerke u. a. m.