

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87/88 (1926)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

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.

INHALT: Die Salzgeschwindigkeits-Methode von Allen zur Wassermessung in Rohrleitungen. — Die Bekämpfung der Sohlen-Auskolkung bei Wehren durch Zahnschwellen. — Nochmals von Axialität und Raumgefühl. — Wettbewerb für ein Progymnasium in Thun. — Korrespondenz. — Teilrevision der schweizer. Bindemittelnormen vom Jahre 1925. — Miscellanea: Die neue eiserne Bogenbrücke der Michigan Central

R. R. unterhalb der Niagarafälle. Eidgen. Techn. Hochschule. Elektrifikation der norwegischen Bahnen. Limmatwerk Wettingen der Stadt Zürich. Die Stromversorgung der elektrifizierten Strecke Stockholm-Gothenburg. Unterwassertunnel Liverpool-Birkenhead. Telephonie in fahrenden Zügen. — Konkurrenzen: Limmatwerk Wettingen der Stadt Zürich. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Sektion Bern. Zürcher Ing.- u. Arch.-Verein.

Band 87.

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

Nr. 4

Die Salzgeschwindigkeits-Methode von Allen zur Wassermessung in Rohrleitungen.

Von Ing. Dr. KARL E. MÜLLER, Zürich.

In den Jahren 1921/23 hat Prof. C. M. Allen in Worcester (Mass.) eine neue Methode der Wassermessung ausgebildet und in die Praxis eingeführt, die keiner empirischen Koeffizienten bedarf und wegen ihrer vielseitigen Anwendungsfähigkeit bemerkenswert ist. Der Verfasser hatte Gelegenheit, diese neue Methode sowohl im Laboratorium kennen zu lernen als auch sie bei Messungen des Wirkungsgrades von Wasserturbinen praktisch anzuwenden. Bei dieser Gelegenheit entstand der vorliegende Versuch einer kurzen Theorie mit Diskussion einiger Fehlerquellen, der von allgemeinem Interesse sein dürfte, da sich von dieser Methode — nebst der praktischen Anwendung zur Wassermessung — noch mancherlei Aufschluss über das Problem der Strömung von Flüssigkeiten in offenen und geschlossenen Kanälen erwarten lässt.

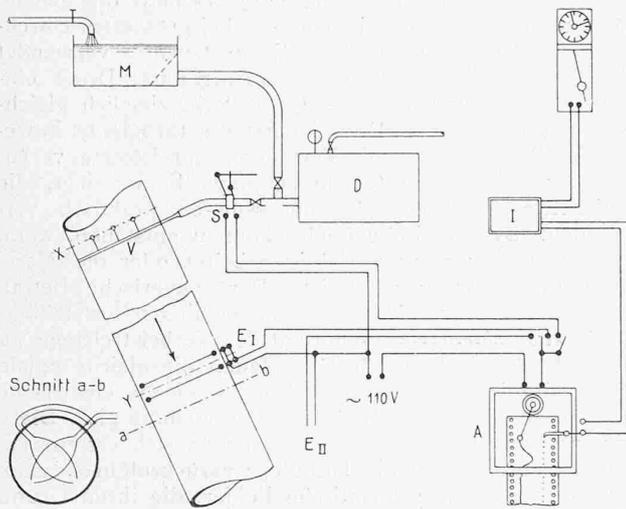


Abb. 1. Messanordnung.

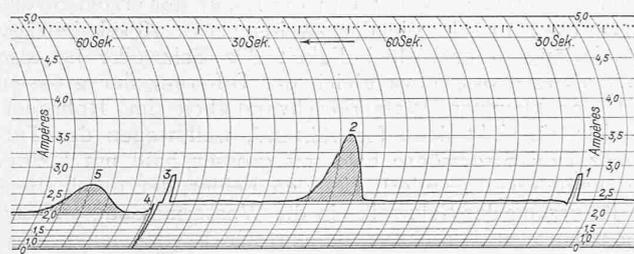


Abb. 2. Registrierstreifen.

Das Prinzip der Methode.

Das Messprinzip wurde von C. M. Allen wie folgt charakterisiert¹⁾: Die Salzgeschwindigkeits-Methode der Wassermessung beruht auf der Tatsache, dass Salz in Lösung die elektrische Leitfähigkeit des Wassers vermehrt. Eine Salzlösung wird nahe dem oberen Ende der Leitung eingeführt und das Vorbeistreichen der Lösung an einem oder mehreren Paaren von Elektroden an anderen Punkten der Leitung graphisch vermittelt elektrischer Registrier-

Instrumente aufgezeichnet. Der Zeitunterschied zwischen dem Vorbeistreichen an zwei Punkten und das Volumen der Leitung zwischen den gleichen Punkten werden genau gemessen. Die Wassermenge in m^3/sek ist dann gleich dem Volumen in m^3 dividiert durch die Zeit in sek.

Es wird also ein bekanntes Volumen ausgegossen und die dazu notwendige Zeit bestimmt. Eine Schwierigkeit besteht nur darin, dass das Volumen auf zwei Seiten nicht von festen Wänden, sondern durch die Salzlösung begrenzt ist; andererseits fallen alle empirischen Koeffizienten weg. Die Salzgeschwindigkeits-Methode darf nicht mit der chemischen Methode der Salzkonzentration verwechselt werden, bei der eine Salzlösung von bekannter Konzentration kontinuierlich eingeführt und die Wassermenge aus der Verdünnung berechnet wird. Die Konzentration der Salzlösung braucht bei der neuen Methode nicht bekannt zu sein; sie wird unter Druck kurzzeitig eingeführt, weswegen man jede solche Einspritzung einen „Schuss“ nennt.

Man erkennt sofort, dass sich das Messprinzip auch umkehren lässt: Bei stark verunreinigtem Wasser könnte man eine nichtleitende Lösung einspritzen. Erfolgreiche Versuche mit dieser umgekehrten Methode liegen jedoch nicht vor.

Eine Vergleichsmessung im Laboratorium an einer Rohrleitung von etwa 1 m Durchmesser und 135 m Länge, wobei die Salzgeschwindigkeits-Methode mit einem geeichten Ueberfall verglichen wurde, ergab zufällige Differenzen von $1/10\%$ und eine systematische Differenz von $1/4\%$. Jeder Messpunkt war dabei das Mittel aus zehn Einzelmessungen oder Schüssen.

Praktische Ausführung der Messung.

In schematischer Form zeigt Abbildung 1 die Messanordnung für den Fall, dass Druckluft leicht zu beschaffen ist. Oben ist ein Mischgefäß M mit Wasserzufuhr angedeutet, in dem die Salzlösung zubereitet und dann in den Druckkessel D abgelassen wird. Nach beendeter Füllung wird der Hahn der Druckluftleitung geöffnet und der Schuss kann nun durch kurzzeitiges Öffnen des Absperrschiebers S abgegeben werden; am Ende der Einspritzleitung befinden sich eines oder mehrere über den Querschnitt der Rohrleitung verteilte, mit Federn versehene Rückschlagventile, deren Sitze die Querschnittsebene X bestimmen. Der Schieber S ist mit einem elektrischen Kontakt versehen, der während des Öffnens des Schiebers einen Stromstoss durch das Registrierinstrument A sendet und dadurch auf dem Papierstreifen eine Marke bewirkt. Weiter unten in der Rohrleitung ist in Abbildung 1 ein Elektrodenpaar E_I angedeutet, der aus zwei, um 90° versetzten Elektrodenpaaren besteht, deren Mitte die Querschnittsebene Y definiert. Die Elektroden sind elektrisch mit dem Registrierinstrument A verbunden und das Vorbeistreichen der Salzlösung bewirkt auf dem Papierstreifen eine entsprechende Kurve. Um einen Zeitmassstab zu erhalten, ist angenommen, dass vermittelt eines, durch ein Sekundenpendel gesteuerten Funkeninduktors I jede Sekunde ein kleines Loch in den Papierstreifen eingebrannt wird.

Abbildung 2 zeigt ein Stück eines Registrierstreifens, der bei Versuchen an einer 20000 PS Francis-Turbine gewonnen wurde. Bei 1 erkennt man das Einführungssignal des 129. Schusses, bei 2 die Kurve des ersten Elektrodenpaars, bei 5 die niedrigere und längere Kurve des zweiten Elektrodenpaars. Da die Schüsse überlappt gegeben wurden erscheint bei 3 bereits das Einführungssignal von

¹⁾ „The Salt Velocity Method of Water Measurement“ by Charles M. Allen and Edwin A. Taylor, paper presented at the annual meeting of the American Society of Mechanical Engineers, New York, December 1923.