

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 9/10 (1887)
Heft: 8

Sonstiges

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: 08.02.2026

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

so brauchte man nur alle vorhandenen und zukünftigen Messungen mit Stabschwimmern um 10% zu reduciren.

Die überzeugende, augenscheinliche Sicherheit der Messung mit Schwimmern als solche (was besonders bei gerichtlichen Fragen höchst wichtig ist) würde bleiben, die bequeme und rasche Durchführung dieser Messungsart würde derselben einen grossen Vorzug sichern vor den immer zweifelhaften, complicirten und zeitraubenden Messungen mit dem Voltmann'schen Flügel.

Bei ganz kleinen und 2 m übersteigenden Geschwindigkeiten, bei trübe fliessenden, unreinen Gewässern und bei grossen Wassertiefen ist man der verschiedenen Störungen wegen ohnehin genötigt, vom Flügel abzusuchen und sich der Schwimmer zu bedienen, wenn man ein einigermaassen zuverlässiges Resultat erhalten will.

Schon vor 30 bis 40 Jahren habe ich mit dem Voltmann'schen Flügel sorgfältig operirt, aber schon damals fand ich, dass zwischen den Flügelmessungen und denen mit schwimmenden Stäben grosse Differenzen sich ergeben.

Abgesehen von Fasern, Laub und andern Schwimmdingen selbst bei klarem Wasser, die sich, vielleicht nur vorübergehend, an den Flügel hängen, unbeachtet bleiben und dessen Drehungen unrichtig machen, ist die Stosskraft des Wassers auf die Flügelfläche höchst unregelmässig, je nachdem die wirbelnde Bewegung des Wasserlaufes den Flügel von unten, von oben oder von der Seite trifft, und auch je nach den grössern oder kleinern Geschwindigkeiten.

Man kann annehmen, dass weil die unregelmässig gerichtete Stosskraft des Wassers auf die Flügelflächen nach dem Quadrat der Geschwindigkeiten wirkt, die Flügeldrehungen nicht der einfachen Wassergeschwindigkeit proportional seien, wie man gewöhnlich rechnet bei Anwendung der Formel:

$$c = \alpha + \beta \cdot u$$

sondern dass die Formel richtiger lauten soll:

$$c = \alpha + \beta \cdot u + \gamma \cdot u^2$$

wobei in $\gamma \cdot u^2$ die Wirkung der Stosskraft der schief gerichteten Wasserstrahlen zum Ausdruck käme.

In diesen Formeln bezeichnen:

c die Wassergeschwindigkeit, α , β und γ Coefficienten, die durch Prüfung des Flügels zu bestimmen sind, und u die Anzahl der Flügeldrehungen.

Bei der Prüfung des Voltmann'schen Flügels zieht man denselben durch eine ruhende Wasserfläche und beobachtet die Anzahl seiner Umdrehungen, während er einen bestimmten Weg zurücklegt.

Dabei sind die Flügeldrehungen unzweifelhaft proportional zur durchlegten Wasserstrecke, d. h. der Geschwindigkeit c , mit welcher der Apparat sich vorwärts bewegt, nicht aber in gleicher Weise jener Geschwindigkeit v , mit welcher das gestaute Wasser nach beiden Seiten ausweicht, und die grösser ist.

In der Darstellung des Parallelogramms der Kräfte setzt sich die Geschwindigkeit v , mit welcher das Wasser unter einem Winkel α einem in Bewegung befindlichen Körper ausweicht, zusammen aus der Angriffsgeschwindigkeit c und einer darauf senkrecht gerichteten $= v \cdot \sin \alpha$ und wir erhalten:

$$v \cdot \cos \alpha = c$$

Umgekehrt bei einem fliessenden Gewässer mit der Geschwindigkeit v , die der an der Stange befestigte Flügel schneidet, wird die auf den Flügel gerichtete Geschwindigkeit c , welche aus den Flügeldrehungen sich ergibt, nicht entsprechend der Flussgeschwindigkeit v sein, welche ja, wenigstens theilweise, abgelenkt wird, sondern:

$$v = \frac{c}{\cos \alpha}.$$

Wenn auch der Winkel α klein ist bei Flügeln die sich leicht drehen und einem Theil des Wassers den Durchgang gestatten, so ist doch sein Einfluss unverkennbar. Die Wasserableitung wird noch vermehrt durch die widerstrebende Stange, an welcher der Flügel befestigt ist, um so mehr je tiefer diese taucht, und auch durch den Stau

des Schiffes, von welchem aus operirt wird. Solchen hemmenden Einflüssen sind wohl hauptsächlich die zu kleinen Ergebnisse der bisherigen Wassermengeberechnungen mit Voltmann'schen Flügeln zuzuschreiben.

Kürzlich bin ich auf einen Artikel in No. 42 der Zeitschrift vom Verein deutscher Ingenieure vom 16. Oktober 1886 aufmerksam gemacht worden, worin Herr F. Frese, Docent an der Hochschule in Hannover, mit Bezug auf den an der Stange normalstehenden Flügel, im Vergleich zum neuen Amsler'schen am Draht hängenden und nach allen Seiten beweglichen Flügel, das geringere Messungsergebniss des letzteren aus dem Abweichungswinkel α zu erklären sucht und schliesslich sagt:

Indem man v statt $v \cdot \cos \alpha$ rechnet, begeht man einen Fehler in der Wassermengebestimmung von $v - v \cdot \cos \alpha$ oder bei:

| | | | | |
|------------|------|------|------|-------------|
| $\alpha =$ | 10,° | 20,° | 30,° | 40,° |
| von | 1,5 | 6,4 | 15,5 | 30,5 p. Ct. |

Mit ähnlichen Gründen, wie Herr Frese, glaube ich nachgewiesen zu haben, dass auch der an der Stange befestigte, immer normal zum Wasserquerschnitt gerichtete Flügel nach bisheriger Rechnungsart nicht die volle Wassergeschwindigkeit angeben kann, wonach die von Herrn Dr. Bürkli gefundenen 10% Verlust sich erklären liessen.

Dass bei der Messung im 2 m breiten Abflusskanal des Weiher bei der Ziegelbrücke, so übereinstimmende Resultate der Flügel- und Schwimmermessungen sich ergeben, röhrt von der grossen Abflussgeschwindigkeit in diesem engen und wenig tiefen Canal her, wobei der Ablenkungswinkel α trotz Stange und Flügel so klein wurde, dass $\cos \alpha$ nahezu gleich 1 war.

In No. 6 dieser Zeitung theilt Herr Prof. Harlacher bezüglich der 1867er Rheinmessung in Basel mit, dass Ingenieur Legler mit Stabschwimmern damals 1237 m³ Abflussmenge gefunden, während Herr Grebenau mit seinem Voltmann'schen Flügel nur 930 m³, also 30% weniger herausbrachte. Dazu muss ich bemerken, dass meine Messung in wenigen Stunden des gleichen Tages stattfand, während Hr. G. neun Tage und mit 1' 5" Änderung im Wasserstand im Rhein hantirte, bis er seiner Resultaten sicher zu sein glaubte. Solche Messungen mit verschiedener Zeit und Dauer dürfen nicht als für dieselbe Abflussmenge gültig betrachtet werden.

Anstatt die Schwimmerergebnisse zu reduciren, wären nach Vorstehendem die Ergebnisse der Messungen mit Voltmann'schen Flügeln um 10 resp. 20% zu vermehren, je nach dem System des Flügels, wodurch man ein der wirklichen Abflussmenge entsprechendes Resultat erhalten kann.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Den Vereinigten Schweizer-Bahnen entsteht durch den Wegzug ihres verdienten Maschinen-Inspectors, Herrn Klose, ein nicht unerheblicher Verlust. Herr Klose wird nach Stuttgart übersiedeln, um in die Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen einzutreten; er wird jedoch für die nächste Zeit noch als consultirender Ingenieur bei der V. S. B. thätig sein.

Verein deutscher Cement-Fabricanten. Am 25. und 26. dies findet zu Berlin die X. Generalversammlung dieses Vereins statt.

Eine Versicherungsgesellschaft gegen Wasserschäden in den Häusern hat sich in Frankfurt a. M. gebildet. Dieselbe vergütet nicht nur die durch den Ausbruch von Wasserleitungēn entstehenden Schäden, sondern sie übernimmt auch die Controle und Instandhaltung der bezüglichen Leitungen.

Concurrenzen.

Primarschulhaus in Aussersihl. Das Preisgericht hat folgende Preise ertheilt: Einen ersten Preis von 800 Fr. an Hrn. Architect W. Dürler in St. Gallen und zwei gleichwerthige zweite Preise von je 400 Fr. an Herrn Architect E. H. Müller in Aussersihl und die Herren Baur und Nabholz, Baumeister, in Riesbach. Die Planausstellung ist seit letztem