

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 9/10 (1887)
Heft: 16

Artikel: Flügel oder Stabschwimmer
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14366>

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: 15.02.2026

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

INHALT: Flügel oder Stabschwimmer. — Sandbergs Goliath-Schiene. — Miscellanea: Verdrückungen im Tunnel von Ronco auf der Hülfslinie der Giovi-Bahn. Pilatusbahn. Ueber Achsbüchsen mit Schalen aus Pergamentpapier. Drahtseilbahn auf den Martinsberg in Baden.

Flügel oder Stabschwimmer.

Mit dem grössten Interesse las Schreiber dies die verdienstvolle Erörterung dieser Frage durch die hydrotechnischen Autoritäten: Dr. Bürkli, Prof. Harlacher und Linthingenieur Legler in No. 4, 6, 8 und 9 der „Schweiz. Bauzeitung“. Als derjenige, welcher zur practischen Lösung ähnlicher Fragen am 1. November 1867 die internationale Strommessung in Basel auf höhere Ermächtigung angeordnet, bezw. zusammenberufen und unter dem Präsidium des Herrn Prof. Culmann sel. theilweise auch geleitet hat, darf der Unterzeichneter mit den Erfahrungen und Beobachtungen, die er selbst bei diesem Anlasse und bei seinen späteren Strommessungen für die schweizerische hydrometrische Commission gemacht hat, um so weniger zurückbleiben, als jene Strommessung in Basel gerade zu dem Zweck angeordnet worden war, die verschiedenen Messmethoden und Instrumente an einer und derselben Stromstelle durch ihre in- und ausländischen Vertreter zur gemeinschaftlichen Verwendung gelangen zu lassen, um sie nachher desto besser mit einander vergleichen zu können.

Dieser Einladung wurde zahlreiche Folge geleistet; auch wurden die Operationen durch die fast unveränderlich gebliebene Rheinhöhe und durch eine ununterbrochen günstige Witterung während mehrerer Wochen ungemein begünstigt. Die Messungen wurden gruppenweise durchgeführt und es kamen dabei verschiedene Woltmann'sche Flügel und Darcy'sche Röhren, sowie unter gewöhnlichen Schwimmern auch die Stabschwimmer des Herrn Legler zur Verwendung. Den technischen Bericht über die beobachteten Verfahrensweisen und Resultate übernahm der seither verstorbene k. bayerische Rheingenieur Grebenau in Germersheim. Leider fehlt uns die Musse, die sachbezüglichen Einzelheiten jenes interessanten und im Druck erschienenen Berichtes hier zu wiederholen, und müssen wir uns darauf beschränken, daraus nur das in Betracht zu ziehen, was die zunächst dringliche Vorfrage der *Naturanlage und des eigenthümlichen Verhaltens der Gewässer* und die dadurch bedingte Wahl des Instruments betrifft. Bot uns nun auch der Rhein an den verschiedenen Messungsstellen (linkes Rheinufer bei der damaligen oberen und unteren Fähre, wo jetzt die neue obere und untere Brücke steht) keine besondern Eigenthümlichkeiten oder Schwierigkeiten dar, so sind dieselben desto mehr in andern Gewässern anzutreffen. Wir dürfen daher keineswegs annehmen, dass das Verhalten der angewandten Instrumente und Methoden unter so normalen Verhältnissen, wie im spiegelklaren und regelmässigen Stromstrich zu Basel, auch unter andern, weniger normalen Verhältnissen unter sich das gleiche bleiben würde, gibt sich doch die Verschiedenheit dieser Verhältnisse weder in Beziehung auf ihr grundsätzliches Dasein noch mit Rücksicht auf ihre Eigenthümlichkeit überall sogleich zu erkennen und liegt z. B. gerade darin der Haken, warum im einen Fall die exactesten Flügelmessungen erheblich mehr und im andern Fall erheblich weniger Durchflusgeschwindigkeit angeben können, als die mit gleicher Genauigkeit durchgeföhrten Schwimmermessungen.

Die Bedeutung und der Einfluss jener Verschiedenheit der Verhältnisse hat sich denn auch dem Unterzeichneter weniger am Rhein bei Basel, als bei seinen späteren Strommessungen in den schweizerischen Haupt- und Nebenströmen kundgegeben und sich erst dadurch recht klar herausgestellt, dass er bei jeder Messung womöglich alle drei Hauptmessungsverfahren mit dem Flügel, mit den Schwimmern und mittelst der Formel der Herren Ganguillet und Kutter in Anwendung brachte. Lägen die dahierigen Messungsrapporte noch in seinen Händen, so würde es ihm ein

Electrische Beleuchtung des Winterpalastes in St. Petersburg. Fernsprech-Verbindungen auf grosse Entfernung. Technische Einheit im Eisenbahnenwesen. Electrische Kraftübertragung in Valencia. — Concurrenzen: Façade des Domes von Mailand. — Vereinsnachrichten.

Leichtes sein, den beständigen gegenseitigen Wechsel der Ergebnisse der drei Methoden darzuthun.

Von den zahllosen hier einwirkenden Ursachen mögen nur Folgende angeführt werden:

1) *Die in fast allen Wasserläufen vorkommende, oft sehr unsichtbare Sand- oder Faserführung.* Dass der feine, oft bis auf die halbe Flusshöhe hinaufreichende Flusssand oder Schlick sich nur zu leicht ins Zahnwerk und die Schraubengänge der Flügelinstrumente hinein versetzen und deren Lauf bis auf 20 bis 30 % und mehr verzögern kann, ist allbekannt. Aber auch Gewässer aus moosigen und waldigen Sumpfgebieten führen in ihrem selbst crystallhellen Wasser zuweilen einen durchsichtigen Faserschleim, der das Radwerk der Flügel bei kleinen Geschwindigkeiten zum Stillstehen bringt.

2) *Die unsichtbaren Unebenheiten des Flussbettes,* besonders in der Richtung des Wasserlaufs, an welchen sich die Füsse selbst der kurz gemessenen Stabschwimmer leicht stossen und aufhalten können, was zwar immer an dem raschen Vorwärtsbeugen des obren Stabendes zu ersehen, aber nicht zu verhindern ist.

3) *Die mit der Wasserströmung oder gegen dieselbe wehende Windströmung,* welche unter gewissen Umständen das Verhältniss zwischen der Oberflächengeschwindigkeit und der mittleren Geschwindigkeit bedeutend verändern kann.

4) *Die gerade vorwaltende Mächtigkeit der Geschiebführung,* abgesehen davon, dass das Querprofil der Schubmasse und die sie treibende Wassermasse gar nicht zu ermitteln ist, und dass in solchen Fällen von der dannzumal einzigen messbaren Oberflächengeschwindigkeit durchaus nicht auf die mittlere Stromgeschwindigkeit geschlossen werden kann.

Kommen während der Messung selbst Anlagerungen und Abreibungen von Kies- oder Sandbänken oder gar vorübergehende Massenwanderungen vor, welche sich je-weilen an den vorübergehenden Wasserspiegelsteigungen und Senkungen erkennen lassen, so muss einfach auf die Operation verzichtet werden.

Zur Wassermengenberechnung nach Formeln, in welchen das Längengefälle als bedingende Function auftritt, müssen auch alle diejenigen Stellen sorgsam vermieden werden, in welchen die Strömung durch ihre lebendige Kraft eine Unebenheit der Flusssohle zu überwinden hat und daher örtlich ein schwächeres Gefäll annehmen oder gar, wie vielfach und evident erwiesen, zur Ueberwindung eines unsichtbaren Grundwehrs oder einer unsichtbaren Thalsperre auf kürzere Strecken ein Gegengefälle *) annehmen kann.

5) *Wallungen und Windungen der Strömung,* ähnlich den Pendelbewegungen, die scheinbar nie zur Ruhe kommen wollen. Dieselben erstrecken sich oft auf sehr grosse Fluss-längen und röhren durchaus nicht nur von den Unregelmässigkeiten der Flussrichtung oder des Querprofils oder von der Geschiebführung her. Im kleinen Maßstab machen sie sich sichtbar an den wunderlichen Schlangenwegen, welche zuweilen gleichzeitig eingeworfene Stabschwimmer verfolgen, deren zeitweiliges Auf- und Niedertauchen oder Vor- und Rückwärtsbeugen wenigstens da, wo sie den Grund nicht berühren können, auf merkwürdige Stromwindungen hindeuten. Dass dieselben von Einfluss seien, wird zwar bestritten, weil sie sich im gleichen Querprofil gegenseitig ausgleichen müssen. Diese Ausgleichung findet aber durchaus nicht immer innerhalb der Messungszeit und der Messungsstreckestatt und es geben sich jene Wallungen kund an dem oft sehr ungleichmässigen Auf- und Niedersteigen des Wasserspiegels an den provisorischen Uferpegeln — eine Erscheinung, die sich zuweilen weit über die Dauer der

*) Solche (durch Kiesbänke veranlasste) eigentliche *Aufströmungen* haben wir bei grosser Geschwindigkeit viele gesehen.

Strommessung hinaus erstreckt. Es sind dies keineswegs die localen, das oft so auffallend starke und lebhafte Variiren der Umgangsgeschwindigkeiten und das wilde Hin- und Herwenden der Flügelaxe verursachenden Strömungen in jeder Lage und Höhe des Wasserlaufes, sondern die grossen und doch unsichtbaren schlängenförmigen Centralströmungen und auf- und niedergehenden Hauptwallungen, welche dadurch jede Genauigkeit der Messung vereiteln können, dass sie sich ungefähr mit der Geschwindigkeit des Fortschrittes der Beobachtungen von Ort zu Ort, d. h. von einem Ufer auf das andere verlegen und, dieselben gleichsam verfolgend, die örtlichen Ablesungen sämmtlich übertreiben oder abschwächen. Jene lebhaften und kurz gedehnten Strömungen lassen sich sehr deutlich durch das Anpressen des Ohres an die Flügelstange wahrnehmen, während sich die langgedehnten Centralströmungen (wie auch gewisse andere Unregelmässigkeiten) nur durch das sofortige graphische Einpunktiren der erhaltenen Umgangszahlen oder Geschwindigkeiten je eines stationären und wandernden Flügels im gleichen Profil kund gibt. Diese graphische Punktirung (neben der gewöhnlichen Zifferntragung) gibt von der Natur und den möglichen Ursachen der Unregelmässigkeiten ein viel rascheres und charactertreueres Bild als die Ziffernotizen.

Wenn nun auch alle diese genannten und ungenannten Unregelmässigkeiten, welche allerdings meist nur wechselweise, jedoch in einem gewissen Grade fast überall aufzutreten pflegen, dem geübten und practischen Scharfblick des Fachmanns nicht entgehen sollten, so muss doch darauf hingewiesen werden, weil einmal viele Strommessungen ohne die Ahnung solcher Vorkommenheiten vorgenommen werden. Allerdings ist mit der blosen Wahrnehmung dieser selten ganz auszuweichenden Nebeneinflüsse das Mittel noch nicht gegeben, unter allen Umständen das Mass derselben zu bestimmen und das Resultat der Strommessung auch nur annähernd danach zu berechnen.

Es wird demnach darauf ankommen:

1) *Vor Allem aus die allgemeine Naturanlage des Gewässers und seine örtlichen Verhältnisse in all' den genannten Beziehungen durch und durch kennen zu lernen, wozu blosse Augenscheine nicht immer hinreichen;*

2) *nach einmaliger Auffindung der normalsten Flussstrecke, welche auch weiter auf- und abwärts von keinen fremden Einflüssen beherrscht sein darf, wie z. B. von der seitlichen Einströmung anderer Gewässer, die dem ganzen Lauf abwärts jene schlängenförmigen Windungen beizubringen pflegen, dasjenige Messverfahren und denjenigen Messapparat auszuwählen, welche im vorliegenden Fall das sicherste Resultat zu liefern im Stande sind, wenn man nicht alle drei unter sich selbst unabhängigen Hauptmethoden zugleich anwenden und unter gründlicher Berücksichtigung der vorwaltenden Verhältnisse mit oder ohne Wahrscheinlichkeitsrechnung das muthmaasslich richtigste Resultat aus den drei Ergebnissen ableiten will.*

Aus dem Vorausgehenden ergibt sich von selbst, dass sich keiner Messmethode von vornherein der Vorzug vor den andern einräumen lässt, sondern dass sich nur im Allgemeinen für das Hügel- oder Flachland, für die stark oder schwach geschieb- oder sandführenden Gewässer und für die unregelmässigen oder regelmässigen Wasserläufe u. s. w. eher die Stabschwimmer als der Flügel, d. h. also für die unregelmässigen Verhältnisse eher die erstern und für die regelmässigen Verhältnisse eher der Flügel und die Geschwindigkeitsformel verwenden lasse, dass aber der Flügel, obgleich er wegen der vielfachen Fehlerquellen, denen seine Verwendung nach dem Vorausgesagten immerhin ausgesetzt ist, sowie wegen des mit seinem richtigen Gebrauch verbundenen Kosten- und Zeitaufwandes in den flussreichen Gegenden der Berg- und Hügelregion eher in den Hintergrund treten muss, dagegen aber für alle die zahlreichen Fälle, welche keine genügend lange und regelmässige Schwimmer- oder Gefällsstrecke darbieten, als das einzige Rettungsmittel zu betrachten ist.

Aus dem Vorausgesagten ergibt sich auch von selbst, warum und in welchen Fällen*) die Flügelmessungen gegenüber den Schwimmern im Allgemeinen eher etwas zu schwach**) ausfallen müssen. Ein den Schwimmermessungen namentlich bei Rechtsfällen zukommender Vorzug ist allerdings auch ihre viel leichter und rascher überzeugende Einfachheit, wenn sie uns auch zu den beliebten rein wissenschaftlichen Erörterungen und mathematischen Turnieren viel weniger problematischen Stoff liefern, als die laienhaften Holzlatten. Weil sich aber die Schwimmeroperationen in der Regel sehr schnell, ja drei bis fünfmal schneller als die Flügelmessungen, vollziehen lassen, so sollten sie gerade in den stark geschiebführenden und den momentanen Wallungen unterworfenen Gewässern in entsprechenden Zeiträumen 2 bis 3 mal nacheinander wiederholt werden, um nicht entweder mitten in eine An- oder Abströmung zu verfallen.

Soll schliesslich auch die genaueste Strommessung irgend einen Werth beanspruchen dürfen, so muss dazu je nach ihrem Zweck auch *der richtige Augenblick* ausgewählt werden, also nicht ein Zeitpunkt, bei welchen z. B. thalaufwärts gerade stark gewässert oder ein grosses Thalreservoir angefüllt oder entleert wird, oder wann grosse Seen- oder Canalschleusen in Bewegung gesetzt werden oder kurz vorher geöffnet oder geschlossen worden sind, sofern man wenigstens nicht gerade den Effect solcher Operationen messen will. Unter Umständen wird es auch gut sein, das meteorologische Stadium der Messungszeit in Betracht zu ziehen, indem es (vom speciellen Zweck einer Probe abgesehen) offenbar sinnlos wäre, die *zufällige* Abflussmenge eines *veränderlichen* Gewässers aufs Genaueste messen zu wollen. Natürlich dürfen auch keine Messungen in gegenseitigen Vergleich gezogen werden, die selbst an gleicher Stelle und beim gleichen Wasserstand von ganz ungleichen Standpunkten aus und durch ganz ungleiche (practische oder unpractische) Hände oder mit Instrumenten ausgeführt worden sind, die nicht vor einer und derselben sachkundigen und sichern Hand vor der Operation practisch geprüft worden sind.

Weiter in die Einzelheiten dieser Materie einzugehen, ist uns gegenwärtig rein unmöglich und die gründliche Bearbeitung und Publication *solcher* Erörterungen auf Privatwegen und ohne höhere Beteiligung zu aussichtslos. Vielleicht kommen wir später dazu, der Einladung zur Mittheilung unserer unter den verschiedensten Verhältnissen in der Strommessung gemachten Erfahrungen, sowie zur Skizzirung der dabei mit Vortheil gebrauchten Apparate Folge zu leisten.

Immerhin kommt es bei den Strommessungen weit mehr auf die gehörige Orientirung, die practische Anordnung und die sichere und präzise Durchführung an, als auf die Subtilität der mathematischen Analyse, welch' letztere übrigens an der Seite der practischen Hand und des natürlichen Scharfblickes durchaus nicht schlechter weggkommt, als an der Seite einer voreingenommenen *Methode*.

Lauterburg, Ingenieur.

*) Dass lange Stabschwimmer wegen ihres am Fusse angehängten grössern Gewichtes vermöge der von diesem allmälig aufgenommenen Beschleunigung dem Wasser vorausseilen, ist so lange nicht anzunehmen, als diese Stabschwimmer ihre lothrechte Stellung einbehalten. An sich wäre diese Beschleunigung schon zuzugeben, wenn sie nicht wieder aufgehoben würde. Bei Versuchen, die wir in einem frei im Stromstrich flussabwärts fahrenden, schwer beladenen Schiff gemacht haben, ergab sich, trotz vieler aufrecht stehender Personen, die dem scheinbar starken (im Freien aber nicht bestehenden) Gegenwind jedenfalls einen ordentlichen Widerstand entgegengesetzten, dass das Schiff den hinausgeworfenen schweren und fast ganz eingetauchten Holzstücken weit vorauseilte, und dass auch diese den kleinsten mitschwimmenden Körperchen vorauseilten.

**) Wenn man bei der sonst zweckmässigen Verwendung zweier gemeinschaftlich überbrückten Boote den Flügelstand nicht gerade mitten zwischen die Boote hinein versetzt, was eigentlich sogar der Theoretiker vermeiden wird.