

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 11/12 (1888)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Nachtrag zu den "Bemerkungen zur Theorie der Stabschwimmer"  
**Autor:** Amsler-Laffon, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-14963>

### **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:** 09.02.2026

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

Hiebei bedeutet:

- $p$  = Druck in Atm. in der Leitung auf der Maschine.  
 $p_1$  = „ im Cylinder des zehnten Wagens nach dem Schliessen der Bremsen.  
 $v$  = Mittlere Geschwindigkeit in *km* per Stunde während der letzten 100 *m*.  
 $v_1$  = Geschwindigkeit unmittelbar vor Bremsschluss am Zeiger des Kloseapparates abgelesen.  
 $v_2$  = Geschwindigkeit nach den Notirungen des Capteyn'schen Messers.  
 $s$  = Wirklicher Bremsweg in Metern.  
 $s_1$  = Auf 60 *km* Geschwindigkeit horizontale Bahn und 5 Atm. Leitungsdruck reducirter Bremsweg.  
 $t$  = Wirkliche Bremszeit in Sekunden.  
 $t_1$  = Auf 60 *km* Geschwindigkeit, horizontale Bahn und 5 Atm. Leitungsdruck reducirte Bremszeit

	$p$	$p_1$	$v$	$v_1$	$v_2$	$s$	$s_1$	$t$	$t_1$
Halt auf 26 ‰ Gefäll, ohne Trieb- u. Tenderbremse	4,8	3,6	46,4	46	—	119	142	15	18
Halt auf 26 ‰ Gefäll, mit Trieb- u. Tenderbremse	4,8	3,65	45,0	46	44,5	90	119	12	16
Halt auf 26 ‰ Gefäll, mit Gegendampf und Tenderhandbremse und Sanden	5,2	3,9	45,0	45	44,5	83	120	11	16
Halt auf der Horizontalen mit Trieb- u. Tenderbremse	5,2	3,9	45,0	45	45	81	119	10 1/2	15 1/2
	5,0	3,7	62,6	60	—	131	121	13 1/2	12 1/2
	5,0	3,7	60,0	60	60	127	127	13	13
	5,0	—	62,6	60	60	126	116	12 1/2	11 1/2
	5,0	3,6	60,0	59	61	123	123	12	12
	6,0	4,3	62,6	62	62	118	131	11 1/2	12 1/2
Halt auf d. Horizontalen ohne Trieb- u. Tenderbremse	5,2	3,75	62,6	62	62	134	131	13 1/2	13
Halt auf der Horizontalen mit Gegendampf und Tenderhandbremse und Sanden	5,0	3,75	62,6	61	63	132	122	13	13
	5,0	3,7	60,0	61	62	127	127	12 1/2	12 1/2

Bei ausgeschalteter Trieb- und Tenderbremse wurde, um heftige Stösse zu vermeiden, die Steuerung zurückgelegt und es blieben das erste Mal die Cylinderhahnen offen, während sie beim zweiten Versuche geschlossen waren. Die Wirkung des Gegendampfes wurde durch Sandstreuen verstärkt.

Die erhaltenen Resultate können als gut übereinstimmend bezeichnet werden. Die grössere Abweichung beim ersten Versuch, welcher nach der Thalfahrt ohne vorheriges Nachfüllen der Hilfsreservoirs vorgenommen wurde, dürfte auf den ungleichen, niederern Druck in denselben zurückzuführen sein.

Die Wirkung der Trieb- und Tenderbremse ist angenähert gleich derjenigen des Gegendampfes bei von Hand bedienter Tenderbremse.

Bei den drei letzten Versuchen mit Trieb- und Tenderbremse wurden die Bremsen möglichst rasch gelöst und der Zug wieder rückwärts bewegt. Es waren hiezu im Mittel folgende Zeiten in Sekunden erforderlich:

bis zum Wiederanfahren	11
bis zur Steigerung der Geschwindigkeit auf 20 <i>km</i>	13 1/2
Total	24 1/2

Die gewonnenen Curven der Abnahme der lebendigen Kraft verliefen normal und bieten nichts Neues.

Noch sei erwähnt, dass ausser den Versuchen mit der Westinghouse-Bremse auch Parallelversuche mit den Vacuumbremsen von Körting und Clayton-Hardy durchgeführt wurden, doch enthalte ich mich hier einer Wiedergabe der erzielten Resultate, da einerseits ein richtiger Vergleich zwischen diesem, dem regelmässigen Verkehr ohne weitere Untersuchung und Instandstellung entnommenen Zuge, mit dem frisch aus der Werkstätte kommenden Westinghousezug nicht wohl zulässig scheint, andererseits die Ergebnisse, bei dem heutigen Stand der Angelegenheit, für die Schweiz kaum mehr von grossem Interesse sind. Immerhin sei erwähnt, dass die Resultate mit der Körtingbremse eher etwas besser ausfielen als diejenigen vom 11. und 13. Mai 1885.

Die Clayton-Hardy-Bremse stand noch etwas hinter jener zurück, doch dürfte hier der hohe Bremsdruck, welchen die Gotthardbahn zu ca. 90 ‰ bei 40 *cm* Vacuum angiebt, ungünstig gewirkt haben, indem die Räder des Zuges gestellt wurden.

Die Werkstätte der Gotthardbahn ist nunmehr lebhaft mit Montiren der von der Bremsgesellschaft bereits in grösserer Zahl gelieferten Apparate beschäftigt, doch dürfte es kaum möglich sein, schon mit dem Fahrplanwechsel am 1. Juni, wie anfangs beabsichtigt wurde, die Bremse dem regelmässigen Verkehr zu übergeben.

Den Schlusssatz entnehme ich dem Bericht des eidgenössischen Eisenbahndepartements über seine Geschäftsführung im Jahre 1887:

„Die Frage des einheitlichen Bremsprinzips ist also für unsere Hauptbahnen nunmehr als entschieden zu betrachten, im Sinne der automatischen Luftdruckbremse, welches Princip auch in Deutschland, Frankreich, Belgien, Holland etc. das weit aus vorherrschende ist. Nachdem man bei den Hauptbahnen von vier ursprünglich verschiedenen Bremsprincipien ausgehend, nunmehr das Luftdruckprincip als durchschlagend anerkannt, ist zu erwarten, dass auch in der Anwendung dieses Prinzips ein weiterer Einigungsprocess im Laufe der Zeit sich vollziehen wird.“

## Nachtrag zu den „Bemerkungen zur Theorie der Stabschwimmer“\*).

Von J. Amsler-Laffon.

Als ich meine Bemerkungen zu der Schwimmertheorie des Herrn Ingenieur Legler niederschrieb, war mir nur Nr. 11 Bd. XI dieser Zeitschrift zur Hand; wäre ich damals schon auf den Artikel des Herrn Legler in Nr. 8 aufmerksam geworden, so hätte ich Nachfolgendes noch beigefügt.

1. Herr Legler sucht nach allerlei Gründen für die Differenz zwischen den Schwimmergeschwindigkeiten und der mittelst des Flügels bestimmten mittlern Wassergeschwindigkeiten. Zur Erklärung genügt aber vollständig die auf Seite 92 auseinandergesetzte Schwimmertheorie, was ich hier in einzelnen concreten Fällen nachweisen will.

Ich habe bei den in Ziegelbrücke angestellten Beobachtungen ebenfalls ein Profil mit dem Flügel durchbeobachtet, und die Wassergeschwindigkeiten in 5 Verticalen in je vier verschiedenen Tiefen (von 40 zu 40 *cm*) gemessen. Zur Vereinfachung der Untersuchung will ich nur Durchschnittsresultate vorlegen. — Aus den, mit dem Flügel in zwei Serien erhaltenen Beobachtungsergebnissen habe ich aus sämtlichen auf die gleiche Tiefe bezüglichen Geschwindigkeiten das Mittel genommen und gefunden:

In der Tiefe (von der Canalsohle aus gemessen)

0 *m* 0,1 *m* 0,5 *m* 0,9 *m*, 1,3 *m* 1,436 *m* (Oberfläche)  
 waren — 0,609 0,860 0,935 0,882 —  
 die Geschwindigkeiten im Mittel.

Betrachtet man die drei letzten Werthe als Ordinaten einer Parabel, deren Axe horizontal liegt, so ist deren Gleichung:

$$v = 0,935 \text{ m} - 0,4 (t - 0,934 \text{ m})^2$$

Der Scheitel liegt also 0,934 *m* über der Sohle, oder 0,502 *m* unter dem Wasserspiegel, aussergewöhnlich tief (tiefer als in 1/3 der Wassertiefe). In Fig. 1 (S. 153) ist das entsprechende mittlere Geschwindigkeitsdiagramm dargestellt. Die ausgezogene Curve *AB* bezeichnet den wahrscheinlichen Verlauf, so weit er sich aus 4 Ordinaten erkennen lässt. Die Linie *A'B* ist die durch die drei obern Ordinaten bestimmte Parabel mit horizontaler Axe.

Aus der ersten Curve findet man durch mechanische Integration die mittlere Geschwindigkeit  $v_m = 0,837 \text{ m}$ .

Berechnet man, unter Anwendung der Gleichung 4) (Seite 92) aus der Beobachtungcurve *AB* die Tauchtiefe,

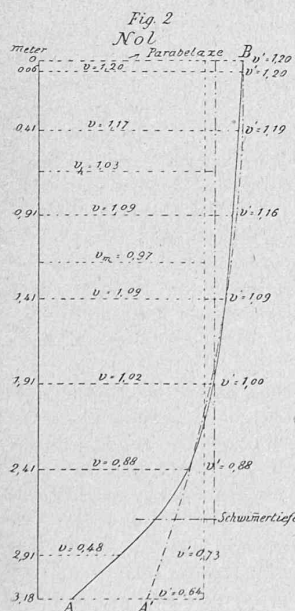
\*) Seite 92 dieses Bandes.



welche ein Stabschwimmer haben müsste, um die Geschwindigkeit  $v_m = 0,837 m$  anzunehmen, also die den Flügelbeobachtungen entsprechende Wassergeschwindigkeit, so findet man dieselbe  $= 1,32 m$ . Diese Tiefe wird nicht sehr differiren von der von Herrn Legler bei den Versuchen angewendeten, da die Regelmässigkeit der Canalsole tiefgehende Schwimmer gestattete (unter Berücksichtigung des Einflusses des Gewichtes dürfte der Schwimmer etwas kürzer sein).

Im vorliegenden Falle giebt also der Schwimmer sehr nahe die mittlere Wassergeschwindigkeit, wie sie aus den Flügelbeobachtungen folgt, einfach in Folge der eigenthümlichen Form des Geschwindigkeitsdiagrammes (also weil das Maximum der Geschwindigkeit tief liegt). Wollte man, ohne Kenntniss von dessen Beschaffenheit, die oben aufgestellte Correctionsformel (Seite 92, Formel 10) anwenden, welche die Parabelaxe im Wasserspiegel voraussetzt, so erhielte man ein verschlechtertes Resultat (0,826 statt 0,837).

Auf Seite 93 bemerkte ich im Allgemeinen, dass bei den Messungen vom 24. März 87 im Rhein die entwickelte Correctionsformel 10 der Schwimmergeschwindigkeiten eine bessere Annäherung an die wirkliche, mit dem Flügel bestimmte mittlere Geschwindigkeit für Flurlingen als für Nol ergäben. Um den Grund hiefür nachzuweisen, will ich die Diagramme zweier Verticalen aus den beiden Profilen herausgreifen, beide für die Cote 50 m des Epper'schen Berichtes (Fig. 2 u. 3). Ich bemerke, dass die Diagramme jedes Profils unter sich einen ziemlich übereinstimmenden Character zeigen, also im Durchschnitt zu



entspringende.\*) Gegen den von Herrn Prof. *Fliegner* erhobenen theoretisch allerdings begründeten Einwurf\*\*) gegen die Anwendung des Schwimmers möchte ich letztern in Schutz nehmen. Ich beobachtete im Rheine eine ganz untertauchende Schwimmkugel von 12 cm Durchmesser bei einer Geschwindigkeit von etwa 0,8 bis 1,5 m auf eine Strecke von etwa 2000 m. Mittels eines Stechhebers hatte ich um dieselbe bis auf die Tauchtiefe Alizarintinte gegossen, um zu sehen, ob der Schwimmer der gefärbten Stelle voreilt oder nicht. Zu einem unzweideutigen Resultate kam ich dabei nicht; allein eine mögliche Voreilung dürfte so klein sein, dass sie für die praktische Anwendung des Schwimmers nicht in Betracht fällt. Die obige Beobachtung wurde dadurch unsicher, dass die beständigen wirbelartigen Bewegungen des Wassers die gefärbte Schicht ziemlich rasch umformten und auseinander führten, so dass sie erneut werden musste. Die Reibung des Wassers an der Schwimmkugel ist nicht gross genug, um das Voreilen zu verhindern; es können also nur jene unregelmässige Bewegung des Wassers und die dadurch erzeugten Stösse diese Wirkung haben.

*Schluss.* Gute Flügel- und Schwimmerbeobachtungen widersprechen sich nie. Aus den mit dem Flügel gefundenen Wassergeschwindigkeiten kann man, bei genügender Vollständigkeit der Beobachtungen, die mittlere Geschwindigkeit und auch die derselben entsprechende Schwimmergeschwindigkeit ableiten. Dagegen kann man aus der Geschwindigkeit eines Stabschwimmers und Oberflächenschwimmers nicht umgekehrt die mittlere Wassergeschwindigkeit eines Längenprofils ableiten, wenn man sich nicht in anderer Weise über die Gestalt des Geschwindigkeitsdiagrammes orientirt hat; dazu sind Beobachtungen mit einer grösseren Anzahl Schwimmer von verschiedener Tauchtiefe erforderlich. Für die meisten praktischen Zwecke werden deren drei genügen. Begnügt man sich mit einem Schwimmer, so wird man die mittlere Geschwindigkeit fast immer zu gross erhalten, wenn man dieselbe der Schwimmergeschwindigkeit gleichsetzt. In besondern Fällen kann die letztere auch der mittlern Wassergeschwindigkeit gleich, auch kleiner als dieselbe sein, allein man hat bei Anwendung eines Schwimmers kein Kennzeichen dafür (als etwa die Abweichung des Schwimmers von der verticalen Stellung).

*Schaffhausen*, den 26. April 1888.

### Miscellanea.

**Chemins de fer siciliens.** Le gouvernement italien a mis en adjudication restreinte le 30 mai dernier la section de San Filippo à Barcellona, Patti, Brolo, Zappulla du chemin de fer de Messine-Patti-Cerda en Sicile, sur une longueur de 67 km environ; cette ligne fait partie du chemin de fer de Messine à Palerme et longe les côtes de l'île; le tracé était indiqué par les localités à desservir et la configuration du terrain; les ouvrages d'art de toutes sortes, tunnels (12 km), ponts, aqueducs, murs de soutènement, etc., sont nombreux, de sorte que l'exécution des travaux ressort à environ 500 000 frs. par kilomètre pour une seule voie à la largeur de 1,45 m, sans compter ni le matériel fixe et roulant, ni environ 40 000 frs. par kilomètre de travaux de correction de torrents. Une loi du 24 juillet 1887 fixait les conditions auxquelles le Ministre des travaux publics était autorisé à mettre la ligne de Messine-Patti-Cerda en adjudication restreinte pour le compte de l'Etat, de façon à ne pas grever le budget d'une somme supérieure à une annuité déterminée; la Compagnie du réseau sicilien doit exploiter la ligne.

D'après les clauses et conditions du cahier des charges de l'adjudication, le soumissionnaire doit avancer au gouvernement les sommes nécessaires pour l'exécution des travaux, c'est-à-dire faire le chemin de fer avec ses propres ressources; tous les six mois le gouvernement remet à l'adjudicataire une situation provisoire des travaux exécutés pendant le semestre précédent; cette situation porte intérêt

\*) In neuerer Zeit bringe ich an den hydrometrischen Flügel eine sehr einfache „Antifrictionsvorrichtung“ an, welche die Reibung auf ein Minimum reducirt.

\*\*) Diese Zeitschrift Nr. 13 und 16.

au profit de l'adjudicataire à raison de 5% l'an, sous déduction de l'impôt de 13,2% sur la richesse mobilière, et ceci jusqu'à la réception définitive des travaux, qui a lieu un an après leur achèvement, leur durée totale étant prévue à cinq années. L'adjudicataire reste ainsi à découvert vis-à-vis du gouvernement pendant six années. Après la réception définitive des travaux, le gouvernement remet à l'adjudicataire une situation correspondant au montant total des travaux exécutés par lui et des sommes portées à son crédit; sur cette situation définitive l'adjudicataire reçoit 5% d'intérêts nets d'impôts, pendant trente ans et la somme complémentaire nécessaire, pour avec ces 5% amortir le capital correspondant à cette situation en trente ans; l'adjudicataire peut mobiliser cette situation définitive par l'émission d'obligations en déposant la situation à la caisse des prêts et consignations en garantie de ces obligations. L'exécution des travaux se compliquait donc pour l'adjudicataire d'une opération financière, équivalente à la prise ferme d'obligations garanties à court terme et livrables à longue échéance.

Le cautionnement provisoire à déposer par chaque soumissionnaire avant l'adjudication se montait à 1 500 000 frs.; l'adjudicataire doit compléter ce cautionnement de façon à verser au trésor 10% du montant des travaux à exécuter; la soumission ne portait que sur les 42 200 000 frs. de travaux à exécuter à forfait, d'après le devis du gouvernement; il y a en outre pour 5 000 000 de francs de travaux à exécuter sur série de prix sans rabais. En dehors de ce cautionnement important, le gouvernement fait sur les situations provisoires une retenue de garantie de 10%, qui ne porte pas intérêt au profit de l'adjudicataire pendant la construction.

Ces conditions d'exécution toutes spéciales, employées depuis un an pour la troisième fois en Italie, ne pouvaient avoir d'attrait que pour un petit nombre de soumissionnaires, ayant assez de crédit pour leur permettre de s'engager dans une opération aussi lourde.

Cinq groupes d'entrepreneurs seulement, parmi les seize appelés par le gouvernement italien, se sont présentés à l'adjudication; elle a donné les résultats suivants:

Estimation secrète du gouvernement ouverte après	
l'adjudication	42 200 000 frs.
Soumission de:	
1°. Mr. le baron Cianciolo et Mr. Max Lyon, agissant pour le compte de la société de Travaux publics et constructions de Paris	41 350 000 frs.
2°. Société vénitienne de constructions (Bréda)	40 000 000 frs.
3°. Marsaglia	35 500 000 frs.
4°. Bianchi	35 350 000 frs.
5°. Cesaroni et Almaggia (Banca Generale)	31 900 000 frs.

Messieurs Cianciolo et Max Lyon, représentant le marché financier international, avaient posé comme condition de leur soumission que les annuités du gouvernement italien fussent payables en or, à cause des risques à l'étranger des cours du change sur l'Italie.

Messieurs Cesaroni et Almaggia ont été déclarés adjudicataires. Le gouvernement italien doit prochainement mettre en adjudication dans les mêmes conditions la deuxième section du chemin de fer de Messine-Patti-Cerda; l'importance des travaux à exécuter est à-peu-près égale à celle de la section précédente.

**Eisenbahnverbindung Toggenburg-Linthgebiet.** Im October v. J. wurden die Vorstudien für eine als normalspurige Adhäsionsbahn zu erstellende Verbindung dieser beiden Cantonstheile vom Baudepartement des Cantons St. Gallen an Herrn Ingenieur *J. Gysin* in Riesbach übertragen und es liegt nun ein von demselben erstatteter ausführlicher Bericht über diese Angelegenheit vor. Wir entnehmen daraus Folgendes: Die früheren im Jahre 1873 von dem verstorbenen Ingenieur Dardier an Hand der alten St. Galler Karte aufgestellten Projecte sind, wie dieser auch selbst bemerkt, nur als oberflächliche zu bezeichnen und dieselben weisen in der That bei einer Uebertragung in die neue Siegfriedkarte ganz bedeutende Differenzen im Längenprofil auf, welche die darauf gestützte Kostenberechnung als unzulänglich erscheinen lassen. Um eine sichere Grundlage zu erhalten, wären allerdings topographische Aufnahmen des in Frage kommenden Gebiets, etwa im Masstab 1:5000 erforderlich gewesen, allein die auftraggebende Behörde glaubte für einstweilen sich auf das Nothwendigste beschränken und vor Allem die Frage der beiderseitigen Anschlusspunkte zuerst zur Entscheidung bringen zu sollen, die weiteren Studien den interessirten Eisenbahngesellschaften und den beteiligten Landestheilen überlassend. Es wurden die Untersuchungen des Herrn Gysin daher nur auf Grund der Siegfriedkarte (1:25 000) angestellt, ergänzt durch wiederholte Begehung des betreffenden Terrains. Als Resultat der Arbeit liegen zwei Projecte: Ebnet-