

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 3/4 (1884)
Heft: 12

Inhaltsverzeichnis

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: 21.02.2026

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

INHALT: Das Steuern der Dampfschiffe. Von Albert Fliegner, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidg. Polytechnikum in Zürich. — Neubau für die chemischen Laboratorien des eidgenössischen Polytechnikums zu Zürich von den Architekten Bluntschli und Lasius. — Concours pour la construction d'un pont sur le Danube et sur la Borcea près de Cernavoda. Par Maurice Koechlin. — Miscellanea:

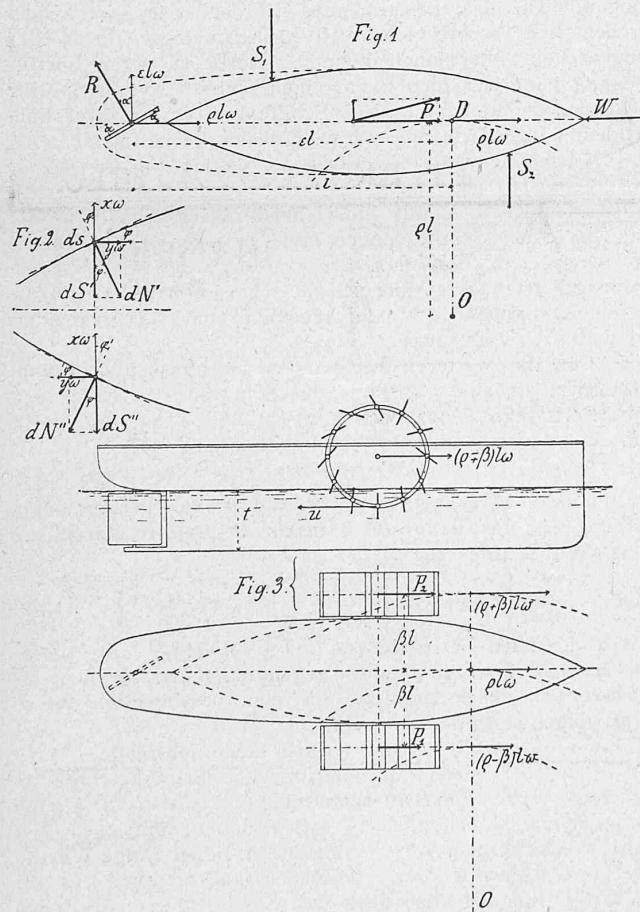
Der Perspectograph. Personalien. Neue Wasserwerke in New-York. Das amerikanische Patentbureau. Neue Eisenwerke in Italien. Lichtenau mit schwarzen Strichen auf weißem Grunde. Hudson-Tunnel. — Necrologie: † Dr. S. H. Aronhold. — Concurrenzen: Kirche in Barmen. Entwürfe zur Einrichtung russischer Güterwagen für den Getreidetransport.

Das Steuern der Dampfschiffe.

Von Albert Fliegner, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Die Einwirkung des Steuerruders auf den Gang der Dampfschiffe habe ich in der mir zugänglichen Literatur nur an zwei Stellen etwas eingehender untersucht gefunden. In den grossen Compendien behandelt sie nur Weisbach (Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, III. Thl. Seite 748). Er berechnet die zur Drehung des Ruders nötige Kraft und bespricht dann das Wesentliche der weiteren Einwirkung, aber ohne genauere Formelentwicklung. Der von ihm angegebene günstigste Einstellungs-winkel des Ruders, d. h. derjenige, welcher die schärfste Curve zu erreichen gestattet, ist auch nur angenähert richtig. Die zweite umfangreichere Untersuchung ist von Guibal unter dem Titel „Marche des bateaux à vapeur en courbe“ veröffentlicht (Annales des ponts et chaussées, 1883, S. 346). Da er aber von einer unrichtigen Annahme ausgeht, so sind auch seine Resultate nicht richtig.

Auf ein im Beharrungszustande in einer Curve fahrendes Dampfschiff wirken folgende äussere Kräfte, s. Fig. 1:



1. Die Triebkraft P in der Längenaxe des Schiffes, wie z. B. bei einem Schraubenschiff. Es soll angenähert vorausgesetzt werden, P sei in der Curve genau gleich gross, wie in der Geraden. Ist dann F der Querschnitt des Hauptspantes, c_0 die Geschwindigkeit des Schiffes in der Geraden, ζ ein Erfahrungscoefficient, so kann man bekanntlich die zur Fortbewegung des Schiffes nötige Kraft angenähert setzen:

$$P = z F c_0^2 \quad (1)$$

2. Der Widerstand R welchen das unter dem Winkel α gegen die Längenaxe des Schiffes geneigte Steuerruder verursacht. Dieser Widerstand wirkt senkrecht zur Fläche des Ruders, hat also eine senkrecht zur Schiffsaxe gerichtete Komponente. Transportiert man diese nach dem Schwerpunkt und setzt sie dort mit P zusammen, so erhält man eine gegen die Längenaxe geneigte Kraft, welcher der Schiffsschwerpunkt folgen muss. Derselbe bewegt sich daher im nächsten Zeit-element nicht in der Längenaxe. Das beim Transport der seitlichen Komponente von R entstehende Kräftepaar bringt gleichzeitig eine Drehung des Schiffes hervor. Da der Schwerpunkt aber seitlich ausweicht, so können sich zwei Lagen der Axe, die zwei unendlich benachbarten Zeitpunkten entsprechen, nicht im Schwerpunkte schneiden. Ihr Schnittpunkt muss vielmehr vor dem Schwerpunkte liegen, z. B. in D . Die Bewegung des Schiffes in jedem Zeitelement ist daher auch aufzufassen als ein Fortschreiten des Punktes D in der Längenaxe und eine gleichzeitige Drehung um diesen Punkt. Der Krümmungsmittelpunkt der ganzen Bewegung des Schiffes, O , muss also auf dem Perpendikel zur Längenaxe durch D liegen. Ist l die ganze Länge des Schiffes, so möge der Abstand des Punktes D vor dem Hintersteven, oder richtiger vor der Steuerruderaxe, mit εl bezeichnet werden. Ferner sei ω die Winkelgeschwindigkeit der Drehung. Dieselbe ist natürlich für das Schiff um D gleich gross, wie für den Radiusvector OD um O . Wird die Länge OD gleich $q l$ gesetzt, so folgt die Tangentialgeschwindigkeit des Punktes D in seiner Bahn, d. h. in der Richtung der Längenaxe des Schiffes, zu

$$c = q l \omega. \quad (2)$$

Das Steuerruder selbst möge, obwohl es niemals so ausgeführt wird, als vollkommen balancirt vorausgesetzt werden, d. h. so, dass seine Drehaxe genau durch den Schwerpunkt seiner Fläche hindurchgeht. Dann greift R in der Längenaxe des Schiffes an. Bei den wirklichen Ausführungen treten durch die stets seitliche Lage des Angriffspunktes von R noch kleine Kräftepaare auf, welche die Formeln complizierter machen, ohne aber das Schlussresultat stark zu beeinflussen. Unter der obigen angenäherten Annahme hat der Schwerpunkt des Ruders zwei Geschwindigkeiten: c in der Längenrichtung des Schiffes, und senkrecht dazu in Folge der Drehung um D noch $\varepsilon l \omega$. Ist nun f die ganze Fläche des Ruders, ζ ein Erfahrungscoefficient, so wird der Wasserdruk R gegen das Steuerruder, s. Fig. 1:

$$R = \zeta f l^2 \omega^2 (q \sin \alpha - \varepsilon \cos \alpha)^2. \quad (3)$$

3. Widerstand des Wassers gegen die Fortbewegung des Schiffes in der Richtung seiner Längenaxe. Da die betreffende Geschwindigkeit c ist, so wird dieser Widerstand, ähnlich wie in Gl. (1):

$$W = z F c^2. \quad (4)$$

4. Widerstand des Wassers gegen die Drehung des Schiffes. Sind x und y die Koordinaten eines Oberflächenelements in Beziehung auf D , so hat dasselbe dabei die Normalgeschwindigkeit, nach Fig. 2:

$$x \omega \cos \varphi - y \omega \sin \varphi = \omega (x \cos \varphi - y \sin \varphi).$$

Ist ds die Länge des Elements, dz die Verticalprojection seiner Höhe, λ' ein Erfahrungscoefficient, so wird der Widerstand des Wassers gegen dieses Element, und zwar zunächst normal zu demselben:

$$dN' = \lambda' ds dz \omega^2 (x \cos \varphi - y \sin \varphi)^2.$$

An dem symmetrisch gegenüberliegenden Element wirkt in Folge des geringeren Druckes der nachströmenden Wassermasse eine gleichartige Kraft, nur vielleicht mit einem anderen Coefficienten λ'' , also:

$$dN'' = \lambda'' ds dz \omega^2 (x \cos \varphi - y \sin \varphi)^2.$$