

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 16/17 (1882)  
**Heft:** 2

## **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:** 15.01.2026

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

INHALT: Ueber das räumliche Fachwerk. — Die Vorcollaudation des Gotthardtunnels. — Neerologie: Wilhelm Hellwig; Todtenschan von 1881. — Revue: Réorganisation de l'Ecole des beaux-arts. — Miscellanea: Zur Herstellung von Schutz-Vorhängen für Theater; Das „Schweizerische Gewerbeblatt“; Eine Telephon-Verbindung zwischen Manchester und Liverpool; Tunnel unter der Strasse von Messina; Die internationale Eisenbahn-Ausstellung in Berlin; Electrisches Licht im Eisenbahndienst. — Concurreren: Strassenbrücke über den Donau-Canal (Stephanie-Brücke) in Wien; Quaibrücke in Zürich. — Literatur: Koch, Schweiz. Baukalender. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein; Stellenvermittlung.

## Ueber das räumliche Fachwerk.

(Mit einer Tafel.)

### III.

Wir gehen jetzt zur Berechnung der in dem vorigen Aufsatz (vergl. Bd. XV, Nr. 4) vorgeführten einfachsten räumlichen Fachwerkträger über.

Diese zerfällt in zwei Theile, in die Bestimmung der bei dem betrachteten Belastungsfalle an jedem Knotenpunkt angreifenden äusseren Kraft und in die Bestimmung der durch diese Belastungen hervorgerufenen Stabspannungen.

Die wichtigste äussere Kraft wird bei allen diesen Constructionen ausser dem Eigengewichte der Druck des Windes sein. Bei hohen Thurmdächern und ähnlichen hochgestreckten Constructionen werden die durch den Winddruck hervorgerufenen Stabspannungen auch die durch das Eigengewicht hervorgerufenen ganz bedeutend übertreffen und es ist deshalb eine möglichst sorgsame Ermittlung dieser Windspannungen erforderlich. Es würde daher ganz verfehlt sein, wenn man die Berechnung des nicht vom Winde afficirten Systems in den Vordergrund stellen und dann in der üblichen summarischen Weise die Windspannungen in Bausch und Bogen approximativ bestimmen wollte. Gerade dieser Theil der Aufgabe verdient die grösste Aufmerksamkeit.

Freilich fehlt zu einer durchaus genauen Berechnung der Windspannungen die sichere Kenntniss der grössten möglichen Belastung durch den Wind. Welche Werthe man dafür auch annehmen mag, man wird wohl niemals ganz sicher darauf rechnen können, dass dieselben bei ganz ungewöhnlichen Stürmen nicht noch überschritten würden. Dieser Mangel erscheint aber nicht so empfindlich, wenn man sich erinnert, dass es sich fast bei allen unseren Belastungsannahmen ähnlich verhält. Wie viel wiegt ein Quadratmeter Menschenge dränge? Oder wie gross ist der Maximalraddruck eines eine Brücke passirenden Wagens? Diese Fragen werden beantwortet, aber in ähnlich reservirter Weise, wie die Frage nach dem grössten Winddrucke. Man pflegt bei der Berechnung einer Eisenbahnbrücke nicht darauf Rücksicht zu nehmen, dass einmal ein Wagen mit aussergewöhnlich grosser Belastung, wie sie z. B. zum Transporte der Monstre-Geschütze etc. nach den Industrieausstellungen besonders erbaut wurden, die Brücke passiren könnte. Man kann aber auch diese aussergewöhnlichen Fälle deshalb ausser Anschlag lassen, weil man weiss, dass die einmalige grosse Beanspruchung der Festigkeit des Materials weniger gefährlich ist als die öfters wiederkehrende, wenn auch geringere gewöhnliche Belastung.

Ähnlich verhält es sich aber auch bei der Berechnung der Constructionen auf Winddruck. Man wird nicht gerade die allerextremsten Werthe zu berücksichtigen haben, sondern die Berechnung auf die Grösse des Winddruckes, wie er bei den gewöhnlich vorkommenden Stürmen höchstens auftritt, gründen können. Bei Anwendung der üblichen Sicherheitscoefficienten weiss man, dass die Construction dann auch einer mehrfach grösseren einmaligen Belastung noch gewachsen ist.

Diese Bemerkungen schienen erforderlich, um darzuthun, wie ungerechtfertigt es ist, unter dem Vorwande, dass jede Angabe über den Winddruck sehr unzuverlässig sei, die Windspannungen nur sehr oberflächlich und durchaus nicht mit der Sorgfalt zu behandeln, die sie verdienen.

Ueber die für den Winddruck anzunehmende Grösse bedarf es hier keiner weiteren Angaben. Es muss auf die vielfach gemachten Beobachtungen verwiesen werden und für den einzelnen Fall dem

Construirenden überlassen bleiben, welchen Werth er als den geeignetsten annehmen will<sup>1)</sup>. An besonders exponirten Punkten wird derselbe natürlich höher als an geschützteren Stellen anzunehmen sein. Ebenso kommt es darauf an, ob der Wind eine geschlossene Fläche oder offenes Gitterwerk trifft.

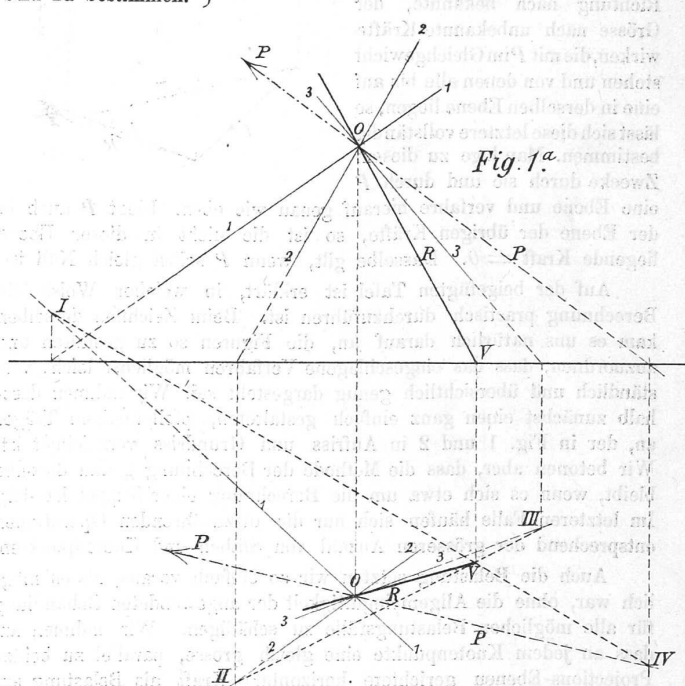
Die Richtung des Winddruckes wird man senkrecht zur Richtung der getroffenen Fläche annehmen, da die Reibung des Windes längs der Dachfläche gewöhnlich nicht bedeutend sein wird. Dagegen erscheint es unzulässig, die Horizontal-Componente des Winddruckes zu vernachlässigen, wie es wohl bei den gewöhnlichen Dachconstructions zu geschehen pflegt. Bei den hochgestreckten, steilflächigen Constructionen, die wir besonders im Auge haben, würde es im Gegentheile mehr gerechtfertigt sein, die verticale Componente zu vernachlässigen. Indessen bietet diese Vernachlässigung kaum einen Vortheil für die practische Ausführung der Berechnung.

Nachdem man über diese Fragen für den betreffenden Fall schlüssig geworden ist, hat man irgend eine beliebige Windrichtung anzunehmen und für diese die Rechnung weiter durchzuführen. Hat nun etwa der betreffende Träger  $n$  Symmetrie-Ebenen, so lässt sich das bei dieser ersten Rechnung gefundene Resultat sofort auf  $n-1$  weitere Belastungsfälle übertragen. Das ist für die Durchführung der Rechnung von grossem Vortheile. Für eine Kuppel beispielsweise würde wohl schon die Berücksichtigung eines einzigen Belastungsfalles genügen, um mit hinreichender Genauigkeit für jeden Stab die maximalen Windspannungen festzustellen.<sup>2)</sup>

### IV.

Die eigentliche Berechnung besteht nun hauptsächlich in der wiederholten Auflösung der beiden folgenden Aufgaben:

1. An einem Punkte  $O$  (Fig. 1a) mögen mehrere bekannte Kräfte wirken, die wir uns zu ihrer Resultirenden  $P$  vereinigt denken. Ausserdem kennt man die Richtungslinien 1, 2, 3 von drei der Grösse nach unbekannten Kräften, die nicht in derselben Ebene liegen und mit  $P$  im Gleichgewichte stehen. Die unbekannten Kräfte sind zu bestimmen.<sup>3)</sup>



Unter den verschiedenen Lösungen dieser Aufgabe dürfte die folgende die einfachste sein:

Man lege durch die Richtungslinien von je zwei der vier Kräfte  $P$ , 1, 2, 3 eine Ebene und ermittle die Schnittlinie dieser beiden Ebenen. Mit dieser muss selbstverständlich die Richtungslinie der

1) Die Literatur über den Einsturz der Tay-Brücke ist besonders reich an Daten dieser Art.

2) Die Berechnung der Kuppeldächer nach der hier dargelegten Methode wird in einem demnächst folgenden Aufsatz näher besprochen werden.

3) Selbstverständlich ist in den Fig. 1 und den folgenden Alles in zwei Projectionen gezeichnet.