

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 19/20 (1892)
Heft: 19

Artikel: Explosion auf dem Dampfboot "Mont-Blanc" bei Ouchy
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-17463>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

ursprünglichen Länge der Esse annehmen. Für die Blasrohrmündungen B und A scheint die günstigste Länge grösser zu sein. Einzelne dieser Curven haben überhaupt kein ausgeprägtes Minimum, so B , a , δ und A , b , δ . Bei ihnen würde man annehmen müssen, dass die günstigste Rohrlänge grösser ist, als die grösste noch untersuchte Länge. Dieser ausnahmsweise Verlauf zeigt sich beide Male bei der grössten Rauchrohrmündung δ . Das führt auf die Vermuthung, dass die günstigste Essenlänge vielleicht auch mit der Grösse der Rauchrohrmündung etwas zunimmt. Der gegenseitige Verlauf der übrigen Linienzüge steht mit dieser Annahme durchaus nicht im Widerspruch, wenn sich auch aus ihm kein sicherer Beweis dafür herleiten lässt.

Auffallend ist, dass die günstigste Länge der Esse gar nicht von ihrem Divergenzwinkel abhängig zu sein scheint. Die Figuren lassen wenigstens keinerlei Einfluss in dieser Richtung erkennen.

Denkt man sich alle Essen bei je gleichem äusserem Durchmesser abgeschnitten und vergleicht die zugehörigen Werthe des Quotienten p/p_r , so findet man keine Uebereinstimmung. Die Wirkung der Esse hängt also nicht allein von der eigentlichen Querschnittszunahme ab, sondern auch in hohem Grade vom Divergenzwinkel.

Der durch diese Versuche nachgewiesene Einfluss der Erweiterung der Esse stimmt im Wesentlichen durchaus mit dem überein, den ich in meiner früheren Untersuchung über den Einfluss der Zwischendüsen als wahrscheinlich nachgewiesen hatte. Man darf die Esse nicht beliebig stark erweitern. Vielmehr gibt es eine ganz bestimmte günstigste Länge, die von dem gegenseitigen Grössenverhältniss der Blasrohrmündung, der Rauchrohrmündung und des engsten Essenquerschnittes abhängt, während sie von dem Divergenzwinkel der Esse ziemlich unabhängig zu sein scheint. Der Divergenzwinkel selbst darf aber nicht zu gross genommen werden, wenn nicht der Quotient p/p_r auch zu grosse Werthe annehmen soll. Günstigste Verhältnisse müssten an einem eigentlichen Blasrohr ausprobirt werden.

Ursprünglich war es meine Absicht gewesen, aus diesen Versuchen die *Widerstände* selbst zu berechnen, welche die Divergenz der Esse hervorruft. In meiner frühern, schon mehrfach erwähnten Untersuchung, Schweiz. Bautg. 1887, Bd. X, habe ich auf S. 33 links oben diese Widerstände in der Art berücksichtigt, dass ich sie als Bruchtheil, $\epsilon < 1$, der Widerstände eingeführt habe, die eine gleich grosse plötzliche Zunahme des Rohrquerschnittes verursachen würde. Ich habe daher aus den Versuchen auch den Werth von ϵ berechnet und dabei noch eine mathematische Annäherung der dortigen Entwicklungen vermieden, indem ich zur Herleitung des Zusammenhanges zwischen ϵ und p/p_r von der dortigen genaueren Gleichung (18) ausgegangen bin, anstatt von (19). Dadurch ändert sich auch die Schlussgleichung (21).

Die so berechneten Werthe von ϵ werden aber nicht nur von den Widerständen in der Esse abhängig sein, sondern es ist ihnen auch noch die Ausgleichung sämtlicher Annäherungen aufgebürdet, die der ganzen Formelentwicklung zu Grunde liegen. Dazu kommen dann selbstverständlich noch Schwankungen in Folge von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern. Es ist daher von vornherein zu erwarten, dass sie, wenigstens theilweise, nicht zwischen die Grenzen Null und Eins fallen werden, wie es eigentlich sein sollte.

In der That schwanken die gefundenen Werthe von ϵ zwischen den sehr weiten Grenzen von rund -2 bis $+12$. Sie verlaufen dabei aber im Grossen und Ganzen durchaus stetig, so dass man diese Schwankungen unmöglich als eine Folge der Beobachtungsfehler ansehen darf. Sie haben vielmehr ihren Grund in den verschiedenen Annäherungen bei der Formelentwicklung und in der Unsicherheit der Zahlencoefficienten bei der Berechnung.

Die negativen Werthe von ϵ sind wahrscheinlich dem letztgenannten Umstande zuzuschreiben. Sie ergeben sich wenigstens nur dann, wenn in einer bei der Berechnung auftretenden Differenz Minuend und Subtrahend sehr gross werden, rund 750, während die Differenz selbst nur etwa

10 bis 20 betragen sollte. Dabei enthält der Minuend als Factor einen Coefficienten, der von den Widerständen der Blasrohrmündung abhängt. Eine geringe Aenderung dieses Coefficienten beeinflusst den Werth der Differenz verhältnissmässig stark und ändert bald das Vorzeichen von ϵ . Uebrigens finden sich unter allen 648 Werthen von ϵ nur 25 negative.

Dass umgekehrt der weitaus grösste Theil aller ϵ , nämlich 550, grösser als die Einheit ausgefallen ist, halte ich für die Folge einer unrichtigen angenäherten Annahme bei der Entwicklung der Formeln, und zwar der Annahme, dass die saugende und die angesaugte Luft im engsten Essenquerschnitt schon ein ganz gleichförmiges Gemenge bilden. Nimmt man nämlich an, die vollständige Mischung komme erst in einem späteren, grösseren Essenquerschnitt zu Stande, so erhält man für ϵ kleinere Werthe.

Da aber jede andere Annahme über Lage und Grösse dieses Querschnittes vollkommen willkürlich wäre, so habe ich auf eine weitere Verfolgung dieser Frage verzichtet und unterlasse auch jede genauere Mittheilung der gefundenen Werthe von ϵ .

Zürich, October 1892.

Prof. A. Fliegner.

Explosion auf dem Dampfboot „Mont-Blanc“ bei Ouchy.

III. (Schluss.)

Wir kehren nun zu den schwurgerichtlichen Verhandlungen zurück, wobei wir, um nicht zu ausführlich zu werden, nur die rein technischen Fragen berühren wollen. Die Leser dieser Zeitschrift, welche sich näher für den vorliegenden Fall interessiren, müssen wir bitten, Nr. 4 d. B., in welcher der Vorgang der Explosion beschrieben, Nr. 6, in welcher die Abbildungen des Dampfers und des explodirten Dampfsammlers gegeben und endlich Nr. 17, in welcher die Anklageschrift mit den Schlussfolgerungen der Expertengutachten veröffentlicht sind, nachzuschlagen.

Unseres Erachtens haben die schwurgerichtlichen Verhandlungen über die Hauptfrage: welches war die Ursache der Explosion? nicht viel neues Licht verbreitet. Neu und unerwartet war bloss die Wendung, welche der Process gegen das Ende hin nahm, wobei versucht wurde, das verwendete Kesselblech als ungenügend darzustellen. Einer der nachträglich noch zu Gunsten des Angeklagten Rochat zugezogenen Experten, Herr de Molin, verstieg sich sogar zu der Behauptung, das verwendete Kesselblech sei von sehr geringer Qualität, zu 20 Fr. per 100 kg, gewesen, während man solches zu 40 Fr. per 100 kg hätte verwenden sollen. Wie leichtfertig diese Behauptung des Experten ist, der doch vor Allem verpflichtet war, nur die Wahrheit zu sagen, geht aus dem an anderer Stelle dieser Nummer abgedruckten Schreiben der Firma Escher Wyss & Co. hervor, welche nachweist, dass für das Blech sogar mehr als 44 Fr. bezahlt wurde.

Das Herumstreiten der Experten über die Qualität des Bleches ist uns nicht recht erklärlich. Viel besser als alle Worte wäre *der Versuch* gewesen, und wir können nicht begreifen, dass nicht schon während der Untersuchung Proben in der eidg. Festigkeitsanstalt angeordnet worden sind. Es hätte sich dabei weniger darum gehandelt, die Festigkeit des Materials in der Nähe der gerissenen Stelle zu erproben, als um eine genaue, wissenschaftliche *Qualitäts-Untersuchung* des verwendeten Bleches. Aber freilich, wenn einer der Experten (Prof. Grenier) erklärt, solche Proben in der eidg. Anstalt würden nur ein zu bestreitendes Resultat (des *renseignements assez discutables*) ergeben, so kann die Untersuchungsbehörde keinen Vorwurf treffen, dass sie nicht rechtzeitig Proben veranlasst hat.

Für uns scheint die Blechqualität, auch für den Fall, dass nachgewiesen werden könnte, sie sei eine geringe gewesen, in secundärer Linie zu stehen. Aus den Verhandlungen hat sich ergeben, dass der Ingenieur des Kessel-

vereins, Herr Strupler, schon am 24. November 1891 in sehr kategorischer und nicht misszuverstehender Weise den Kessel des Mont-Blanc nebst denjenigen einiger anderer Boote als so defect bezeichnet hat, dass er keine genügende Sicherheit mehr biete. Er forderte den sofortigen Ersatz dieses Kessels und drohte für den Fall, dass seinen Anordnungen vom Director Rochat kein Gehör geschenkt werde, mit der Anzeige an das Comité der Gesellschaft.

Der Kessel hatte ausgedient, was bei einem 17jährigen strengen Dienst und bei der Instandhaltung, wie sie unter dem Directorium Rochat Brauch war, Niemand verwundern wird; er war auf den Aussterbe-Etat gesetzt. Trotzdem wusste Rochat den Ersatz dafür heraus zu schieben. Der Kessel war *in gutem Zustand* für einen Druck von 5 Atmosphären bestimmt; trotzdem und obschon der schlechte Zustand desselben bekannt war, wurde er dennoch stärker beansprucht. Ja noch mehr; obschon man wusste, dass sich am Dome ein Riss gebildet hatte, durch welchen während der Fahrt unter hörbarem Zischen fortwährend Dampf entwich, beschwerte man die Ventile durch Zusatzgewichte und erhöhte dadurch den Druck nach Einigen auf $5\frac{3}{4}$, nach Anderen auf $6\frac{1}{4}$ Atmosphären. Nun lege man diese That-sachen jedem denkenden Fachmann vor, so wird er gewiss nicht in Verlegenheit kommen, den Grund der Explosion zu erklären.

Hätte man den Anordnungen des Herrn Strupler Folge geleistet, so wäre die Explosion nicht erfolgt. Dies scheint uns der springende Punkt in der ganzen Untersuchung zu sein und merkwürdiger Weise ist dieser Punkt in den gerichtlichen Verhandlungen nicht genügend hervorgehoben worden, sondern man hat sich — und hiebei nehmen wir die Expertengutachten nicht aus — in eine Unmasse von Details verloren, so dass man den Wald vor Bäumen nicht sah.

Man wird dem gegenüber einwenden, der Kessel sei an einer ganz andern Stelle explodirt als die Ueberwachungsorgane vorausgesetzt haben, denn nicht der als dienstuntauglich bezeichnete untere Theil, sondern der darüber liegende Dampfsammler kam zur Explosion. Er explodirte eben an der schwächsten Stelle und diese war am calottenförmigen Deckel des Dampfdomes. Dort hatte sich durch die Einwirkung des daselbst liegen gebliebenen Condensationswassers eine stark corrodirende Spalte gebildet. Die Bildung dieser Spalte muss jedenfalls ganz allmählich erfolgt sein und dass sie von den Ueberwachungsorganen nicht bemerkt worden war, liegt jedenfalls zum grössten Theil in dem Umstand, dass man dem Dampfdom weniger Aufmerksamkeit schenkte als dem Kessel, weil bis dahin Explosionen des Dampfdomes bei Schiffskesseln ein fast unbekanntes Ereigniss waren. Erst als die Ritze soweit durchgefressen war, dass der Dampf dadurch zu entweichen anfieng, wurde das Personal darauf aufmerksam. Was wurde nun gethan? Die Ritze wurde verstemmt. Ueber dieses Verstemmen, die nützliche oder schädliche Wirkung desselben, erhob sich wiederum eine vielbewegte Discussion vor Gericht.

Dass nach der Entdeckung der Spalte überhaupt noch mit dem Dampfer gefahren wurde, ist ebenso bezeichnend, wie die Thatsache, dass der Director nicht einmal dazu zu bewegen war, von diesem Schaden am Dom Einsicht zu nehmen. Sollte überhaupt noch gefahren werden, so hätte dies nur unter stark reducirtem Druck geschehen dürfen; anstatt dessen fuhr man mit beschwertem Ventile weiter bei einem Druck, der bis $1\frac{1}{4}$ Atmosphären, d. h. 25 % höher war, als der zulässige Arbeitsdruck.

Auf die widersprechenden Angaben der drei Angeklagten während der Untersuchung und vor Gericht treten wir hier ebensowenig ein, als auf die Versuche des Directors, die Untersuchungsbehörde zu täuschen und irrezuführen. Die Hauptbelastungspunkte sind bereits aus der Anklageschrift bekannt.

Was den Process anbetrifft, so ist es möglich, dass derselbe noch ein Nachspiel erhält. Auf Vorschlag des Bundesanwaltes hat nämlich der Bundesrath am 28. October die waadtländische Regierung telegraphisch eingeladen, gegen

den Wahrspruch der Jury durch den Staatsanwalt Cassation einzulegen. Der Bundesrath vertritt den Rechtsstandpunkt, dass in dem vorliegenden Prozesse unrichtigerweise eidgenössisches und waadtländisches Recht verquickt worden sei, während nur eidgenössisches Recht hätte zur Anwendung kommen sollen, da es sich um einen Fall von Delegation handle. Ferner wird betont, dass die Fragestellung eine unrichtige gewesen sei, indem den Geschworenen anstatt einer Doppelfrage nur eine einzige zur Beantwortung vorgelegt wurde. Die Cassationsfrist läuft drei Tage. Das Urtheil wurde am 24. October verkündet; die Frist war somit am 27. October abgelaufen. Dem gegenüber vindicirt sich der Bundesrath, gestützt auf das Moment der Delegation, das Recht, dass für ihn die Frist erst von dem Zeitpunkt an laufe, in welchem er officiell vom Wahrspruch der Jury in Kenntniss gesetzt worden sei. Das waadtländische Cassationsgericht wird über den Recurs des Bundesrathes entscheiden.

Electrische Schnellbahnen.

Wir haben schon früher über die Projecte für die Anlage electrischer Schnellbahnen einerseits zwischen Wien und Budapest, andererseits zwischen St. Louis und Chicago Bericht erstattet. Während das letztere seiner Verwirklichung entgegengeht, hatte das erstere mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Firma Ganz & Co. hat jedoch die Sache noch keineswegs als hoffnungslos aufgegeben, denn erst kürzlich hat sie dem ungarischen Handelsminister ein neues umgearbeitetes Project zur Concessionirung überreicht.

Es ist interessant zu beobachten, wie mit jedem neuen Project für Schnellbahnen die in Aussicht genommenen Geschwindigkeitsziffern wachsen. Für den ersten Entwurf einer Schnellbahn zwischen Wien und Budapest wurde eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde angenommen. Zwischen St. Louis und Chicago will man mit der Schnelligkeit von 100 engl. Meilen oder von 161 km in der Stunde fahren. Für das neueste Project von Ganz & Co. werden Geschwindigkeiten von 200 bis zu 250 km pro Stunde in Aussicht genommen. Bei solchen Annahmen ist man versucht zu fragen: Wo liegt eigentlich die Grenze der auf electrischen Bahnen überhaupt erreichbaren Fahrgeschwindigkeit?

Es muss nun zugegeben werden, dass es möglich ist, beim electrischen Betrieb grössere Fahrgeschwindigkeiten zu erreichen, als bei Dampf-Locomotiv-Bahnen, denn beim electrischen Betrieb fehlen die schwingenden Theile, da der rotirende Theil des Motors unmittelbar auf der Triebachse aufsitzt. Wird ein vorzüglicher Oberbau und ein ebenso haltbares Rollmaterial vorausgesetzt, so ist die Grenze der zu erreichenden Schnelligkeit durch die Umfangsgeschwindigkeit der Räder bedingt. Diese darf 70 m pro Secunde oder 250 km pro Stunde in keinem Fall überschreiten, wenn der Gefahr des Zerreißens der Räder in Folge der Fliehkraft ausgewichen werden soll. Auch die Reibung zieht eine Grenze für die Fahrgeschwindigkeit; nach annähernden Berechnungen darf das höchste erreichbare Mass der Fahrgeschwindigkeit für einzelne auf Schienen rollende Wagen auf etwa 250 km für die Horizontale und auf 200 km für die Steigung angesetzt werden.

Das Project von Ganz & Co. in Budapest sieht nun wirklich — wie bereits bemerkt — solche Geschwindigkeiten voraus und es wird nicht ohne Interesse sein zu erfahren, wie sich die genannte Firma eine electrische Schnellbahn von so unerhörter Leistung denkt. Dies hat der bekannte Electrotechniker der Firma Ganz & Co., Herr Carl Zipernowsky, in einem Vortrage am letztjährigen Electrotechniker-Congresse in Frankfurt a. M. in überaus anschaulicher Weise dargethan, aus welchem wir nach der Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung einen gedrängten Auszug hier folgen lassen wollen.

Die Verbindung von Wien mit Budapest wurde deshalb gewählt, weil diese beiden Städte nicht nur einen regen gegenseitigen Verkehr haben, sondern auch weil sie an der kürzesten Verkehrsstrasse zwischen Occident und Orient liegen. Es liegt in der Natur der Sache, auf derlei Bahnen statt langer Züge in grossen Intervallen, kleine Züge oder einzelne Wagen in kleinen Intervallen folgen zu lassen, weil eine häufige Verbindung für den allgemeinen Verkehr viel wichtiger ist, als die gleichzeitige Beförderung vieler Reisender. Aber auch technische Erwägungen zwingen, das Kraftbedürfniss pro Zug zu verringern und eine möglichst gleichmässige Vertheilung des Kraftverbrauches auf die ganze Linie anzustreben. Je geringer das Zugsgewicht, um so kleiner die Electromotoren, um so geringer der Strombedarf pro Zug, um so einfacher,