Nochmals zum Vernietungsproblem

Autor(en): **Frieder, Albert / Maillart, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **81/82 (1923)**

Heft 23

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-39025

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Nekrologie.

† **Max Custer,** geboren in Rheineck am 20. Oktober 1870, durchlief die Schulen seines Heimatstädtchens, hierauf die Techn. Abteilung der st. gallischen Kantonsschule; mit deren Maturitäts-Zeugnis versehen bezog er 1889 die E. T. H., an der er die Bauingenieurschule absolvierte. Seine praktische Laufbahn begann Custer 1893 wieder in seiner engern Heimat, bei der st. gallischen Rheinkorrektion, teils auf dem Hauptbureau in Rorschach, teils als Bauführer am Rheintalischen Binnenkanal, bis Ende 1895. Bis Mitte 1897 sodann arbeitete er als Adjunkt des Bauleiters an der elektrischen Strassenbahn Altstätten-Berneck, deren Vollendung und Abrechnung er für seinen erkrankten Chef selbständig durchführte. Nach Abschluss dieser Arbeiten trat Custer in Stellung beim Ingenieurbureau Kürsteiner in St. Gallen; von 1901 bis 1903 finden wir ihn als Sektionsingenieur der Unternehmung Buss & Cie am Bau der Erlenbach-Zweisimmenbahn, später in gleicher Tätigkeit beim Bau der Strecke Gais-Appenzell, dann (1905 bis 1909) beim Bau der Strecke Davos-Filisur der Rh. B., endlich von 1909 bis 1916 im Dienste der B. L. S. für Projektierung und Bau der Linie Münster-Grenchen-Lengnau mit dem 8,5 km langenTunnel, grössern Viadukten und bedeutenden Erdarbeiten. Zwischenhinein (1911) versah Custer die Stellung des Oberingenieurs der Südrampe der Lötschbergbahn. Nach Erledigung längerer Dienstzeit anlässlich der Grenzbesetzung liess er sich in Genf nieder, wo er für die Unternehmung Ed. Cuénod einen Kanalbau bei der Korrektion der Seymaz durchführte; leider musste er in der Folge das Los manches Kollegen teilen, der in der Nachkriegszeit vergeblich um grössere Arbeiten Ausschau hielt. — Wir erinnern uns gerne Max Custers als eines eher stillen Kameraden, der nicht viel Wesens von sich machte. Das Schicksal war ihm, namentlich in seinen letzten Lebensjahren, wenig freundlich gesinnt; ein Schlaganfall bereitete während eines Gesprächs mit einem Kollegen seiner Laufbahn am 13. Oktober ein jähes Ende. Er ruhe in Frieden!



MAX CUSTER
INGENIEUR
20. Okt. 1870 13. Okt. 1923

Miscellanea.

Das neue Kraftwerk der Elektrizitätswerke Wynau, am linken Ufer der Aare, konnte nach $1^3/_4$-jähriger Bauzeit am 25. Oktober in Betrieb genommen werden. Das Werk benutzt das gleiche Stauwehr wie das 1895 erstellte rechtsufrige Werk, dessen max. Stauhöhe auf Kote 410,8 liegt. Die im neuen Werk ausgenutzte Wassermenge beläuft sich auf 168 m³/sek bei 2,8 bis 5,2 m Bruttogefälle. Das Turbinenhaus liegt 220 m unterhalb des Wehres, dicht an der solothurnischen Kantonsgrenze. Es ist zur Aufnahme von vier Turbinen von je 2525 PS Höchstleistung vorgesehen, von denen aber vorläufig erst zwei eingebaut sind. Von den Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey geliefert, sind sie als schnellaufende, kranzlose Schraubenturbinen mit 107 Uml/min gebaut. Da infolge der kleinen Schaufelzahl (vier) der Abstand zwischen den Schaufeln gross ist, sind Verstopfungen nicht zu befürchten, sodass der Einlaufrechen mit der ungewohnt grossen lichten Stabweite von 60 mm ausgeführt werden konnte. Für dessen Reinigung dient eine elektrisch betätigte Rechen-Reinigungsmaschine, neuestes System der Firma L. Jonneret & fils in Genf. Die Drehstrom-Generatoren stammen von der A. G. Brown Boveri & Cie. in Baden, die Schaltanlage von der A. G. Sprecher & Schuh in Aarau. Die Baukosten des neuen Werkes, mit zwei Maschinensätzen, stellen sich auf rund $5^1/_2$ Mill. Franken.

Die ausnutzbare Wassermenge beider Werke zusammen beläuft sich auf 300 m³/sek, entsprechend der dortigen mittleren Jahreswassermenge der Aare. Bei vollem Ausbau des neuen Werkes, wobei dann die Gesamtleistung beider Werke zusammen 14000 PS betragen wird, wird deren Energieproduktion in normalen Jahren rd. 60 Mill. kWh erreichen, bei mittlerer Jahresleistung von 7500 kW.

Erweiterung der Londoner Untergrundbahn. Teils um dem Verkehrsbedürfnis zu genügen, teils um die Arbeitslosigkeit zu bekämpfen, plant die Londoner Untergrundbahn umfangreiche Erweiterungsarbeiten. Wie die „Z. V. D. E. V." mitteilt, soll die jetzt in Clapham Common endigende City- and South London Railway über Wimbledon bis North-Morton, grösstenteils als Tunnelstrecke, um 8 km verlängert werden. Zum Tunnelbau sollen neue Maschinen mit elektrischem Antrieb benutzt werden, mit deren Hilfe ein täglicher Fortschritt von 6 bis 7,5 m erreicht werden kann. Der Bau der beiden Tunnel, von denen jeder ein Geleise aufnimmt, soll an mehreren Stellen in Angriff genommen werden. Die sieben auf der betreffenden Strecke neu anzulegenden Untergrundbahnhöfe sollen alle mit Rolltreppen ausgestattet werden. Am Ende der Strecke wird ein Wagenschuppen für 250 Wagen errichtet werden. An weiteren Arbeiten sollen die Haltestellen Waterloo, Piccadilly und Leicester Square durch Einbau von Rolltreppen [1]) und von Fahrkarten-Automaten in ihrer Leistungsfähigkeit erheblich erhöht werden. Sie hatten 1909 zwischen 12 und 20 Millionen Fahrgäste zu bewältigen, dieses Jahr zwischen 30 bis 50 Mill., und die Aufnahmefähigkeit soll nunmehr bis 100 Mill. gesteigert werden.

Ausbruch des Stausees am Monte Gleno. Am Morgen des Samstags, 1. Dezember, hat sich südlich des Monte Gleno in den Bergamasker Alpen an einem hochgelegenen Staubecken ein Dammbruch ereignet, durch den sich mehrere Millionen Kubikmeter Wasser durch das bei Darfo ins Val Camonica ausmündende Val d'Angolo in den Oglio ergossen. Ausser gewaltigen Verheerungen hat die Katastrophe mehrere hundert Menschenleben gekostet. Nach den bisher vorliegenden Meldungen scheint es sich um eine Massiv-Staumauer zu handeln, deren durch eine aufgelöste Konstruktion gebildeter oberer Teil infolge eingetretenen Schneeschmelze-Hochwassers zum ersten Mal der vollen Belastung ausgesetzt wurde und dabei nachgegeben hat. Wir werden Näheres berichten, sobald zuverlässige Nachrichten vorliegen.

Bahnbau in Argentinien. Die argentinischen Staatsbahnen, die zurzeit ein Netz von 6100 km Länge umfassen, sollen nach einem Plane der Regierung durch Neuanlage von weiteren Linien um nahezu 4000 km erweitert werden. Die Neubaustrecken sollen zum grossen Teil die fruchtbaren Gegenden des subtropischen Nordargentinien erschliessen, denen es, um ihre Fruchtbarkeit auszunützen, noch an Verkehrsmöglichkeiten fehlt. Es befinden sich aber unter den geplanten Bauten auch eine Anzahl ziemlich aussichtsloser Strecken in Patagonien. Die Kosten, etwa 30 Mill. Pfund Sterling, werden voraussichtlich durch eine Anleihe in England aufgebracht werden, über die nach der „Z. V. D. E. V." die beiden Regierungen bereits verhandeln.

Nochmals zum Vernietungsproblem.

Der Meinungsaustausch. den wir durch die in Nr. 11 (vom 15. September) veröffentlichten Aeusserungen als abgeschlossen erachtet hatten, bedarf noch folgender Ergänzung; deren Erscheinen hat sich unliebsam verzögert, was Korrespondenten und Leser frdl. entschuldigen wollen. *Red.*

„Trotz Abschlusses der Debatte sehe ich mich zu meinem Bedauern gezwungen, zur Berichtigung nochmals das Wort zu ergreifen.

1. Ich habe nicht behauptet, dass bei den *von mir gezeichneten* Figuren die Spannungen nach Maillart'scher Auffassung 6600 kg/cm² betragen, sondern dass bei einem *andern* Versuche mit *sechs hintereinander liegenden* Nieten der Stoss, *ohne dass er zu Bruche ging*, so stark belastet wurde, dass die Niete durchschnittlich gerechnet mit 2200 kg/cm² beansprucht waren. Würden nun die Maillart'schen Voraussetzungen, d. h. Unverschieblichkeit der beiden aufeinandergenieteten Flächen noch bei dieser Beanspruchung zutreffen, so kämen auf einen Niet nicht P/6, sondern auf die äussersten Nieten je P/2, d. h. etwa dreimal soviel. In Wirklichkeit war das natürlich nicht der Fall, da eben Gleitungen der Flächen, und damit vollständige Veränderung des Spannungszustandes, schon

[1]) Vergl. die kurze Notiz in Bd. 81, S. 266 (26. Mai 1923).

bei einer Durchschnittsbeanspruchung von 200 kg cm² eintraten, also bei einer Beanspruchung der äussersten Niete von rund 600 kg/cm². Die Zahlen sind natürlich nur angenähert, da auch die benutzten Querschnitte nicht vollkommen gleich waren. Meiner Behauptung habe ich also nichts hinzuzufügen.

2. Die angegebenen Versuche sind nicht wegen der *Bruchspannung* aufgeführt, sondern um zu zeigen, in welch relativ niedern Grenzen normalerweise schon Gleitungen der vernieteten Flächen eintreten, also die Maillartsche Voraussetzung nicht mehr zutrifft. Denn die Feststellung dieser Grenzen ist ja, wie auch Herr Maillart betont, ein sehr wesentlicher Punkt dieser Untersuchung. Der — leider nicht erreichte — Zweck meiner Entgegnung war, nachzuweisen, dass diese Belastungsgrenze wahrscheinlich „zu niedrig ist, um die ungünstigst beanspruchten Niete zu überlasten", wobei ich für das Ueberlasten der betreffenden Niete etwa die Proportionalitätsgrenze im Auge hatte, nicht die als zulässig eingeführte Durchschnittsbeanspruchung, da es wohl selbstverständlich ist, dass die ideale, gleichmässige Verteilung der Stabkräfte auf die einzelnen Niete niemals zutreffen wird.

In diesem so beabsichtigten Sinne halte ich meine aus zahlreichen Versuchen stammenden Zahlen für die von Herrn Maillart aufgeworfenen Fragen durchaus nicht für belanglos, wenn ich auch Versuche nach der von Dr. Wyss ausgeführten Art natürlich vorgezogen hätte. Die Bruchspannungen gab ich mit an, weil sie für die *effektive Sicherheit* gegen Bruch von Interesse sind.

Bezüglich der Versuche von Herrn Dr. Wyss bin ich, wie auch Herr Prof. Rohn, der Meinung, dass sie den Nachweis bringen, dass man die Verbindungen sehr wohl nach der bisherigen Weise *berechnen* kann, was durchaus nicht heisst, diese Spannungsverteilung träte tatsächlich auf. Ueberlastungen einzelner Niete in den ermittelten Grenzen sind bei normalen Stossverbindungen allerdings wohl immer unvermeidlich, und um diese zu mildern, ist es vielleicht zweckmässig, die Stabenden zuzuschärfen. Da dies aber, wie auch Schaper betont, *vollkommen,* d. h. im richtigen Querschnittsverhältnis, nur ganz ausnahmsweise möglich ist, treten eben abgesehen von diesen Ausnahmefällen immer Nietdeformationen und Gleitungen ein, und dann wird, wenn zufällig nur *ein* Niet zuerst zur Anlage kommt, dieser eine beliebig hohe Ueberlastung erfahren können; das gleiche geschieht, wenn nur *ein* Niet dem Gleiten einen besonders grossen Widerstand leistet.

Dass die Ueberlegung von Herrn Maillart logisch nicht anfechtbar und bezüglich der normalen Stösse auch *real* in gewissen Grenzen zutreffend ist, habe ich ohne weiteres bereits anerkannt; über den *praktischen* Wert seiner Erfindung bin ich allerdings anderer Meinung als er.

Bern, den 16. September 1923. Dr. Ing. *Albert Frieder.*

Erwiderung.

Infolge längerer Abwesenheit stand mir für meine erste Erwiderung nur ganz kurze Zeit zur Verfügung, zudem war mir das Manuskript Dr. Frieders ohne seine Zeichnungen übermittelt worden. So sprach ich irrtümlicherweise von *„gezeichneten"* Verbindungen, statt von „der *erwähnten* Verbindung". Ob nun aber Herr Dr. Frieder die betreffende Verbindung gezeichnet oder nur erwähnt hat, kommt doch wohl für die Sache selbst nicht in Betracht.

Nietverbindungen, die schon bei 200 kg/cm² gleiten, scheinen mir nicht sehr zutrauenerweckend. Besonders im Hinblick auf veränderliche Belastung in mehrfachem Betrage dürften aus den Verschiebungen mit der Zeit eigentliche Lockerungen entstehen. Dass nicht alle Nietverbindungen diese — nach Herrn Dr. Frieder so wertvolle — Eigenschaft des Gleitens schon bei geringer Beanspruchung besitzen, geht aus den Wyss'schen Versuchen hervor; der infolge dieser Verschieblichkeit zu erwartende Ausgleich hat dort nicht stattgefunden.

Sehr erfreut bin ich darüber, dass Herr Dr. Frieder nun doch findet, es sei vielleicht zweckmässig, „die Stabenden zuzuschärfen".

Wenn aber anerkannt wird, dass zugeschärft werden sollte, so ist es doch wohl interessant und nützlich, die Idealform der Zuschärfung zu kennen. Die von mir aufgestellte Regel bestimmt nun diese Form. Dass die daraus abgeleiteten Konstruktionsschemata meist nur angenähert in die Praxis übertragen werden können, ist einleuchtend, ist übrigens auch in der Patentschrift (D. R. P. Nr. 349219) berücksichtigt worden.

Genf, den 28. September 1923. *R. Maillart.*

Literatur.

Ueber Binnenschiffahrt-Verkehrswege und einige ihrer baulichen Anlagen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, östlich des Mississippi. Von Prof. *K. E. Hilgard.* Mit 21 Abbildungen und einer Karte. Zürich 1922.

Im Auftrage des Nordostschweizerischen Schiffahrtsverbandes und der Schweiz. Studienkommission vom Jahre 1920 hatte Prof. K. E. Hilgard diesen Bericht ausgearbeitet, der schon im März 1921 zur Veröffentlichung in den „Rheinquellen" druckbereit vorlag, umständehalber aber von diesen erst mehr als ein Jahr später, und zwar erst *nach* Abschluss des sog. „Strassburger Kompromisses" vom 10. Mai 1922[1]) veröffentlicht wurde. Dr. Ing. E. Steiner hatte, mit Erlaubnis des Verfassers, diesen Bericht anlässlich seines Vortrages über die „Binnenschiffahrtswege im nordamerikanischen Osten" im Zürcher Ing.- und Architekten-Verein (am 26. Oktober 1921) mitbenützt, was auch dem eingehenden und von Bildern begleiteten Referat in der „S. B. Z." vom 26. November 1921 zu statten gekommen ist, und auf das aus diesem Grunde hier verwiesen sei (Bd. 78, Seite 260/263; vergl. auch Seite 265 jener Nummer).

Zur Empfehlung dieser reichhaltigen Fundgrube genauer Angaben über die Leistungsfähigkeit kanalisierter Ströme und von Grosschiffahrtskanälen mit modernen Schleusen braucht man bloss daran zu erinnern, dass der Wasserbau-Ingenieur Hilgard nicht nur Nordamerika aus langjähriger praktischer Tätigkeit kennt, sondern dass ihm auch die dortigen Binnenschiffahrts-Verhältnisse aus örtlichen Studien genau bekannt sind. Er schildert sie im allgemeinen und im besonderen an den klassischen Beispielen des *kanalisierten Ohio* und des *New York-State Barge-Canal.* Zahlreiche gute Bilder ergänzen den Text in willkommener Weise. — Heute, da in unserem Lande das Dogma von der Unvereinbarkeit der Grosschiffahrt mit der Kraftnutzung endgültig gestürzt ist und wir allen Grund haben, uns mit den technischen Einrichtungen kanalisierter Ströme vertraut zu machen, verdient der Hilgardsche Bericht vermehrtes Interesse und weiteste Verbreitung. *C. J.*

Eingangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.

Versuche mit zweiseitig aufliegenden Eisenbetonplatten bei konzentrierter Belastung. Zweiter Teil (Hauptversuche). Ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1921 und 1922. Bericht erstattet von Prof. Dr. Ing. *C. Bach,* Vorstand des Ingenieurlaboratoriums und der Materialprüfungsanstalt, und *Otto Graf,* Oberingenieur der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 27 Abbildungen. Deutscher Ausschuss für Eisenbeton, Heft 52. Berlin 1923. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. Fr. 4.50.

Das Trocknen und die Trockner. Von Ing. *Otto Marr.* Anleitungen zu Entwurf, Beschaffung und Betrieb von Trocknereien für alle Zweige der mechanischen und chemischen Industrie, für gewerbliche und landwirtschaftliche Unternehmungen. In vierter Auflage bearbeitet und erweitert von Ingenieur *Karl Reyscher.* Mit 289 Abbildungen. München und Berlin 1923. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geh. Fr. 15.60, geb. Fr. 18.10.

Taschenbuch des Bauführers. Von Baurat *R. Zimmerman* und Arch. *K. Arendt.* Neubearbeitet von Reg.-Baurat *H. Heyer* Worms. Die Bauausführung vom Baugesuch und allen Vorarbeiten bis zu der schlüsselfertigen Uebergabe. Mit allen erforderlichen Plänen und Eingaben. Neue verbesserte Auflage. Wiesbaden 1923. Westdeutsche Verlagsgesellschaft. Preis geh. 7 Fr., geb. 9 Fr.

Influence du Système de Triangulation sur les Efforts secondaires. Par Z. Bažant, Professeur à l'Ecole Polytechnique Tschèque à Prague. Avec 20 figures dans le texte et sur 3 planches. Honoré par un prix dans le Concours littéraire scientifique de „Masarykova Akademie Práce". Prague 1923. Edité par l'Académie Masaryk du Travail.

Beitrag zur Spannungsuntersuchung an Knotenblechen eiserner Fachwerke. Von Dr.-Ing. *Theophil Wyss.* Heft 262 der „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens." Mit 38 Abbildungen im Text und mit 16 Tafeln. Berlin 1923. Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel: Verlagsbuchhandlung Julius Springer.

Kaufmännische Rechtslehre. Von Dr. jur. *Otto Isler* in Schaffhausen. Ein Leitfaden für kaufmännische Unterrichtskurse und für Handelsschulen. Vierte, umgearbeitete Auflage. Zürich 1923. Verlag: Art. Institut Orell Füssli. Preis geb. Fr. 8.50.

[1]) Vergl. „S. B. Z." vom 3. Juni 1922, S. 275 samt Plan und Erläuterungen.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL,
Dianastrasse 5, Zürich 2.