

Die Schwingungen der Kirchenfeldbrücke in Bern beim eidgen. Sängerkfest am 8. und 9. Juli 1899

Autor(en): **Ritter, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **33/34 (1899)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-21397>

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 Ausdrücke 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.

Neue Berliner Kauf- und Warenhäuser.

Von Baurat C. Junk in Charlottenburg.

IV.

Ein weiteres, von H. A. Krause gleichzeitig erbautes Haus mit schmaler Front ist das aus B. B. entnommene Geschäftshaus „Jockey-Club“, Französischestrasse 50 (Fig. 17—21), mit nur 6,5 m Frontbreite. In den untern Teilen enthielt es ein Handschuh-, Kravatten- u. s. w. Geschäft, in den obern Geschossen die Wohnung des Inhabers; heute ist es ein von der internationalen Lebewelt viel besuchtes „Trinkhaus“, wozu es nach seiner Lage und Gestalt, und da auch die hinteren Räume als Warenhaus ungenügend erhellt sind, sich allerdings besser eignet.

Haus Ehrich, Mauer-Strasse 95.

Architekten: Mittag & v. Gérard in Berlin.

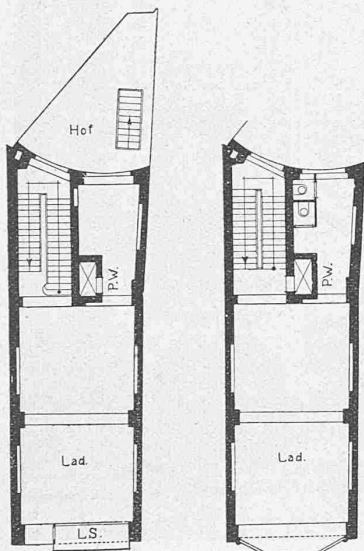


Fig. 23 u. 24. Erdgeschoss. I. Obergeschoss.
1 : 300.

Eine zweckmässiger Ausnutzung zeigt das freilich erst 1897 durch Mittag und v. Gérard errichtete „Haus Ehrich“, Mauer-Strasse 95 (Fig. 22—24), dessen Front nur 5,7 m Breite hat. Das Schaufenster ist bis in das Kellergeschoss hinabgeführt, das durch einen breiten Lichtschacht an der Strasse gut erhellt wird. Der Erker erlaubt, die Schaustellung der hier zum Verkauf gestellten Sportkleidung und Utensilien nach allen Seiten weithin zur Anschauung zu bringen. Das Haus, ganz ohne Wohnräume, ist mit Wasserheizung ausgestattet.

(Forts. folgt.)

Die Schwingungen der Kirchenfeldbrücke in Bern beim eidgen. Sängerfest am 8. und 9. Juli 1899.

Bei Gelegenheit des eidgenössischen Sängerfestes, das vom 8. bis 10. Juli in Bern stattfand, wurden im Auftrage der kantonalen Baudirektion die Schwingungen der Kirchenfeldbrücke beobachtet. Es handelte sich vor allem darum, festzustellen, wie hoch sich diese Schwingungen belaufen, wenn grosse Menschenmengen die Brücke überschreiten, da hierüber in der Bevölkerung übertriebene Ansichten geäussert worden sind. Zur Messung wurde der dem Polytechnikum gehörende Fränkel'sche Schwingungszeichner¹⁾ verwendet. Herr Professor Dr. W. Ritter besorgte unter Assistenz der Herren Bezirksingenieur G. von Ertlach, Ing. E. Henzi und Ing. E. Stettler in Bern die Leitung der Beobachtungen, deren Ergebnisse in einem Bericht vom 1. August d. J. zusammengefasst sind. Mit Genehmigung der Baudirektion des Kantons Bern, die uns den Bericht in verdankenswerter Weise zur Verfügung stellte, geben wir den Inhalt desselben nachfolgend in extenso wieder.

«Die Bewegungen der Brücke wurden zu drei verschiedenen Zeiten beobachtet: 1. am 8. Juli nachmittags von 4³/₄ — 5¹/₂ Uhr, 2. am 8. Juli abends und 3. am 9. Juli abends, je ungefähr während einer Stunde. Bei der ersten Messung ging der Festzug über die Brücke, bei der zweiten und dritten war eine grosse Menschenbewegung von und nach der Festhütte zu erwarten. Das Instrument wurde auf dem östlichen Trottoir dicht beim Geländer aufgestellt, und zwar bei der ersten und zweiten Messung über dem Scheitel des südlichen Bogens, bei der dritten Messung über dem grossen Mittelpfeiler.

1. Messung am 8. Juli nachmittags. — Festzug.

Die stärksten Schwingungen wurden gleich zu Anfang des Festzuges beobachtet, als eine 60 Mann starke Musikbande vorüber zog und

alles im Takt marschierte. Die Bewegung der Brücke betrug im ganzen wagrecht 7,6 mm, senkrecht 1,6 mm, (also von der Mittellage aus nach jeder Seite gerechnet, wagrecht 3,8, senkrecht 0,8 mm). Nachdem die Musikbande vorüber gezogen war, nahm die Grösse der Schwingung ab und verschwand fast gänzlich, als in Ermanglung einer spielenden Bande die Sänger nicht mehr im Schritt gingen. Selbst der ausgedehnte Zug der Studenten, die auch ohne Musik im Schritt marschierten, brachte die wagrechte Schwingung nur auf etwa 2 mm. — Bald darauf zog jedoch die Musikbande Union spielend vorüber, die Sängervereine gingen wieder in strammem Schritt und sofort erhoben sich die Bewegungen wieder genau auf das frühere Mass von 7,6 mm wagrecht und 1,6 mm senkrecht. Von da an nahm die Bewegung ab und zu, je nachdem die Vorüberziehenden im Schritt gingen oder nicht, erreichte aber niemals mehr die frühere Höhe. Als die Trommler aus der Lorraine vorbeizogen, stieg die wagrechte Bewegung auf etwa 5 mm, die senkrechte auf etwa 1 mm. Auch am Ende des Zuges erhob sich die Bewegung wagrecht nochmals auf 5, senkrecht auf etwa 1¹/₂ mm. Dann kehrte sie auf einen sehr geringen Betrag zurück.

Augenscheinlich traten die stärksten Schwingungen stets auf, wenn eine grössere Menschenmenge im Takt über die Brücke marschierte; sobald die Menschen unregelmässig gingen, waren die Bewegungen bedeutend kleiner.

Das Messinstrument giebt nicht nur die Grösse, sondern auch das Tempo der Schwingungen an. Hier ergab sich nun, dass eine wagrechte Schwingung genau eine Sekunde, eine senkrechte durchschnittlich eine halbe Sekunde dauerte. Diese Zeitdauer stimmt fast genau mit dem Marschtempo zusammen, denn die Marschierenden machten in der Minute ungefähr 120 Schritte. Auf eine wagrechte Hin- und Herbewegung der Brücke treffen somit zwei Schritte, auf eine senkrechte Hin- und Herbewegung trifft ein Schritt.

Jeder regelmässig schwingende Körper besitzt eine bestimmte Schwingungszeit, in welcher er eine Zeit lang fortschwingt, auch wenn die wirkende Kraft aufhört. Treffen die Impulse zeitlich mit den Eigenschwingungen des Körpers zufällig zusammen, so summieren sich die Wirkungen. Dies war ohne Zweifel bei den wagrechten Schwingungen der Kirchenfeldbrücke der Fall. Ihre Schwingungszeit ist in wagrechtem Sinne gerade eine Sekunde; die Ergebnisse der Messungen zeigen dies unverkennbar; die Zeit schwankt höchstens zwischen 0,95 und 1,05 Sekunden. Auch die Messungen, die ich am 16. November 1896 vorgenommen habe, führen auf die nämliche Zahl. Im Jahre 1893 wurden hierfür im Mittel 1,1 Sekunden gefunden; der kleine Unterschied rührt vermutlich von der seither erfolgten Verstärkung der Bogenwindstreben her. Marschieren nun zahlreiche Menschen taktmässig mit 120 Schritten pro Minute über die Brücke, so gerät sie in sich steigernde Schwingungen; sobald die Menschen unregelmässig gehen, hört die Summation der Einzelwirkungen auf, und die Ausschläge werden kleiner. Auch wenn in andern Tempo gegangen oder gelaufen würde, ergäben sich aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls weit kleinere Ausschläge. Es wäre der Mühe wert, in dieser Richtung einmal einen Versuch zu machen.

Die senkrechten Bewegungen der Brücke zeigen diese Erscheinung, so lange nur Menschenbelastung in Betracht kommt, nicht; die beim Festzug beobachteten senkrechten Schwingungen sind verhältnismässig klein und allem Anschein nach die unmittelbaren Stosswirkungen marschierender Menschen ohne allmähliche Steigerung der Ausschläge. Das Marschieren im Takt hat hier wenig zu sagen, da die Schwingungszeit der Brücke mit diesem Tempo nicht übereinstimmt. Infolge dessen bleiben auch die Ausschläge auf einen kleinen Betrag beschränkt.

2. Messungen am 8. Juli abends.

Die Hoffnung, dass sich am Abend des 8. und 9. Juli ein dichtes Menschengedränge einstellen würde, bewährte sich nicht. Es gingen wohl Tausende von Menschen über die Brücke aber nie in geschlossener Masse. Im höchsten Fall kam durchschnittlich eine Person auf 2 m², während ein wirkliches Menschengedränge fünf bis zehn mal so dicht ist. Meistens gingen die Menschen unregelmässig, nur selten marschierte eine grössere Gruppe im Schritt über die Brücke.

Die wagrechten Schwingungen der Brücke waren infolge dessen geringfügig, sie stiegen bei Menschen höchstens auf 1 mm, bei Droschken auf 0,8 mm. Dagegen waren die senkrechten Schwingungen grösser als am Nachmittag. Sie erreichten im Maximum 4¹/₂ mm (2¹/₄ mm nach oben und unten). Und zwar traten die grössten Bewegungen jeweilen ein, wenn eine Droschke im Trab über die Brücke fuhr.

Hier zeigte sich also das Umgekehrte wie am Nachmittag. Die Brücke hat offenbar die Neigung, sich senkrecht mit einer Schwingungszeit von 0,35 bis 0,4 Sekunden zu bewegen. Diese Zeit stimmt fast

¹⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. XXVIII Nr. 2.

genau mit dem Tempo der in mässigem Trab gehenden Pferde zusammen. Die Schwingungskurven zeigen auch in der That deutlich, wie die senkrechten Bewegungen sich regelmässig steigerten, wenn eine Droschke in bestimmtem Tempo vorüberfuhr. Im Schritt fahrende Droschken üben lange nicht dieselbe Wirkung aus; mehrere Droschken zusammen haben ferner oft geringeren Einfluss als eine einzige, weil sich ihre Wirkungen gegenseitig stören und zum Teil aufheben.

3. Messungen am 9. Juli abends.

Auch am 9. Juli brachten die Abendstunden zahlreiche Passanten, aber niemals ein Gedränge. Das Instrument wurde an diesem Tage über dem grossen Mittelpfeiler der Brücke aufgestellt. Infolge dessen waren die senkrechten Bewegungen null oder unmerklich. Die wagrechten dagegen waren etwas grösser als am Abend vorher, wahrscheinlich weil zeitweilig grössere Gruppen im Schritt über die Brücke marschierten.

Das Instrument verzeichnete eine grösste wagrechte Bewegung von $2\frac{1}{2}$ mm; diese trat ein, als eine grössere Zahl von Sängern im Takt vorüberzog. Die Schwingungszeit betrug wiederum genau eine Sekunde. Auch die Wirkung der Droschken war grösser als Tags vorher; sie stieg bis auf $1\frac{1}{2}$ mm.

Schlussfolgerungen.

Die Kirchenfeldbrücke besitzt zufolge ihrer bedeutenden, durch keine Steinpfeiler unterbrochenen Ausdehnung¹⁾ eine grosse Neigung zu Schwingungen. Diese Neigung wird begünstigt durch die senkrechte Stellung der Tragwände und durch die verhältnismässig schwache Windverstrebung. Die Schwingungszeit für wagrechte Bewegungen stimmt zufällig mit dem Tempo von im Takt marschierenden Menschen zusammen; die wagrechten Schwingungen können daher, wenn grössere Menschenmengen im Takt über die Brücke gehen, durch fortlaufende Steigerung ein ziemlich hohes Mass erreichen. Die Schwingungszeit für senkrechte Bewegungen stimmt zufällig mit dem Tempo von im Trab gehenden Pferden zusammen, so dass schon leichte Wagen, wenn sie in dem kritischen Zeitmass fahren, sehr fühlbare senkrechte Schwingungen erzeugen. Dass sich diese Schwingungen, wenn ein Wagen die Brücke an dem einen Ende betritt, meistens bald auch am andern Ende bemerkbar machen, ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Eisenmassen in ununterbrochenem Zusammenhange stehen und daher Bewegungen rasch sich fortpflanzen können.

Bei Gelegenheit des eidgenössischen Sängerfestes stiegen die wagrechten Bewegungen im ganzen bis auf 7,6 mm, das heisst bis auf 3,8 mm nach jeder Seite, die senkrechten bis auf $4\frac{1}{2}$ mm, d. h. bis auf $2\frac{1}{4}$ mm nach jeder Seite. Schon im Gutachten vom Dezember 1893 haben sich Herr Ing. M. Probst und der Unterzeichnete auf Grund eingehender Rechnungen dahin ausgesprochen, dass selbst eine fünfmal so grosse wagrechte Bewegung durchaus ungefährlich wäre. Dasselbe gilt von den beobachteten senkrechten Schwingungen.

Rätselhaft ist und bleibt, dass sich an der Brücke überhaupt wagrechte Bewegungen einstellen, während sie doch nur senkrecht belastet wird. Man hat die Vermutung ausgesprochen, dass die Menschen beim Gehen stets kleine wagrechte Drücke auf die Brückentafel ausüben, und dass die beobachteten grossen Bewegungen durch zahlreiche Wiederholungen dieser Einflüsse entstehen. Es wäre interessant zu untersuchen, ob diese Wirkung ausbleibt, wenn einmal eine Menschenmenge im Takt über die Brücke marschiert, von der die eine Hälfte links, die andere rechts antritt.

Welchen Einfluss die vor einigen Jahren an der Brücke angebrachten Verstärkungen auf die Schwingungen der Brücke ausgeübt haben, ist schwer zu sagen, da vor dieser Verstärkung keine analogen Beobachtungen angestellt worden sind, ein zuverlässiger Vergleich daher nicht vorgenommen werden kann. Doch haben mir Personen, die sich am Tage der Einweihung der Brücke und beim Bundesfest von 1891 auf der Brücke befanden, versichert, dass die Bewegungen damals bedeutend stärker gewesen seien. Freilich war damals auch das Gedränge grösser. Immerhin ist die Vermutung gerechtfertigt, dass durch die ausgeführten Verstärkungen ein schätzbare Vorteil erzielt worden ist. Ganz beseitigen lassen sich die Schwingungen niemals; nach den während des Sängerfestes vorgenommenen Beobachtungen scheinen sie jedoch jetzt auf eine Grenze zurück gegangen zu sein, die nicht nur keine Gefahr in sich birgt, sondern auch der Bevölkerung keine Furcht mehr einflösst. So lange nicht spätere Beobachtungen ungünstigere Ergebnisse liefern, darf man somit nach meiner Ansicht von weiter gehenden Verstärkungen vorläufig Abstand nehmen.»

Zürich, den 1. August 1899.

(Sig.) Prof. W. Ritter.

¹⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. III S. 129.

Miscellanea.

Der Neubau des Geschäfts- und Warenhauses F. Jelmoli in Zürich, Ecke Sihlstrasse-Seidengasse, dessen Eröffnung am letzten Samstag erfolgte, bildet in der Schweiz das erste Beispiel eines grossen Kaufhauses, bei welchem der nach amerikanischen Mustern adoptierte Eisengeripp-Stil durchweg zur Anwendung gelangt ist. Vollständig aus eisernen Säulen bzw. Ständern und Trägern vier Stockwerke über Keller- und Erdgeschoss sich aufbauend, die Fassaden in Glas und Eisen aufgelöst, macht der Neubau in seiner äusseren Erscheinung den Eindruck eines modern-grosstädtischen Geschäftshauses, während im Innern die Anordnung eines durch alle Geschosse reichenden Lichthofes mit galerieartig herumgelegten Verkaufsstätten der ganzen Anlage das Gepräge grossräumiger Stättlichkeit verleiht. Mittels eines Lifts gelangt das Publikum aus dem zu Verkaufszwecken benutzten Untergeschoss rasch und bequem in sämtliche höher gelegene Verkaufsräume, mit welchen im dritten Stock ein Erfrischungsraum verbunden ist; über dem Verkauflokal, im vierten Stock, befinden sich Bureaux und Magazine. Unter dem bereits erwähnten ersten Keller ist, 6,5 m unter Strassen-niveau, noch ein zweiter Pack- und Lagerkeller vorhanden, der auch die für den Betrieb des Personenaufzugs notwendige maschinelle Einrichtung enthält; diejenige der zwei Warenaufzüge, der Centralheizung und elektrischen Beleuchtung ist in der Hofunterkellerung installiert. Die Fundamentsohlen der einzelnen Mauern und Pfeiler liegen 1—1,50 m unter der Kellersohle, die eisernen Säulen selbst stehen auf gusseisernen Rippenplatten von etwa 4 m² Grundfläche. Sämtliche sichtbaren Eisenteile im Innern des Gebäudes sind mit Rabetputz verkleidet. Näheres über die konstruktiven Verhältnisse, die Grundriss- und Fassadengestaltung des nach Plänen und unter Leitung der HH. Arch. Stadler & Usteri in Zürich erbauten Geschäftshauses ist in Bd. XXXII Nr. 20 veröffentlicht. Die Baukosten haben insgesamt 700000 Fr., etwa 10% mehr als bei Verwendung massiver Pfeiler betragen. — Gewiss mag eine in Glas und Eisen aufgelöste breite Fassade, bei so konsequenter Durchführung des Eisenbaus, ästhetische Bedürfnisse nicht in dem gleichen Masse befriedigen, wie die Anforderungen an Lichtfülle, grösstmögliche Raumaussnutzung, vorteilhafte Schaustellung der Verkaufsgegenstände und Feuersicherheit. Dass sich aber derartige Geschäftshäuser namentlich in letzterer Beziehung vorzüglich bewähren, hat der Brand des «Home Life Insurance»-Gebäudes zu New-York im December v. J. erwiesen, wobei sich das von einem älteren Nachbargebäude durch ein Fenster übertragene Feuer nur den Waren mitteilte, ohne dem Bau sonst wesentlichen Schaden zuzufügen.

Das neue Element „Victorium“. Im September vorigen Jahres teilte der englische Physiker William Crookes mit, dass ihm die Entdeckung eines neuen Elementes gelungen wäre, das er damals *Monium* nannte. Seitdem hat er seine Untersuchungen weiter fortgesetzt und kann jetzt genauere Angaben machen. Er nennt es nicht mehr *Monium*, sondern *Victorium*, weil es im Jahre des Regierungsjubiläums der englischen Königin entdeckt wurde. Schon vor zwanzig Jahren hat der grosse Physiker seine Beobachtungen über das Yttrium und sein phosphoreszierendes Spektrum begonnen. Er kam zu der Ueberzeugung, dass das Spektrum mit seinen vielen deutlichen Linien nicht von einem einzigen Elemente herrühren könne. Er versuchte daher, das Yttrium durch chemische Behandlung zu zerlegen, und es gelang ihm, einen Körper auszusondern, der im Zustande der Phosphoreszenz in seinem Spektrum nur einige bestimmte Liniengruppen aufwies, während die übrigen Linien aus dem Spektrum des Yttriums fehlten. Das Spektrum des neuen Körpers war also ein Teil des Yttrium-Spektrums von ganz bestimmten unveränderlichen Eigenschaften, und daraus war der Schluss zu ziehen, dass der Körper selbst ein bisher unbekanntes Element und in dem früher als Grundstoff angesehenen Yttrium enthalten sei. In der Londoner «Nature» beschreibt Crookes ausführlich, wie er aus rohem Yttrium, das er aus den Mineralien Samarskit, Gadolinit, Cerit und andern herauszog, das neue Element gewonnen hat. Das Victorium stellt in seiner reinsten Form eine Erde von blassbrauner Farbe dar, die sich leicht in Säuren auflöst. Von dem Elemente Yttrium, hinter dem es sich bisher verborgen hatte, unterscheidet es sich mehrfach. Als gewöhnliche Sauerstoffverbindung des neuen Elementes, also als das Victoriumoxyd, nimmt Crookes vorläufig die Formel VcO_3 an, unter dieser Bedingung hat das Victorium, für das sein Entdecker also das chemische Zeichen *Vc* eingeführt hat, ein Atomgewicht von etwa 117. Sein Spektrum zeichnet sich durch ein Paar starker Linien von der Wellenlänge 3120 und 3117 aus; schwächere Linien liegen bei 3219, 3064 und 3060. Zur Erzeugung des Spektrums eignet sich nicht das Element selbst, sondern seine wasserfreie Schwefelverbindung am besten. Wieder scheint die Chemie mit dieser