

Die Belastungsprobe der neuen Quai-Brücke in Zürich

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **5/6 (1885)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-12830>

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.

Drei Eingänge führen von hier in den grossen Börsensaal, welcher eine Länge von 32,5 m und eine Breite von 21,8 m hat (Verhältniss 2 : 3); wenn wir dazu den Raum der Fensterischen, sowie denjenigen zwischen den Parterresäulen rechnen, so erhalten wir eine Grundfläche von 735 m².

Die Höhe des Saales bis Oberkant-Hauptgesims beträgt 13,2 m, bis zum Spiegel der Decke 17,0 m.

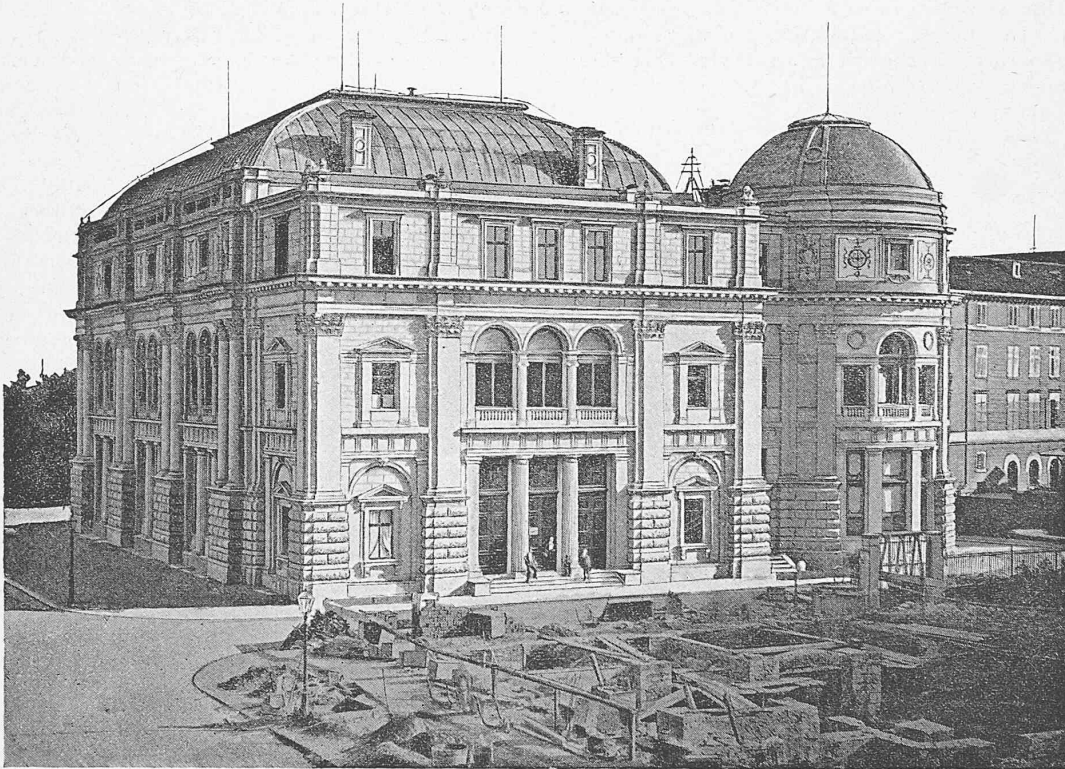
Um den Verkehr mit der im Rondell liegenden (93 m² grossen und 6,25 m hohen) Effectenbörse sowol, wie auch mit den vier Bureaux auf der Westseite je nach Bedürfniss ungestört zu vermitteln, ist an der Nordfaçade noch ein besonderes Entrée angebracht, das sich vor dem Eingang in die Effectenbörse zu einem kleinen Vestibul erweitert. Ebenso befindet sich am Ende des Corridors, welcher mit

Der II. Stock war nach Programm zum Theil für die Zwecke der Kaufmännischen Gesellschaft bestimmt, indem auf der Nordseite das Sitzungszimmer des Vorstandes, sowie das Zimmer des Secretärs, im Rondell hingegen die Bibliothek der Gesellschaft untergebracht werden sollten. Für den Bibliothekraum wurde Oberlichtbeleuchtung angenommen, um für Aufstellung der Bücherschränke mehr Platz zu gewinnen. Diese letzteren Räume werden nun, da das Vorstandszimmer in den I. Stock verlegt wurde, ebenfalls vermietet. Ausserdem enthält die Westseite die Wohnung des Abwartes und noch zwei durch Vermietung nutzbar zu machende Zimmer.

Im Untergeschoss werden die Räume unter dem Vestibul und Treppenhaus, sowie diejenigen unter der Effectenbörse

Die neue Börse in Zürich.

Architecten: *Alb. Müller* und *C. C. Ulrich*.



Nord-Façade.

Glasabschlüssen vom grossen Saale getrennt ist, neben der Dienststreppe ein Ausgang nach der Thalgaasse. Die Aborte und Pissoirs sind ebenfalls an die Rückseite verlegt.

Vermittelst der beiden Treppen gelangt man in das nur auf der Westseite eingeschobene Mezzanin, welches vier vermietbare Bureaux, sowie Closets enthält, die an der nach dem Hauptsale zu sich öffnenden Gallerie liegen.

Auf dem I. Stock, zu dem ebenso beide Treppen führen, befinden sich jetzt über dem Haupteingange die Zimmer der Kaufmännischen Gesellschaft und eine offene Gallerie gegen den Saal.

Der Saal im Rondell nebst den anstossenden Zimmern wurde vom Vorstande der Getreidebörse gemietet.

Eine offene Gallerie, welche sich in der ganzen Länge des Saales hinzieht, dient zugleich als Corridor, an welchem auch, wie unten, die Aborte liegen.

und den Bureaux theils zur Aufstellung der Heizkörper, theils auch als Kohlenräume und als Keller für den Abwart benützt. Ein Theil des Raumes unter dem grossen Börsensaal wird als Requisitionenraum für eventuell später nothwendig werdende Bestuhlungen reservirt.

Die Anordnung sämtlicher Räumlichkeiten ist so getroffen, dass von jedem einzelnen Raume des Gebäudes der Verkehr mit jedem beliebigen andern Local von statten gehen kann, ohne dabei den grossen Saal oder irgend ein Zimmer passiren zu müssen. Ebenso werden auch alle Räume direct beleuchtet. Die Architectur ist im Stile der italienischen Renaissance gedacht; einfach in den Formen und Verhältnissen, bezweckt sie die Bestimmung des Gebäudes als Börse zu characterisiren, sowie die Disposition der ganzen Anlage schon im Aeussern zu veranschaulichen.

(Schluss folgt.)

Die Belastungsprobe der neuen Quai-Brücke in Zürich.

Von Professor *W. Ritter*.

Der Bau der Brücke, welche am Ausfluss der Limmat aus dem Zürichsee die beidseitigen Quai-Anlagen verbindet, geht gegenwärtig seinem Ende entgegen, und die definitive Eröffnung des neuen Verkehrsweges steht nahe bevor.

Vorher jedoch sollte das Bauwerk einer Belastungsprobe mit Kies unterworfen werden, und die Direction der Quai-bauten beschloss, diese Probe in Anbetracht der Bedeutung des Objectes, sowie auch im Blick auf die Schwierigkeit,

welche die Pfeilerfundirung bereitet hat, mit sorgfältigen Messungen der bei der Belastung eintretenden Deformationen zu verbinden. Die bei diesen Messungen erzielten Resultate der Hauptsache nach mitzuthellen, ist der Zweck der nachstehenden Zeilen.

Die von den Herren Phil. Holzmann, Benckiser und Schmid-Kerez erbaute Quaibrücke besitzt, wie schon früher an dieser Stelle berichtet worden ist*), 5 Oeffnungen von 22,5, 24,75, 26,5, 24,75, 22,5 m theoretischer Weite und eine Breite von 20 m, von denen die Fahrbahn 12, die Trottoire je 4 m einnehmen. Um die steinernen, auf Pfahlbündeln stehenden Pfeiler und Widerlager nur vertical zu belasten und doch das steife Aussehen eines geraden Trägers zu vermeiden, hat man den sechs Tragwänden die Form von continuirlichen Blechbalken mit variabler Höhe gegeben; letztere beträgt an den Auflagern 2,4 bis 3,4 m, in den Mitten der einzelnen Oeffnungen dagegen nur 0,95 m, so dass die Brücke das Aussehen einer Bogenconstruction erhalten hat. Die in der Fahrbahn chausstrirte, in den Trottoiren asphaltirte Brückenfläche wird von Zores-Eisen getragen, die sich theils auf die Hauptträger, theils auf leichte Quer- und Längsträger stützen.

Die Belastungsprobe fand in den Tagen vom 3. bis 16. December 1884 statt. Der statischen Berechnung der Brücke war eine zufällige Last von 450 kg pro m² zu Grunde gelegt worden. Um diese Belastung herzustellen, wurde Kies aus dem Zürichsee aufgeschüttet, wie er bei den Quaibauten Verwendung findet. Eine vorausgehende Wägung dieses Kieses ergab pro m³ das eine Mal ein Gewicht von 1995, das zweite Mal von 2025 kg; nachdem die Masse benetzt worden war, wog sie 2095 kg. Es wurde hiernach das specifische Gewicht gleich 2 gesetzt und eine Aufschütthöhe von 22 1/2 cm angeordnet. Das auffallend hohe specifische Gewicht erklärt sich dadurch, dass der frisch aus dem See gebaggerte Kies noch sehr feucht war; bei dem regnerischen Wetter, welches während des ganzen Probeactes herrschte, hat derselbe diesen Zustand jedenfalls nie verloren.

Da ein continuirlicher Balken bekanntlich nicht bei totaler, sondern bei theilweiser Belastung seine ungünstigste Beanspruchung erfährt, so wurde ein umfangreiches Programm aufgestellt, welches sowol für sämtliche Bogenscheitel, als auch für zwei Pfeilerpunkte die gefährlichsten Momente in sich fasst. Aus der auf der folgenden Seite stehenden Figur ist der successive Verlauf der Belastung deutlich zu ersehen und es braucht wol kaum erwähnt zu werden, dass durch die Belastungsfälle 3 und 8 in den fünf Bogenscheiteln, dagegen durch 6 über dem zweiten Pfeiler und durch 7 über dem vierten Pfeiler das grösste Biegemoment hervorgerufen wird. Ueberdies erleiden beim 6. und 7. Belastungsfälle die beiden genannten Pfeiler selbst

ihre intensivste Belastung. Die übrigen Fälle repräsentiren zwar keine „ungünstigsten“ Belastungen, sind indessen dennoch durch Beobachtungen verfolgt worden, weil sie bezüglich der Deformationen die Uebergänge von einem Hauptfall zum andern besser erkennen lassen.

Was die Beobachtung der Deformationen betrifft, so wurde je in den Zwischenpausen von einem Beobachter die *Fahrbahn* abnivellirt, während ein zweiter die eingetretenen Senkungen und Hebungen *unter* der Brücke feststellte. Und zwar erstreckten sich beide Nivellements auf sämtliche Bogenscheitel und Auflagerpunkte, das heisst, da die Brücke sechs Tragwände besitzt, jeweilen auf 66 Punkte.

Um die anzuvisirenden Punkte der Brückenbahn vom Kiese frei zu halten, wurden über denselben theils hölzerne Kästchen, theils kurze weite Drainröhren aufgestellt; dieselben boten zugleich bequeme Gelegenheit, die Höhe der aufzutragenden Kiesschichte in nicht zu grossen Abständen durch wagrechte Striche fixiren zu können.

Um die Messung *unter* der Brücke zu ermöglichen, wurde dagegen an jedem Bogenscheitel eine verticale Latte mit einer papiernen Scale befestigt. An den Auflagern konnte natürlich die Nivellirlatte direct aufgesetzt werden; auch haben die Pfeiler Raum genug, um mit dem Instrument Zwischenstellungen einnehmen zu können.

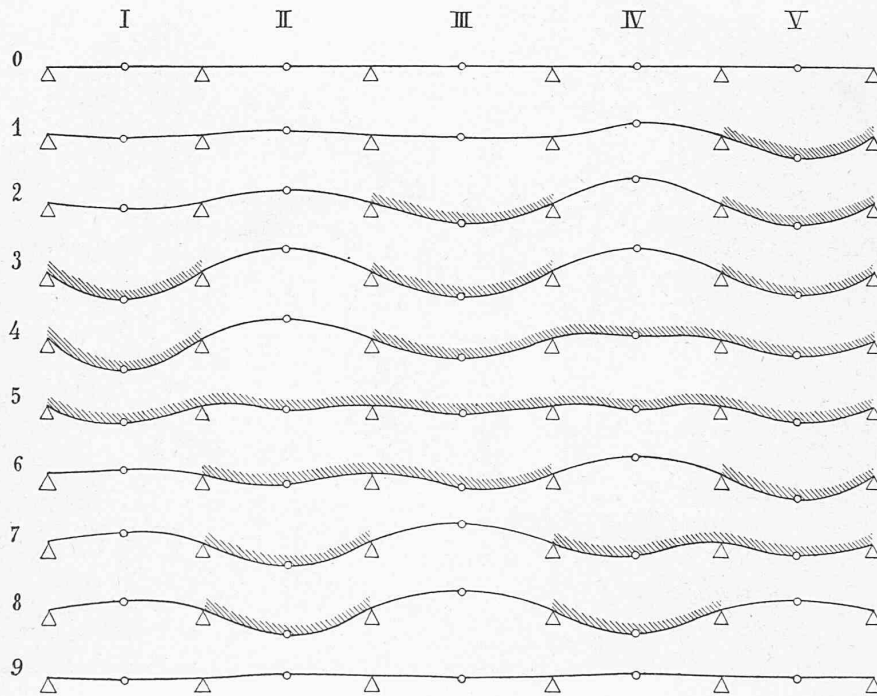
Dass an jedem Brückenende Fixpunkte anvisirt wurden, ist selbstverständlich.

Leider wurden nach der ersten Beobachtung einige der an den Bogenscheiteln angebrachten Scalen theils durch heftigen Sturmwind, theils durch ein unvorsichtigerweise durchfahren des Boot zerstört und dadurch die

betreffenden ersten Ablesungen unbrauchbar gemacht; doch bieten die Beobachtungen *über* der Brücke, welche mit denjenigen *unter* der Brücke stets parallel liefen und im Uebrigen zur Controle dienten, für diesen kleinen Verlust hinreichenden Ersatz.

Es war nun keine ganz leichte Arbeit, aus dem gesammten Beobachtungsmaterial, welches, wie man leicht berechnen kann, 1320 Höhendaten umfasst, ein brauchbares, übersichtliches Schlussresultat abzudestilliren. Vor allen Dingen wurden von den Höhendifferenzen, die sich durch successive Subtraction ergaben, jeweilen die sechs in der Querrichtung zusammengehörenden addirt und das Mittel daraus gezogen. Hierauf wurde zunächst den Pfeilern allein nähere Aufmerksamkeit geschenkt und mit Befriedigung erkannt, dass sich dieselben gar nicht, oder ganz unmerklich gesenkt haben. Zwar ergeben sich aus den Beobachtungen kleine Bewegungen auf- und abwärts, welche bei dem *unter* der Brücke ausgeführten Nivellement im Maximum 3/8 mm erreichen; da sie jedoch mit den Belastungsänderungen in gar keinen ursächlichen Zusammenhang zu bringen sind, so müssen sie auf Beobachtungsungenauigkeiten zurückgeführt werden.

Setzt man nun die Pfeiler als unverändert voraus, so lassen sich die Beobachtungen der Scheitelpunkte darnach



Masstab für die Längen 1:1000. Masstab für die Höhen 1:2. Verzerrung 1:500.

*) Siehe „Eisenbahn“, Bd. XVI Nr. 10.

corrigiren, so dass Beobachtungsfehler fast ganz eliminiert werden. Nimmt man noch von den Zahlenwerthen über und unter der Brücke je das Mittel, so bekommt man die folgende Tabelle; dabei bedeutet + eine Hebung, — eine Senkung gegenüber der ursprünglichen Lage.

Bogenscheitel der Oeffnung:	I	II	III	IV	V
	mm	mm	mm	mm	mm
Belastungsfall 1	— 1,2	+ 1,2	— 0,4	+ 3,4	— 6,2
" 2	— 1,5	+ 3,2	— 6,4	+ 6,5	— 7,1
" 3	— 8,3	+ 6,2	— 7,8	+ 6,4	— 7,0
" 4	— 9,0	+ 5,3	— 5,7	+ 0,7	— 4,2
" 5	— 4,9	— 1,1	— 1,9	— 0,9	— 4,6
" 6	+ 1,1	— 3,0	— 3,9	+ 4,8	— 7,2
" 7	+ 2,3	— 7,0	+ 5,3	— 4,1	— 3,5
" 8	+ 2,3	— 7,2	+ 5,2	— 7,0	+ 2,3
" 9	— 0,5	+ 0,4	— 0,4	+ 0,4	— 0,2

Noch deutlicher als diese Tabelle spricht nebenstehende Figur, in welcher die Senkungen und Hebungen der Bogenscheitel in 500facher Verzerrung aufgetragen und die dadurch erhaltenen Punkte — freilich mit einiger Willkür — durch krumme Linien verbunden worden sind. Man sieht, wie die ursprünglich gerade Linie sich schon bei der ersten Belastung schlangenförmig biegt, wie bei jeder neuen Belastung der Bogenscheitel der belasteten Oeffnung sich senkt, derjenige der Nachbaröffnung sich hebt, mit einem Wort, wie sich regelmässige elastische Linien bilden. Diese Regelmässigkeit ist um so überraschender, als es sich um Bewegungen von wenigen Millimetern handelt, während die Construction eine Gesammtlänge von über 120 m besitzt.

Von practischer Bedeutung ist namentlich der Umstand, dass am Schluss, nach Entfernung sämtlicher Belastung, sich fast genau wieder eine gerade Linie einstellte.

Für den 3. Belastungsfall war schon vor der Probe mit Hülfe der Momentenfläche, unter Berücksichtigung des variablen Trägheitsmomentes die elastische Linie gezeichnet worden und man hatte dabei folgende Bewegungen der fünf Scheitelpunkte gefunden:

$$-10,1 \quad +11,0 \quad -14,5 \quad +11,0 \quad -10,1.$$

Ferner war die elastische Linie für Eigengewicht construirt worden, und wenn man die gefundenen Senkungen im Verhältniss des eigenen Gewichtes zur zufälligen Belastung reducirt, erhält man folgende Werthe:

$$-4,5 \quad -1,8 \quad -4,1 \quad -1,8 \quad -4,5.$$

Vergleicht man diese Zahlen mit denjenigen in obiger Tabelle (Fälle 3 und 5), so findet man, dass letztere meist kleiner ausgefallen sind. Den Grund dieser Differenz anzugeben, dürfte schwer sein; vermuthlich hat die aus Zores-Eisen, Beton und festgefahretem Kies bestehende Fahrbahn versteifend gewirkt und dadurch die Deformationen abgeschwächt. Vielleicht war auch der Umstand von Einfluss, dass die Eisenconstruction auf den zwei innern Pfeilern fest aufruhrt, während an den übrigen Pfeilern Rollen untergeschoben sind. Immerhin sind die Unterschiede in Anbetracht der Umstände geringfügige zu nennen, und es werden bekanntlich solche Abweichungen niemals beanstandet, sofern sie, wie hier, zu Gunsten der Tragfähigkeit sprechen.

Fasst man sämtliche Ergebnisse zusammen, so lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- 1) Die Pfeiler und Widerlager haben sich bei der Belastungsprobe gar nicht oder ganz unmerklich gesenkt.
- 2) Die verticalen Bewegungen der Bogenscheitel verliefen mit grosser Regelmässigkeit; soweit dieselben zum voraus berechnet worden waren, ergaben sich die beobachteten Werthe im Durchschnitt etwa $\frac{2}{3}$ so gross wie die berechneten.
- 3) Bleibende Einsenkungen sind nur verschwindend kleine beobachtet worden.

Das Gesamtergebniss der Probe kann somit als ein sehr gutes bezeichnet werden.

Miscellanea.

Ueber das Semper-Museum in Zürich hat unser Landsmann und College Architect Hans Auer in Wien in Lützow's Kunstchronik kürzlich einen sehr lesenswerthen Artikel veröffentlicht, in welchem der Nachweis geleistet wird, dass die künstlerische Thätigkeit Sempers in der Schweiz viel grösser war, als sie allgemein angeschlagen wird. „Man stellt“, sagt Auer, „in dieser wichtigsten Periode von Sempers Leben gewöhnlich die lehrantliche und literarische Wirksamkeit weit in den Vordergrund und nennt in grossem Abstände davon noch den Bau des eidg. Polytechnikums und des Winterthurer Stadthauses als Früchte jener „unfreiwilligen Musse“. Seine unmittelbaren Schüler sind hierüber wol besser unterrichtet, aber nur wenigen ist bekannt, wie gross die Zahl der Projecte ist, die der Meister während der 16 Jahre, die er in Zürich zubrachte, entwarf, weil leider weitaus der grösste Theil davon gar nicht oder nicht unter seiner Leitung zu Stande gekommen ist. Die Ursache hievon ist nahezu immer dieselbe: Der ideale, grossartige Schwung seiner Phantasie trug den Genius stets weit über dasjenige Ziel hinaus, das durch die zu jener Zeit und an jenen Orten üblichen Dotationen gesteckt war. Wie stark wurde nicht am Polytechnikum abgestrichen, so dass der Meister sich die Anbringung seines Namens auf den Inschrifttafeln verbat, und beim Winterthurer Stadthaus musste sogar ein splendor Patrizier mit einem sehr namhaften Zuschuss beibringen, um die pompöse Freitreppe zu retten!“

Im Folgenden wird sodann von dem Verfasser eine Aufzählung und Beschreibung aller im Sempermuseum aufbewahrten Arbeiten des verstorbenen Meisters gegeben, die wir hier blos erwähnen und für alles Weitere auf den Artikel selbst verweisen wollen. Aus demselben ergibt sich, dass im Ganzen 84 Blätter vorhanden sind, in welchen — abgerechnet die ausgeführten Projecte und die kleineren Arbeiten — zehn nicht zur Verwirklichung gelangte grössere Entwürfe mit Varianten zur Darstellung gebracht sind, welche alle in Zürich entworfen wurden. Erinnert man sich, dass während dieser Zeit noch entstanden sind: Die nicht ausgeführten Projecte für das Theater in Rio de Janeiro, ein Palais für Luzern, eine Villa für Herrn Rieter-Rothpletz in Zürich, für ein provisorisches Theater im Glaspalast in München, für die Börse in Wien und endlich die ersten Entwürfe für das neue Dresdener Theater und die Dispositionsprojecte für den Umbau der Hofburg und einzelne Detailblätter für die Museen in Wien, so muss gewiss neben seiner Lehrthätigkeit, der Vollendung des 1860 erschienenen „Stiles“ und zu den vier in Zürich ausgeführten Bauten eine sehr fruchtbare und ausgiebige, allerdings nur von idealen Erfolgen begleitete Thätigkeit zugestanden werden.

Was den Eindruck anbetrifft, den die Sammlung auf den Besucher macht, so wird derselbe als ein unbefriedigender geschildert, namentlich sei die äussere Ausstattung der Zeichnungen derjenigen eines Museums nicht ganz würdig; das ganze Arrangement mache den Eindruck, als fehle es an den nöthigen Mitteln, um einen ordnenden Kustos mit einem kleinen Dispositionsfonds zu bestellen. Hierauf können wir Herrn Auer und allen Verehrern Sempers die beruhigende Mittheilung machen, dass sich die Sammlung nunmehr im Polytechnikum, in den Händen eines pietätvollen Schülers von Semper befindet, wo sie wol besser aufbewahrt sein wird, als in dem früheren Local.

Am Schluss des Artikels wird die Nothwendigkeit einer Vervollständigung des Museums betont und erwähnt, dass sich die Direction desselben zu diesem Zwecke schon mehrfach an Herrn Manfred Semper gewendet und von demselben stets die bereitwilligsten — Versprechungen erhalten habe; vorläufig stehe jedoch die Erfüllung der Verheissungen noch immer aus! Es sei dies um so unerklärlicher, als die Herren Söhne mit dem in ihren Händen befindlichen Nachlass auch nur ein Bruchstück besitzen, so dass sie für die, wie es schein, noch immer schwebende Publicationsfrage sich doch mit dem Museum in Verbindung setzen müssen. Für den Fall einer vorläufigen Sistirung jener Frage würden aber durch die Ueberlassung der Projecte an das Museum dieselben doch wenigstens der öffentlichen Besichtigung zugänglich gemacht. Es sei wol anzunehmen, dass dieser merkwürdige Zustand nach einiger Zeit eine allgemein befriedigende Lösung in der Ueberlassung sämtlicher Arbeiten Sempers an das Museum finden werde. Darum sei um so eher eine vorausgehende, gründliche Organisation, entsprechende Ausstattung und ausreichende Dotation des Institutes nothwendig, wozu sich die Stadt Zürich gewiss noch in erhöhtem Masse als bisher herbeilassen werde, als in deren oberster Behörde ehemalige Schüler Sempers massgebende Worte zu reden haben.

Seethalbahn. Zum Betriebsdirector der aargauisch-luzernischen Seethalbahn wurde Ingenieur A. Schucan von Zuz (Graubünden), lang-