

# Berechnungen der Monier-Träger (System Hennebique)

Autor(en): **Rappaport, S.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **29/30 (1897)**

Heft 9

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82446>

## **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.

vereinigt. Das Oberlicht des grossen und kleinen Saals vermitteln drei gewölbte Glasdecken.

Das Gerippe des Hauptbaus ist in Stahlblech ausgeführt und wird aus vier grossen Bogen gebildet, die ohne Horizontalschub auf den Pfeilern ruhen. Für die Decke des Untergeschosses kam armerter Beton nach System Coignet, für diejenige des Erdgeschosses solcher nach System Hennebique zur Anwendung.

Die durchwegs elektrische Beleuchtung des Hauses wird durch 500 Lampen bewerkstelligt, die Heizung ist als Warmwasserheizung eingerichtet.

Die Kosten des Baues betragen 550 000 Fr., d. i. 1000 Fr. für den  $m^2$ , die Grunderwerbungs-kosten 400 000 Fr., so dass der Verein — ein sprechendes Zeugnis für seine ausgezeichnete finanzielle Lage — insgesamt 950 000 Fr. auf die Errichtung des neuen Hôtels verwendet hat.

### Berechnungen der Monier-Träger (System Hennebique).

Von Ingenieur S. Rappaport in St. Gallen.

Der Gedanke der Verbindung verschieden gearteter Materialien zu einem tragenden Körper, so dass jedem Material die ihm vorteilhafteste Beanspruchung zuteil wird, ist nicht neu. Schon bald nach Erbauung der ersten hölzernen Fachwerkträger gelangte man zum Schluss, dass es unvorteilhaft ist, die gezogenen Glieder aus Holz herzustellen, dass sich hierfür das Eisen besser eignen würde, und man erhielt so kombinierte Systeme. Der gleiche Gedanke kehrt nun bei den Monierbauten wieder. Man sagt sich, der Beton besitzt eine vorzügliche Druckfestigkeit, das Eisen eine sehr gute Zugfestigkeit. Könnte man unsere Träger so konstruieren, dass die gezogenen Teile aus Eisen, die gedrückten aus Beton hergestellt werden, so bauen wir sehr rationell. Fragt man, wie hoch der ökonomische Vorteil ist, der hiedurch erzielt werden könnte, so findet man:  $1 m^3$  Beton kostet etwa 25 Fr.,  $1 m^3$  Eisen = 7,8 t zu 450 Fr. etwa 3500 Fr., daher ein Kostenverhältnis  $\frac{25}{3500} = \frac{1}{140}$ . Zulässige Spannung im Beton etwa 25 kg, zulässige Spannung in gedrückten Eisengliedern unter Berücksichtigung der Knickgefahr etwa 600 kg, benötigen demnach  $\frac{600}{25}$  etwa 24mal mehr Betonmasse als Eisenmasse für die gedrückten Glieder und brauchen daher  $\frac{24}{140} =$  etwa  $\frac{1}{6}$  der Kosten. Würde man demnach sämtliche gedrückten Teile aus Beton bauen, so kosten sie bloss  $\frac{1}{6}$  dessen, als wenn sie aus Eisen hergestellt werden müssten. Da die Zugglieder und Druckglieder in einem Träger sich ungefähr zur Hälfte verteilen, so kommt ein solch ideelles Bauwerk auf  $(50 + \frac{1}{6} 50)\%$  = 58% jenes Betrages, den es komplett aus Eisen hergestellt kosten dürfte. In Wirklichkeit vielleicht auf eher noch etwas weniger, da die eisernen Einlagen keine Verarbeitung bedingen und der Ansatz mit 450 Fr. pr. Tonne zu hoch ist, insofern die Kosten der Gerüste und der Arbeit für die Herstellung eines Monierträgers geringer ist als die Werkstättenarbeit und die Montage eiserner Konstruktionen sein dürfte. Andererseits verteuern aber auch die überschüssigen Betonmassen, die man nicht so knapp dimensionieren kann, wie eiserne Konstruktionen, die Anlage.

So verlockend die ersparten 40% Baukosten sein mögen, so schwierig ist leider die rationelle Konstruktion eines derartig kombinierten Bauwerks. Der Erfinder des Monier-Balkens kalkulierte folgendermassen: Betrachten wir einen einfachen Balken, so wirken bekanntlich, wenn er biegend beansprucht wird, die unteren Fasern auf Zug, die oberen auf Druck; folglich verwenden wir für die unteren Fasern Eiseneinlagen, für die oberen Beton.

Zur bessern Uebertragung der unteren Zugspannungen auf die oberen Fasern, sowie zur Sicherung gegen Lockerung sind Bügel aus Flacheisen konstruiert, die isoliert in gewissen Abständen auftreten.

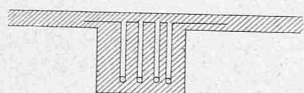


Fig. 1.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt

eines Hennebique-Balkens bei einer Deckenkonstruktion. (Ausführliches hierüber befindet sich 1895 Band XXV. Seite 31 dieser Zeitschrift).

Einen Vorschlag zu einer mathematischen Prüfung dieser Konstruktion gab unseres Wissens zum erstenmal Herr Reg.-Baumeister Koenen im Centralblatt der Bauverwaltung 1886 Seite 462, der dahin geht, die Wirkungsweise der inneren Kräfte einfach so aufzufassen, dass die neutrale Achse des Balkens nach wie vor in der Mitte verbleibt, auf die Mitwirkung der gezogenen Betonfasern zu verzichten sei, dem Biegemomente der äusseren Kräfte im unteren Teile ein Moment  $P.v.$  das Gleichgewicht hält, woraus der Querschnitt der einzulegenden Teile  $F = \frac{P}{\sigma}$  sich er-

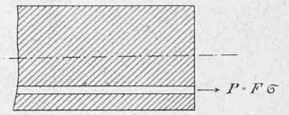


Fig. 2.

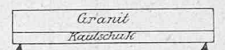
gibt, während die Druckspannung im oberen Teile nach der gewöhnlichen Balkentheorie berechnet werden könne. In gleichem Sinne bewegt sich der Rechnungsgang anderer Verfechter dieser Konstruktion, wobei es sich nur noch um die Lage der neutralen Achse handelt, die teils aus Versuchen hergeleitet werden und zu verschiedenen Formeln führen. Wieder andere nehmen selbst die Mitwirkung der Seitenflügel recht dünner, aber sehr breiter Deckenkonstruktionen zu Hilfe, um die Lage der neutralen Faser in thunlichster Höhe zu erhalten und somit so wenig als möglich Eiseneinlagen zu bekommen. Die Unrichtigkeit dieser ganzen Theorie hat Herr Prof. Paul Neumann schon 1890 in der Wochenschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins Seite 209 nachgewiesen.

Es leuchtet ohne Weiteres ein, dass die unteren Fasern des Betons, die tiefer als die Eiseneinlagen liegen, verhältnismässig hohe Zugspannungen auszuhalten haben und dass Risse auftreten werden, wodurch eine Lockerung der Verbindung zwischen Beton und Eisen entsteht; andererseits wird durch die feinen Risse Feuchtigkeit eintreten und zu Rostbildung Anlass geben, sodass die vermeintlichen Vorteile dieser Konstruktion, vollständiger Schutz der Eisenteile gegen Rost und überdies Feuersicherheit ziemlich illusorisch werden.

Ferner gilt die Biegunstheorie, auf die sich jene rechnerischen Entwicklungen stützen, nur dann, wenn der Elastizitätskoeffizient des Materials als konstant angesehen werden kann, was offenbar bei Beton und Eisen nicht der Fall ist.

Um ein recht drastisches Beispiel von der Wirkungsweise zweier Materialien von bedeutendem elastischen Unterschied zu geben, denken wir uns eine Granitplatte, also eine möglichst unelastische Platte, durch eine Kautschukplatte, also eine sehr elastische Platte, unterstützt und miteinander innig verbunden. Es ist dann ohne weiteres klar, dass die Kautschukplatte zur Verstärkung der Granitplatte nicht viel beiträgt, denn sobald die Granitplatte 1 mm Durchbiegung erfährt, ist sie total gebrochen, während die Kautschukplatte nur eine geringfügige Längenänderung hiebei erleidet, wozu demnach nur eine sehr geringe Kraft erforderlich war. Von dem Momente an, wo die Platte gebrochen ist, schützt sie die untere Platte vor dem Herunterfallen, und zwar so lange, als der Drehungswinkel die äusseren Enden des Trägers so weit näher bringt, bis das Ganze noch mit ungerissener Kautschukplatte in die lichte Oeffnung hineinfällt, oder die Kautschukplatte vorerst reisst. Unentschieden bleibt es bei diesem Vorgang, was eigentlich hiebei als Bruchgrenze zu verstehen und welche Belastung als Bruchbelastung anzusehen ist. Alle bezüglichen Tabellen über Bruchversuche mit Monier-Platten lassen uns hierüber im Unklaren. Einer streng wissenschaftlichen Untersuchung, unter Berücksichtigung der Verschiedenheiten der Elastizitätskoeffizienten, unterzog diese Bauart Herr Prof. Neumann, wozu noch Herr Professor M. R. v. Thullie in der Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1896 Nr. 24 einige weitere Ausführungen und end-

Fig. 3.

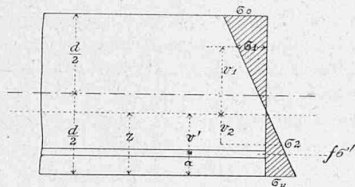


gültig zu benutzende Formeln empfiehlt, auf die wir nun näher eintreten wollen.

Der Vollständigkeit halber rekapitulieren wir hier den ganzen Rechnungsgang. Wir wollen noch zum voraus bemerken, dass die ganze Ableitung sich auf die Annahme eines Proportionalitätsgesetzes im Beton, ähnlich dem bei Eisen stützt, was aber bei teilweise elastischen Materialien kaum zutrifft, weshalb die abgeleiteten Formeln lediglich akademischen Wert besitzen.

Der Elasticitätskoeffizient des Cementmörtels für Zug und Druck wird gleich genommen. Für diese Voraussetzung ergibt sich, wenn wir mit  $E$  den Elasticitätskoeffizienten

Fig. 4.



bezeichnen,  $F$ , als Dicke der Eisenschicht auf die Breite des Querschnittes verteilt, und letztere = 1 annehmen:

$$\frac{\sigma_1}{E} = \frac{v_1}{r}, \quad \frac{\sigma_2}{E} = \frac{v_2}{r}, \quad \frac{\sigma^1}{E_1} = \frac{v^1}{r} \quad (1)$$

Hiebei bedeutet  $r$  jene Länge, bei der  $\sigma = E$  ist.

Die Summe der horizontalen Spannungen muss gleich 0 sein, und da letztere eine Funktion der variablen  $v$  sind, so ist:

$$-\sum_0^{a-z} \sigma_1 dv_1 + \sum_0^z \sigma_2 dv_2 + f \sigma^1 = 0.$$

Für  $\sigma$  die zugehörigen Werte aus (1) eingesetzt, ergibt

$$-\frac{E}{r} \sum_0^{a-z} v_1 dv_1 + \frac{E_0}{r} \sum_0^z v_2 dv_2 + f \frac{v^1 E^1}{r} = 0.$$

Nach Ausführung der Integration erhält man

$$-\frac{E}{r} \frac{(d-z)^2}{2} + \frac{E}{r} \frac{z^2}{2} + f \frac{v^1 E^1}{r} = 0$$

$$-E(d-\chi)^2 + E\chi^2 + 2fE^1(d-a) = 0$$

und wenn wir  $\frac{E^1}{E} = v$  (2)

bezeichnen, so wird:

$$\chi = \frac{d^2 + 2afv}{2(d+fv)} \quad (3)$$

Hiedurch wäre die Lage der neutralen Achse bestimmbar.

Die Summe der Momente der innern und äussern Kräfte muss gleich sein, daher:

$$M = \sum_0^{d-z} \sigma_1 v_1 dv_1 + \sum_0^z \sigma_2 v_2 dv_2 + f \sigma^1 v$$

oder nach Einsetzen der Werte aus (1) und Integration

$$M = \frac{1}{3r} [E\chi^3 + E(d-\chi)^3 + 3E^1f(\chi-a)^2]. \quad (4)$$

Aus (1) und (4) erhalten wir endlich, wenn wir die Spannungen in den äussersten Fasern mit  $\sigma_0$  und  $\sigma_u$  bezeichnen,

$$\sigma_u = \frac{Ez}{r} = \frac{3Mz}{z^3 + (d-z)^3 + 3fv(z-a)^2} \quad (5)$$

$$\sigma_0 = \frac{E(d-z)}{r} = \frac{3M(d-z)}{z^3 + (d-z)^3 + 3fv(z-a)^2} \quad (6)$$

$$\sigma^1 = \frac{E^1(z-a)}{r} = \frac{3M(z-a)v}{z^3 + (d-z)^3 + 3fv(z-a)^2} \quad (7)$$

Diese drei Formeln lassen uns, wenn das Proportionalitätsgesetz für Beton gelten würde, mit mathematischer Schärfe die Spannungen in den obern und untern Fasern des Betons, sowie diejenigen im Eisen bestimmen, sobald das Verhältnis der Elasticitätskoeffizienten  $v = \frac{E^1}{E}$  bekannt ist; dies aber nur, wenn sämtliche Spannungen sich innerhalb der Elasticitätsgrenzen bewegen.

Wird die Zugfestigkeit des Betons überwunden, so wird im untern Teile der Balken zerrissen und es wirken

daher keine Zugspannungen mehr. Die Zugspannungen der Eiseneinlage im Vereine mit den Druckspannungen des Betons müssen den äussern Kräften das Gleichgewicht halten. Wir erhalten also, wenn wir diejenigen Glieder, die auf die Zugfestigkeit des Betons Bezug haben, weglassen:

$$E_1(d-\chi)^2 - 2E^1f(\chi-a) = 0.$$

hieraus  $\chi = d + vf = \sqrt{(d+vf)^2 - d^2 - 2vfa}$

analog  $M = \frac{1}{3r} [E(d-\chi)^3 + 3E^1f(\chi-a)^2]$

und hieraus

$$\sigma_0 = -\frac{E(d-z)}{r} = \frac{3M(d-z)}{(d-z)^3 + 3vf(z-a)^2}$$

$$\sigma^1 = \frac{E^1(z-a)}{r} = \frac{3vM(z-a)}{(d-z)^3 + 3vf(z-a)^2}$$

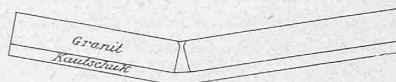
Nach diesen Formeln könnte man allerdings Balken bauen, bei denen  $\sigma_0$  und  $\sigma^1$ , also die Druckspannung der äussersten Faser im Beton und die Zugspannung im Eisen, vorgeschriebene Grenzen nicht überschreiten.

In jedem, auf Biegung beanspruchten Balken wirken aber leider noch Spannungen nach jeder Richtung von irgend einem Punkte des Balkens aus. Für jede Schnittrichtung irgend eines Punktes der oberen und untern Fasern gehört eine Spannungsrichtung, die daselbst normale und transversale Kräfte erzeugt. Zwei ausgezeichnete Schnitte giebt es, die bloss Normalspannungen aufnehmen u. z. von entgegengesetztem Vorzeichen, (die Hauptachsen der Spannungselipse in diesem Punkte, die  $\perp$  auf einander stehen). Zwei weitere, für unsere Untersuchung besonders wichtige Schnitte, bei denen die Transversalspannungen, also Scheerspannungen, ein Maximum werden und die mit den Hauptachsen Winkel von  $45^\circ$  bilden. Ferner zwei Schnitte, die bloss Transversalspannungen und keine Normalspannungen aufnehmen (die Doppelstrahlen der stets auftretenden hyperbolischen Involution), die Trennungsgrenzen der Zug- und Druckrichtungen jener Schnitte. Da die Scheerfestigkeit des Betons noch niedriger als die Zugfestigkeit zu taxieren ist und diese trotzdem im oberen Teile des Balkens unvermeidlich ist, so bleibt die Frage zu untersuchen, wie hoch dieselben bei einer zulässigen Spannung von  $\sigma = 30 \text{ kg}$  (für Monierplatten im früher citierten Aufsatz empfohlen) sein dürften.

Die vollständige Theorie der schiefen Spannungen hier zu entwickeln, halten wir für um so weniger am Platze, als dieselbe in überaus klarer Darstellung im I. Bande der graph. Statik von Herrn W. Ritter, Professor am eidg. Polytechnikum, zu finden ist. Vorausgesetzt wird dort selbst nur einiges Vertrautsein mit der Theorie der Involutionen und Kegelschnitte. Wir beschränken uns daher, hier die dort zu findenden Formeln für einige besonders ausgezeichnete Punkte im Balken zu benutzen.

Schon das Gefühl lässt erkennen, dass ein Balken, der sich analog dem Beispiel Kautschuk und Granit endgültig um eine Ecke zu drehen haben wird, Gefahr

Fig. 5.



läuft, die Ecken wegzusprennen. In der obersten Faser für  $\sigma = 30$  und  $\tau = 0$ , gleichzeitig Hauptachsen der Spannungselipse, finden wir Transversalspannungen unter  $45^\circ$ .

$$\tau_{max} = \sqrt{\frac{1}{4}\sigma^2 + \tau^2} = \frac{\sigma}{2} = 15 \text{ kg}.$$

Letzteres unter Voraussetzung, dass der Elasticitätskoeffizient für Längs- und Querdehnung gleich gross ist. Unter Berücksichtigung der Verschiedenheit dieses Koeffizienten erhält man schon für Eisen: ( $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$ )  $\sigma$  und gelangt allgemein zum Schluss, dass auf Biegungsfestigkeit nur Materialien beansprucht werden dürfen, deren Scheerfestigkeit mindestens  $\frac{3}{4}$  der Zug- und Druckfestigkeit beträgt.



Die Scheerspannung 20 kg, selbst 13 kg im Beton, wenn man mit  $\sigma$  auf nur 20 heruntergeht, ist viel zu hoch und streift die einfache Sicherheitsgrenze. Der Vorgang der Zerstörung bei wandernder, wenn auch nur *normaler* Belastung dürfte der sein, dass in der Gegend des Maximal-Momenten-Punktes unausgesetzt sehr dünne, aber doch keil-förmige Plättchen sich ablösen müssten und so der Ober-gurt fortwährend an Dicke abnehmen würde, bis endlich die Querschnittschwächung so gross geworden, dass voll-ständiger Bruch erfolgt.

Belastungsversuche, die einen Maximalmomentenpunkt erzeugen, dürften allerdings jene Risse unter  $45^{\circ}$  schon bald nach Aufbringen einer etwas mehr als normalen Last zu Tage fördern, doch werden sie wahrscheinlich ihrer Kleinheit wegen nicht beachtet. Im weitem Verlauf des Belastungsversuches wirken diese Keile eher verstärkend, da der Reibungskoeffizient der Normalspannungen in diesen Schnitten im günstigen Sinne sich geltend macht.

Die Eiseneinlagen im Betonbalken, nach den bis jetzt bekannten Konstruktionen, schützen allerdings vor *plötzlicher*, gänzlicher Zerstörung des ganzen Bauwerks, ohne jedoch die geforderte *n*-fache Sicherheit in allen Teilen gewähren zu können. Aufgabe dieser Zeilen ist es aber nicht, ein abgeschlossenes Urteil über diese Konstruktion zu fällen, sondern vielmehr berufene Männer, Freunde wie Gegner dieser Konstruktion zu veranlassen, zu dieser Frage Stellung zu nehmen, da es sowohl im Interesse des Fortschritts wie der Sicherheit geboten erscheint, die Frage gründlich ab-zuklären, bevor an die Ausführung grösserer Bauten nach diesem System geschritten wird.

### Miscellanea.

**Gemischter Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in Berlin.** Der Magistrat von Berlin hat der Stadtverordneten-Versammlung den Vertrags-Entwurf für die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Linien der Grossen Berliner und Neuen Berliner Pferdeisenbahn-Gesellschaft gestellt. Diesem ist ein sehr ausführlicher erläuternder Bericht beigegeben, der schon deshalb eine gewisse Beachtung verdient, als darin die Frage der ober- und unterirdischen Zuleitung des elektrischen Stromes und der teilweisen Verwendung von Accumulatoren, d. h. der Einführung des gemischten Betriebes zur Sprache gebracht wird. Der Vertragsentwurf bestimmt u. a.: «Als Betriebssystem ist im allgemeinen die oberirdische Stromzuleitung an-zuwenden. An ihrer Stelle muss dort, wo es vom Magistrat verlangt wird, *auch gemischtes System mit Accumulatoren ausgeführt werden.* Hierzu giebt der Magistrat folgende Erklärung: Die oberirdische Stromzuleitung werde von allen Unternehmern als das Beste und Sicherste bezeichnet, weil sie die geringsten Anlagekosten erfordert und sich die Betriebskosten um 30 bis 35% niedriger stellen sollen, als beim Pferdeisenbahnbetriebe. Aus ästhetischen und anderen Rücksichten verbiete sich jedoch dieses System in vielen Strassen der Stadt. Diesen Uebelständen könnte durch die unterirdische Stromzuleitung abgeholfen werden, wobei gleichzeitig die Gefahren, die mit dem Reissen der Drähte und der Berührung durch Telephondrähte verbunden sind, beseitigt würden. Der Bericht ergeht sich nun in sehr ausführlicher Weise über die Vor- und Nachteile der unterirdischen Strom-zuleitung, auf die wir, als unseren Lesern bekannt, hier nicht näher ein-treten wollen; er gelangt zum Schlusse, dass den Nachteilen der ober- und unterirdischen Stromzuführung in wirksamer Weise durch die Anwendung des Accumulatorensystems abgeholfen werden könnte. Der Wunsch, ein reines Accumulatorensystem einzuführen, sei jedoch bisher an den damit verbundenen ausserordentlich hohen Anlage- und Betriebskosten und der Schwierigkeit, bei einem ausgedehnten Verkehre die zeitraubende Ladung der Batterien zu bewirken, gescheitert. Jedoch sei jedenfalls in letzterer Beziehung in der jüngsten Zeit ein Fortschritt zu verzeichnen, wobei auf die bezüglichen in Hannover erzielten Erfolge verwiesen werden könne.

Bei dem gemischten System ist ein Teil der zu befahrenden Strecke mit oberirdischer Leitung ausgerüstet, die so viel elektrische Energie ent-hält, dass sie nicht nur den Wagen fortbewegt, sondern auch gleichzeitig während der Fahrt die in den Wagen befindlichen Batterien mit ihrem Ueberschuss speist, so dass der Wagen im stande ist, selbständig mit Hilfe der in den Accumulatoren aufgespeicherten Energie sich fortzubewegen. Sorgt man nun dafür, dass, bevor diese Energie verbraucht ist, der Wagen

wieder auf eine Strecke mit Oberleitung gelangt, wo die Accumulatoren neu geladen werden, so kann man ohne Zeitverlust für die Ladung der Batterien, einen ununterbrochenen Betrieb aufrecht erhalten. Das Ein-schalten grösserer Strecken ohne Oberleitung in das sonst durchweg mit Oberleitung versehene Netz lässt sich somit auf diese Weise ohne Gefähr-dung des ununterbrochenen Betriebes bewerkstelligen, nur darf die Länge der Accumulatoren-Strecken gewisse Grenzen nicht überschreiten. Aller-dings muss zugegeben werden, dass der Accumulatorenbetrieb sich teurer stellt, als selbst die unterirdische Stromzuführung, wenn die teureren Wagen und die schnelle Abnutzung der Accumulatoren in Betracht gezogen werden. Nach dem Vorschlag des Magistrates soll die oberirdische Stromzuleitung auf folgenden Strassen und Plätzen, teils in ganzer Ausdehnung, teils strecken-weise ausgeschlossen sein: Potsdamer-Strasse und -Platz, Königgrätzer-Strasse, Linden-Strasse, Belle-Alliance-Platz, Charlotten-, Französische-, Jerusalem- und Lützow-Strasse. Für eine Reihe anderer Plätze und Strassenzüge wird dieser Ausschluss ebenfalls als wünschbar bezeichnet, da diese jedoch von Betriebs-linien berührt werden, die zum grössten Teil, manche bis weit zu den Vor-orten hinaus, sogenannte Aussenstrecken befahren, so müsste die tote Last der schweren Accumulatoren auf dem weitaus grössten Teile der Betriebs-linien unnütz fortgeschleppt werden, was die Betriebskosten ausserordent-lich erhöhen würde. Der Magistrat findet daher, es sei von einem solchen Verlangen, als nicht in der Billigkeit liegend, abzusehen.

\* \* \*

Wie aus den an anderer Stelle unserer heutigen Nummer veröffent-lichten Vereinsnachrichten ersichtlich ist, hat sich auch der hiesige Ingenieur- und Architekten-Verein mit der Frage des gemischten Systems beschäftigt. Der Haupt-Referent, Herr Strassenbahn-Verwalter Ingenieur P. Schenker, hat die Einführung des gemischten Systems für Zürich, einerseits wegen der Kombination der einzelnen Linien und des dadurch bedingten Um-steigens, andererseits wegen der hohen Kosten als nicht empfehlenswert bezeichnet. Es liegt uns ferne, diesen gewiss sehr reiflich erwogenen Ent-schlüssen zu nahe zu treten, immerhin möchten wir uns die Frage er-lauben, ob es nicht angängig wäre, für die verhältnismässig kurze, neu an-zulegende Strecke vom Bellevue-Platz bis zum Bahnhof Enge nochmals auf das Studium des Accumulatoren-Betriebes zurückzukommen. Am Bahnhof Enge, als am Endpunkt der Linie, ist das Aus- und Einsteigen von vorne-herin geboten, am Bellevue-Platz wird es ohne ein Umsteigen kaum ab-gehen können. Würde nun bloss für diese Strecke der Accumulatoren-Betrieb vorgesehen, so ist damit der Haupteinwand beseitigt, dass die schweren Batterien auch auf den anderen, teilweise in erheblichen Steigungen liegenden Linien mitgeschleppt werden müssten. Die genannte Strecke weist mit Ausnahme der Quai-Brücke fast gar keine Steigungen auf und wäre deshalb für den Accumulatorenbetrieb nicht ungeeignet. Würde diese Strecke nicht von der Stadt selbst, sondern von einem Unternehmer ange-legt und betrieben, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die städtischen Behörden ähnlich vorgegangen wären, wie der Magistrat von Berlin, d. h. dass sie auf dieser schönsten und aussichtreichsten Strecke des hiesigen Strassenbahn-Netzes das Spannen von Drähten untersagt hätten. Was aber von einem Dritten verlangt wird, sollte man sich auch selbst auferlegen dürfen. Man hat seiner Zeit keine Kosten gescheut, um die Quai-Brücke und den Quai schön auszustatten. Fremde und Einheimische freuen sich des reizvollen Bildes, das diese schönste Promenade unserer Stadt darbietet. Werden einmal die Drähte gespannt, so wird dadurch das Bild in keinem Falle verschönert und es dürfte sich doch fragen, ob es nicht gerechtfertigt wäre, einige Mehrkosten mit in den Kauf zu nehmen, um dadurch unseren schönen Seequai frei zu halten.

### Konkurrenzen.

**Kornhauskeller in Bern.** Zur Erlangung von Entwürfen für die dekorative Behandlung der Pfeiler, Gewölbe- und Wandflächen des in Renovation befindlichen Kornhauskellers in Bern schreibt die städtische Baudirektion einen auf bernische oder in Bern niedergelassene Maler und Dekorateure beschränkten Wettbewerb aus, dessen Programm wir folgendes entnehmen: Termin: 15. April a. c. Dem aus den HH. Prof. Wagner in Basel, Direktor Prof. Alb. Müller in Zürich, Prof. Wildermuth in Winter-thur, Baudirektor Lindt, Arch. E. Probst und Arch. F. Schneider in Bern bestehenden Preisgericht sind 1000 Fr. zur Prämierung zugewiesen. Für die Gewölbe- und Wandflächen ist Fresco-Malerei als einzig anwendbar vorgeschrieben. Den Bewerbern ist freigestellt, gleichzeitig bindende An-gebote für die Herstellung der Malereien einzureichen. Für alles weitere