

# Die Beförderung der Trambahnwagen mittelst electriccher Sammler

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **17/18 (1891)**

Heft 7

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-86091>

## **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.

indem man langsam Wasser in den Schwimmer eintreten lässt, der über die Deckenträger hinausreicht, und benützt nun die folgende Fluth, um den beweglichen Caisson über den zu versenkenden zu schwimmen. Bei der darauffolgenden Ebbe wird nun der schwimmende Caisson auf den untern aufzusitzen kommen und da derselbe, wie oben angegeben, einigen Ballast trägt und man überdies durch Öffnen der Fallen Wasser in dessen Schwimmer eintreten lassen kann, wird auch er bei steigender Fluth nicht nur sich nicht mehr heben, sondern es wird möglich, mit comprimierter Luft das Wasser auf die nöthige Höhe aus seiner Arbeitskammer zu verdrängen, um den Arbeitern zu gestatten, ihn mit Hülfe eines passenden Systems von Ketten und Schrauben mit dem zu versenkenden Caisson zusammenzuhängen (Bl. III, Pos. II). Nachdem dies geschehen, wird es nun erst möglich, die Arbeitskammer des beweglichen Caissons ganz vom Wasser zu entleeren, weil bei dem ungenügenden eigenen Gewicht des Caissons das Heben desselben durch die vergrößerte Wasserverdrängung bloss durch das Gewicht des untern Caissons verhindert wird, mit dem er nunmehr verhängt ist.

Nun liegt kein Hinderniss mehr vor, um die Ausführung von Mauerwerk im beweglichen Caisson auf den Beton des untern Caissons aufzunehmen, der, wie oben gesagt, schon vorher eingebracht worden war. Die Baumaterialien werden zu dem Ende mittelst der Materialschleuse in den beweglichen Caisson eingeschleust und gleichzeitig die Steigeröhren des zu versenkenden Caissons verlängert und mit Schleusen versehen. Ein ganz geringer Cubikinhalte Mauerwerk auf den Beton genügt auch sofort, um nunmehr das Wasser aus dem zu versenkenden Caisson zu verdrängen, und von diesem Augenblicke an geht die Versenkung ihren regelmässigen Gang, indem der Erdaushub sich wie gewöhnlich mittelst der Schleusen auf dem zu versenkenden Caisson vollzieht, wogegen die Mauerung nach Bedarf im beweglichen Caisson ausgeführt wird (Bl. III, Pos. III). Nach Massgabe der Versenkung des untern Caissons und Erhöhung des Mauerwerkes im schwimmenden Caisson werden die Ketten, welche beide zusammenhalten, verlängert (Bl. II, Fig. 13), so dass der obere Caisson sich nahezu stets auf der gleichen Höhe mit Rücksicht auf den Niederspiegel erhält, stets getragen durch den Auftrieb, der die Ketten gespannt hält. Da sich derart die Wasserverdrängung des ganzen Systems, trotz Fluth- und Ebbewechsel nahezu constant erhalten lässt, so liegt es ausschliesslich in der Hand der Bauleitung den Caisson weniger oder mehr zu belasten, je nachdem es die Bodenverhältnisse bedingen, d. h. man ist derart von Fluth und Ebbe vollständig unabhängig.

Sobald nun der Caisson, der zu versenken war, die vorgesehene Tiefe erreicht hat, wird seine Arbeitskammer wie sonst mit Beton ausgefüllt und seine Schleusen und Steigeröhren werden abgeschraubt und abgehoben. Bevor jedoch zur Ausmauerung der Schächte geschritten wird, die im Mauerwerk zum Durchgange der Steigeröhren ausgespart sind, werden die Futteröhren im beweglichen Caisson mit starken Deckeln oben abgeschlossen und auch dort comprimirt Luft mittelst Hahnen eingelassen, die untern beweglichen engen Röhrenstücke der Futteröhren werden abgeschraubt und in die oberen weiteren Röhrenstücke hinaufgeschoben und es werden mit Hülfe von Ejectoren oder passenden Pumpen die Mauerschächte vom Wasser entleert, gereinigt und nunmehr trocken, unter Luftdruck, mit Mauerwerk oder Beton ausgefüllt.

Um schliesslich den Caisson wegzunehmen und anderwärts verwenden zu können, werden bei Ebbe die Ketten, die ihn noch an den versenkten Caisson befestigen, gelöst; die Luft wird aus dem Caisson abgeblasen, der Schwimmer trocken gelegt und seine Fallen geschlossen, so dass der Caisson beim Steigen der Fluth wiederum schwimmend wird und weggeschwemmt werden kann. Es bleibt nun bloss noch übrig, die gelösten Ketten durch Taucher in grösstmöglicher Tiefe unter Wasser vom versenkten Caisson abzuschneiden.

Das Verfahren hat thatsächlich zum Resultate geführt, dass man die Versenkung in der mächtigen Schlammschicht von Anbeginn an bei vollständig freier Arbeitskammer rasch durchführen konnte und dass die unerwarteten Senkungen nie mehr vorgekommen sind, somit die Arbeiter in vollständiger Sicherheit arbeiten konnten.

## Die Beförderung der Trambahnwagen mittelst electrischer Sammler.

(Schluss.)

II. Fall. Sammler, Electromotor und Bewegungsmechanismus sind auf der electrischen Locomotive untergebracht.

In erster Linie ist hier zu untersuchen, ob das Adhäsionsgewicht der Locomotive zur Beförderung des Wagens auf den Rampen ausreichen kann. Bei der unter I. behandelten Anordnung kommt diese Frage nicht in Betracht, da das gesammte Gewicht von Wagen, Sammlern und Fahrgästen für die Adhäsion nutzbar gemacht wird und immer ausreicht.

Der Verfasser rechnet in erster Linie mit den Pariser Verhältnissen; die stärksten Steigungen sind hier  $5\frac{1}{2}\%$ . Das zu befördernde Wagengewicht, einschliesslich 50 Fahrgäste, wird zu 7000 kg angeschlagen, der Zugwiderstand auf wagrechter Linie wieder zu 10 kg pro Tonne; dann beträgt die nothwendige Zugkraft auf der Rampe von  $5\frac{1}{2}\%$

$$\chi = 7000 (0,010 + 0,055) = 455 \text{ kg,}$$

welche sich noch um die zur Beförderung des Eigengewichts von  $y$  kg der Locomotive nothwendige im Betrag von

$$\chi_1 = y (0,010 + 0,055)$$

erhöht. Kann auf einen Reibungscoefficienten von  $\frac{1}{10}$  gerechnet werden, so folgt aus

$$455 + y (0,010 + 0,055) = 0,10y$$

das Locomotivgewicht zu  $y = 13000$  kg. Um die Nutzlast von 7000 kg zu befördern, müssten also  $7000 + 13000 = 20000$  kg fortbewegt werden, woraus die Unbrauchbarkeit dieser Beförderungsart bei starken Steigungen klar hervorgeht.

Für geringere Steigungen von  $3,0\%$  findet sich das nothwendige Locomotivgewicht nach ähnlichen Rechnungen zu 4667 kg, das ganze Zugsgewicht zu 11667 kg.

Auf horizontaler Strecke berechnet sich das Locomotivgewicht aus

$$70 + 0,01y = 0,1y$$

zu nur 778 kg, welches schon durch das Sammlergewicht allein wie auch durch dasjenige der leeren Locomotive überschritten wird.

Genauer verfolgt der Verfasser nur den zweiten Fall, Steigungen bis  $3,0\%$  annehmend, wieder unter Voraussetzung verschiedener Combinationen von Sammlergruppen.

a) Für jede Locomotive besteht nur eine Sammlergruppe, welche die nöthige Zugkraft für den ganzen täglichen Weg von 100 km zu liefern hat. In der früheren Formel für die Berechnung des Brutto-Sammlergewichts:

$$(P + x)L \cdot 0,005 = x$$

ist auf der linken Seite für  $x$  nur das Gewicht einzuführen, um welches das Sammlergewicht das vorausgesetzte nothwendige Locomotivgewicht von 4667 kg übersteigt, also  $x - 3467$ , wenn das Gewicht des leeren Locomotivwagens zu 1200 kg angenommen wird, wogegen jetzt unter  $P$  das Wagen- mehr dem Locomotivgewicht zu verstehen ist.

Es folgt dann aus  $[11667 + (x - 3467)] \cdot 0,005 = x$  das Sammlergewicht zu  $x = 8200$  kg; das Locomotivgewicht würde 9400 kg, das ganze Zugsgewicht 16400 kg betragen, was als unzulässig bezeichnet werden muss.

b) Für jede Locomotive sind zwei Sammlergruppen vorhanden, von welchen jede die erforderliche Zugkraft für 50 km zu liefern hat. Da jetzt das Sammlergewicht die nothwendige Belastung der Locomotive im Betrag von 3467 kg nicht erreichen wird, berechnet sich dasselbe einfach aus  $11667 \cdot 0,005 \cdot 50 = x$  zu  $x = 2917$  kg. Die Locomotive muss also noch mit einem Ballast von 550 kg versehen werden.

Blatt III. Hafen von Bordeaux

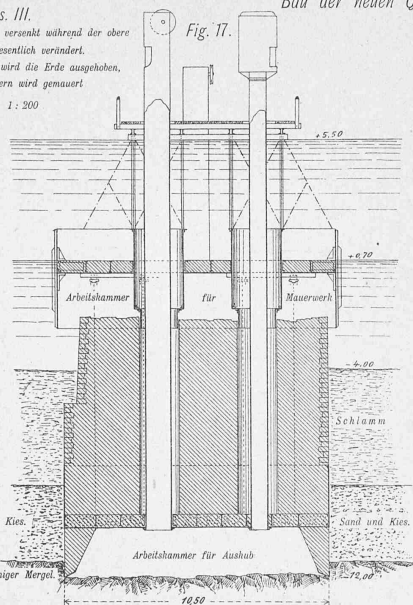
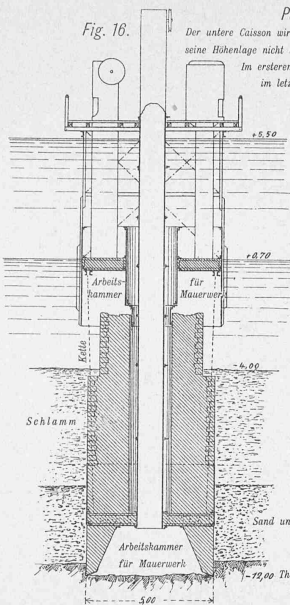
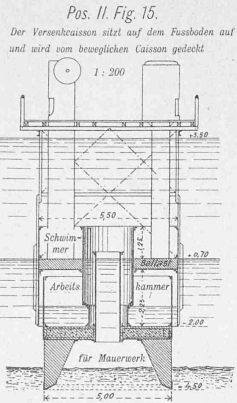
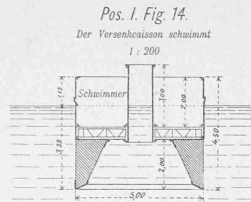


Fig. 20. Gewölbeausmauerung. Schnitt im Scheitel

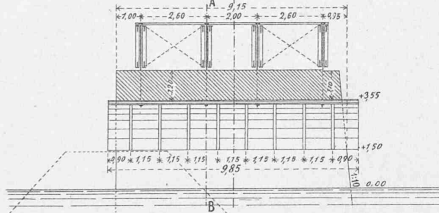
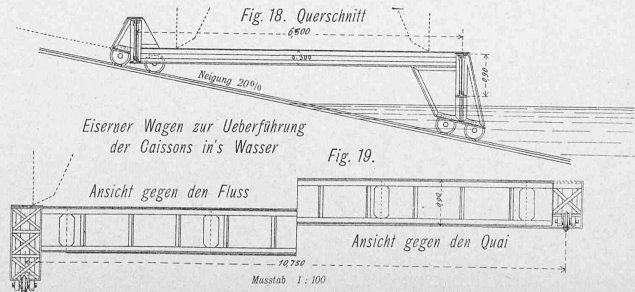
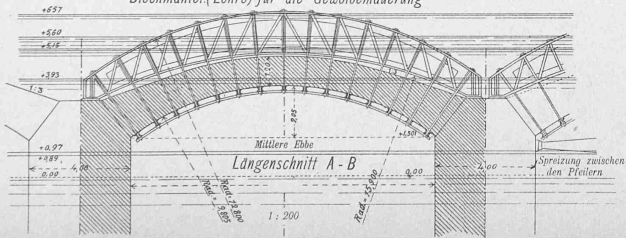


Fig. 21. Ueberstehendes Lehrgerüst mit aufgehängtem Blechmantel (Lehre) für die Gewölbeausmauerung



Seite / page

38(3)

leer / vide /  
blank

Auf dieselbe Weise findet man das Sammlergewicht bei drei Gruppen zu 1945 kg  
 „ vier „ „ 1458 „  
 „ fünf „ „ 1167 „

Da aber die Locomotivbelastung immer zu ergänzen ist auf 3467 kg, muss immer das gleiche Zugsgewicht von 11667 kg bewegt werden, das gesammte Sammlergewicht bleibt daher bei allen Gruppierungen das nämliche, d. h.  $11667 \cdot 0,005 \cdot 100 = 5833 \text{ kg}$ , was auch die Multiplication der obigen Werthe bestätigt.

Hiedurch unterscheidet sich die Zugsbeförderung mittelst der electrischen Locomotive von dem oben behandelten ersten Fall, indem bei der Unterbringung der ganzen Kraftanlage bei den Personenwagen mit der Anzahl der Gruppen die zu bewegendende Last, mit derselben die Arbeit und alle von diesen abhängigen Kosten abnehmen, was bei Verwendung der electrischen Locomotive nicht mehr zutrifft.

Da diese nun durch Theilung der Sammler in mehr als zwei Gruppen nicht leichter wird, andererseits der Fall nur einer Gruppe ausgeschlossen ist, so muss die Theilung in zwei Gruppen als die günstigste bezeichnet werden. Als dann lässt sich der Bedarf an Zugkraft zum Betrieb des vorausgesetzten Netzes von 100 km wie folgt berechnen.

Vorhanden sind 25 Locomotiven: 20 im Dienst stehend, fünf in Reserve.

Gewicht jeder Sammlergruppe . . . . .	2917	kg
Sammlergewicht für jede Locomotive . . . . .	5833	„
„ „ 20 Locomotiven . . . . .	116670	„
Zuschlag 15 % . . . . .	17500	„
Gesammtes Bruttogewicht der Sammler . . . . .	134170	„
Plattengewicht per Gruppe . . . . .	2042	„
„ „ Locomotive . . . . .	4084	„
„ für 20 Locomotiven . . . . .	81680	„
„ „ 15 % Zuschlag . . . . .	12250	„
Nothwendiges Plattengewicht im Ganzen . . . . .	93930	„

Da jedes kg Platten mit 11425 kgm geladen werden muss, wird der ganze Arbeitsaufwand für die 81680 kg im Tag 933000000 kgm gleich 3456 Pferdekraftstunden, die durch eine während täglich 15 Stunden im Betrieb stehende Maschine von 224 HP. geliefert werden können.

Die Zugkraftkosten berechnen sich wie folgt:

Löhne der Depot-Angestellten . . . . .	46200	Fr.
„ „ Kutscher . . . . .	63000	„
Kraft für die Ladung der Sammler . . . . .	107222	„
Capitalzinsen für die Sammler . . . . .	7044	„
Kleine Reparaturen an den Sammlern . . . . .	28176	„
Abschreibung an den Platten . . . . .	106170	„
Capitalzinsen für die Anschaffung der Locomotiven (35 à 4000 Fr.) . . . . .	6000	„
Reparaturen an den Locomotiven . . . . .	12500	„
Abschreibungen an den Locomotiven . . . . .	20000	„
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	21900	„
Unterhalt und Erneuerung der Werkzeuge . . . . .	6000	„
Zinsen, Abschreibung von Reparaturen der electrischen Stromerzeuger, Transmissionen etc. . . . .	8950	„
Unvorhergesehenes und Verschiedenes . . . . .	10000	„
Summe . . . . .	443162	Fr.

Anzahl der jährlich zurückgelegten km 100.20.365 730000 km  
 Zugkraftkosten per Wagen und Kilometer . . . . . 0,607 Fr.

Das für die Einrichtung eines Netzes von der vorausgesetzten Ausdehnung für den Betrieb mit electrischen Locomotiven nothwendige Anlagecapital wird wie folgt ermittelt:

Dampfmaschinenanlage 224 HP. zu 750 Fr. . . . .	168000	Fr.
Stromerzeuger, Transmissionen u. s. w. . . . .	35800	„
Einrichtung der Depots und Montage u. s. w. . . . .	18000	„
Sammler . . . . .	117399	„
Locomotiven . . . . .	100000	„
Werkzeuge für's Depot und die Locomotiven . . . . .	6000	„
Unvorhergesehenes . . . . .	28801	„
Summa . . . . .	474000	„
Anlagecapital per Locomotive im Dienst . . . . .	23700	Fr.

Wenn also die Beförderung durch electriche Locomotiven auf einem Netz mit Steigungen bis  $5\frac{1}{2}\%$  als undurchführbar bezeichnet werden muss, so stellt sie sich auf einem solchen mit Steigungen von nur 3% auf 0,607 Fr. per Wagenkilometer, d. h. noch um 20% theurer als bei Unterbringung der gesammten Kraft- und Bewegungsmechanismen auf den Personenwagen selbst. — Erheblich günstiger dürfte sich aber diese Betriebsweise auf Netzen ohne oder mit nur so kurzen Rampen stellen, dass diese noch mit Zuhülfnahme der lebendigen Kraft der Wagen sicher überwunden werden können.

III. Fall. Die Sammler sind auf einem Begleitwagen untergebracht, Motor- und Bewegungsmechanismen auf dem Personenwagen.

Der kleine, die Sammler tragende Wagen kann vor oder hinter dem Personenwagen angehängt werden und von demselben, sobald die Sammler entleert, abgelöst und durch einen mit frisch gefüllten ersetzt werden. Die Vortheile für den Betrieb der electriche Kraftstation sind also die nämlichen wie bei der Verwendung der electriche Locomotive, d. h. im einen wie im andern Fall, brauchen die Sammler nicht von den Wagen gehoben zu werden, können vielmehr auf denselben unmittelbar zur Ladestelle gefahren und direct geladen werden. Es ist hiebei nicht einmal nothwendig, dass die Sammlerwagen auf den Trambahngleisen ebenfalls mitrollen, sie können vielmehr unter den Personenwagen auf irgend eine Weise aufgehängt werden, wodurch freilich eine der Wagenachsen etwas stärker belastet wird. Das Wesentliche bleibt nur, dass die Sammlergruppe als Ganzes auf irgend einem Geleise zur Ladestelle gerollt und dort ohne Umladung wieder gespiesen werden kann. — Auch für den Fahrdienst wird diese Anordnung in der Hauptsache die nämlichen Vortheile bieten wie die electriche Locomotive. Bezüglich der Adhäsion stellt sie sich dagegen wieder in Parallele mit dem ersten Fall; es kommt nur das Gewicht des Personenwagens in Frage, welches immer genügt, um die nothwendige Reibung zu erzeugen.

Herr Gadot, welcher sich dieses Betriebssystem hat patentiren lassen, untersucht dasselbe wieder in erster Linie auf die vortheilhafteste Zahl von Gruppen, in welche die Sammler für den Tagesdienst eines Wagens abtheilen sind. Er findet die folgenden Gewichte der möglichen Sammlergruppen:

Anzahl der an einem Tage für jeden Wagen zur Verwendung kommenden Gruppen.	Länge des von jeder Gruppe durchlaufenen Weges. km	Bruttogewicht jeder Sammler-Gruppe. kg	Nettogewicht der Platten in jeder Sammler-Gruppe. kg
1. Gruppe	100	9867	6907
2. „	50	2691	1884
3. „	33,3	1558	1091
4. „	25	1096	767
5. „	20	846	592

Werden nun wie früher für die verschiedenen Fälle mit Ausnahme der ersten, der sich als unannehmbar erweist, die Zugkraftkosten und die Umwandlungskosten eines bestehenden Netzes von 100 km auf das vorliegende Betriebssystem berechnet, so kommt man zu nachfolgenden Ergebnissen:

Anzahl der Sammlergruppen	Gesammte Zugkraftkosten Fr.	Zugkraftkosten per Wagenkilometer Fr.	Gesammtes Anlagecapital für die Umwandlung auf electr. Betrieb Fr.	Anlagecapital für jeden in Betrieb steh. Wagen Fr.
Zwei Gruppen	401964	0,551	439000	21950
Drei „	369964	0,507	377000	18850
Vier „	358621	0,491	352000	17600

Mit zwei Gruppen stellt sich die Stromabgabe günstig, mit dreien annehmbar, mit vierten werden die Sammler schon überangestrengt. Der Betrieb mit drei Gruppen würde

also der vortheilhafteste sein und nahezu die nämliche Bequemlichkeit desjenigen mit unabhängigen Locomotiven gewähren.

Das Schlussergebniss der ganzen Untersuchung lässt sich nun in folgender Uebersicht zusammenfassen:

Es betragen die Zugkraftkosten per Wagenkilometer im günstigsten Fall:

I. wenn Sammler, Motor und Bewegungsmechanismus auf dem Personenwagen selbst angebracht sind: 0,507 Fr.;

II. wenn Sammler, Motor und Bewegungsmechanismus auf einer besondern Locomotive untergebracht sind und die vorhandenen Steigungen 3 % nicht überschreiten: 0,60 Fr.;

III. wenn nur die Sammler auf einem besondern Wagen untergebracht werden: 0,551 Fr.

Die entsprechenden Anlagekosten betragen beziehungsweise 17 700, 23 700, 21 950 Fr. auf jeden im Dienst stehenden Wagen.

Als Vergleichsmaßstab kann gelten, dass im Mittel der sechs ersten Jahre der Pferdebetrieb der Pariser Tramwege per Wagenkilometer auf 0,561 Fr., das Anlagecapitel für Pferde, Stallungen u. s. w. auf 16 170 Fr. zu stehen kam.

Es geht demnach aus der vorgeführten sehr lehrreichen Abhandlung hervor, dass wol da und dort unter günstigen Verhältnissen der Betrieb mittelst electricischer Sammler jetzt schon entschieden als vortheilhaft sich erweisen können.

### Nekrologie.

† **General Ibañez.** Vor etwa zwei Jahren veröffentlichten französische Zeitungen und, gestützt auf diese Mittheilungen, auch wir die Nachricht vom Tode des hervorragenden Geodäten und Directors des geodätischen und statistischen Institutes zu Madrid, General Ibañez. Diese Todesbotschaft stellte sich nachträglich als falsch heraus, indem General Ibañez allerdings von einem Schlaganfall betroffen wurde, sich jedoch von demselben verhältnissmässig rasch wieder erholt hatte. Die Erholung ist indess nicht eine so vollständige gewesen, wie seine Angehörigen und Freunde gehofft hatten; seit jenem Zeitpunkt lebte der General in Nizza und ist daselbst am 28. Januar einer acuten Lungenentzündung erlegen.

### Miscellanea.

**Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.** Unserer früheren Mittheilung, nach welcher die HH. Professoren *Auer* in Bern und *Bluntschli* in Zürich vom Bundesrath, bezw. dem Departement des Innern eingeladen worden sind, neue Entwürfe zu einem Parlamentsgebäude auszuarbeiten, können wir noch beifügen, dass am 10. dies eine Commission, bestehend aus den Nationalräthen *Pestalozzi* und *Wüest*, Ständerath *Jordan-Martin*, den Architekten *Châtelain*, *Jung* und *Reese* und Baudirector *Flückiger* in Bern versammelt war, um das Programm für diese beschränkte Concurrenz festzustellen. Zur Beurtheilung der neuen Entwürfe, die bis Mitte Mai einzuliefern sind, soll noch ein hervorragender deutscher und ein französischer Architekt beigezogen werden.

### Concurrenzen.

**Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Niagara.** Nach der soeben erhaltenen officiellen Liste (durch welche unsere Angaben in letzter Nummer theilweise berichtigt werden) hat die Internationale Niagara-Commission in London bei diesem Wettbewerb folgende Preise ertheilt:

#### I. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: (200 L.) Actiengesellschaft **Escher Wyss & Co.** in Zürich.

Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein erster Preis.

Combinirte Aufgabe: Kein erster Preis.

#### II. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: (150 L.) Ganz & Co. in Budapest.

(150 L.) Prof. A. Lupton in Leeds und J. Sturgeon.

Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein zweiter Preis.

Combinirte Aufgabe: (500 L.) **Faesch & Piccard** und **Cuénod Sautter & Co.** in Genf.

#### III. Preis.

Kraftgewinnung u. Motoren: Kein dritter Preis.

Kraftübertragung u. -Vertheilung: Kein dritter Preis.

Combinirte Aufgabe: (200 L.) A. Hillairet & Bouvier, Paris. Victor Popp in Paris und Prof. Riedler in Berlin. Prof. L. Vigreux und Léon Levy in Paris. The Pelton Water Works Co. in San Francisco and the Norwalk Iron Works Co. in S. Norwalk.

#### Figurengruppen für das neue Theater in Zürich. (Bd. XVI S. 135.)

Eingesandt wurden 14 Entwürfe in Modellen und Handskizzen. Es wurden ertheilt zwei erste Preise von je 600 Fr. an die HH. Bildhauer *Franz Vogel* und *Ludwig Dürnbauer* und ein zweiter Preis von 300 Fr. an Herrn Professor *König*, sämmtliche in Wien. — Die Ausstellung der eingesandten Entwürfe findet vom 10. bis 15. dies im Helmhaus statt.

Redaction: A. WALDNER  
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

### Vereinsnachrichten.

#### Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Referat über den Vortrag von Herrn Nationalrath *Dr. Bürkli*:

#### Ueber neuere Flusscorrectionen.

Sitzung vom 14. Januar 1891.

Der Vortragende will sich in erster Linie über die allgemeinen Principien aussprechen, welche bei den neuern, in der Schweiz ausgeführten Flusscorrectionen zur Anwendung gekommen sind oder kommen sollen, und hernach die Befolgung dieser Principien an einigen Beispielen nachweisen, insbesondere am Tessin und an der Maggia, welche Flüsse er persönlich besichtigt hatte.

Das System dieser Correctionen besteht darin, dass man für den Fluss ein Profil herzustellen sucht, das die niedern und mittlern Wasserstände zu fassen im Stande ist, so dass das Wasser noch die nöthige Stosskraft zum Fortschaffen der Geschiebe behält. Zu beiden Seiten der zukünftigen Sohle werden Paralleldämme nur auf eine solche Höhe aufgeführt, dass sie von mässigen Hochwassern überfluthet werden. Das Gelände hinter diesen Dämmen soll sich durch Colmatirung nach und nach erhöhen, zu welchem Ende in angemessenen Abständen Traversen oder Querröhre angebracht werden, die sich an die Parallelröhre anlehnen und ebenfalls überströmbar sind. Wie lange diese Traversen zu machen seien, hängt ganz von der Gestaltung des Terrains und der Ausdehnung des Ueberschwemmungsgebietes ab. Letzteres soll seinen Abschluss für die Zukunft durch unüberfluthbare Hochwasserdämme erhalten, deren Ausföhrung aber meist auf die Zeit, wann die Colmatirung vollzogen ist, verschoben werden kann. Zur Bildung des neuen Flussbettes wird bloss eine schmale Rinne ausgehoben; die Hauptarbeit hat alsdann durch das Wasser selbst zu geschehen, wie dieses seinerzeit schon von Culmann verlangt wurde. Es leuchtet aber ein, dass eine solche Correction nicht sofort vollendet dastehen kann, sondern längere Zeit erforderlich ist, bis sich die neue Sohle naturgemäss ausgebildet hat. Jedenfalls hat dieses System nicht die grossen Uebelstände der im st. gallischen Rheinthale angewendeten, auf unrichtige Theorien gegründeten Hochwuhre. — In Betreff des Materiales, aus welchem diese Parallel- und Querdämme bestehen sollen, sind die localen Verhältnisse massgebend; im Canton Tessin, wo Steinmaterial im Ueberfluss vorhanden ist, ist der Steinbau jedenfalls das richtigste und sicherste Verfahren, da er sich immer dem vorhandenen Boden anpassen lässt. Schwierigkeiten können allerdings dann entstehen, wann ein Ausbruch des Wassers stattfindet, bevor sich eine gehörige Rinne ausgebildet hat, oder durch Beschädigung der Traversen bei ungenügender gegenseitiger Unterstützung. Sonst aber hat sich das System schon in vielen Fällen als sehr zweckmässig bewährt.

Ueber die in Ausführung begriffene Correction des *Tessin* glaubt sich der Redner nicht im Detail einlassen zu sollen, da dieses Werk unlängst in dieser Zeitschrift\*) aus der Feder der Herrn Oberbauinspectors *v. Salis* in eingehender Weise beschrieben worden ist. Wie es früher in diesem Gebiet aussah, ist theils durch den Bericht von Culmann vom Jahr 1864, theils durch den Befund der Expertencommission anlässlich der Ueberschwemmungen von 1868 klar gelegt worden. Zum Schutz gegen die Verheerungen des Flusses geschah auch nach dieser Katastrophe längere Zeit gar nichts; erst am 14. October 1882 erfolgte eine Vorlage über die Tessin correction an die Bundesversammlung, am 3. Juni 1885 eine zweite; der Beginn des Baues verzögerte sich aber aus verschiedenen Gründen nicht technischer Art bis zu Anfang 1888. Die speciellen Schwierigkeiten beim Tessin liegen in dem verhältnissmässig ungemein grossen Betrag seiner Hochwassermenge, der für 1868 zu 2300 m<sup>3</sup> oder zu 1,5 m<sup>3</sup> per km<sup>2</sup> des Einzugsgebietes berechnet wurde. Eine weitere Schwierigkeit erwächst

\*) Bd. XVI Nr. 14 und 15.