

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 21/22 (1893)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-18186>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

INHALT: Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn.  
II. (Schluss) — Skizzen von der Chicagoer Ausstellung. — Von der Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in

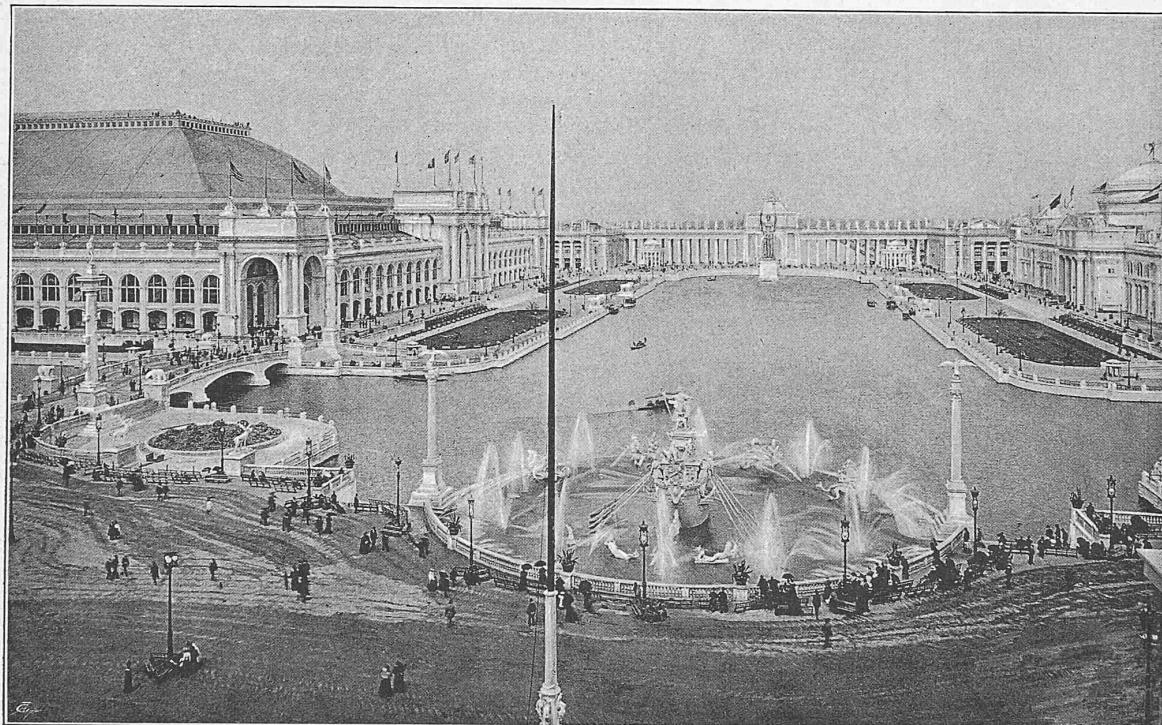
Luzern. — Norm zur Berechnung des Honorars für Ingenieur-Arbeiten. — Simplon-Durchstich. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der eidg. polytechn. Schule in Zürich, Stellenvermittlung.

## Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn.

II. (Schluss.)

Der eiserne Brückenüberbau wurde anfänglich in Material, Konstruktionssystem und Dimensionierung gleich wie für das erste Geleis ausgeführt; nur die Ueberhöhung

des äussern Schienenstrangs wurde schon von Anfang an nicht wieder durch Keilenschwellen und Sattelhölzer, sondern durch verschiedene Höhenlage der Trägerauflager, bei grösseren und breiteren Brücken durch Neigung der Querträger und Befestigung der sekundären Langträger in verschiedener Höhe, später bei kleineren Objekten auch durch Schiefstellung der ganzen Konstruktion bewerkstelligt, was den nicht zu unterschätzenden Vorteil mit sich brachte,



Gebäude für Industrie und freie Künste.

Bassin und Springbrunnen. Statue der Freiheit.

Ackerbauhalle.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.

## Skizzen von der Chicagoer Ausstellung.

### 2. Die Ausstellungsgebäude.

Die „weisse Stadt“ wird die Ausstellung von den Amerikanern mit Vorliebe genannt, und in der That, man wird geblendet von dem Glanze, der an sonnigen Tagen über den Gebäuden des Jackson-Parks ausgegossen liegt. Nicht am wenigsten freuen sich hierüber die fahrenden Brillenbändler, die auf Strassen und Plätzen mit grossstädtischer Zudringlichkeit ihre blauen und schwarzen Augengläser anbieten.

Nun ist ja Weiss bekanntlich der Inbegriff, die Summe sämtlicher Regenbogenfarben, aber damit ist nicht gesagt, dass die weisse Farbe besonders schön und dem Auge angenehm sei. Einer meiner Freunde, ein Professor der Physik, bemerkte einmal: Weiss ist in die Sprache der Musik übersetzt, ungefähr so, wie wenn man mit dem Aermel über die Tasten des Klaviers streift. Man wird in der That dieses fortwährende Weiss auf dem Ausstellungsplatze müde. Mit Behagen ruht das Auge auf dem frischen Grün von „Wooded Island“. Man freut sich, dass doch da und dort vereinzelt andere Farben zur Verwendung gekommen sind, und bedauert, dass der ursprüngliche Plan, die weisse Farbe etwas abzutönen, fallen gelassen wurde.

Als das jüngste unter den Kulturvölkern besitzen die Amerikaner bekanntlich eine grosse Vorliebe für Alles,

was Altertum heisst. Wie glücklich und stolz wären sie, wenn sie auf ihrem Grund und Boden mittelalterliche Burgruinen oder gar griechische Göttertempel besässen. Kein Wunder, dass sie glaubten, das Beste zu leisten, wenn sie ihre Ausstellungsgebäude mit griechischem Gewande versahen. Uns Europäer mutet freilich die Ausschliesslichkeit, mit der die Architekten die klassischen Formen bei den Hauptgebäuden bevorzugten, sonderbar an; wir möchten gerne mehr Abwechslung sehen und die Erzeugnisse der Neuzeit lieber in moderner Fassung vorfinden.

Die grossen Gebäude sind bekanntlich im Innern aus Eisen hergestellt. Der gewaltige Raum des Manufakturgebäudes wird von eisernen Bogen überspannt, die an Weite und Höhe alles bisher dagewesene übertreffen.\*). Das Dach der Maschinenhalle\*\*) wird von drei aufeinanderfolgenden eisernen Bogen getragen, die zwar wesentlich kleiner sind als jene, aber immer noch durch ihre zweckmässige Anordnung und ihre Grössenverhältnisse Achtung und Bewunderung erwecken. Auch einige andere Gebäude zeigen im Innern höchst beachtenswerte Eisenkonstruktionen. Warum sieht man von aussen von alledem nichts? Warum hat man alle die prächtigen kühnen Eisengerippe mit diesem „Staff“ zugekleistert?

Wie anders war es vor vier Jahren in Paris, wo die

\*) Bd. XXI S. 170, 172. Bd. XXII S. 9 und 10.

\*\*) Bd. XXI S. 139, 142, 143, 144.

dass alle Brückenschwellen den nämlichen Querschnitt erhalten konnten und keiner Aufsattelung mehr bedurften.

Die neuen Brücken der Sektion Faido-Biasca, diejenigen zwischen Gurtnelly und Wassen, dem Naxberg-tunnel und Göschenen wurden auch noch in Schweisseisen hergestellt, aber schon stärker dimensioniert, als die alten, weil inzwischen eine schwerere Lokomotive angeschafft worden und aus den Beratungen der schweizerischen Eisenbahntechniker für einzelne Fälle ein geringeres Mass der zulässigen Beanspruchung des Materials hervorgegangen war.

Da sich ergab, dass bei dem vierfachen Strebensystem ohne Vertikalen, wenn die Schwellen unmittelbar auf den Hauptträgern aufliegen, also die Stützweite unter 30 m beträgt, einzelne Strebenzüge oder dazwischen liegende Gurtungsteile übermäßig in Anspruch genommen werden könnten, was bei dem zweifachen System mit Vertikalen nicht der Fall ist, so wurden die hiebei in Frage kom-

menden Brücken für das zweite Geleise nach dem letztern konstruiert.

Um über die wirkliche Kräfteverteilung in den vierfachen Systemen Aufschluss zu erhalten, wurden unter Leitung von Herrn Professor Ritter ausführliche Beobachtungen mit Dehnungsmessern angestellt, deren interessante Ergebnisse noch der Veröffentlichung harren.

Für die Brücken zwischen Erstfeld und Gurtnelly, sowie zwischen Wassen und dem Naxberg-tunnel, kam, wie Ihnen aus den jüngsten Publikationen des Herrn Professor Tetmajer schon bekannt ist, meines Wissens zum ersten Mal in der Schweiz zu allen Konstruktionsteilen im basischen Konverter nach dem Thomasverfahren erblasenes Fluss-eisen in Anwendung.

Für die Montage mussten ganz selbständige Gerüste errichtet werden; es war streng untersagt, dieselben mit den vorhandenen Brückenkonstruktionen in irgendwelche Verbindung zu bringen.

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Ackerbauhalle. Maschinenhalle. Verwaltungsgeb. Bergbau. Elektricitäsh. Statue d. Freiheit. Geb. f. Ind. u. fr. Künste.

Ansicht vom östlichen Eingangsthor über das Bassin nach dem Verwaltungsgebäude.

Industrie-Halle ihren eisernen Charakter nach aussen offen zur Schau trug, wo der Besucher an hundert Einzelheiten lernen konnte, wie man auch mit Walzeisen schöne Formen erzielen kann, wo im Eiffel-Turme Zweckmässigkeit und architektonische Schönheit sich so wundervoll paarten. Die Hoffnung, es im Hoch- und Brückenbau trotz aller Irrwege und Fehlgriffe doch noch einmal zu einem gesunden, echten Eisenstil zu bringen, schien damals um einen guten Schritt der Verwirklichung näher gerückt zu sein. Warum haben die Amerikaner nicht denselben Weg betreten wie die Franzosen?

Die von ihnen gewählte Bauweise hat ohne Zweifel ihre grossen Vorteile. Mit dem aus Cement, Kalk und Hanf- oder Jutefasern gebildeten Teig lassen sich prächtige Fassaden herstellen. Auch muss man bekennen, dass sich diese Fassaden trotz mehrfach ausgesprochenen Befürchtungen gut halten. Wenn auch da und dort kleine Risse und Abblätterungen aufgetreten sind, wenn auch stellenweise Bretterfugen und Nagelköpfe durchschimmern, so leidet doch der Gesamteindruck hierunter in keiner Weise. Aber ein inneres Gefühl sagt uns, dass diese Vereinigung zweier so ungleicher Baustoffe ungesund und das Ideal für den Bau eines Ausstellungsgebäudes anderswo zu suchen ist.

Indessen abgesehen hievon, muss zugegeben werden, dass die Gebäude in ihrer Gesamtheit einen grossartigen und manche unter ihnen einen sehr günstigen Eindruck

machen. Dies gilt vor Allem vom Verwaltungs-Gebäude. Seine guten Proportionen und seine verhältnismässig schlichte aber vornehme Ausstattung befriedigen das Auge, von welcher Seite und aus welcher Entfernung man es auch betrachten mag. Nur fehlt der im übrigen schön vergoldeten, achteckigen Kuppel der richtige oberste Abschluss.

Blickt man vom Verwaltungs-Gebäude ostwärts, so sieht man vor sich das Bassin mit der reich gestalteten, am Abend zuweilen elektrisch beleuchteten Springbrunnen-anlage; im Hintergrunde erhebt sich das östliche Eingangsthor mit beidseitigen Säulenstellungen, davor die riesen-grosse, vollständig vergoldete Freiheitsstatue; links steht die Manufaktur- und rechts die Ackerbau-Halle (S. 92). Den umgekehrten Anblick zeigt obige Abbildung. Dieses Bild macht, so oft man es wieder sieht, einen grossartigen Eindruck. Die Massenwirkung ist eine sehr günstige, die Form des Bassins weder steif noch unruhig. Einzelnes freilich stört bei näherer Betrachtung die wohlthuende Gesamtwirkung. So kommt es einem nahezu komisch vor, dass sich auf der Säulenhalde drei Statuen fortwährend wiederholen (S. 94). Mag es auch eine grosse Anforderung an den Erfindungsgeist des Künstlers sein, eine so lange Linie figürlich auszuschmücken, so sollte die Verlegenheit doch nicht so weit gehen, dass man die nämlichen drei Figuren 24 Mal auf ein und demselben Dache aufstellt. (Schluss folgt.)

Die Nähe von Tunnelmündungen oder Stützmauern am Rande steiler Abhänge, welche auf mancher grossen Thalübersetzung nur eine beschränkte Vermehrung der minimalen Geleisdistanz gestattete, führte bei den neuen Konstruktionen zur Verminderung der Trägerentfernung und überdies noch zur unsymmetrischen Lage des Geleises auf solchen Brücken, was wiederum die verschiedene Beanspruchung und somit auch Dimensionierung der Hauptträger im Gefolge haben musste.

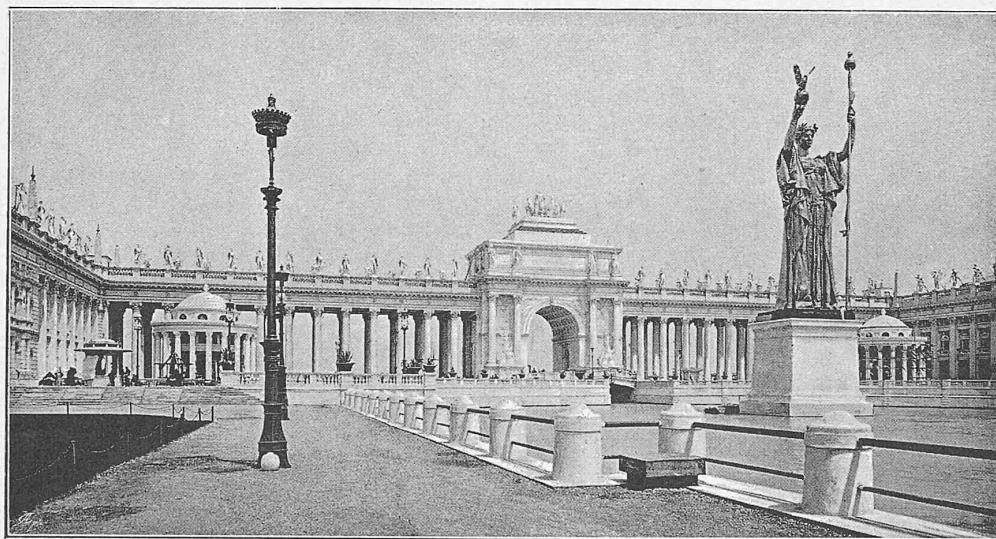
An dieser Stelle mag nicht unerwähnt bleiben, dass auf der Nordrampe drei der grösseren Brücken, nämlich die untere Reussbrücke bei Wattingen (Stützweite 40,3 m, Eisengewicht 85 t), die obere Reussbrücke ebenda (44,9 m und 128 t), endlich die oberste Majenreussbrücke (56,0 m und 152,5 t) beim Bau des ersten Geleises in der Achse der *doppelpurpurigen* Bahn, also in der Mitte zwischen den beiden definitiven Geleisachsen erbaut worden waren, um in den daran stossenden Tunneln die Oekonomie des kleinsten der erweiterungsfähigen Profile schon von den Portalen ab ausnützen zu können. Dadurch erwuchs für uns die Aufgabe, den vorhandenen Widerlagern beiderseits

schmale Anbauten beizufügen und die eisernen Ueberbauten, alle drei schief, ohne Störung des Zugsverkehrs um 2,5 m hinauszuschieben, was auch an je einem Sonntag zwischen zwei Personenzügen anstandslos vollbracht wurde. Das Verbot der Cirkulation von Güterzügen an Sonntagen kam uns überhaupt bei diesem Bau sehr zu statten; mit allen Arbeiten, welche wie die eben genannten und noch viele andere eine Unterbrechung des Betriebsgeleises für einige Zeit erforderlich machten, waren wir auf die Sonntage angewiesen, weshalb das Baupersonal leider nur wenige dieser „Ruhetage“ in Musse geniessen durfte.

Das Gesamtgewicht der neuen Brückenkonstruktionen beläuft sich auf 5229 t, wovon 3132 t auf die schweissen Eisen und 2097 t auf die flusseisernen entfallen.

Der Oberbau des zweiten Geleises besteht in der Sektion Airolo-Faido aus Stahlschienen von 37 kg Metergewicht und 58 kg schweren flusseisernen Querschwellen mit variabler Kopfplattenstärke, 15 Stück auf die Schienellänge von 12 m. In den beiden anderen Sektionen wurden in grösseren Tunneln 12 m lange Stahlschienen von 48 kg Metergewicht, sonst aber solche von 46 kg auf je

Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago.



Ostliches Eingangsthor mit Säulenalle.

### Von der Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Luzern.

„Luzern!“ Es ist kein Festwetter, das uns da beim Aussteigen empfängt; doch Hotel Gotthard ist nicht weit, da tönen uns schon erwärmende kollegiale Grüsse entgegen und wir empfangen mit den hübschen Festkarten und einem geschmackvollen Abzeichen gleich einen ganzen gewichtigen Band als Festschrift, dessen sorgfältige Verpackung eine gediegene Gabe verrät. Die wird später in ihr Recht treten und wohl noch gebührend gewürdigt werden; für heute mag sie im bald gefundenen Nachtkuartier bleiben; so etwas will „vernünftig“ studiert sein. Es ist noch zu früh zum Begrüssungsschoppen; also hinaus, einen kleinen Bummel im Halbdunkel unter den Bäumen am Reussquai gemacht. Ein feiner Sprühregen rieselt; noch nirgends Festanzeichen. Doch da stehst du vor dem ehemals Ritter'schen Palais, dem Regierungsgebäude; aha, da drinnen tagen wohl noch unsre auserwählten Vertreter, die Delegirten; ihre Anwesenheit verkünden drei Flaggen, die da melancholisch von der Fassade hängen; langsam fällt Tropfen um Tropfen von den Zipfeln, wie drinnen die Worte der Honorartarisreden . . . . Doch schau, einen Abendstern haben die Luzerner, der leuchtet trotz Regen violettblau und klar am Himmel, der soll uns zum Richtpunkt dienen. Nicht lange, du stolperst, wie so oft in dieser Gegend herum, über eine Drahtseilbahn, und freundlich erklären sie dir, für die Leute mit dem weissbekreuzten roten Knopf am Rock sei da heute Gratisfahrt. Das Ding scheint nach unserm schönen Stern zu führen; vertrauen wir uns

also mit ingenieurlichem Sicherheitsgefühl seinen 53 % an. Oben empfängt uns auch schon in liebenswürdiger Weise die „erste und einzige Bahnbesitzerin der Schweiz“ (oder des Kontinents?); ihre stattliche Gestalt verrät diese Würde. Und du erkennst, dass der schöne Abendstern gegenüber jenem der Dichter den Vorzug hat, per Bahn erreichbar zu sein, und ausserdem eine Eigenschaft mit manchem irdischen „Sternen“ gemeinsam besitzt: Man kann bei ihm trinken. Dazu in guter Gesellschaft, denn auf den „Gütsch“ sind wir unversehens geraten; alte Bekannte giebts zu begrüssen und neue Bekanntschaften anzuknüpfen. Ein paar fröhliche Lieder bringen bald etwas Stimmung; Ing. Trautweiler debutiert als Chef des Vergnügungswesens mit einer elegisch-tragischen Geschichte von zwei verliebten, elendiglich zu Grunde gerichteten Nummernpfählen aus seiner Bahnpraxis. Noch ist aber unsre Gesellschaft nicht zahlreich, und die Befürchtung, es möchte das Befahren einer Drahtseilbahn mit allzugrosser persönlicher Belastung gefährlich werden, scheint alle zeitig zu Thal treiben zu wollen. Man stösst da noch etwa auf die eine und andere Gruppe von Abtrünnigen, die sich indessen im „Muth“ und anderswo dem stillen Trunk ergeben und legt sich mit dem Bewusstsein zu Bett, demgegenüber bei der offiziellen Begrüssung seine Pflicht gethan zu haben.

Vom Sonntag lassen wir ernsthaftere Berichterstatter über die Generalversammlung referieren und schliessen uns gleich dem stattlichen Zug an, der sich zwischen den erstaunten Hotelgästen durch zum *Bankett* im „Schweizerhof“ drängt. Ist man auch im allgemeinen dem Engländer auf Reisen lediglich „Luft“, so scheint es doch Engländerinnen zu geben, die hinter Glasscheiben ein schüchternes

16 Stück 66 kg schwere, eingeschnürte, flusseiserne Querschwellen mit 12 mm durchgehender Kopfplattenstärke verlegt.

Der Ausbau auf zwei Geleise machte selbstredend auch eine radikale Umgestaltung der Geleisköpfe der Stationen nötig, wobei man im Interesse der Betriebssicherheit den Grundsatz befolgte, dass beim regelmässigen Zugsverkehr spitz zu befahrende Weichen möglichst vermieden werden sollten. Abgesehen von den Endstationen der Rampen: Erstfeld, Göschenen, Airolo und Biasca finden sich solche Weichen nur mehr auf den beiden Zwischenstationen Gurtellen und Faido, um dort das Ueberholen von Zügen ohne umständliche Manöver zu ermöglichen; auf den übrigen Zwischenstationen muss der zu überholende Zug erst wieder auf die freie Bahn hinausfahren, damit er von rückwärts in das Ueberholungsgeleise gelangen kann.

Die wichtigste Obliegenheit der Bauleitung bestand während der ganzen Bauzeit von 5½ Jahren in der Sicherstellung des Zugverkehrs gegen die Gefahren, welche der unmittelbare Kontakt der Arbeiten mit dem Betriebsgeleise notwendig mit sich bringen musste. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden besondere Einrichtungen getroffen und eingehende Instruktionen erlassen, deren strenge Befolgung mittelst geeigneter Kontrollmassregeln und scharfer Disciplin durchgesetzt wurde.

Während der Ausweitung der grössern Tunnel zur Nachtzeit waren die Arbeitsstellen und Ablagerungsplätze durch die beiden Endstationen der betreffenden Teilstrecken gedeckt, d. h. während eines zum voraus bestimmten Zeitabschnittes durfte kein Zug von diesen abgelassen werden, ehe die Eintrittstation zuverlässige Kunde erhalten hatte, dass die „Bahn frei“, nämlich die Sprengstücke vom Betriebsgeleise abgeräumt, etwaige Beschädigungen desselben ausgebessert, alle unsicher gelagerten Teile des angeschossenen Gebirges entfernt und die Rollwagen ausgestellt seien.

Zur Ueberwachung waren in allen längeren Tunnels außer den Bauaufsehern, je drei beeidigte Signalwärter angestellt und an jedem Portal Buden, ausgestattet mit einem Telephon und einem elektrischen Freimeldeapparat, errichtet. Telephon und Freimeldeapparat standen mit einer Centralstation in Verbindung, welche für die Teilstrecke Rodi-Faido in einem in der Mitte gelegenen Wärterhaus, für Lavorgo-Giornico im Aufnahmgebäude der letzteren Station und für Gurtellen-Wassen-Göschenen im Expeditionsbureau Wassen untergebracht war. Die Centralstationen enthielten eine Klappentafel, wie solche in

Interesse an schweizerischen Technikern nehmen. Es ist auch eine ziemlich imposante Schar, die da 160—170 Mann stark im Saale Platz nimmt; viele graue Häupter, die durchschnittliche Wohlbeleibtheit der Figuren und eine Auslese klingender Titel verleihen so einer Versammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins stets einen sehr würdigen Anstrich. Einstweilen scheint zwar das Menu das Hauptinteresse der Versammlung zu bilden; kein Wunder übrigens, denn außer der pikanten Suppe wirkt ohne Zweifel der Tafelmusik erstes Stück „Des Löwen Erwachen“ sehr appetitanregend. — Die „pièce de résistance“ ist hinter uns; da eröffnet der Festpräsident, Gotthardbahn-Direktor *Wäst*, die Reihe der Toaste mit folgenden Worten: „Werte Kollegen! In diesem Saal, in dem wir heute zum festlichen Mahle versammelt sind, sind diesen Sommer Repräsentanten aller Völker eingetreten, gekrönte und ungekrönte Häupter, als erster: Kaiser Wilhelm II., und als letzter der Maharadscha Gaikwar von Baroda. Mit dem Besuche des deutschen Kaisers hat dieser Raum historische Bedeutung gewonnen. Hier an dieser Stelle hat der schweiz. Bundespräsident den mächtigen Fürsten des deutschen Reiches als Hort des Friedens begrüßt. Gestatten Sie mir, an eine Stelle jener Rede anzuknüpfen, welche unser politisches Programm enthält: „Stets bereit, mit seiner ganzen Energie seine Unabhängigkeit und Freiheit zu verteidigen, bringt das Schweizerland das lebhafteste Interesse den Bestrebungen und Kundgebungen entgegen, die bezwecken, den Nationen die unschätzbare Wohlthat des Friedens zu bewahren.“ Das sind die Worte unseres Bundespräsidenten, denen wir uns mit den gleichen patriotischen Gefühlen anschliessen. Die Techniker sind ja Freunde des Friedens im eigentlichen Sinne des Wortes,

Gasthöfen, Verwaltungsgebäuden u. s. w. gebräuchlich sind; jeder Signalwärter auf der Strecke bewirkte durch Drehen der Kurbel eines Induktors das Herabfallen der ihm zugeschriebenen Klappe und erst, wenn alle Klappen auf dem Tableau gefallen waren, liess die Centralstation einen Zug auf die Arbeitsstrecke ein oder telegraphierte an die andere Abschlussstation, dass ein Zug abgelassen werden könne. Die telephonische Verbindung der Wärterstationen mit der Centralstation hatte in der Hauptsache nur den Zweck, über die Ursache und Dauer etwaiger Verzögerungen in der Freimeldung Auskunft zu geben.

Von den drei Wärtern hatte der eine den Tunnel von der Mitte nach oben, der zweite von der Mitte nach unten zu begehen, während der dritte die mit dem Ausbruch beladenen Rollwagen begleitete und das Abladen und Ausstellen beaufsichtigte. Letzterer musste in der Regel mit dem zweiten vom untern Tunnelportal aus „Bahn frei“ melden; damit beide bei dieser Verständigung mitzuwirken gezwungen waren, konnte das betreffende Apparatkästchen nur mit zwei verschiedenen Schlüsseln zugleich geöffnet werden.

Jeden Abend vor Beginn der Arbeit wurden alle Apparate probiert; eine Störung im Funktionieren derselben ist während des ganzen Baues nicht vorgekommen.

Die Wärter wurden von den Bauführern und Bauaufsehern kontrolliert und überdies mit Kontrolluhren ausgerüstet, auf denen sie an mehreren Stellen in und ausser den Tunnels ihre Anwesenheit markieren mussten. Nachlässigkeiten im Dienste wurden mit Geldstrafen und Entlassung unnachgiebig geahndet.

Wo auf offener Bahn oder in kleinen Tunnels bedeutendere, mit dem Betriebsgeleise in Berührung kommende Arbeiten bei Tag auszuführen waren, erfolgte die Deckung der Arbeitsstellen nach beiden Seiten hin mittelst elektrischer Wendescheiben, welche ein Signalwärter in unmittelbarer Nähe des Bauplatzes bediente. Auch diesem stand ein Telephon behufs Verständigung mit der nächsten Bahnhofstation zur Verfügung.

Überall, wo sonst noch zunächst dem Betriebsgeleise gearbeitet, dieses zu Materialtransporten benutzt oder überquert werden musste, hatten besondere Wärter die Deckung mit den gewöhnlichen Handsignalen zu besorgen. Während ein Zug die Baustellen passierte, musste jede Arbeit ruhen.

Bildete nach dieser Richtung der Bahnbetrieb ein wesentliches Erschweris für den Bau und eine immerwährende Sorge für die Bauleitung, so brachte das Vor-

denn ihre Werke sind Werke des Friedens, nicht des Angriffs, noch der Verteidigung. Aber vor Allem die Freiheit und Unabhängigkeit unsers Vaterlandes! Vor 56 Jahren schloss der Präsident die konstituierende Versammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Aarau mit folgenden Worten: „Ich wünsche von Herzen, dass diese Gesellschaft uns allen für unsere Berufsgeschäfte Belehrung und Aufmunterung gebe, und wenn dies geschieht, so wird sie auch unserm Vaterland nützlich sein.“ Dem Vaterland nützlich zu sein, das war der Gründungsgedanke unserer Gesellschaft. Halten wir fest an diesem idealen Streben, in dem sich für hohe Ziele begeisterte Männer zur gemeinsamen Arbeit die Hand gereicht! Fürwahr, wir haben uns nicht zu beklagen, wir dürfen auf eine segensreiche Thätigkeit unserer Vereinigung zurückblicken, wir dürfen mit Stolz bekennen, dass Technik, Wissenschaft und Kunst siegreich forschreiten in unserm Vaterlande. Unser erster Toast gilt deshalb dem Lande, das uns schützt und schirmt, dem Lande, das mit seinen freiheitlichen Institutionen grosses erreicht, dem Lande, das die eidgenössische Schule gegründet und zu einer internationalen Bildungsanstalt ersten Ranges erhoben, und dem Lande, das geachtet und geehrt dasteht im Völkerbunde. Unser Vaterland, es lebe hoch!“

Der neue Centralpräsident, Stadtbaumeister *Geiser*, folgt mit der Erklärung, dass ihn ein „Gefühl der Wenigkeit“ heute in diesem Saale beschleiche, nicht nur in Anbetracht der hohen Persönlichkeiten, die an dieser Stelle gesprochen, sondern auch wegen der grossen Verantwortlichkeit, die ihm mit der Ehre der Präsidentschaft geworden, indem er zugleich seines Vorgängers, Hrn. Dr. Bürkli, gedenkt und ihm mit der Versammlung wünscht, er möge die ihm heute gewordene Ehrenmitglied-

handensein eines fortlaufenden Betriebsgeleises auch Vorteile mit sich, von denen ich nur den hauptsächlichsten: die erleichterte Beifahr von Baumaterial aller Art auf die Baustellen hervorheben will. Hierbei war das durchgehende Gefälle der Bahn, welches die Ausnutzung der Schwerkraft im reichlichsten Masse erlaubte, sehr förderlich. Man hat wohl über 100 000 m<sup>3</sup> Füllmaterial mittelst Lokomotivzügen in die Verbreiterung der Dämme verbracht, aber viele Tausende von Wagen mit Sand, Kalk, Steinen, Holz, allem Brückeneisen und sämtlichen Oberbaumaterialien wurden bei Tag und Nacht einzeln und in Zügen, deren Achsenzahl sich manchmal bis zu 40 steigerte, unter kundiger Führung den Berg hinab gebremst, an den Verbrauchsplätzen entladen und leer der unteren Station zugeführt. Bei diesen sogenannten Handtransporten kamen niemals Störungen des Zugsverkehrs und nur ein einziger Unfall vor, welcher einem Arbeiter beide Hände kostete, wogegen bei den Materialzügen mit Lokomotiven einige solcher Unfälle sich ereigneten und Tod oder schwere Verletzung der Betroffenen zur Folge hatten.

Der im September 1887 revidierte Voranschlag für den Bau des zweiten Geleises der Bergstrecke stellte auf eine Totalsumme von 12 407 000 Fr. exkl. Bauzinsen ab.

Im Verlaufe des Baues wurde, wie schon erwähnt, eine nicht vorherzusehende Vermehrung des Gewichts der eisernen Brückkonstruktionen erforderlich, auf drei Viertel der Gesamtlänge des zweiten Geleises ein neuer Oberbau mit 188, bzw. 192 kg, anstatt des angenommenen von nur 152,5 kg Metergewicht eingeführt, und die Mehrausgabe hiefür mit 826,000 Fr. von den Gesellschaftsbehörden gutgeheissen, womit der veranschlagte Betrag der Gesamtkosten auf 13 233 000 Fr. anstieg.

Der Unterhalt des Geleises auf drei Teilstrecken der Nord-Rampe und einige Ergänzungsarbeiten belasten die Baurechnung immer noch; auch die Abrechnungen mit den Unternehmern des Unterbaues sind zur Zeit noch nicht alle aufgestellt; indes lässt sich mit ziemlicher Genauigkeit jetzt schon sagen, dass sich die wirklichen Ausgaben ohne Einrechnung der Bauzinsen auf rund 12,9 Millionen beziefern werden.

Die Einheitspreise, zu denen die einzelnen Arbeiten vergeben und ausgeführt wurden, blieben zum Teil weit hinter den beim Bau des ersten Geleises bezahlten zurück, was im Vorhandensein vollkommener Terrainaufschlüsse, in der Benützung gemachter Erfahrungen, in der erleichterten Beifahr der Baumaterialien und in der Art der Arbeitsvergebung begründet ist. Diesen günstigen Momenten mussten die Unternehmer bei ihren Preisangeboten freilich die grosse Verantwortlichkeit gegenüberstellen, die sie mit den Organen der Bauleitung für Aufrechthaltung der Betriebssicherheit zu tragen hatten.

schaft noch lange geniessen. Die heute zu Ende gebrachte Arbeit der Aufstellung eines Honorartarifs bezeichnet er als nicht nur von innerem Interesse für die Fachkollegen, sie sei von allgemeinem öffentlichem Interesse, gleich wie der Honorartarif der Architekten, der sich als eine Wohlthat nicht nur für den Stand, sondern auch für das Publikum erwiesen habe. Es ist ein Teil der Lohnfrage, die hier gelöst worden ist, wie ja Prof. Gerlich schon in der Versammlung andeutete, dass ein Zusammenhang zwischen dieser allgemeinen Lohnfrage und dem technischen Stand überhaupt bestehe. Redner freut sich, dass heutzutage sittliche und volkswirtschaftliche Fragen in Verbindung gebracht werden und man bestrebt ist, auch den Arbeiter auf ein höheres Niveau zu heben. Noch sind wir nicht am Ziel, aber es steht zu hoffen, dass die Gesetzgebung auf friedlichem Wege zur Einigung führen werde. Dazu bedarf es aber noch eines andern Faktors, der Humanität des Einzelnen; deren Pflege ist auch *unsere* Pflicht, für die der Redner warm eintritt. Thun wir das, dann werden wir für alle unsere Schöpfungen gewiss auch freudige Arbeiter finden zu den schwierigsten Arbeiten.

Noch spricht Hr. Geiser von der hocherfreulichen Art und Weise, in der die Sektion Waldstätte, die Behörden und Privaten von Luzern den Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein hier empfingen; die Luzerner haben ihr Versprechen aufs Beste ausgelöst und uns namentlich durch die treffliche Festgabe alle verpflichtet. Ein donnerndes,

Die Erweiterung der grösseren Felsein- und an- schnitte kostete 2,60 Fr. bis 8 Fr. per m<sup>3</sup>, der Nachbruch der Strosse in den längeren Tunnels 11—14 Fr., in den kürzeren 7—11,50 Fr., das Trockenmauerwerk 4—10 Fr., das häuptige Mörtelmauerwerk auf der offenen Bahn 13—20 Fr., für die grossen Brücken unter Berücksichtigung der erschwerenden Ausführung, wofür beim ersten Bau besondere Aversalsummen bezahlt worden waren, 20—29 Fr., endlich das Widerlagermauerwerk in den Tunnels 16 bis 25 Fr. per m<sup>3</sup>.

Von Fachmännern und Laien hört man oft äussern, die Gotthardbahn hätte besser gethan, wenigstens die Tunnel der Bergstrecke gleich von vorneherein ganz doppelgeleisig herzustellen, anstatt schon nach kaum zehn Jahren die Pressel-Kaufmann'schen Profile erweitern zu müssen. Nun, eine grosse Sorge hätte sie damit freilich erspart. allein, wer konnte beim Beginn des Baues wissen, dass die verfügbaren Gelder ein solches Vorgehen gestattet hätten und dass man mit dem zweiten Geleise in so kurzer Zeit werde folgen müssen.

Uebrigens war die Verschiebung des Vollausbruchs auch in finanzieller Hinsicht kein schlechtes Geschäft, wofür ich nur ein Beispiel anführen will. Die sieben zweispurigen Tunnel zwischen Rodi und Faido von zusammen 4282 m Länge kamen der Gesellschaft auf 6 762 339 Fr. zu stehen, worin 241 000 Fr. Entschädigung an die Società Marsaglia für Typenänderungen, Erschwerisse bei Ausführung der reduzierten Profile u. s. w. inbegriffen sind. Hätte man die Tunnel gleich von Anfang so ausgeführt, wie sie jetzt sind, so wären an die genannte Unternehmung nach den mit ihr vereinbarten Preisen 6 622 349 Fr., also rund 140 000 Fr. weniger zu bezahlen gewesen. Dafür hat aber die Gotthardbahn für einen Zeitraum von 8—9 Jahren Zinsen und Zinseszinsen von 650 000 Fr., d. h. bedeutend mehr erspart, als die angegebene Differenz von 140 000 Fr.

Für den Bahnbetrieb hat das zweite Geleise viele hoch anzuschlagende Vorteile gebracht, welche aufzuzählen überflüssig wäre. Ich will nur einen erwähnen, an den man nicht so leicht denken wird: Die Verbesserung der Tunnelluft; die vielen Profilwechsel, einspringenden Stirnen und Verengungen bildeten früher ebenso viele Hindernisse für den Rauchabzug, welcher sich nach deren Entfernung besser vollzieht; auch verteilen sich jetzt die Rauchgase auf ein grösseres Quantum Tunnelluft und sind damit unschädlicher geworden.

Die Gotthardbahn ist nun doppelgeleisig von Erstfeld bis Biasca (90,19 km) und von Bellinzona bis Giubiasco (3,15 km), zusammen auf 93,34 km Bahnlänge.

Damit steht die schweizerische Alpenbahn an Leistungsfähigkeit keiner Bahnverbindung zwischen Nord- und Südseite der Alpen mehr nach, auch der zweigeleisigen Sem-

dreifaches Hoch der Sektion Waldstätte, dem Präsidenten des Lokalkomitees, der unsere heutige Versammlung so trefflich geleitet, und allen denen, die hier mitgewirkt haben am Gelingen des Festes!

Regierungsrat Schmid bringt der Versammlung hierauf den Gruss der Regierung des Kantons Luzern. Er begrüßt die Techniker als diejenigen, welche die Bauten höherer Hand, die prächtigen Naturschönheiten der Waldstätte zugänglich gemacht haben und es ermöglichten, bequem über und durch die Berge zu gelangen. Er trinkt auf die Prosperität und die Zukunft des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Und auch die Leuchtestadt selbst zögerte nicht, durch unsern Kollegen, ihren Baudirektor, Hrn. Stirnimann, den Verein zu begrüssen. Neben den grossartigen Bauten sind auch andere, weniger hervortretende Probleme die Aufgabe des Technikers der Neuzeit: Redner möchte an die prophylaktische Bedeutung der Bauhygiene erinnern, jener technischen Wissenschaft, die äusserlich unscheinbare Leistungen zeigt, deren Bedeutung aber eine sehr grosse ist. Auch hierin kann unser Verein auf unsern Dr. Bürkli hinblicken als einen Altmeister der Bauhygiene. Auch diesen Bestrebungen zur Hebung des Volkswohls widme der Ingenieur und Architekt seine Aufmerksamkeit; die Technik im Dienste des Menschenwohles lebe hoch! (Schluss folgt.)

meringbahn nicht — und übertrifft die Bahn durch den Mont Cenis, von deren 75 km langen Bergstrecke nur 39 km mit Doppelgeleisen belegt sind, die Brennerbahn, welche nach 26 Betriebsjahren zwischen Innsbruck und Brixen auf 88 km erst 41 km Doppelgeleise aufweist, und die Pontebabbahn, welche durchweg nur einspurig gebaut ist.

## Norm zur Berechnung des Honorars für Ingenieur-Arbeiten.\*)

### A. Tarif für Bauarbeiten.

Art. 1.

#### Grundsätze der Berechnung.

Das Honorar wird in der Regel nach *Verhältniszahlen der Bausumme* berechnet, welche einerseits nach der Bedeutung der zu lösenden Aufgabe, nach der Intensität und dem Umfange der aufzuwendenden Arbeit und nach den äusseren Umständen, unter denen sie stattfindet, sowie anderseits nach den Schwierigkeiten, welche sich der zweckmässigen Organisation und Verwendung der technischen Arbeitskräfte entgegenstellen, zu bemessen sind.

In ersterer Beziehung soll die Verschiedenheit der Leistungen durch eine entsprechende Klassifikation der Bauten und in letzterer durch ein angemessenes Bausummenschema zum Ausdruck gebracht werden.

Art. 2.

#### Klassifikation der Bauten.

Für die Klassifikation der Ingenieur-Bauten sind folgende Umstände besonders massgebend:

1. Die Art der Arbeiten und ihr gegenseitiges Wertverhältnis.
2. Die Beschaffenheit des Bodens in geologischer Beziehung.
3. Die klimatischen Verhältnisse.
4. Das Vorkommen störender Elementarereignisse.
5. Die Bodengestaltung.
6. Die Zugänglichkeit des Geländes.
7. Die Kultur- und Verkehrsverhältnisse.
8. Die mehr oder minder günstige Beschaffung des Bau- und Verbrauchsmaterials.
9. Die zur Verfügung stehende Bauzeit.

Alle Ingenieurbauten werden in *drei* Klassen eingereiht.

#### I. Klasse.

Die Bauten dieser Klasse charakterisieren sich im allgemeinen folgendermassen:

Die Arbeiten sind konstruktiv einfachster Natur, deren Kosten entfallen in überwiegendem Masse (mehr als die Hälfte) auf die Ausführung von Erd- und Felsgewinnung im Freien, einfache Anschüttung und Steinwerke (Steinsätze und Trockenmauern). Die Bodenbeschaffenheit, in geologischer Beziehung, ist durchaus günstig. Es sind keine besonderen Arbeitseinrichtungen (Installationen) nötig und die zu bewegenden Massen sind im Verhältnis zu ihrer Ausdehnung gross. Die Verhältnisse für Beschaffung der Verbrauchsgegenstände und Baumaterialien sind günstig. Das Gelände ist gut zugänglich, gut bewohnt, die Beschaffung der Lebensbedürfnisse ist leicht und geht ohne besondere örtliche Verteuerung vor sich; besondere Vorsorge für die Arbeiter, deren Zuzug gesichert erscheint, ist nicht notwendig. Die klimatischen Verhältnisse sind die günstigern der tiefer gelegenen Landesteile, das Baujahr ist gut ausnutzbar und störende Elementarereignisse sind nicht zu befürchten. Der vorgesetzte Termin der Bauvollendung kann ohne drängendes Betreiben der Arbeiten eingehalten werden.

Hieher gehören z. B.:

Eisenbahnen und Strassen mit grosser Massenbewegung auf weitem Thalboden oder auf gut zugänglichem Gebirgs-

plateau und an den *sanft* abfallenden Thalgehängen des Hügel- und Gebirgslandes; offene Wasserleitungen, Schiffahrts- und Werkskanäle unter ähnlichen Terrainverhältnissen, Bach- und Flusskorrekturen, Uferschutzwerke, Wasserbehälter (Reservoirs), Ent- und Bewässerungen im freien Lande u. s. w.

#### II. Klasse.

Die Bauten dieser Klasse bieten mehr Schwierigkeiten dar. Sie erfordern bergmännische Gewinnung, Mauer-, Zimmer- und Eisenarbeiten im Betrage von mehr als der Hälfte der Baukosten. Die Bodenbeschaffenheit gibt da und dort Anlass zu eingehenderen Untersuchungen und Vorkehrungen. Es sind mehrfach besondere Einrichtungen zu ihrem Betriebe notwendig. Die Arbeiten sind nicht massenhaft oder sie liegen in unzugänglichem Gelände. Der Bezug der Baumaterialien ist schwieriger. Die Beschaffung der Lebensbedürfnisse ist nicht ohne Nachhülfe möglich. Der Zuzug der Arbeiter muss unterstützt werden und es ist manchenorts besondere Vorsorge für dieselben zu treffen. Lohnsteigerungen sind zu erwarten. Das Baujahr wird durch die rauhe Witterung verkürzt, schädigende Elementarereignisse sind nicht ausgeschlossen und nur mit besonderem Aufwand zu vermeiden. Die Einhaltung des Termins erfordert die straffere Anspannung der Kräfte.

Hierher können gesetzt werden:

Eisenbahnen aller Art und Strassen im Flachlande mit *geringer Massenbewegung*, städtische Strassen und Tramways, schmale Strassen und Schmalspurbahnen an *steilen* Gebirgslehnen, Vollbahnen und Kunststrassen im Hochgebirge, Wasserleitungen, Schiffahrts- und Werkkanäle unter ähnlichen Verhältnissen, Flusskanalierungen, Wasserkraftanlagen, Entwässerungen und Wasserversorgungen in kleineren Ortschaften.

#### III. Klasse.

Bauten, bei denen die Mehrzahl der eingangs aufgezählten massgebenden Verhältnisse in der ungünstigsten Art auftreten, welche also unter besonders schwierigen Verhältnissen zu projektieren und auszuführen sind, sowie *einzelne Kunstbauten* oder *Teile* derselben, z. B.:

Bergbahnen (mit Steilrampen von 7% Steigung und darüber), Eisenbahnen im Bereich der Städte, städtische Entwässerungen und Wasserversorgungen, Brücken, Tunnels, grosse Maueranlagen, Quaianlagen, Hafenbauten, Gründungen, Stauwerke, Thalsperren, Wildbachverbauungen.

#### Art der Berechnung des Honorars.

Das Honorar wird für die *I. Klasse* nach folgendem Schema bestimmt:

Grösse der Bausumme in Fr.	Honorar in Franken.
<b>40 000</b>	<b>4 000</b>
über 40 000 bis 200 000	4 000 + 6,5% d. Mehrbetrags über 40 000
<b>200 000</b>	<b>14 400</b>
über 200 000 bis 400 000	14 400 + 5,2% d. Mehrbetrags üb. 200 000
<b>400 000</b>	<b>24 800</b>
über 400 000 bis 1 000 000	24 800 + 4,2% d. Mehrbetrags üb. 400 000
<b>1 000 000</b>	<b>50 000</b>
über 1 000 000	50 000 + 4% d. Mehrbetrags üb. 1 000 000

Der so berechneten Zahl wird für die ganze Summe oder für die einzelnen Abteilungen (Sektionen, Lose, einzelne Objekte) derselben, wenn sie in höhere Klassen gehören, ein *Zuschlag* gemacht:

*Für die II. Klasse von 30—50% und  
" " III. " " 70—100%.*

Art. 4.

#### Umfang des Honorars und Bewertung von Einzelleistungen.

Das nach Art. 3 berechnete Honorar begreift alle Leistungen in sich, welche dem Ingenieur bei der Entstehung, Ausführung und Vollendung eines Bauwerkes ob-

\*.) Nach der von der Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 24. September 1893 in Luzern angenommenen Fassung.