

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	3/4 (1884)
<b>Heft:</b>	22
<b>Artikel:</b>	Das Ingenieurwesen auf der Schweizerischen Landesausstellung
<b>Autor:</b>	[s.n.]
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-11946">https://doi.org/10.5169/seals-11946</a>

### 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:** 18.02.2026

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

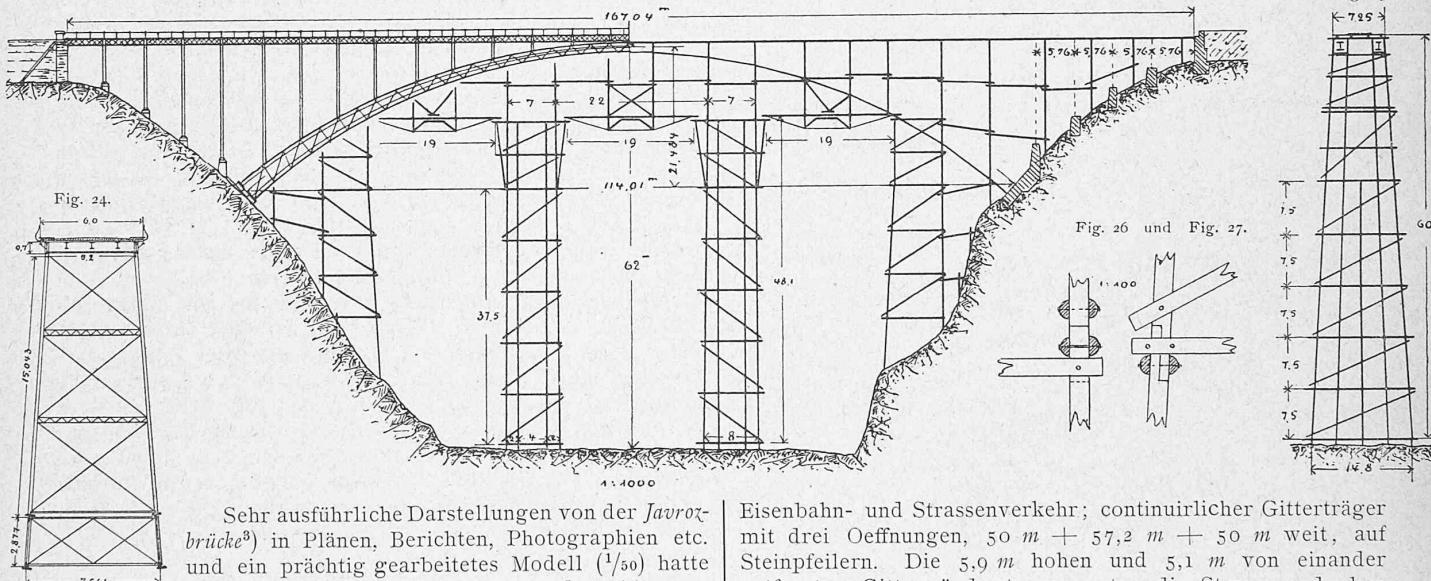
## Das Ingenieurwesen auf der Schweizerischen Landesausstellung.

(Gruppe 20.)  
(Fortsetzung).

**Eiserne Strassenbrücken.** Von den in recht grosser Anzahl dargestellten eisernen Strassenbrücken erregten unstreitig einige der in den letzten Jahren ausgeführten Bogenbrücken das meiste Interesse; weniger Hervorragendes zeigten im Allgemeinen die anderen Ueberbauconstructionen. — Als Fundirung fand man die pneumatische Methode, und als Mittelpfeiler die ökonomische Construction der auf Piloten stehenden Eisenjoche oft angewendet.

Das Baudepartement der Stadt Basel hatte Photographien der beiden in den Jahren 1877/82 erbauten schönen Bogenbrücken über den Rhein ausgestellt: die obere oder Wettsteinbrücke<sup>1)</sup> mit steigender Fahrbahn und drei Öffnungen à 59 m + 61 m + 63 m weit und  $\frac{1}{10}$  Pfeil, 12,6 m breit (7,6 m + 2 à 2,5 m) und die untere oder Johanniterbrücke<sup>2)</sup> mit 5 Öffnungen à 42,3 m weit,  $\frac{1}{11}$  Pfeil und ebenfalls 12,6 m breit. Beide Brücken sind pneumatisch fundirt und in der kurzen Zeit von 23 bzw. 27 Monaten von der Firma Ph. Holzmann & Co. in Frankfurt a/M. und Gebrüder Benckiser in Pforzheim unter der unmittelbaren Leitung des Herrn Oberingenieur Mast ausgeführt.

Fig. 23. Schwarzwasser-Brücke, erbaut von G. Ott & Co. in Bern.



Sehr ausführliche Darstellungen von der Javroz-brücke<sup>3)</sup> in Plänen, Berichten, Photographien etc. und ein prächtig gearbeitetes Modell ( $\frac{1}{50}$ ) hatte man dem Freiburger Ingenieur- und Architekten-Verein zu danken. Der in Parabelform construirte Fachwerkogen hat 85,8 m Weite und 19,7 m Pfeil; die Fahrbahn, 4,8 m breit, liegt 57 m über der Thalsohle; die Gesamtlänge der Brücke beträgt 158,9 m, wovon 110,2 m auf den Eisenbau fallen. Baukosten 197 000 Fr. Diese Brücke und die beiden nächstfolgenden sind von der bekannten, leider jetzt nicht mehr in Thätigkeit befindlichen Firma Ott & Co. in Bern ausgeführt.

Die Schwarzwasserbrücke<sup>4)</sup> im Zuge der Bern-Schwarzenburger Strasse, überspannt ein tief in Felsen eingeschnittenes Seitenthal der Sense, sie ist wie die vorhergehende als Fachwerkogen in Parabelform construirt, hat eine Totallänge von 167 m, eine Spannweite von 114 m und eine Pfeilhöhe = 21,5 m; die Fahrbahn ist 6 m breit (4,4 m + 2 à 0,8 m) und liegt 63 m über der Thalsohle. Die beiden Bogenträger, die im Scheitel 5,2 m und an den Widerlagern 8 m von einander entfernt sind, haben eine gegen die Verticalebene geneigte Lage. Eisengewicht 430 t incl. 70 t für Zoresseisen und Geländer; Baukosten 279 500 Fr. incl. 44 000 Fr. für

Gerüste. Die allgemeine Anordnung der Brücke und des Montirungsgerüstes ist in den Skizzen Fig. 23/27 angedeutet.

Die Kirchenfeldbrücke<sup>1)</sup> über die Aare bei Bern, gleichfalls wie die vorhergehende durch musterhafte Pläne veranschaulicht, mit pneumatisch fundirtem Mittelpfeiler und Öffnungen von je 81 m Spannung, einer Breite von 13,2 m (8,4 m + 2 à 2,4 m) und einer Höhe von ca. 35 m hat kreisförmige, vertical stehende Fachwerkbögen von ca.  $\frac{1}{3}$  Pfeil. Eisengewicht 1344 t; Baukosten 1 077 500 Fr. incl. 65 000 Fr. für Rüstungen. Fig. 28/29.

Von den zahlreichen Gitter- und vollwandigen Träger-constructionen sollen die bemerkenswerthesten kurz angeführt werden:

Continuirliche Gitterbrücke über die Sitter bei Teufen (Appenzell a/R.), drei Öffnungen mit einer Gesammtweite von 123,3 m, auf eisernen Mittelpfeilern, 50 m hoch, erbaut im Jahre 1860 (184 000 Fr.) Fachwerkbrücke über die Urnäsch bei Zürchersmühle, 24 m weit.

Bauverwaltung der Stadt Bern. Pläne des in den Jahren 1856/57 von der Centralbahn erbauten Aareüberganges für

Eisenbahn- und Strassenverkehr; continuirlicher Gitterträger mit drei Öffnungen, 50 m + 57,2 m + 50 m weit, auf Steinpfeilern. Die 5,9 m hohen und 5,1 m von einander entfernten Gitterwände tragen unten die Strasse und oben die Eisenbahn, letztere liegt 44 m über dem Wasserspiegel.

Ct. St. Gallen. Fachwerkbrücke über den Martinstobel bei St. Gallen, 34,5 m weit, mit 5 m breiter Fahrbahn, erbaut 1877 (43 000 Fr.)

Genf. Reichausgestattete Pläne von verschiedenen der dortigen Rhônebrücken, u. A. Passerelle de l'ile<sup>2)</sup>, Parabolträger 36 m weit und 4 m breit; Passerelle de l'ile Rousseau, continuirlicher Blechbalken, 9,1 m + 11,0 m + 9,1 m weit, 3,5 m breit; die Pfeiler aus zwei Gussäulen gebildet, die je auf drei Pfählen stehen. Bei manchen der Genfer Brücken sind die Zwischenräume zwischen den Flantschen der Zoresseisen mit Bétonkuchen (Planelles) von 0,4 m Länge, 0,185 m Breite und 0,06 m Stärke überdeckt.

Graubünden. Fachwerkbrücke (vierfaches System) über den Rhein bei Reichenau mit versenkter Fahrbahn, erbaut im Jahre 1880 an Stelle der damals abgebrannten, 66 m weiten, aus dem Jahre 1820 stammenden, hölzernen Bogenbrücke.

Ct. Luzern. Emmenbrücke bei Thorenberg, (einfaches Dreieckssystem) 33 m weit, mit unterliegender 5,2 m breiter Fahrbahn, deren 5,1 m hohe Träger oben mit einander ver-

<sup>1)</sup> Eisenbahn Bd. IV, VI und X.

<sup>2)</sup> Eisenbahn Bd. XIII und XV.

<sup>3)</sup> Eisenbahn Bd. XIII.

<sup>4)</sup> Schweizerische Bauzeitung Bd. III.

<sup>1)</sup> Schweizerische Bauzeitung Bd. III.

<sup>2)</sup> „Eisenbahn“, Bd. XII.

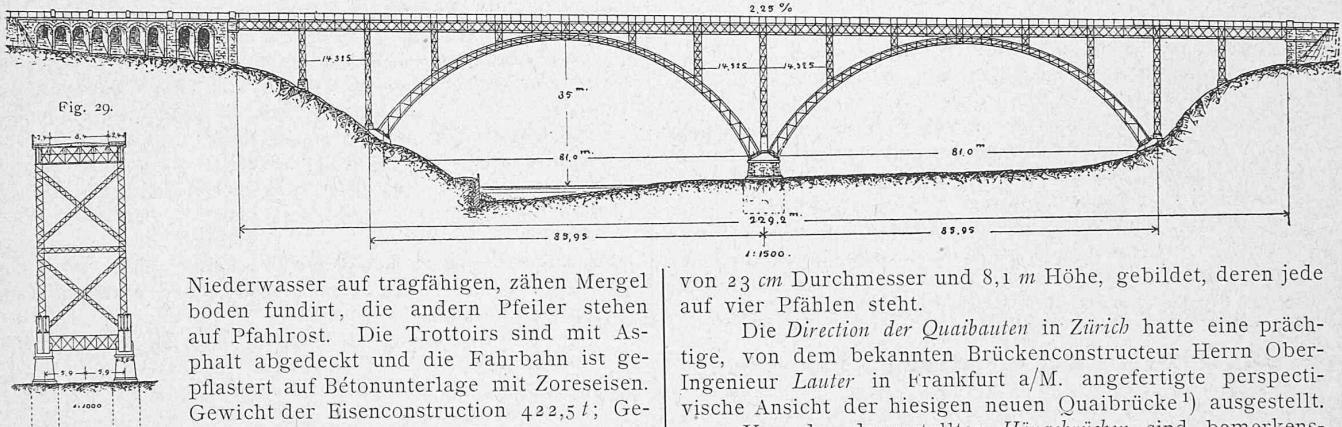
bunden sind; erbaut von Ott & Co., Kosten des Ueberbaues  
17 000 Fr.

*Bauamt der Stadt Luzern.* Interessante und vollständige Pläne und Photographien der beiden eisernen städtischen Reussbrücken. Die sog. Seebrücke am Ausfluss der Reuss aus dem Vierwaldstätter See, in den Jahren 1869/70 innerhalb 15 Monaten erbaut, hat sieben Öffnungen mit continuirlichen Blechbalken von 18,35 m + 5 à 22 m + 18,35 m Stützweite und 15 m Breite (7,5 m + 2 à 3,75 m). Von den vier Fahrbahnträgern sind die innern 1 m und die beiden anderen 1,2 m hoch, ferner ist noch für jedes Bankett ein äusserer Gitterträger von 1,09 m Höhe vorhanden. Das rechtsseitige Widerlager und die drei nächstliegenden Pfeiler sind pneumatisch bis zu einer Maximaltiefe von 11 m unter

(260/90 mm), deren jede auf fünf Pfählen ruht; die 15 Pfähle eines Joches sind oben durch drei Längsschwellen verbunden.

Von den Eisenbrücken des Cantons *Waadt* soll hier nur die im Jahre 1868 erbaute Brücke über die *Broye* bei *la Sauge* angeführt werden. Die continuirlichen, 14,4 m + 18,0 m + 14,4 m langen Träger liegen auf Eisenjochen und auf eigenthümlich gebauten Widerlagern. Letztere bestehen aus einem mächtigen, weit über das Hochwasser hinausragenden, geschlichteten Steinkegel, dessen obere Basis einen 0,6 m starken und 1,4 m breiten Bétonklotz einschliesst, auf welchem dann der niedrige Mauerkörper der Brückenauflagerung ruht (Fig. 32). Die Mitteljoche sind aus zwei schmiedeisernen, 5 m von einander entfernten Säulen

Fig. 28. Kirchenfeldbrücke, erbaut von G. Ott & Co. in Bern.



Niederwasser auf tragfähigen, zähen Mergelboden fundirt, die andern Pfeiler stehen auf Pfahlrost. Die Trottoirs sind mit Asphalt abgedeckt und die Fahrbahn ist gepflastert auf Bétonunterlage mit Zoreseisen. Gewicht der Eisenconstruction 422,5 t; Gesamtbaukosten 609 700 Fr.

Die in der Stadt liegende Reussbrücke, ebenfalls mit continuirlichen Balken von  $15,6\text{ m} + 19,1\text{ m} + 15,6\text{ m}$  Weite überspannt, besitzt Bétonwiderlager mit Granitabdeckung und  $4\text{ m}$  hohe eiserne Mitteljoche; letztere sind aus je sechs  $\text{JC}$  Säulen ( $175/55\text{ mm}$ ) gebildet, von denen jede auf vier Pfählen ruht; Brückenbreite =  $10\text{ m}$ , ( $5\text{ m} + 2 \frac{1}{2} + 2,5\text{ m}$ ). Bauzeit 7 Monate; Eisengewicht  $100\text{ t}$ . Gesammbaukosten  $79\,700$  Fr. Die erste an dieser Stelle gestandene Brücke, die aus dem 8. oder 9. Jahrhundert stammte und als Holzbrücke mit 6 Jochen construirt war, wurde 1859 in eine Balkenbrücke mit 3 Jochen umgebaut; letztere erforderte an jährlichen Unterhaltungskosten oft die hohe Summe von  $1.200$  Fr. und wurde 1877/78, als total baufällig, durch die erwähnte Eisenbrücke ersetzt.

Bauamt der Stadt Solothurn. Ausführliche Pläne der beiden in den Jahren 1878/82 erbauten Aarebrücken:

Die obere Brücke, continuirliches Fachwerk mit drei Oeffnungen,  $21,69\text{ m} + 29,4\text{ m} + 21,69\text{ m}$  weit; die  $10\text{ m}$  breite ( $6\text{ m} + 2 \frac{1}{2} \text{ à } 2\text{ m}$ ) Brückenbahn wird von  $1,46\text{ m}$  hohen und  $2,7\text{ m}$  von einander entfernten vier Hauptträgern und von Consolen getragen. Die pneumatisch fundirten, auf Molassefelsen stehenden Mittelpfeiler haben eine Totalhöhe von ca.  $13\text{ m}$ .

Die untere Brücke, ebenfalls continuirlich, hat sechs Öffnungen von  $15,75\text{ m} + 4 \text{ à } 19,5\text{ m} + 15,75\text{ m}$  Weite und  $6,9\text{ m}$  Breite ( $4,5\text{ m} + 2 \text{ à } 1,2\text{ m}$ ). Die  $7\text{ m}$  hohen eisernen Mitteljoche (Fig. 30/31) bestehen aus drei Säulen

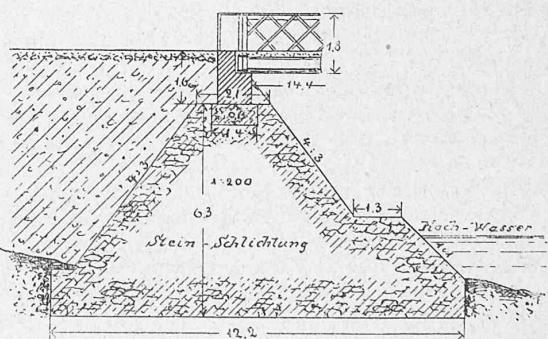
von 23 cm Durchmesser und 8,1 m Höhe, gebildet, deren jede auf vier Pfählen steht.

Die *Direction der Quaibauten* in Zürich hatte eine prächtige, von dem bekannten Brückenconstructeur Herrn Ober-Ingenieur Lauter in Frankfurt a/M. angefertigte perspektivische Ansicht der hiesigen neuen Quaibrücke<sup>1)</sup> ausgestellt.

Von den dargestellten Hängebrücken sind bemerkenswerth: der Fussgängerkettensteg über die Aare bei Bern, 57 m weit und 2,5 m breit; ferner der Drahtseilsteg über die Sitter bei St. Gallen, 66 m weit und 1,2 m breit, erbaut 1881/82 (12 000 Fr.); dann die Hängebrücke über den Brenno im Canton Tessin, 30 m weit und 3,5 m breit, erbaut im Jahre 1876 und endlich darf nicht unerwähnt bleiben die grosse Drahtseilbrücke bei Freiburg, welch letztere durch Modelle, Pläne, Berichte etc., insbesondere in Betreff der unlängst vorgenommenen Reconstruction bezw. der Kabelverstärkung ausführlich erläutert war.

Auch eine *bewegliche Brücke* war veranschaulicht, — leider in ungenügender Weise, nur durch eine Photographie, — nämlich die recht interessante *Zugbrücke*, die in der bei Stansstad über den *Alpnacher See* führenden Strassenbrücke liegt.

Fig. 32.



**Eiserne Eisenbahnbrücken.** In hervorragender Weise hatte sich an dieser Abtheilung nur die Gotthardbahn betheiligt; außer ihren rationell construirten Normalien und zahlreichen Photographien, waren vorzüglich ausgeführte Wandzeichnungen der grossartigen Thalübersetzungen ausgestellt; von den letzteren sind u. A. zu nennen: der *Kerstelenbachviaduct*<sup>2)</sup>, 140,5 m lang, zwei Öffnungen à 50 m Stützweite, Eisengewicht 269 t; — der 50 m hohe Mittelpfeiler wurde in sieben Monaten aufgemauert. Die *Inschi-Reussbrücke*,

Fig. 31.

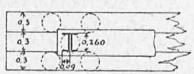


Diagram illustrating the dimensions of a bridge truss section:

- Total width: 6.9
- Width of roadway: 2.39
- Width of approach: 6.965
- Height of truss: 1.2
- Distance between pier centers: 6.0
- Ground elevation: 1.300

<sup>1)</sup> Eisenbahn Bd. XVI.

<sup>2)</sup> Eisenbahn Bd. XVI.

111,8 m lang, 77 m über dem Wasserspiegel, 77 m Stützweite, Eisengewicht 335 t. Mittlere Maienreussbrücke, 146 m lang, 71 m über der Thalsohle, 65 m Stützweite, Eisengewicht 241 t. Piano-Tondo-Viaduct, in einem Bogen von 300 m Radius liegend, 121 m lang, 29 m hoch, vier Oeffnungen à 25,8 m Weite, Eisengewicht 127 t. Endlich die kühne Bogenbrücke über den Robrbach oberhalb Wassen 80 m lang in 25 % Steigung, 25 m über der Sohle, 60 m Spannweite und 6 m Pfeilhöhe, Eisengewicht 237 t. Die vier zuerst angeführten Brücken sind Parallelträger mit viertheiligem Fachwerk.

Die *Suisse occidentale* hatte durch ausführliche Pläne und Photographien die interessante, von der Firma Ott & Cie. im Jahre 1882 durchgeführte Reconstruction der *Thiele-Brücke* bei Yverdon dargestellt. Infolge der durch die Juragewässer-correction verursachten Senkung des Wasserspiegels waren die Fundamente dieser Brücke blossgelegt, wodurch eine Erneuerung der Pfeiler, die während eines ziemlich lebhaften Betriebes zu geschehen hatte, bedingt wurde. Der sich über drei Oeffnungen erstreckende eiserne Ueberbau, zwei continuirliche Blecträger mit untenliegender, zweigleisiger Fahrbahn, wurde durch vier Bockgerüste abgestützt und dann die Errichtung der neuen Pfeiler, jeder aus zwei isolirten Säulen von 3,5 m unterem und 3 m oberem Durchmesser bestehend, mit pneumatischer Fundirung vorgenommen.

Weitere eiserne Bahnbrücken hatten noch die Fabrik *Bosshard & Cie.* in Nafels und die schon oft genannte Firma *Ott & Cie.* dargestellt; erstere u. A. die von ihr ausgeführten *Fachwerksbrücken* über die Linth auf der Glarner Linie und letztere die Reussbrücke bei Mellingen. (Schluss folgt.)

### Die Fixirung der electrischen Einheiten.

Der im Herbst 1881 in Paris tagende Congress der Electriker beschloss ein internationales System electrischer Einheiten einzuführen. Dieses System sollte ein absolutes sein, sollte also die Messungen der verschiedenen electrischen Grössen auf Messungen von Massen, Längen und Zeiten reduciren. Als Masssystem wurde aus den drei möglichen Systemen — electrostatisches, electrodynamisches und electromagnetisches System — das electromagnetische gewählt, weil nur durch die Benützung der electromagnetischen Wirkungen des electrischen Stromes verhältnismässig einfache und zu gleicher Zeit genaue Messungen der electrischen Grössen erreicht werden können.

Auf Grund dieses gewählten Masssystems wurden für die fünf wichtigsten electrischen Grössen: Stromstärke, Electricitätsmenge, Widerstand, electromotorische Kraft und Capacität die folgenden practischen, d. h. für die Praxis bequemen Einheiten aufgestellt:

- 1) Die practische Einheit für die Stromstärke — das Ampère — ist der zehnte Theil der absoluten Einheit der Stromstärke.
- 2) Die practische Einheit für die Electricitätsmenge — das Coulomb — ist die Electricitätsmenge, welche der constante Strom von der Stärke eines Ampère in der Secunde liefert.
- 3) Die practische Einheit für den Widerstand — das Ohm — ist das tausendmillionenfache der absoluten Widerstandseinheit. — Es soll die Länge einer Quecksilbersäule von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt ermittelt werden, welche bei der Temperatur 0° den Widerstand von einem Ohm besitzt.
- 4) Die practische Einheit für die electromotorische Kraft — das Volt — ist diejenige Potentialdifferenz, die sich zwischen den Enden eines linearen Leiters vom Widerstande ein Ohm einstellt, sobald derselbe von dem Strome ein Ampère durchflossen ist.
- 5) Die practische Einheit der Capacität — das Farad — ist die Capacität eines Condensators, welcher bei der Ladung mit der Potentialdifferenz ein Volt, die Electricitätsmenge ein Coulomb aufnimmt. Diese practische Einheit der Capacität ist also gleich dem tausendmillionsten Theile der absoluten Einheit der Capacität.

Nach einem weiten Beschlusse des electrischen Con-

gresses sollte eine internationale Commission ernannt werden, mit dem Auftrage, diese adoptirten practischen Einheiten zu fixiren, d. h. alle in Form eines Etalon fixirbaren, in natura herstellbaren Einheiten herzustellen.

Da die Einheiten für electromotorische Kraft, Electricitätsmenge und Capacität sich aus den Einheiten für Widerstand und Stromstärke ableiten lassen und da die Bestimmung der Einheit der Stromstärke auf keinerlei Schwierigkeiten stösst — in jedem gut ausgestatteten Laboratorium kann diese Operation mit verhältnissmässig geringen Mitteln bis zur Genauigkeit von 0,2 % bis 0,1 % ausgeführt werden — so war zur Fixirung der aufgestellten Einheiten der Hauptsache nach nur die eine Aufgabe zu lösen: die Länge der Quecksilbersäule zu bestimmen, welche bei 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt und bei der Temperatur 0° den Widerstand ein Ohm darstellt.

Den ungefähren Werth dieser Länge vermochte man schon zur Zeit des Congresses anzugeben. Wiederholt war vor dieser Zeit der absolute Werth der Siemens'schen Quecksilbereinheit — der Widerstand eines Fadens Quecksilber von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt, von 1 m Länge und von der Temperatur 0° — ermittelt worden. Es hatte dafür gefunden:

das Comité der Brit. Assoc. (1864)	$0,954 \times 10^9$
Kohlrausch (1869)	$0,971 \times 10^9$
Lorenz (1873)	$0,933 \times 10^9$
H. F. Weber (1876)	$0,953 \times 10^9$
Rowland (1878)	$0,945 \times 10^9$

Hiernach wäre die Länge einer Quecksilbersäule von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt und 0° Temperatur, welche den Widerstand ein Ohm darstellt nach

dem Comité der Brit. Assoc.	104,9 cm
Kohlrausch	103,0 "
Lorenz	107,2 "
H. F. Weber	105,0 "
Rowland	105,8 "

Die beantragte internationale Commission sollte nun den genauen Werth dieser Länge ermitteln.

Diese internationale Commission wurde Ende 1881 ernannt; sie trat in der zweiten Hälfte des October von 1882 zum ersten Male in Paris zusammen.

In dieser ersten Session musste sich die Hauptthätigkeit der Commission auf eine eingehende Discussion der zur Ohmbestimmung benutzten Methoden und auf die Festsetzung eines bestimmten Planes zur Erreichung der exacten Länge des Ohm concentriren. Die Sicherheit über diese Länge war durch die inzwischen (1881—1882) ausgeführten neuen Messungen nicht erheblich gestiegen; denn für diese Länge hatte z. B. erhalten:

Lord Rayleigh	106,3 cm
Glazebrook	106,3 "
Dorn	105,4 "
H. F. Weber	105,3 "
Kohlrausch	105,9 "

Bei dieser Sachlage erschien es der Majorität der Commission für angemessen, einstweilen keinerlei Festsetzung über die Länge des Ohm zu treffen, vielmehr neue, sorgfältige Messungen dieser Grösse anzuregen und eine kräftige materielle Förderung dieser Messungen durch die in der Commission vertretenen Regierungen zu befürworten. Erst nach der Durchführung dieser neuen, durch die materielle Unterstützung der Regierungen begünstigten Messungen seien die Berathungen über die Länge des Ohm fortzusetzen.

Eine Reihe von Regierungen ist diesem Wunsche der internationalen Commission in liberalster Weise entgegengekommen, unter ihnen der hohe schweizerische Bundesrat, welcher im Anfang des Jahres 1883 zur Ermöglichung der Fortsetzung der im Zürcher Laboratorium seit 1876 gemachten Untersuchungen und zur Beschaffung vervollkommeneter Apparate die Summe von 6100 Fr. und in jüngster Zeit zum Abschluss dieser Untersuchungen weitere 7500 Fr. gütigst bewilligte. So konnten seit Anfang des Jahres 1883 an neun verschiedenen Orten neue Bestimmungen über die Länge des Ohm von neun Mitgliedern der Commission mit vervollkommeneten experimentellen Hülfsmitteln in Angriff genommen werden.