

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 35/36 (1900)
Heft: 7

Artikel: Die Architektur an der Pariser Weltausstellung: III. Die Kunstpaläste
Autor: Lambert, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22042>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

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

wobei die jährlichen Unterhaltungskosten mit rund 1,75 % der Anlagekosten berechnet sind.

Und das andere Mal, Anschlag II

$$K_2 = 790\,000 \left[1 + 20 \left[\frac{1}{15} + \frac{0,5}{100} \right] \right]$$

für die Unterhaltungskosten sind 0,5 % der Anlagekosten berechnet — mithin $K_2 = 1\,919\,700$ Mk. sein.

In dem Verhältnis K_1 durch K_2 , also in dem Verhältnis der Anlagekapitalien liegt die Wertschätzung des verschweissten und des verlaschten Schienennetzes.

Dies betrifft zunächst die rein oberbauliche Anlage. Sie wird sich also nach unserer Rechnung beim verschweissten

Schienennetz um mehr als 20 % billiger stellen als beim verlaschten. Es kommen aber beim verschweissten Schienennetz noch mehrere Vorteile hinzu und diese bestehen in Schonung des rollenden Materials und im Ersparen von Rückleitungskabeln für den elektrischen Strom. Diese Ersparnisse können, besonders was den zweiten Faktor anbetrifft, *ausserordentlich bedeutend sein*. Sie sind aber so von der lokalen Lage abhängig, dass auch eine annähernde Bestimmung hier vollständig ausgeschlossen ist. Das rollende Material bzw. die Schonung desselben könnte nur durch eine Reihe von statistischen Ermittlungen, welche einem verschweissten Betriebsnetz entnommen und mit denen unter gleichen Bedingungen festgestellten eines verlaschten Netzes verglichen sind, annähernd bemessen werden. Liegen aber für einen bestimmten Fall diese Angaben vor, so würden die Aufwendungen bzw. Ersparnisse in der Summe für K_1 und K_2 entsprechend figurieren können. Im grossen ganzen werden wir bei der Wechselwirkung von Schiene und Rad den Verschleiss des Schienenstosses direkt proportional dem des rollenden Materials nehmen können, es dürften daher die Anlagekosten für letzteres bei einem verschweissten Netz ungefähr in derselben Weise sich reducirieren, wie die Anlagekosten der rein oberbaulichen Anlage. Zum Schlusse dieser Betrachtungen möge noch einmal auf die gegebene Kapitalisierungsformel eingegangen werden. Setzen wir den Fall voraus, es sei durch eine ganz besonders solide Laschenkonstruktion die Betriebsdauer eines Schienenstranges von den in unserm Beispiel gegebenen 10 Jahren auf 15 Jahre zu erhöhen möglich, so ist damit eine Erhöhung der Anlagekosten und der Kosten für die Unterhaltung verknüpft.

Sehr wesentlich ist diese Erhöhung der Unterhaltungskosten nicht, sie beträgt etwa im Einklang mit den früher

hier gemachten Angaben statt 1,75 %, 2 %, so dass bei Gleichsetzung der Anschlagsummen wird:

$$K_1 = 790\,000 \left\{ 1 + 20 \left[\frac{1}{15} + \frac{2}{100} \right] \right\} = 2\,316\,280 \text{ Mk.}$$

Es ist nun aber vollständig gerechtfertigt, wenn bei einer Verlaschung von ganz besonderer Solidität die Amortisationsquote mit $\frac{1}{15}$ angenommen wird, die Amortisationsquote für den verschweissten Stoss mit $\frac{1}{20}$ anzunehmen; und es mag noch ganz besonders bemerkt sein, dass überhaupt alle hier aufgeführten Berechnungen von vornherein mehr zu Gunsten eines verlaschten Systems als eines verschweissten entwickelt sind, denn die Unterhaltungskosten des z. B. hier in Betracht gezogenen Netzes würden den Wegebauverhältnissen einer Provinzialstadt, aber keineswegs einem hauptstädtischen Verkehr entsprechen. Demnach betrüge:

$$K_2 = 790\,000 \left\{ 1 + 20 \left[\frac{1}{20} + \frac{0,5}{100} \right] \right\} = 1\,659\,000 \text{ Mk.}$$

oder die Ersparnis bei Anlage eines verschweissten Geleissystems gegenüber dem eines mit bester Verlaschung (worunter wir Fussverlaschung verstehen wollen) betrüge immer mindestens noch die bereits oben berechneten 20 %. — Es ist auch klar, dass der Hauptfaktor in der obigen Formel die Amortisationsquote, und dass deren genaue Feststellung es in erster Linie ist, die uns brauchbare Werte giebt. Die Feststellung derselben bedarf aber der eingehendsten Profilmessungen an allen Stellen eines Schienennetzes und des genauesten Vergleiches der Resultate, wobei man Verallgemeinerungen nur in gewissen Grenzen eintreten lassen darf.

In erster Linie gelten die vorliegenden Erwägungen für Strassenbahnen mit eingebetteten Schienen, wo bei solidester Wegebefestigung die

Stossunterhaltung der eigentliche springende Punkt ist, da man ohne grosse Kosten nicht an den Stoss heran kann und wo, wie bereits gesagt, elektrische Rückleitungen in Frage kommen. Bei Bahnen mit freiliegendem Oberbau auf eigenem Planum werden die Erwägungen nach etwas anderem Gesichtspunkte zu führen sein.

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung.

III. Die Kunstpaläste. (Fortsetzung.)

(Mit einer Tafel.)

Der Flügel gegen die Avenue d'Antin scheint für spätere Specialausstellungen vorgesehen zu sein, denn er hat einen eigenen Eingang und eine Centralhalle von viel monu-

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung von 1900.

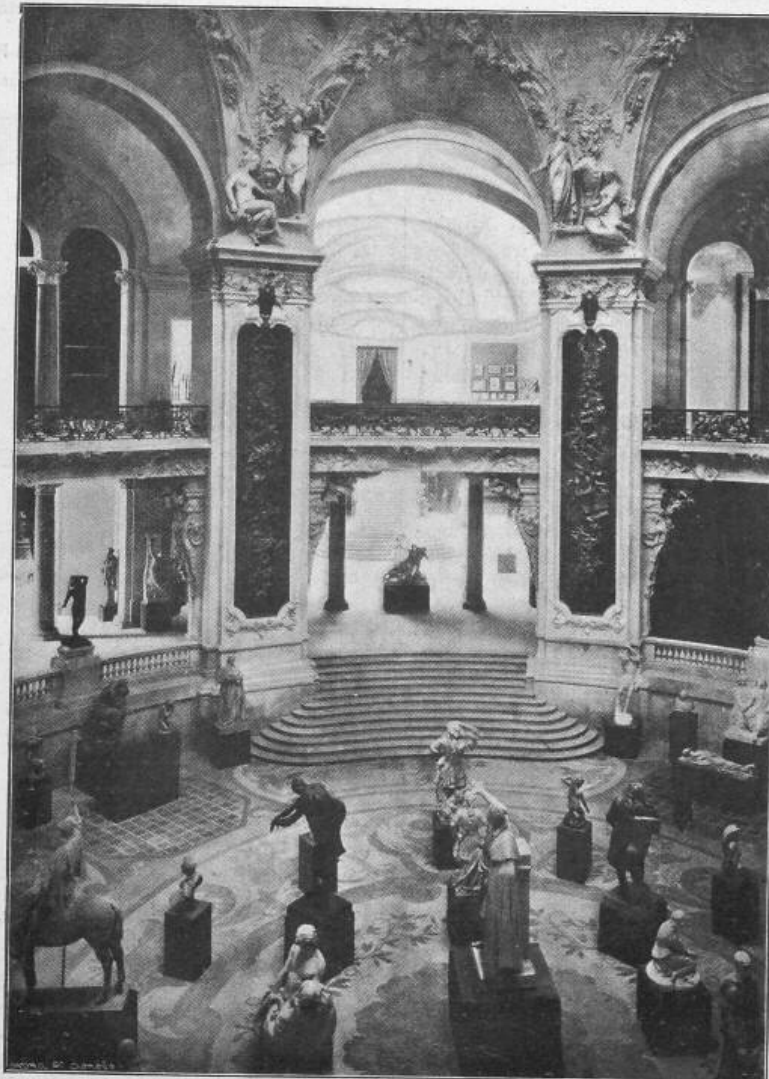
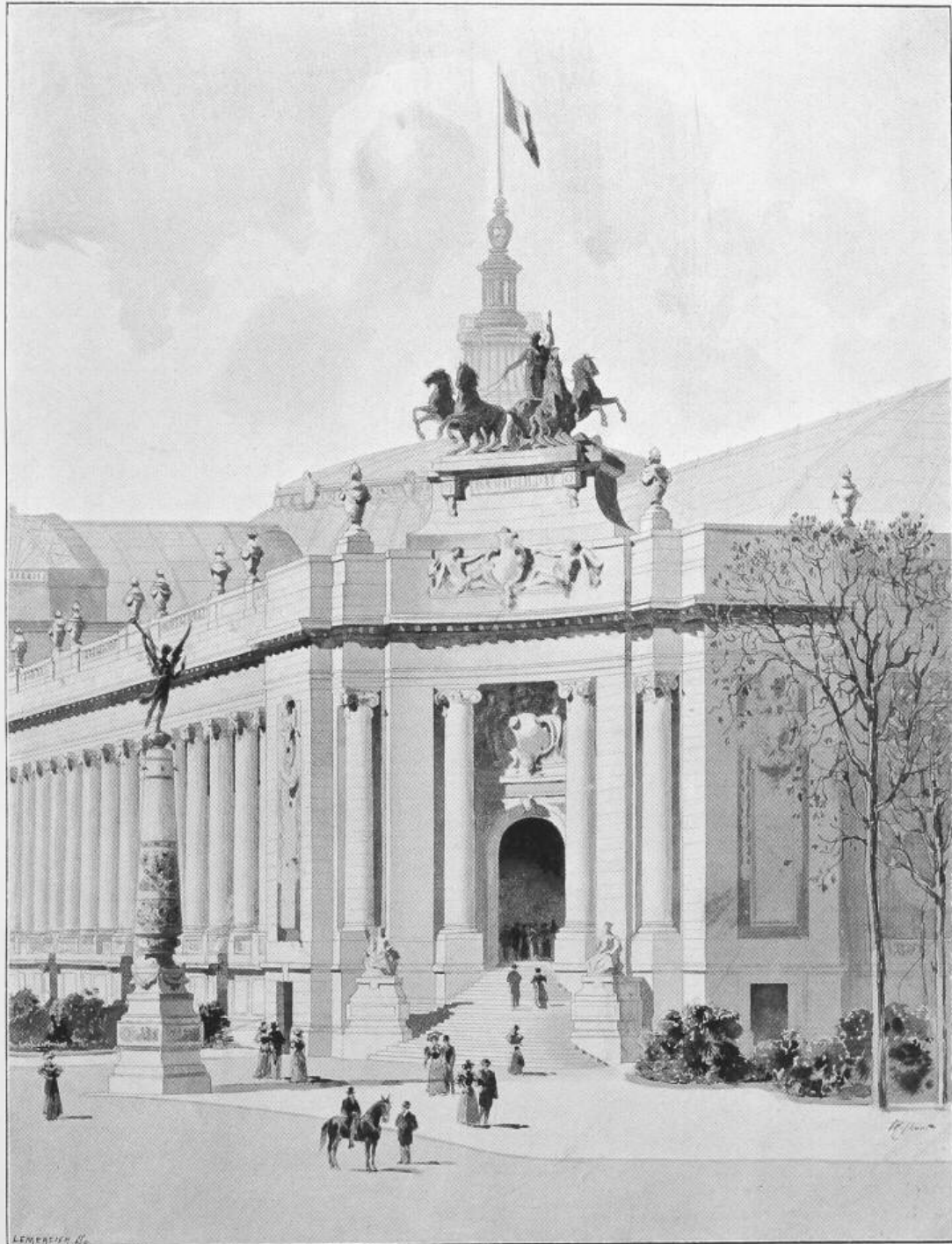


Fig. 7. Grosser Kunstpalast. — Skulpturenhalle. — Arch. Thomas.



Pariser Weltausstellung 1900.

Eckpavillon vom grossen Kunstpalast. — Entwurf.

Architekt: *Deglane* in Paris.

Seite / page

64 (3)

leer / vide /
blank

mentalerem Charakter als die übrigen Innenräume des grossen Palastes. Diese Halle wirkt sehr dekorativ: die Kuppel tragen acht mächtige Pfeiler; sie sind mit grünen

Renaissance mit antiken Motiven aufweist. Etwas fremd mutet uns allerdings diese ganz italienisch klassische Komposition an neben den modernen Werken der deutschen Malerei.

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung von 1900.

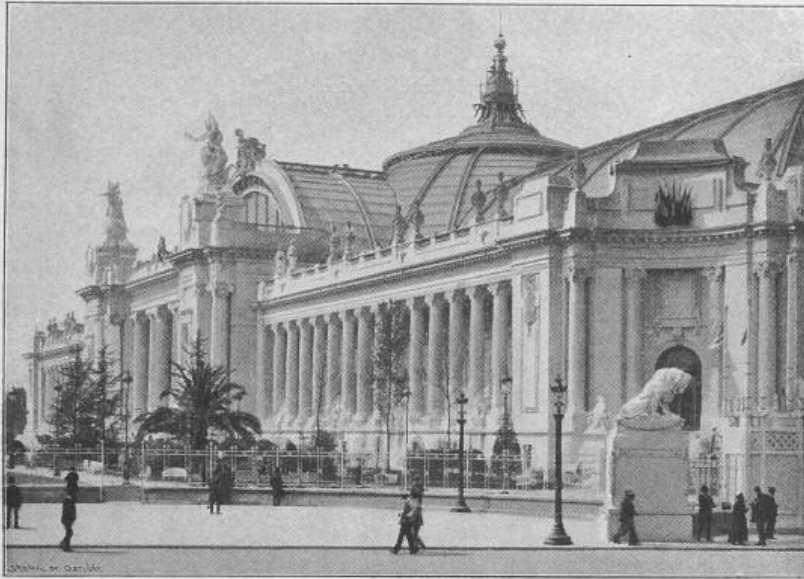


Fig. 9. Grosser Kunstpalast. — Hauptfassade. — Arch. Deglane.

Marmorfeldern versehen, über welche reiche Trophäen von vergoldeter Bronze herunterhängen (Fig. 7). Zwischen den Pfeilern laufen die reichgegliederten Galerien. Der plastische Schmuck von schönster Ausführung, der stimmungsvolle Mosaikboden verleihen diesem Raum einen äusserst festlichen Charakter. An ihn schliessen sich, in zwei Stockwerken verteilt, Ausstellungssäle und im I. Stock ein grosser Festsaal (s. Grundrisse auf S. 56 letzter Nummer, Fig. 2 u. 3). Dieser Teil des Gebäudes ist mit Metall-Dächern gedeckt und macht dadurch einen ruhigeren, einheitlicheren Eindruck als der Hallenbau. — Die Ausstellungssäle sind im allgemeinen sehr einfach ausgestattet, nur gelegentlich der Weltausstellung haben einzelne Länder ihre Abteilung deko-

sichten der Ausstellungsführer über den Stil der Hauptfassade schwanken zwischen römisch und romanisch einer-

Was nun die äussere Erscheinung des grossen Palastes betrifft, so vermisst man den Zusammenhang zwischen der Eisenkonstruktion des Daches und der strengen Architektur der Fassade. Besonders ungünstig wirkt der grosse Halbkreis der Tonne über der geraden Linie des Haupteinganges an der Avenue Nicolas; dagegen ist die langgestreckte Linie der Kuppel nicht ohne Grösse. Perspektivisch stört an den Ecken des Gebäudes der bedeutende Abstand des Daches von der Fassade.

Ueber die Architektur des Palastes ist Unglaubliches behauptet worden. Die Ansichten der Hauptfassade schwanken zwischen römisch und romanisch einer-



Fig. 11. Grosser Kunstpalast. Fassade an der Avenue d'Antin. Arch. Thomas.

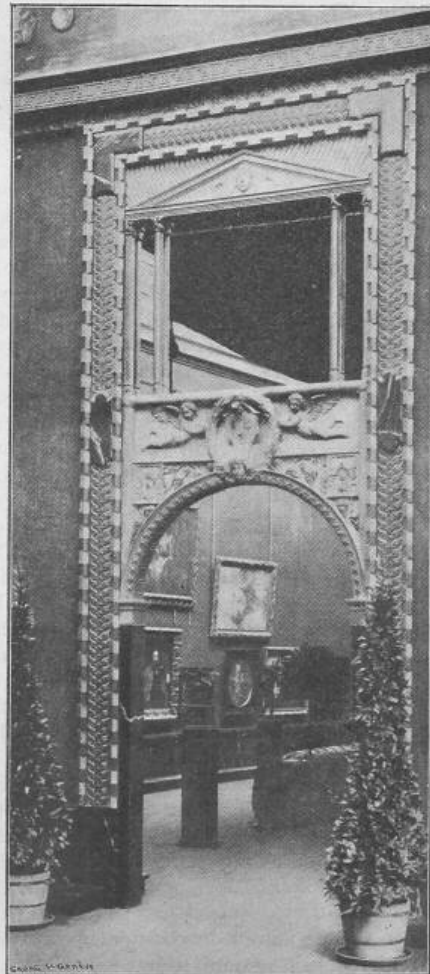


Fig. 8. Portal der deutschen Gemälde-Ausstellung.

riert. So wurde z. B. die deutsche Gemälde-Ausstellung mit einem Portal gekennzeichnet (Fig. 8), welches eine eigenartige und geschmackvolle Verschmelzung italienischer Früh-

seits, Louis XIII und Louis XVI andererseits. Ernste Fachblätter haben von Ueberladung gesprochen, von „phantasie-

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung von 1900.



Fig. 10. Grosser Kunstpalast. — Mittelbau. — Architekt Thomas in Paris.

loser Anwendung des wohlbekannten Architekturapparates der Säulenballe, Risalite und Portiken, der sich begnügt mit dem wohlbekannten, sich von allem Ehrgeiz fernhaltenden Ornament, bei dem es im besten Fall gleichgültig ist, ob es da ist, oder nicht“.

Nur zu! Nur zu! meine Herren, aber nennen Sie die bahnbrechenden Monumentalbauten, die, auf keinem bekannten Stil fussend, durch Originalität und Modernität glänzen; und wenn Sie uns solche genannt haben, die nicht nur deshalb originell sind, weil sie statt ihre Inspiration im vorigen Jahrhundert zu suchen, eine mittelalterliche Formensprache reden, dann wollen wir uns erst noch fragen, ob solche Versuche in der nächsten Umgebung der Meisterwerke *Gabriels* und *Mansarls* am Platz gewesen wären. Unserer Ansicht nach durften an dieser Stelle keine extravaganten Versuche gewagt werden, und die Pariser können von Glück sagen, dass der Modernismus sich bei ihnen noch nicht so hoch versteigt. Modern sind überhaupt diese Paläste doch, denn die Formensprache, welche da zur Anwendung kommt, ist nicht veraltet und wird noch lange jedem architektonischen Gedanken Gestalt verleihen können.

Die Hauptfassade (Fig. 9) besteht aus einem von zwei Pilonen flankierten Portikus, an welchen sich nach beiden Seiten Kolonnaden anschliessen, die durch eine nischenförmig abgerundete Ecke in die Seitenfassaden übergehen. — Der Mittelbau (Fig. 10) springt bedeutend vor und beherrscht die Seitenflügel. Zwei Gruppen gekuppelter ionischer Säulen teilen den Portikus in drei Haupteingänge; die Säulen sind kanneliert und die Kannelüren reich mit Laubwerk dekoriert, wie dies an einzelnen Teilen des Louvre und bei den Kompositionen *Lepantres* vorkommt. Der Sockel ist kräftig und sehr eigenartig profiliert, der plastische Schmuck der Gurt bildet einen ausgezeichneten Kontrast zu dem ganz glatten Fries des Hauptgesimses. Glatte Medaillons im Stil Louis XVI unterbrechen die Gurt und über derselben erheben sich Frauengestalten, welche

zwischen den mächtigen Säulen ungemein zart wirken. Gerade hier kam es darauf an, „ob das Ornament da ist, oder nicht“. Gross und einfach mit ihren glatten Pilastern, reich profiliertem Fenster und ihrem prachtvollen Aufsatz erheben sich die Pfeiler, welche den Portikus flankieren; hier wieder Louis XVI, geistvolle Verteilung der Ornamente und der glatten Flächen, individuelle Behandlung des Details und des plastischen Schmuckes.

Die grossen Gruppen auf der Bekrönung, Werke *Verlets* und *Lombards*, stellen Kunst und Frieden dar. Die aus je 14 Säulen bestehenden Seitenhallen sind ionischer Ordnung, im Geist des Stils von Louis XVI gehalten. Auf einem niederen Postament erhebt sich, wie am Portikus, die reich kannelierte Säule. Das Hauptgesims ist von grösster Einfachheit und lässt der Säule nebst Kapitäl ihre ganze Bedeutung. Je zwei Säulen werden durch zwischen ihnen sitzende Figuren — Frauengestalten, welche die verschiedenen Stilarten darstellen — und durch krönende Vasen abwechslungsweise zusammengefasst.

Die hintere Wand ist unten mit Rundbogenfenstern versehen, oben läuft ein polychromer Sèvres-Mosaikfries von zarten Farben, rot, grün, gelb, der, im tiefen Schatten zwischen den weissen Säulen, sehr anmutig wirkt. Wir stehen hier einem der sehr selten gelungenen Versuche gegenüber, die in neuerer Zeit gemacht wurden, monumentale Bauten polychrom zu dekorieren. Dieser Fries von *Fournier* und *Guilbert Martin* stellt die Geschichte der Kunst dar.

Die Eckpavillons schliessen mit breiten Steinmassen die Säulenhallen ab, und wenn sie jetzt auch etwas stumpf aussehen, so darf man doch eine wohlthuende Wirkung von den projektierten Siegesgespannen erwarten, die, von *Réqipon* ausgeführt, nächstens aufgestellt werden sollen. Ein Vergleich zwischen der Ansicht der Hauptfassade (Fig. 9) mit dem gegen die Avenue des Champs-Élysées liegenden

Eckpavillon in seiner gegenwärtigen Erscheinung und dem die Bekrönung desselben nach dem Entwurf zeigenden Detailbild (siehe beiliegende Tafel) giebt darüber Aufschluss. Die hier sichtbare Quadriga soll den Gedanken „L'Immortalité devance le Temps“ verkörpern, diejenige im anderen Ende der Säulenhalle, auf dem der Seine gegenüberliegenden Eckpavillon, allegorisiert „L'Harmonie terrassant la Discorde“.

Der grosse Halbbogen, welcher den Abschluss des Hauptbaues gegen Norden und Süden bildet, ist durch Halbsäulen gegliedert, mit zwei Reihen von Fenstern versehen und ordnet sich ganz der Hauptfassade unter.

Von grösserer Pracht mit monumentalem Portal und farbigem, von *Blanc* entworfenem, in Sèvres ausgeführtem Fries, ist die Fassade an der Avenue d'Antin (Fig. 11). Hier markiert das Hauptportal ein Mittelbau in der Form eines römischen Triumphbogens; vier Pfeiler von je zwei gekuppelten Säulen gliedern den Mittelbau, und während sich das Hauptgesims dieser Säulenordnung in der Fortsetzung desjenigen der Seitenflügel befindet, ist dieser Teil durch eine erhöhte Attika ausgezeichnet. Auf jedem Säulenbündel befinden sich, der Attika vorgesetzt, zwei sitzende Figuren; eine grosse dekorative Gruppe, aus mehreren Figuren bestehend, bekront die Mitte des Triumphbogens. Ueberhaupt zeigt der grosse Palast, sehr wirkungsvoll verteilt, eine Fülle von plastischen Werken der ersten Pariser Bildhauer. Die den Seitenflügeln vorgesetzten Säulen sind paarweise zusammengezogen. Die Länge des Gebäudeteiles an der Avenue Nicolas misst 233 m. Die Tiefe desselben von der Avenue Nicolas zur Avenue d'Antin beträgt 200 m. Die Spannweite der grossen Halle beläuft sich auf 45 m, die überbaute Fläche auf rd. 40 000 m². Die Kosten sollen ungefähr 20 Millionen Fr. betragen. Der ganze Bau wurde in der sehr kurzen Zeit von drei Jahren ausgeführt.

A. Lambert.

Die VII. Jahresversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Zürich.

Die VII. Jahresversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Zürich. Am 6. und 7. August tagte hier im Chemiegebäude des eidg. Polytechnikums die VII. Jahresversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft. Dieselbe besteht hauptsächlich, wie dies der Name schon sagt, aus deutschen Forschern, Technikern, Jüngern und Freunden der Elektrochemie. Sie hat jedoch auch einen guten Bruchteil ihrer Mitglieder im Auslande und nicht den geringsten in der aufblühenden elektrochemischen Industrie der Schweiz. Es sind deshalb nicht allein die landschaftlichen Schönheiten der Schweiz, die dazu beitragen, dass die Gesellschaft der Einladung der Ortsgruppe Zürich, die durch Prof. R. Lorenz an die letztjährige Versammlung in Göttingen ergangen war, Folge leistete, sondern auch in grossem Masse der Wunsch die schweizerische elektrochemische Industrie und ihre Vertreter kennen zu lernen und nicht zuletzt das in steter Entwicklung begriffene elektrochemische Laboratorium und die eidg. polytechnischen Institute. Während der dem Kongress vorangehenden Tage hatte man im elektrochemischen Laboratorium eifrig gearbeitet, die nötigen Leitungen in den Versammlungssaal zu führen, die zu den einzelnen Demonstrationen nötigen Hilfsmittel herzurichten und mit den Vertretern der schweizerischen elektrochemischen Industrie wurde ein lebhafter Briefwechsel gepflegt zur Organisation einer kleinen Ausstellung. Auch das Organisationskomitee hatte vollauf zu thun, die zum würdigen Empfang der Gäste nötigen Vorkehrungen zu treffen und hat sich, wie der schöne Verlauf des Festes zeigte, mit viel Geschick seiner Aufgabe entledigt.

Eine grosse Anzahl Teilnehmer war bereits am Sonntag angekommen und versammelte sich des Abends in einem Saal der Tonhalle, um sich nach Bekannten umzusehen und neue Bekanntschaften zu machen.

Eröffnet wurde die Hauptversammlung durch den Präsidenten Prof. van't Hoff aus Berlin. Er führte aus, wie die Mitglieder der Gesellschaft die Schweiz, die sich in den Wissenschaften so hervorgethan und deren Industrie solche Erfolge zu verzeichnen hat, mit dankbaren Gefühlen betreten und warf einen kurzen Rückblick auf die Thätigkeit der Gesellschaft im vergangenen Jahre und auf ihre Entwicklung, die stetig fortschreite. Die Mitgliederzahl sei auf 650 angewachsen. Zur Ehrung des Andenkens des gerade vor einem Jahre verstorbenen Meisters: Professor Robert Wilhelm Bunsen und anderer ebenfalls dahingegangener Mitglieder erhob sich die Versammlung von ihren Sitzen.

Im Namen des eidg. Schulrates und auch des Bundesrates begrüsst Herr Regierungsrat Haffter aus Frauenfeld, Mitglied des eidg. Schulrates, die Gäste in den Räumen des Polytechnikums. Er deutete auf die rastlose Entwicklung der Chemie und der Elektrizität und in humoristischer Weise brachte er in Erinnerung, dass es noch nicht gar lange her sei, dass man in den Schulen mit diesen Wissenschaften wenig belastet wurde. In der Elektrizität war eine primitive Elektrisiermaschine so ziemlich alles, was seiner Zeit an der Sekundarschule demonstriert wurde und von der Chemie erinnere er sich noch der Formel des Wassers H_2O . Die Zeiten haben sich jedoch seither schnell geändert und die schweizerischen Behörden rechnen es sich zur Ehre an, so viele hervorragende Vertreter und Förderer der Wissenschaft begrüssen zu dürfen. Hierauf antwortete Präsident van't Hoff in ähnlichem Tone: Diese Erklärungen beweisen, dass die Schweiz schon damals voranging, indem in der übrigen Welt noch allgemein die Formel des Wassers HO gelehrt wurde. Diese Bemerkungen brachten eine lebhaftige Heiterkeit hervor. Professor R. Lorenz überbrachte die Grüsse der Ortsgruppe Zürich und der gesamten schweizerischen elektrochemischen Industrie, die sich fast ausnahmslos an der in einem der grossen Räume des Chemiegebäudes veranstalteten Ausstellung beteiligt hat, zu deren Besichtigung er die Gäste angelegentlichst einlade. Auf diese soll zum Schlusse näher eingegangen werden.

Es wurde nun zur Erteilung des Ehrenpreises geschritten. Derselbe war dieses Jahr auf 1000 M. erhöht, hingegen mit der Bedingung verknüpft worden, dass der Kandidat ihn dazu verwende auf der Pariser Weltausstellung die Vertretung der Chemie und insbesondere der Elektrochemie zu studieren und hierüber einen möglichst erschöpfenden und genauen Bericht zu geben. Es konnte somit nur ein Mann der Technik in Frage kommen. Er wurde Herr Dr. Quincke in Leverkusen zuerkannt. Hierauf hielt Herr Geheimrat Prof. Dr. Hittorf aus Münster einen Vortrag mit Demonstrationen «Ueber die Passivität der Metalle».

Er zeigte wie Eisen und Chrom, welche unter gewöhnlichen Bedingungen elektromotorisch wirksam sind, passiv d. h. elektromotorisch unwirksam werden können und bewies, dass dieses merkwürdige Verhalten nicht durch eine feine Oxydhaut bedingt sein könne, wie dies allgemein angenommen war. Es dürfte vielleicht auch nicht Chemikern bekannt sein, von welchem bestimmendem Einfluss der so unermüdliche und trotz seiner 76 Jahre noch ausserordentlich rüstige Meister Hittorf auf die Entwicklung der von Faraday und Daniell begründeten wissenschaftlichen Elektrochemie gewesen ist.

Seine klassischen Arbeiten beginnen mit dem Jahre 1853, stiessen jedoch damals auf Seiten der damaligen Chemiker sowohl wie der Physiker, die fast ausnahmslos Anhänger von Berzelius waren, auf unüberwindbaren Widerstand. Es half dem ersten Forscher nichts, dass er die Richtigkeit seiner Behauptungen nur auf einfache, leicht zugängliche und eindeutige Versuche stützte und die Angriffe seiner Gegner Stück für Stück mit logischer Schärfe zurückwies; die in diesem Falle so verderbliche Autorität des genannten schwedischen Forschers liess ihn nicht zur Geltung kommen. Erst nach 25 Jahren gelangten seine Anschauungen zum Durchbruch, nachdem die Gelehrten, insbesondere durch die Arbeiten von Kohlrausch, allmählich dafür vorbereitet waren. Der während 25 Jahren verkannte Forscher hat nun die Freude, seine Anschauungen allgemein anerkannt zu sehen und deren befruchtenden Wirkungen überall zu begegnen. Der deutschen elektrochemischen Gesellschaft steht Hittorf als Ehrenpräsident vor. Ihn zu ehren erhob sich die Versammlung von den Sitzen.

Es folgte nun Ingenieur Oskar von Miller aus München, mit einem Vortrag: «Ueber die Verwertung von Wasserkraften für elektrochemische Zwecke».

In einer kurzen einleitenden Bemerkung zeigte er wie wichtig die Wasserkraft für die Technik geworden seien, seitdem man die Kraft auf so billige Weise fortzuleiten gelernt habe und dass besonders für die elektrochemische Industrie die Wasserkraft immer mehr in den Vordergrund des Interesses treten werde. Am billigsten vor allen sind die konstanten Wasserkraften, wie wir sie in den Gebirgen der Schweiz, von Tyrol, von Savoyen, Norwegen und Schweden antreffen. Der Vortragende erläuterte nun an Hand von Zeichnungen die zweckmässige Einrichtung von verschiedenen Kraftanlagen von 6000 P. S., in welcher Höhe sie wohl im Durchschnitt für grössere elektrochemische Betriebe nötig wären. Es waren dies:

1. eine Wasserkraftanlage mit 80 m Gefälle und $7\frac{1}{2} m^3$ Wasser;
2. eine solche mit Reservedampfanlage im Betrage von $\frac{2}{5}$ der Wasserkraft;
3. eine ausschliessliche Dampfmaschinenanlage;
4. eine Gichtgasanlage.

Höchst interessant waren die von ihm aufgestellten vergleichenden Tabellen über die Anlage- und Betriebskosten der vier genannten Kraftanlagen.