

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 14/15 (1881)
Heft: 20

Artikel: Die internationale Ausstellung für Electricität in Paris
Autor: H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-9477>

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: 18.05.2025

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

INHALT: Die internationale Ausstellung für Electricität in Paris. — Die italienische Industrieausstellung von 1881 in Mailand. — Ueber Gründung einer „schweiz. Gewerbekammer“. — Aus dem Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn. — Literatur: Kalender für Eisenbahntechniker von E. Heusinger von Waldegg; Taschenatlas der Eisenbahnen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — Miscellanea: Eigd. Polytechnikum; Erfindungsschutz; Professur an der Academie von Lausanne; Kirchenfeldproject in Bern; Städtische Baucommission in Bern; Bremsversuche bei Halensee. — Einnahmen schweiz. Eisenbahnen. — Stellenvermittlung.

Die internationale Ausstellung für Electricität in Paris.

I.

Neben den grossen, allgemeinen Weltausstellungen sind seit einiger Zeit an verschiedenen Orten internationale Specialausstellungen veranstaltet worden; vielleicht die grossartigste und wahrscheinlich die originellste dieser Art ist die diesjährige Ausstellung für Electricität in Paris; sie wurde am vergangenen 10. August eröffnet und soll am 15. November geschlossen werden. Als Local derselben dient der bekannte Pariser Industriepalast, der im Jahre 1855 gebaut wurde, um die Ausstellung aus allen Gebieten der Industrie zu fassen, und der jetzt kaum ausreicht für die richtige Entfaltung der mannigfachen Apparate und Maschinen, die sich auf ein einziges Capitel der physikalischen Wissenschaft beziehen. Die Ausstellung beabsichtigt ein klares Bild zu geben der wissenschaftlichen Lehre der Electricität und der mannigfachen technischen Anwendungen dieser Naturkraft; und zwar beides sowohl in dem historischen Entwicklungsgange als nach dem jetzigen Stande. Der Zeitpunkt für die Ausstellung war gewiss sehr gut gewählt. Seit einigen Jahren wird an den verschiedensten Orten mit oft fieberhafter Energie auf dem Gebiete der angewandten Electricitätslehre gearbeitet, theils um die schon vorhandenen Einrichtungen und Apparate zu verbessern und zu vervollkommen, theils um neue Probleme mit Hülfe der Electricität zu lösen. Die technischen Journale und sogar die politischen Zeitungen berichten von stets neuen überraschenden Erfindungen, und sogar dem Fachmanne wird es schwer, in jedem Falle zu unterscheiden, wie weit ein wirklicher Fortschritt vorliegt und inwiefern Reclame oder Uebertreibung ihn täuscht und besticht. Man ist auch schon so oft durch die bei der Verkündigung neuer Erfindungen jetzt üblichen phantasiereichen Ausmalungen verwirrt worden, dass man auch die Berichte wirklicher Leistungen nicht mehr richtig würdigt. Das einzige, was unter solchen Umständen ein richtiges Urtheil schaffen kann, ist das Sehen und Prüfen mit eigenen Augen, und dazu wird die Gelegenheit in reichlichem Maasse jetzt in Paris geboten. Die „Eisenbahn“ beabsichtigt Specialberichte über einzelne Theile der Ausstellung zu bringen; heute soll einstweilen nur eine übersichtliche Skizze zur allgemeinen Orientierung dienen.

Das Schiff des Ausstellungsgebäudes mit dem grossen Glasdach ist in der westlichen Hälfte durch Frankreich und in der östlichen Hälfte durch die andern Nationen in Beschlag genommen. Die erste Etage bietet theils auf der umlaufenden Galerie, theils in den dahinter liegenden kleineren Sälen Raum zu mannigfachen Ergänzungen und kleineren Specialausstellungen; die meisten Aussteller in diesen oberen Räumen sind Franzosen, doch sind daselbst auch andere Nationalitäten vertreten, und in dieser Hinsicht sind die zwei Säle hervorzuheben, welche die verschiedenen, theils höchst genialen Erfindungen des Amerikaners Edison enthalten. Am Tage wird die Ausstellung hauptsächlich von Solchen besucht, die gern mit Musse die einzelnen Apparate studiren; während am Abend, wo die Unzahl electrischer Lampen ihr glänzendes Licht ausgiessen und in den Telephonsälen die Musik der weit entfernten Oper gehört werden kann, auch die schaulustige Menge zu vielen Tausenden sich hineindrängt.

Die wissenschaftliche Electricitätslehre ist in erster Linie vertreten durch die mannigfachen, leider nicht überall ganz zweckmässig aufgestellten historischen Apparate, welche von Museen und physi-

kalischen Cabineten, theilweise auch von Privaten in höchst liberaler Weise der Ausstellungscommission anvertraut worden sind. So zeigt z. B. die grosse Van Marum'sche Electrisirmaschine aus Haarlem den Standpunkt der Electricitätslehre am Ende des vorigen Jahrhunderts, während die Originalapparate von Volta, Oersted, Ampère, Faraday, Gauss, Weber u. s. w. die darauf folgenden grossen wissenschaftlichen Entdeckungen repräsentiren, welche sowohl die Ausgangspunkte bildeten für die unzähligen weiteren wissenschaftlichen Forschungen, als auch die Grundbedingungen für alle die reichlichen practischen Erfindungen auf dem Gebiete der Technik. In das Gebiet der wissenschaftlichen Electricitätslehre gehören ferner die mannigfachen Apparate, welche in den Händen des Forschers zur Anstellung von Versuchen und ganz besonders zu Messungen dienen. Auch auf diesem Gebiete zeigt sich deutlich, wie sehr die wissenschaftliche Forschung und die Erfordernisse der Technik, sich gegenseitig hebend und unterstützend, in einander greifen, insofern die electrischen Messapparate wohl kaum den in mancher Hinsicht fast raffinirten Grad von Feinheit, Präcision und Eleganz erlangt hätten, wenn nicht das Legen und Prüfen der transatlantischen Cabel dazu genöthigt hätten.

Der grösste Theil der Ausstellung wird aber nicht durch wissenschaftliche Apparate, sondern durch die technischen Anwendungen der magnetischen und electrischen Kräfte eingenommen. In wie mannigfacher Weise das geschieht, mag im Folgenden kurz angedeutet werden:

Die Grundkräfte, d. h. die magnetischen und electrischen Anziehungen, finden ihre Anwendung bei Apparaten, wo Magnete eisenhaltige Erze von nicht eisenhaltigen trennen, oder wo mit Schafwolle geriebene Walzen aus Hartgummi dem Müller behülflich sind, um die Kleie von dem Gries abzuschneiden. Das grosse Agens ist jedoch nicht die ruhende Electricität, sondern die Electricität im Zustande der Ausgleichung oder Bewegung, d. h. der electrische Strom. Seit dem Anfange dieses Jahrhunderts wurde der electrische Strom hauptsächlich durch die galvanischen Batterien erzeugt, wobei der chemische Process in den einzelnen Zellen, in den meisten Fällen die Oxydation von Zink die Kraft liefern musste. Sobald es sich nur um schwache Ströme handelt, ist diese Erzeugungsart bequem und wird deshalb auch jetzt noch gebraucht; es gilt diess besonders für die, wir können wohl sagen, tausendfältigen Verwendungen des Electromagnetismus für Telegraphen, Uhren, Glocken, Signalapparate, Sicherheitsvorrichtungen, Registririnstrumente u. s. w. Auf diesem Gebiete entfaltet die Ausstellung eine unsäglich Mannigfaltigkeit, so dass der gewöhnliche Besucher, auch wenn er die nöthige physikalische Vorbildung besitzt, sich mit einem allgemeinen Ueberblick begnügen muss. Ein Jeder kann hier nur seine Specialität studiren; der Telegraphenbeamte wird den Telegraphenapparaten nachgehen, der Uhrenmacher den Uhren, der Mechaniker den mit electrischen Vorrichtungen versehenen Web-, Stick- oder Gravirmaschinen, der Meteorologe den Registrirapparaten, der Bergmann den sinnreichen Apparaten für Anzeige und Messung des Grubengases, der Eisenbahningenieur all' den Signalapparaten und Sicherheitsvorrichtungen u. s. w. Die letztern sind in reichlichen Mustern von den verschiedenen Eisenbahngesellschaften ausgestellt. Doch entspricht allerdings auch hier die Praxis nicht immer der Theorie. So hat z. B. die grosse Gesellschaft der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn eine Menge schöner Sicherheitsapparate ausgestellt und vertheilt noch im Ausstellungsgebäude eine grosse gedruckte Denkschrift über dieselben; die Jury hat in Folge dessen diese Gesellschaft so gut wie andere mit dem Ehrendiplom bedacht. Bei der Preisvertheilung machte sich jedoch die Stimmung des Publikums, dem die bekannten Bahnunglücksfälle lebhaft vorschwebten, gegenüber der genannten Gesellschaft in sehr deutlicher Weise geltend; kaum hatte der Berichterstatte die Auszeichnung durch das Ehrendiplom proclamirt, als sich von allen Seiten ein längere Zeit anhaltendes Murren kundgab; für den präsidirenden Minister eine unangenehme Verlegenheit, aus der er mit einem leichten Lächeln sich zu ziehen suchte.

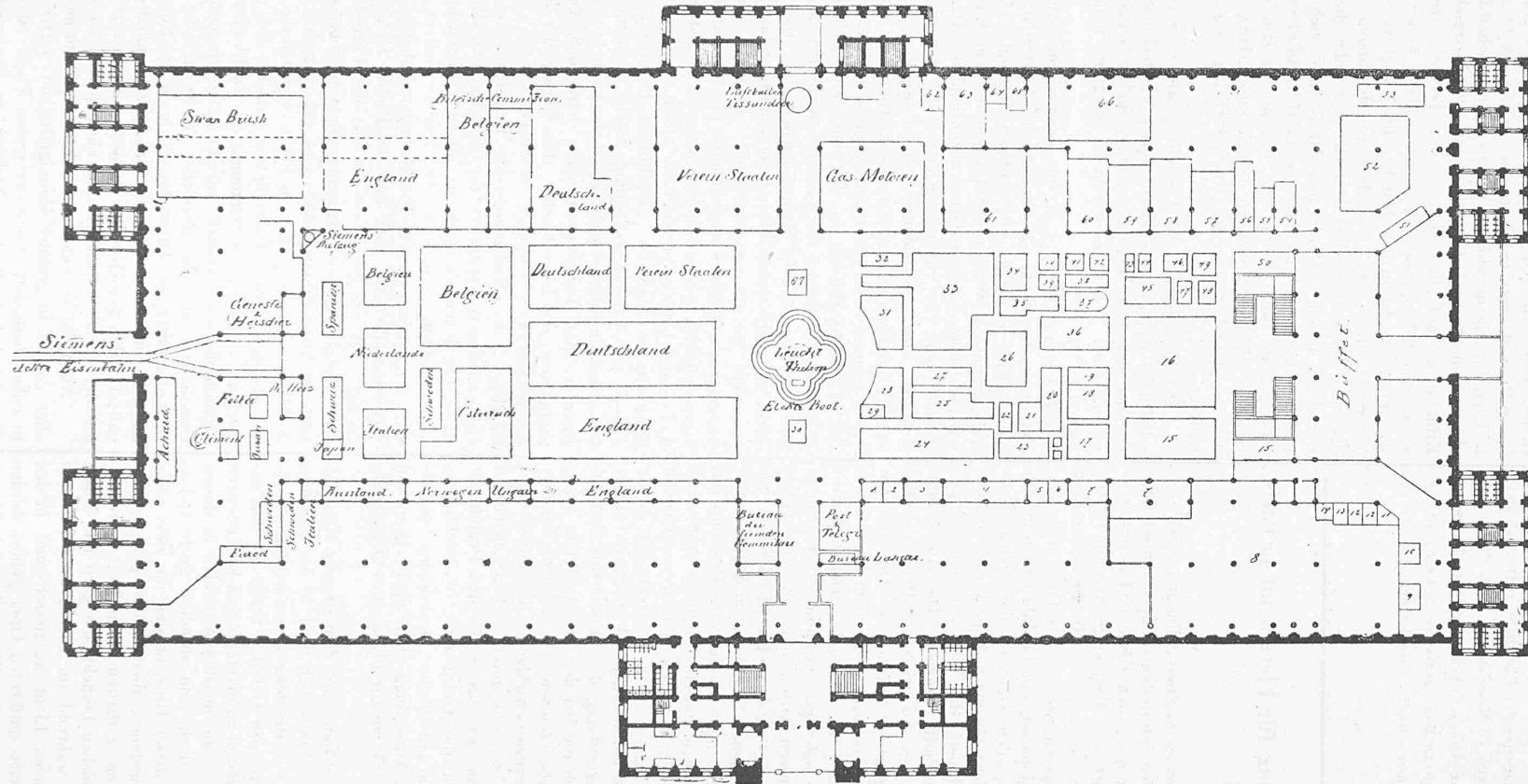
Auch die Verwendung der Electricität zu medicinischen Zwecken aller Art ist in grösster Mannigfaltigkeit vertreten und zum Theil in einem besondern Saale der ersten Etage zusammengestellt. Der Besucher hat da die beste Gelegenheit, die ernsthaften Apparate zu unterscheiden von dem vielfachen Humbug, der auf diesem Gebiete getrieben wird und in der Ausstellung auch seinen Platz gefunden hat.

Die Erzeugung des electrischen Stromes durch die galvanische

Ausstellungs-Palast (Palais des Champs-Élysées).

Grundriss des Erdgeschosses.

Süd-Pavillon.



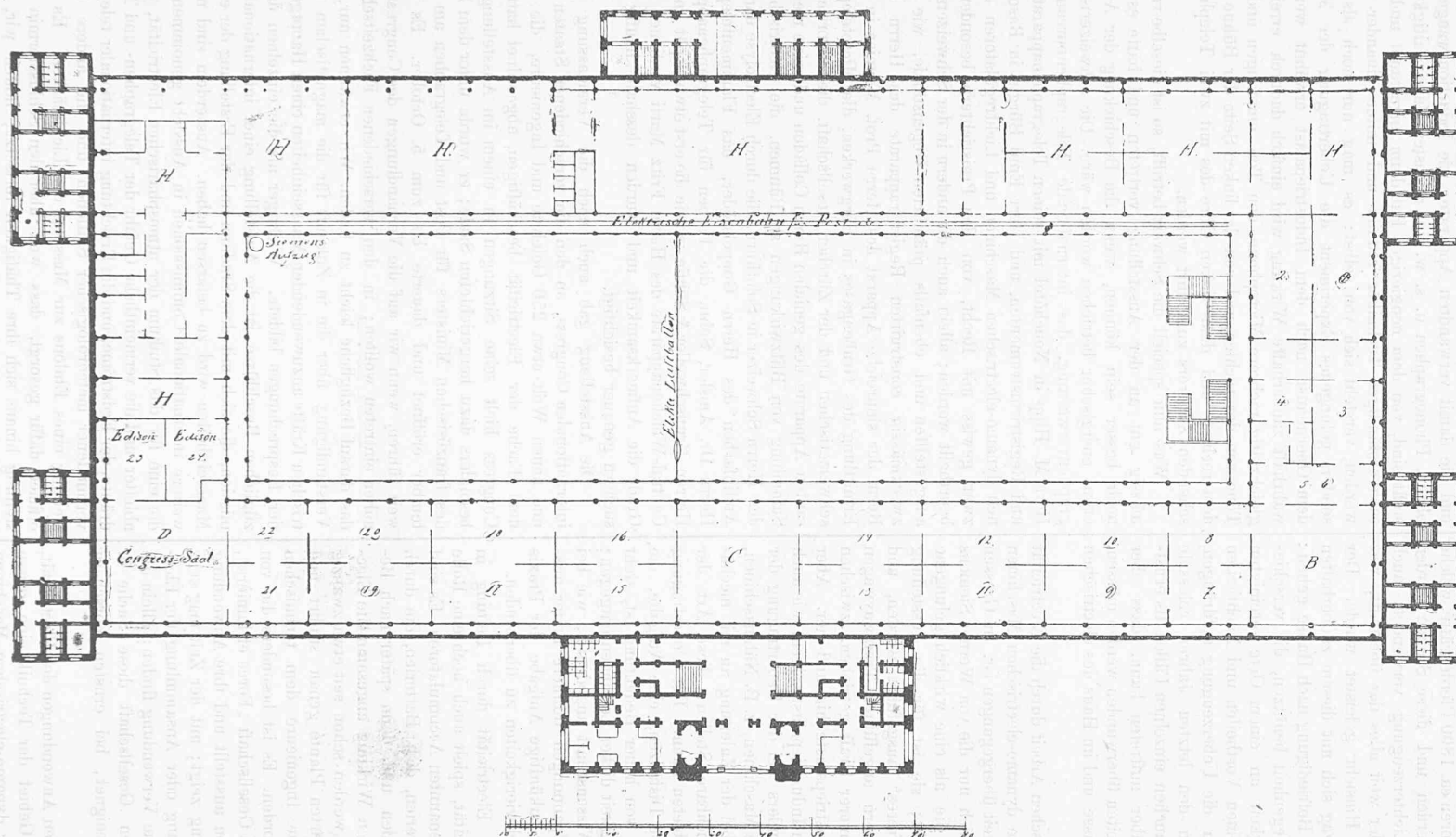
Nord-Pavillon.

Masstab 1 : 1000.

Legende:

- | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1. Planté. | 11. Remiguières. | 20. Siemens. | 31. Christoffe. | 40. Grenet. | 50. de Méritens. | 60. Weyher. |
| 2. Bréguet. | 12. Dubos. | 21. Société Lontin. | 32. Société Gramme. Vavin. | 41. Maucomble. | 51. Geoffroy. | 61. Carels. |
| 3. Siemens. | 13. Hubin. | 22. L'Alliance. | 33. Nordbahn. | 42. Perille. | 52. Société Force et Lumière. | 62. Siemens. |
| 4. Marine. | 14. Fremont. | 23. und 24. Westbahn. | 34. Debrun & Law. | 43. F. Carré. | 53. Tommasi. | 63. Cail. Halot. |
| 5. Batterien der Stadt. | 15. Atelier. | 25. Mors. | 35. Albaret. | 44. Cance. | 54. de Quillaecq. | 64. Beer. |
| 6. Batterien des Ministeriums. | 16. Ministerium der Post und Telegraphie. | 26. Stadt Paris. | 36. Paris-Lyon- und Mittelmeer-Bahn. | 45. Orléansbahn. | 55. Muller & Roux. | 65. Giffard & Moignon. |
| 7. Ministerium des Krieges. | 17. Ostbahn. | 27. Leblanc & L'Oiseau. | 37. Bourdin. | 46. Chauvin. | 56. Olry & Grandemange. | 66. Kessel von Naeyer. |
| 8. Félix. | 18. Taverdon. | 28. Jablochkoff. | 38. Papin. | 47. Létrange. | 57. Boulet. | 67. Gewächshaus. |
| 9. Fremond. | 19. Mignon & Rouard. | 29. Kern. | 39. Giraud. | 48. Laveissière. | 58. Calla. | |
| 10. Roullier. Arnould. | | 30. Serrin. | | 49. Sautter & Lemonier. | 59. Farcot. | |

Grundriss des ersten Stockwerks.
Süd-Pavillon.



Masstab 1 : 1000.

Nord-Pavillon.

Legende :

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Anwendung des electrischen Lichtes auf Kunstgegenstände, Sculpturen, Gemälde etc. | 9. Electro-Therapie. (Beleuchtung : Méritens.) | 17. Electrochemie, Galvanoplastik. (Beleuchtung : Reynier.) |
| 2. Anwendung des electr. Lichtes auf theatralische Scenerien. | 10. Telegraphen, Feuerwehr, Signalwesen, Bahntelegraphie. (Beleuchtung : Sautter, Lemonier & Co.) | 18. und 20. Geschichte der Electricität, historische Apparate etc. (Beleuchtung : Mignon & Rouard, James Fyle, Daft.) |
| 3. und 4. Moderne herrschaftliche Wohnungen mit verschiedenen Anwendungen der Electricität. | 11. Anwendung des electrischen Lichtes (Jablochkoff) in der Photographie (System Liébert). | 19. Anwendung der Electricität in der Uhrenmacherei. (Beleuchtung : Lontin, Bertin und Mersanne.) |
| 5. und 6. Jamin. | 12. Apparate zur Hervorbringung des electrischen Lichtes. (Beleuchtung : Société espagnole d'électricité.) | 21. Buffet. (Beleuchtung : Swan'sche Incandescenz-Lampen.) |
| B. Jablochkoff. | 13. Präcisions- und Messinstrumente. (Beleuchtung : Siemens.) | 22. Lesesaal. (Beleuchtung : Brush.) |
| 7. und 8. Telephone, System Ader, Verbindung mit der grossen Oper und dem Théâtre français. (Beleuchtung von der Compagnie „Force et Lumière“ und von Brush.) | 14. C., 15. und 16. Telegraphen, Haustelegaphen, Telephone, Cabel, Blitzableiter. (Beleuchtung : Maxim, Jaspard, Gérard.) | 23. und 24. Edison. |
| | | D. Congress-Saal. |
| | | H. Nicht für die Ausstellung benutzte Räume. |

Batterie ist umständlich und kostspielig, wenn es sich um starke Ströme handelt; die Vervollkommenung der magneto-electrischen und dynamo-electrischen Maschinen, die es ermöglichen, direct die mechanische Arbeit in electrischen Strom umzusetzen, hat desshalb in dem letzten Jahrzehnt der Anwendung der Electricität ganz neue Bahnen eröffnet, und den eigentlichen Glanz verdankt die Ausstellung wesentlich diesem Fortschritt. Jeden Abend liefern die aufgestellten Dampfmaschinen und Gasmotoren ca. 1800 Pferdekkräfte, welche in electrische Ströme umgesetzt werden und diese Ströme werden wieder zum grössten Theil zur Lichterzeugung verwendet; auch wird dadurch ein Effect erreicht, der weit alles das übertrifft, was bis jetzt sonst irgendwo in dieser Hinsicht geleistet wurde. Der gewöhnliche Ausstellungsbummler mag sich mit diesem zauberhaften Anblick begnügen und er kann mit Befriedigung nach Hause gehen; der ernstere Besucher wird die Gelegenheit benützen, die verschiedenen noch nie in solcher Vielfältigkeit an einem Orte vereinigten Beleuchtungssysteme jedes nach seinen Vortheilen und Nachtheilen zu prüfen; und es wird sich ihm die Ueberzeugung aufdrängen, dass die electrische Beleuchtung in den letzten Jahren colossale Fortschritte gemacht hat und in manchen einzelnen Fällen als ernstliche Concurrenz dem Gas gegenüber auftreten kann, dass aber ebensowohl noch manche Schwierigkeiten überwunden werden müssen, bis man sich allgemein auf der Strasse und im Haus des electrischen Lichtes bedient.

Die Uebertragung der mechanischen Arbeit durch die Electricität ist auch ein Problem, das durch die dynamo-electrischen Maschinen aus der Speculation in die Wirklichkeit übergegangen ist. Im Grossen ist es allerdings bis jetzt hauptsächlich nur die von Werner Siemens erfundene electrische Eisenbahn¹⁾, die als eine wirklich gelungene Ausführung dieses Gedankens dasteht; sie ist für die Ausstellung von dem Pariser Haus „Siemens frères“ ausgeführt worden, und ein grosser mit Ausstellungsbesuchern angefüllter Tramwaywagen fährt, wie von geheimnissvoller innerer Kraft getrieben, zwischen dem Concordienplatze und dem Industriepalaste hin und her. Aber noch mehrere andere Installationen im Industriepalast zeigen, wie auch sonst in verschiedenen Fällen, besonders bei der Uebertragung der Kräfte an wenig Arbeit consumirende Maschinen, z. B. Nähmaschinen, Druckerpressen, Ventilatoren, oder bei der Zuleitung an mit mechanischen Vorrichtungen schwer erreichbare Stellen, diese Art der Transmission wesentliche Vortheile bieten kann. Der Uebertragung bedeutender Wasserkräfte auf grosse Distanzen, eine Aufgabe, die besonders für uns in der Schweiz von hoher Bedeutung ist, steht bis jetzt hauptsächlich die Kostspieligkeit dicker Leitungen entgegen; allein auch hier hat schon die Wissenschaft angedeutet, wie bei Verwendung stärkerer electrischer Spannungen dünnere Leiter ausreichen können; und es wird die zukünftige Aufgabe der Praxis sein, die sich dabei einstellenden Schwierigkeiten zu überwinden.

Neben der Uebertragung der Electricität durch Leitung in Drähten, der Canalisation der Electricität, spielt auch noch eine Rolle die Versendung derselben in den sogenannten Accumulatoren. Es sind das Secundär- oder Polarisationsbatterien, d. h. Batterien, die durch einen Strom gleichsam geladen werden und dann später nach Bedürfniss die in Form einer chemischen Wirkung angesammelte Electricität wieder abgeben können. Sie werden schon seit etwa zwanzig Jahren von dem französischen Gelehrten Planté genau studirt und sind neuerdings durch verschiedene Ingenieure dem technischen Bedürfniss etwas mehr angepasst worden. Es ist besonders die von dem bekannten Philippart gegründete Gesellschaft „Force et lumière“, welche in Paris solche Accumulatoren ausstellt und ihre Anwendung zur Beleuchtung und Kraftentwicklung zeigt; mit der Zeit mag sehr wohl auch diese Art der Uebertragung oder Ansammlung der Electricität in besondern Fällen practische Verwendung finden; allein die ganze Art, wie von der genannten Gesellschaft diese Sache in Scene gesetzt wurde, ist nicht geeignet, bei ernsten Forschern grosses Zutrauen zu erwecken.

Die Galvanoplastik gehört zu den Anwendungen der Electricität, die schon seit längerer Zeit im Gebiet der Technik eine grosse Rolle spielen; seit Anwendung der dynamo-electrischen Maschinen ist auch dieses Gebiet bedeutend erweitert worden, besonders dadurch, dass auch die Metallurgie bei der Ausscheidung reiner Metalle, hauptsächlich des Kupfers, Silbers und Goldes, sich der Electricität

bedient; die Ausstellung der norddeutschen Affinerie in Hamburg gibt von der Grossartigkeit dieser Industrie ein deutliches Bild.

Zu den starken Strömen der dynamo-electrischen Maschinen bilden gewissermassen einen Gegensatz die äusserst schwachen Ströme, die in dem Telephone thätig sind; und doch sind beide physikalisch wesentlich auf die gleiche Grunderscheinung, nämlich die Induction, zurückzuführen. Dass Telephone und Microtelephone und die damit verwandten Apparate, wie Inductionswaagen, Photophone, Phonographen u. s. w. in reichster Mannigfaltigkeit ausgestellt sind, von dem neugierigen Publikum angestaunt und von dem sachverständigen Techniker studirt und unter einander verglichen werden, versteht sich von selbst; es mag nur noch als ganz besonders gelungenes Experiment die Uebertragung der Musik aus dem Opernhause nach dem Industriepalast erwähnt werden; die wahrhaft zauberhafte Wirkung wird einfach dadurch erreicht, dass gleichzeitig mehrere Microphone den Ton empfangen und dass die Töne von der rechten und von der linken Seite der Bühne gesondert dem rechten und dem linken Ohre des mit zwei Telephonen lauschenden Zuhörers zugeführt werden.

Was nun speciell die Schweiz betrifft, so ist dieselbe verhältnissmässig gut an der Ausstellung vertreten und hätte es vielleicht noch besser sein können, wenn die Beschickung der Ausstellung etwas energischer betrieben worden wäre. Die schweizerische Telegraphenverwaltung, das internationale Telegraphenbureau in Bern, Herr M. Hipp in Neuchâtel mit seinen Telegraphenapparaten, Uhren und Registririnstrumenten, und Herr Emil Bürgin in Basel mit seinen dynamo-electrischen Maschinen und Lichtregulatoren sind, und zwar gewiss mit Recht, von den Preisrichtern besonders günstig beurtheilt worden; allein auch die andern in der Schweizerabtheilung ausgestellten und ebenfalls prämiirten Gegenstände, wie die sehr zweckmässig construirten Registrirapparate des Herrn Hasler in Bern, der sinnreiche Apparat des Herrn Prof. Monnier in Genf zur Ermittlung des Grubengases in Bergwerken, die Microtelephone der schweizerischen und der Zürcher Gesellschaft, die historisch interessanten Apparate des genialen Herrn Colladon und seine merkwürdige Sammlung von Blitzwirkungen an Bäumen, die electrischen Uhren des Herrn Schweizer in Solothurn, die durch Electrolyse dargestellten Anilinfarben des Herrn Goppelsröder, das Flammtelephone des Herrn Dr. Amsler, Sohn, die Farben für Telegraphenapparate der Herren Brunschweiler & Söhne, sowie die erst etwas spät angelangten Central-Weichenapparate des Herrn Fritz Marti verdienen in hohem Grade die Aufmerksamkeit und wurden desshalb häufig von Besuchern genauer besichtigt.

Die Ausstellung gab auch noch die Veranlassung zu einem internationalen Congress, an den die verschiedenen Staaten der alten und neuen Welt etwa 250 Gelehrte und Ingenieure, die sich mit dem Fache der Electricität beschäftigen, abgeordnet hatten. Der Congress hielt seine Sitzungen in einem im Ausstellungsgebäude besonders dazu hergerichteten Saale; er wurde unter dem Präsidium des französischen Ministers für Post und Telegraphen am 15. September eröffnet und dauerte bis zum 5. October. Es würde zu weit führen, wenn wir auf die Verhandlungen des Congresses etwas näher eintreten wollten; in den verschiedenen Fachzeitschriften ist das darauf Bezügliche leicht zu finden. Wir erwähnen nur, dass die Verständigung über die in Zukunft für die magnetischen und electrischen Kräfte anzuwendenden Maasseinheiten einen Hauptgegenstand der Besprechungen bildete. Wichtiger als die einzelnen darauf bezüglichen Beschlüsse ist die Aufstellung einer internationalen Commission, die sich mit dem Studium und der Erstellung der erwähnten Maasseinheiten wird zu befassen haben. Ausserdem sind noch zwei weitere internationale Commissionen in Aussicht genommen worden, die eine für das Studium der atmosphärischen Electricität, der Blitzableiter und die vermeintliche Gefahr der Telegraphen- und Telephondrähte, der Erdströme, und die Errichtung internationaler telegraphisch verbundener meteorologischer Stationen und die andere für Aufstellung eines Etalons zur Messung der Lichtstärken. Es ist somit officiell dafür gesorgt, dass weit über den Schlusstermin der Ausstellung hinaus sich ihre Thätigkeit fortsetzt; hoffen wir, dass das Gleiche auch gelte für die mannigfachen anderweitigen Anregungen, die theils die Ausstellung selbst, theils der Gedankenaustausch so vieler an einem Orte zusammengetretener Fachmänner gegeben hat.

H.

1) Vide „Eisenbahn“ Nr. 6, 7 und 8 dieses Bandes.