

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 27/28 (1896)
Heft: 19

Artikel: Die Chemie der hohen Temperaturen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82344>

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: 03.04.2025

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

INHALT: Die Chemie der hohen Temperaturen. — Schweiz. Landesausstellung in Genf. I. — Miscellanea: Röntgen-Strahlen. Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1895. Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Grand Hôtel Royal in Budapest. Zahnradbahn zwischen Chamonix und dem Mer de Glace. Die Valsuganabahn. Kontrollingenieure für Dampfschiffe. Die Verlegung der vereinigten Werkstätten der Nordostbahn. Elektrizitätswerk Chèvres in Genf. Das 200-

jährige Bestehen der kgl. Akademie der Künste in Berlin. — Litteratur: Façoneisen-Album von Baer & Cie. — Konkurrenzen: Rathaus in Steglitz. Ehrenmitglieds-Urkunde. — Nekrologie: † Freiherr von Oer. † Joaquim Possidonio Narcizo da Silva. † Vincenz Pilz. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ing. und Arch.-Verein. Gesellschaft ehemal. Polytechniker: Stellenvermittlung. Generalversammlung. XXVII. Adressverzeichnis.

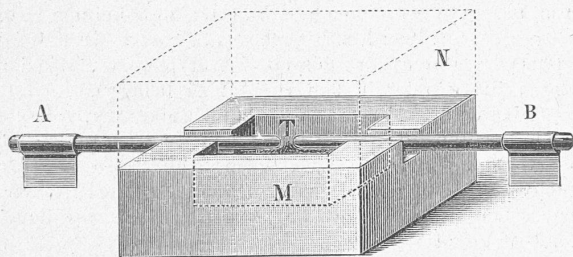
Die Chemie der hohen Temperaturen.

Unsere mehrfachen, einlässlichen Berichte über Calcium-Carbid und Acetylen finden eine weitgehende Ergänzung in einem denselben Gegenstand behandelnden Vortrage, den Herr Prof. Dr. *Rosset* am 30. März im Bernischen Ingenieur- und Architekten-Verein vor einem zahlreichen Auditorium gehalten hat.

Von den erfolgreichen Arbeiten *Moissans* auf dem Gebiete der Kohlenstoffverbindungen ausgehend, erörterte der Vortragende, an Hand einer Reihe wirkungsvoller Experimente, die im elektrischen Ofen stattfindenden Prozesse, wobei auch seine eigenen Untersuchungen zur Sprache kamen, die manche neuen und überraschenden Ergebnisse geliefert haben.

Der elektrische Ofen, welchen *Moissan* in Paris und auch *Rosset* zu ihren Versuchen benutzten, ist von sehr einfacher Konstruktion. Die Vertiefung eines ausgehöhlten Steinblocks aus weichem Kalkstein — wie solcher in vorzüglicher Qualität auch im Jura (St. Ursanne und Bure) vorkommt — dient zur Aufnahme eines Tiegels samt den Substanzen, mit welchen man experimentieren will. Der Tiegel besteht aus gepresster Kohle, demselben Material, wie die Elektroden A—B (Fig. 1). Ueber dem Ofen ist

Fig. 1. Elektrischer Ofen von Moissan.



- A und B Elektroden aus Kohle.
M Steinblock aus weichem Kalkstein.
N Steinplatte » » »
T Vertiefung für den Kohlentiegel

eine den Ofendimensionen entsprechende Steinplatte als Deckel angeordnet. Kalk hat eine für den beabsichtigten Zweck sehr wertvolle Eigenschaft; er ist ein sehr schlechter Wärmeleiter, während Kohle bekanntlich einen sehr gut leitenden Körper darstellt. Der Apparat ist auch höchst einfach in Thätigkeit zu setzen. Der elektrische Strom wird durch zwei biegsame Kabel zu den Kohlenelektroden geleitet, deren Durchmesser selbstverständlich mit der Intensität des Stromes wächst. Man stellt den Kontakt her, der Lichtbogen kommt zu stande und indem die Elektroden mehr oder weniger von einander entfernt werden, giebt man diesen mächtigen Funken eine konstante Länge, welche von dem verfügbaren elektrischen Effekt und der Leistungsfähigkeit der den Ofen erfüllenden Metaldämpfe abhängt. In wenigen Minuten stehen die Elektroden in Rotglut und man gelangt auf diesem Wege bei Anwendung genügend starker Ströme zu Temperaturen, die weit über die mittels der Bessemerbirne oder des Knallgasgebläses ermöglichten hinausgehen. Will man die Destillationsprodukte auffangen, so entfernt man die Steinplatte und hängt über den Tiegel eine U-förmige Röhre von Kupfer, in welcher Wasser cirkuliert. Die Dämpfe kondensieren sich an der Wand der Röhre und die Destillationsprodukte können in grossen Mengen gesammelt und untersucht werden.

Mit Hilfe dieses Ofens ist es gelungen, neben der Reduktion von früher als unreducierbar gehaltenen Oxyden

Substanzen der Mineralchemie zu schmelzen und zu verflüchtigen, welche bis dahin als feuerfest gegolten hatten. Diese letztere Erscheinung zeigte sich bei sämtlichen Substanzen bzw. Erden, welche die bekannten geologischen Schichten der Erdoberfläche bilden, sowie auch sämtlichen Metallen, die ohne Ausnahme unter Anwendung eines Stromes von 360 Amp. und 60 V., d. h. einer Temperatur von 3000—3500° C. flüchtig sind. Es finden auch Zersetzungen statt, die man bisher nicht geahnt hatte. Kalk, Kieselerde, Zirkon und Kohle, Platin, Kupfer, Gold, Eisen, Aluminium, Magnesium, Silicium, Uran u. s. w. verlieren über 3000° C. an Gewicht und bilden Dämpfe; erwärmt man Natriumphosphat ohne Reduktionsmittel, so destilliert Phosphor ab, so dass bei hoher Temperatur die Affinitätsverhältnisse des Phosphors gegenüber dem Sauerstoff eine völlige Aenderung erfahren. Diese Resultate veranlassen den Vortragenden die Ansicht auszusprechen, dass sämtliche, die geologische Schicht der Erdoberfläche bildenden Mineralien über 3000° flüchtig sind, daher bei hoher Temperatur nicht vorkommen können. Es drängt sich nun die Frage auf, welche Substanzen tatsächlich als feuerfest betrachtet werden können und welchen Zustand der Erdoberfläche die erste geologische Periode gezeitigt hat.

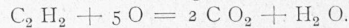
Bei der Entstehung der ältesten geologischen Formationen der Erde konnten nur diejenigen festen chemischen Verbindungen die Form von Mineralien annehmen, die sich bei hohen Temperaturen nicht oder sehr schwer verflüchtigen. Dies sind, wie *Moissans* Versuche bestätigt haben: die Carbide, die Stickstoffverbindungen und die Borverbindungen der Metalle. Auch Herr Prof. *Rosset* hat mit Hilfe seines Assistenten *L. Franck* eine Reihe von feuerfesten Verbindungen hergestellt; es sind dies die Verbindungen des Phosphors und namentlich des Phosphor-Aluminiums. Eine grössere Anzahl wirklich feuerfester Substanzen ist demnach vorhanden, obwohl in ganz verschiedener Zusammensetzung als die an der Erdoberfläche vorkommenden Materialien. Die meisten dieser feuerfesten Verbindungen zersetzen sich in Folge der Einwirkung des Wassers unter Bildung von Erden und gasförmigen Körpern und fast alle Carbide unter denselben Erscheinungen wie Calcium-Carbid.

Die wichtigste bisher bekannte Reaktion des Calcium-Carbid besteht in der Einwirkung von Wasser auf diese Substanz



Nach dieser Reaktion bilden sich Kalk CaO und Acetylen C₂H₂.

Durch die Verbrennung des Acetylen oder anderer wasserstoffhaltiger Gase im Sauerstoff (eine sekundäre, später eingetretene Reaktion) entstehen Kohlensäure und Wasser und zwar durch den gewöhnlichen Verbrennungsprozess



Dieselbe chemische Reaktion dürfte noch gegenwärtig in den untern geologischen Schichten der Erde vor sich gehen. Die untern geologischen Formationen, die noch unerforscht, daher uns vorläufig unbekannt sind, müssen aus Mineralien bestehen, die sich bei höheren Temperaturen gebildet haben, gleich jenen, die künstlich im elektrischen Ofen erzeugt werden können und die sich nur dann zersetzen, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen. Jene Mineralien sind offenbar Carbide und verwandte Kombinationen; bei Berührung mit Wasser entstehen Substanzen, wie sie sich in den geologischen Schichten an der Oberfläche der Erde finden und Gase, die beim Verbrennen mächtige Wasserdämpfe und Kohlensäurequellen bilden. Direkte Versuche beweisen, dass bei höheren Temperaturen sämtlicher Stickstoff, auch der Stickstoff der Luft sowie der Kohlenstoff an Metalle gebunden waren, so dass erst nach Bildung des Wassers, Kohlensäure, Ammoniak, dann Stickstoff entstehen konnten.

In konsequenter Weiterentwicklung dieses Gedankens gelangt der Vortragende zu einer ganz originellen Erklärung der unmittelbaren Ursachen von Erderschütterungen und vulkanischen Eruptionen.

Auf Grund der neueren Beobachtungen von Erdbeben scheint die Annahme berechtigt, dass diese unabhängig von den Eigenschaften des Erdinnern durch chemische Prozesse veranlasst werden, wie sie oben bereits angedeutet worden sind.

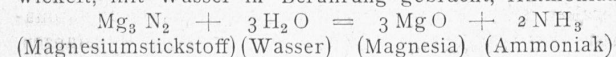
Bisher fehlte eine nähere Darstellung dieser Prozesse, und namentlich eine stichhaltige Erklärung der Ursachen des Herausschleuderns von Mineralmassen aus dem Erdinnern konnte nicht gegeben werden. Dass das Wasser eine wichtige Rolle bei vulkanischen Erscheinungen spielt, wird allgemein angenommen. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass, wie schon bemerkt, in den untern Erdschichten eine Berührung des Wassers mit Carbiden und verwandten feuerfesten Substanzen stattfindet; die bei der mächtigen chemischen Reaktion entstehende Gasmasse von ungeheurem Volumen erklärt ohne weiteres die Erscheinung der Erderschütterungen als auch das Hinausschleudern von Lava, während die Bildung von Wasserdampf hauptsächlich als sekundärer Vorgang zur Geltung kommt. Die Gase, die bei vulkanischen Eruptionen durch unterirdische Kanäle an die Oberfläche der Erde gelangend, in brennendem Zustande entweichen, müssen daher aus Kohlenwasserstoffen bestehen. Das im geschmolzenen und halbgeschmolzenen vulkanischen Zustand herausgeschleuderte Material besteht aus aufgeschlossenen Silikaten, deren geschmolzener Zustand dem Kalkgehalt zuzuschreiben ist. Die durch den chemischen Prozess gebildete Kohlensäure und der Wasserdampf entweichen, um später an dem Verwitterungsprozess der Lava teilzunehmen, während die brennbaren Gase den sicheren Beweis ihres Vorhandenseins durch die Erzeugung leuchtender Flammen liefern. Es würden mithin die vulkanischen Eruptionen auf dieselbe einfache chemische Reaktion zurückzuführen sein, wie sie in der Acetylenlampe stattfindet.

Der Ursprung der geologischen Schichten, welche die Erdoberfläche bilden, ist in derselben Reaktion zu suchen. Kalk, Kalkstein, Magnesia, haben sich infolge der Zersetzung der feuerfesten Carbide durch Wasser gebildet, die Gase, die aus Silicium-Kohlenstoff Bor- und Phosphorverbindungen bestanden, haben als Verbrennungsprodukte, Kieselsäure, Kohlensäure, Borsäure und Phosphorsäure geliefert. Die in Form der Karbonate und Silikate sich ablagernde Asche ist demnach für die Bildung der oberen Erdschichten grundlegend gewesen; der später eingetretene Verwitterungsprozess hat darauf hingewirkt, der Erdoberfläche ihre heutige Gestalt zu geben.

Zur Kontrollierung dieser Ansicht wäre es von grossem wissenschaftlichem Wert, ganz genaue Untersuchungen der Massen, die bei Eruptionen flüssig und gasförmig ausströmen, vorzunehmen.

Ein wertvolles Experiment Rossels betrifft den Nachweis, dass der Stickstoff der Luft ebenso wie der Kohlenstoff bei höheren Temperaturen ausschliesslich an Metalle gebunden vorkam.

Calcium-Carbid und Magnesiumpulver werden in einem kleinen Tiegel schichtenweise mit der Flamme des Bunsenbrenners erhitzt; bei schwacher Rotglühhitze verbrennen Kohlenstoff und Calcium im Sauerstoff, und Magnesium verbindet sich mit dem Stickstoff der Luft unter Bildung von reinem Magnesiumstickstoff. Die erhaltene Verbindung entwickelt, mit Wasser in Berührung gebracht, Ammoniak.



Diese von Rossel entdeckte neue Reaktion auf Calcium-Carbid, welche insofern von Bedeutung ist, als zum erstenmal auf einfache Weise der Stickstoff der Luft neben dem Sauerstoff in grösserer Menge gebunden werden konnte, wurde von Moissan am 16. Dezember 1895 der französischen Akademie mitgeteilt.

Für die Herstellung des Calcium-Carbid bestehen gegenwärtig in der Schweiz zwei Fabriken, in Neuhausen

und in Vallorbes; letztere liefert ausschliesslich für die Versuche, die in Paris mit Acetylenbeleuchtung von *H. Bullier* gemacht werden. Das bei den Experimenten des Vortragenden zur Verwendung gelangende Calcium-Carbid ist in Vallorbes nach der unseren Lesern bekannten *Moissan-Bullier*-Methode hergestellt. Das Produkt ist krystallinisch, erzeugt ein reines Acetylenlicht und zwar, was die untersuchten Muster betrifft, nahezu die theoretische Menge.

Zum ersten Mal wurde bei dieser Gelegenheit in Bern flüssiges Acetylen vorgewiesen, das die chemische Fabrik Mannheim geliefert hatte. Ausser dieser Fabrik ist es nur noch *Raoul Pictet*, welcher flüssiges Acetylen in Berlin, jedoch nicht für den Verkauf, erzeugt. Letzterer steht an der Spitze einer Gesellschaft, welche die Beleuchtung Brüssels mit Acetylenlicht projektiert. In Brüssel wird das Leuchtgas mit 15 Cts. pro m^3 bezahlt; *Raoul Pictet* will die Äquivalentmenge Acetylenlicht zu einem Preise liefern, der die Ausgaben auf die Hälfte reducieren würde, daher auf Leuchtgas berechnet, zu $7\frac{1}{2}$ Cts. pro m^3 .

Ergänzend möge noch erwähnt werden, dass flüssiges Acetylen bei 0 Grad ein spezifisches Gewicht von 0,451 besitzt und dass 1 kg Acetylen — aus $2\frac{1}{2}$ bis 3 kg Calcium-Carbid gewonnen — etwa 855 l Acetylenlicht liefert. Die Verpackung und Versendung geschieht in derselben Weise wie bei der flüssigen Kohlensäure.

Das von dem Vortragenden in verschiedenen Brennern demonstrierte Acetylenlicht, dessen Ausströmung mittelst Reduktionsventils bei $\frac{1}{10}$ Atm. Druck erfolgte, erzeugte ein überraschend schönes, intensiv und ruhig brennendes Licht.

Was den Preis des flüssigen Acetylenlichts betrifft, so hatte das vom Ingenieur- und Architektenverein bezogene 12 M. pro kg gekostet. In Zukunft soll jedoch das Kilogramm bei grösserer Abnahme von der Mannheimer Fabrik zu 2 M. geliefert werden. Auch beabsichtigt Herr Bullier von Paris in Pontarlier flüssiges Acetylen zu fabrizieren und zu 3 Fr. pro kg in den Handel zu bringen.

Trotzdem der Minimalpreis eines Kubikmeters Acetylenlichts bei dem gegenwärtigen Preise von 40 Cts. pro kg Calcium-Carbid auf 1,20 Fr. zu stehen kommt, so wird die Beleuchtung durch die intensive Leuchtkraft des Acetylenlichts, welche bekanntlich 15 Mal stärker ist, als die des Leuchtgases, bedeutend verbilligt.

Vergleicht man Acetylen mit Leuchtgas, so ergibt sich aus der Äquivalentenzahl $120 : 15 = 8$, dass Acetylenbeleuchtung und Gasbeleuchtung für die gleiche Lichtmenge im Preise nicht wesentlich von einander abweichen, da die Herstellungskosten für Leuchtgas in Bern ohne Berechnung von Zins, Amortisation, Reingewinn u. s. w. nicht viel mehr als 8 Cts. betragen. Für die Einführung der Acetylenbeleuchtung liegen die Verhältnisse in Belgien indessen bei den geringeren Herstellungskosten des Leuchtgases ungünstiger als in der Schweiz. *Raoul Pictet* will allerdings gegenüber dem Leuchtgas eine 40—50 Mal stärkere Leuchtkraft für Acetylenlicht festgestellt haben; Rossel hält dagegen das bisher allgemein angenommene Verhältnis von 1 : 15 auf Grund der in der Berner Gasanstalt vorgenommenen Messungen für zutreffend. —

Der Anwendung hoher Temperaturen mit Hilfe des elektrischen Ofens ist eine weitere, wenn auch keineswegs praktisch so bedeutsame, doch nicht minder interessante Entdeckung, die künstliche Darstellung des Diamanten zu verdanken. Den dahingerichteten, zahlreichen Versuchen Moissans entstammen gleichzeitig jene Wahrnehmungen, welche Anlass zu den vorher geschilderten, wichtigen Entdeckungen geboten haben.

Aus dem Studium der geologischen Phänomene bzw. der Bedingungen, unter welchen sich der Diamant in den Minen des Caplandes vorfindet, schloss Moissan, dass die Bildung des Diamanten die doppelte Wirkung von Wärme und Druck voraussetzen lasse.

In sehr sorgfältig ausgeführten Arbeiten hat er den Nachweis geliefert, dass aus überhitztem Eisen bei rascher Abkühlung Kohlenstoff in krystallinischer Form ausscheidet.

Er schmolz Eisen und Kohle im elektrischen Ofen bei einer Temperatur von über 3000° C. und liess den ins Wasser geworfenen Tiegel rasch abkühlen. Da das spezifische Gewicht des festen Eisens geringer ist, als dasjenige des geschmolzenen Metalls, so entsteht durch die rasche Abkühlung ein ausserordentlich starker Druck; unter dieser Wirkung krystallisiert ein Teil des ausscheidenden Kohlenstoffs in Form von Diamanten. Es gelang Moissan, mehrere Exemplare solcher Diamanten von 0,5 mm Durchmesser im Maximum herzustellen. Wir verweisen hier auf die bezüglichen Publikationen des Gelehrten, die in den Comptes rendus der französischen Akademie erschienen sind.¹⁾

Von grossem Wert sind auch die Mitteilungen über die Untersuchung der blauen Erde des Caps, namentlich der Diamantenmine *Old de Beers* und des Meteorsteins von *Cannon Diablo* in Nordamerika. Eine äusserst sorgfältige Analyse sowohl der Erde, wie des bezeichneten Meteorsteins hatte die Anwesenheit von mikroskopisch kleinen Diamanten ergeben, welche die gleichen Eigenschaften zeigten, wie die später künstlich hergestellten.²⁾

Der Nachweis des Diamanten in dem metallischen Rückstand gehört zu den schwierigsten Aufgaben einer chemischen Untersuchung, indem der krystallisierte Kohlenstoff von Graphit, Carbonado, Silicium und Silicaten abge sondert und rein dargestellt werden muss. Die bezügliche Methode ist in genialer Weise von *Berthelot* ausgearbeitet und von Moissan vervollkommen worden.³⁾

Das Eisen (bis zu 1 kg) wird in Säuren aufgelöst, der Rückstand sorgfältig gewaschen, mit ganz konzentrierter Salpetersäure oxydiert, der wieder gewaschene Rückstand mit Kalium-Chlorat geschmolzen, dann wiederholt mit reiner Flusssäure und konzentrierter Schwefelsäure behandelt. Nach diesen verschiedenen Operationen bleibt der in regulärer Form krystallisierte Kohlenstoff (Diamanten) zurück und kann zu mikroskopischen Präparaten dienen.

Als Rossel in Paris dieser interessanten Darstellung beiwohnte, dachte er daran, dass die mit der Herstellung des Stahls verbundenen, ähnlichen Operationen das Vorhandensein kleiner Diamanten in gewissen Stahlsorten möglich erscheinen lassen. Es wurde Specialstahl mit der grössten Sorgfalt den entsprechenden Prozessen unterworfen, wobei ein mikroskopisches Pulver, bestehend aus mikroskopisch kleinen, durchsichtigen Krystallchen zurückblieb. Diese sind durch ihre ausgezeichnete Härte charakterisiert, ritzen Korund, verbrennen bei 1000° C. unter Bildung von Kohlensäure. Der Stahl, aus dem die Gewehrläufe unseres neuen Infanteriegewehrs hergestellt sind, lieferte Krystalle, die bei einer Vergrösserung von 300 Linear regelmässige Oktaeder erkennen lassen. Solche Präparate wurden von Moissan untersucht und die Eigenschaften des Diamanten festgestellt. Natürlicher Diamantenstaub, verglichen mit dem aus Stahl künstlich hergestellten, zeigte die gleichen Eigenschaften; die mikroskopische Untersuchung im polarisierten Licht ergab gleichfalls die Identität beider Substanzen. Es wurden Mikro-Photographien solcher künstlicher Stahldiamanten vorgewiesen, die bei Vergrösserung von 280 und 1060 Linear ausgeführt waren. (Fig. 2.) Die Analyse scheint daher den Nachweis zu liefern, dass bei metallurgischen Operationen der Kohlenstoff in Diamantform in reinem Zustande ausgeschieden werden kann. Die Dimensionen der Krystalle sind sehr kleine, 3—15 Mikro-Millimeter. Rossel glaubt, dass es ihm bei fortgesetzten Untersuchungen nicht schwer fallen wird, durch eine Modifikation des Verfahrens Diamanten von 0,5 mm Durchmesser zu erhalten und dass die Specialstahlfabrikation manche Vorteile aus der Entdeckung ziehen dürfte.

Eine Frage nach den Ursachen, die darauf hinwirken, die Härte des Stahls im abgekühlten und erhitzten Zustande

zu verändern, beantwortete der Vortragende dahin, dass weitere genaue Untersuchungen notwendig sein werden, um diese Erscheinung zu ergründen; vorläufig würde nur auf die Thatsache aufmerksam zu machen sein, dass es sich hier ausschliesslich um Stahlsorten handelt, die sich durch eine sehr grosse Härte auszeichnen und dass diese Härte mit dem veränderten Molekularzustand des Eisens nicht verwechselt werden darf. Wenn man Kupfer erhitzt und rasch im Wasser abkühlt, verliert das Metall alle Elasticität, umgekehrt wird Kupfer elastisch durch die mechanische Bearbeitung. Aehnliche Erscheinungen kennzeichnen alle Metalle. Der Molekularzustand des Eisens wird durch die Temperatur verändert, die härtesten Sorten verdanken aber ihre Eigenschaften nicht ausschliesslich diesem besonders Aggregatzustand des Eisens, sondern zweifellos dem Kohlenstoff, der in Form von Diamanten und dem ebenfalls sehr harten Silicium-Karbid, beim Schmelzprozess ausscheidet; diese Thatsache erklärt, warum die chemische Analyse von Eisen und Stahl für die Praxis von so geringem Werte, und die mechanische Untersuchung allein gegenwärtig als massgebend erkannt ist. Die weiter ausgebildete mikroskopische Untersuchung der Rückstände des in Säuren aufgelösten Eisens kann in Zukunft der Stahlindustrie ganz bedeutende Dienste leisten.

Schweizerische Landesausstellung in Genf.

I.

Als Einleitung unserer Besprechungen über die am ersten dieses Monates in Genf eröffnete Landesausstellung legen wir den Lesern unserer Zeitschrift auf Seite 136 die neueste, dritte Ausgabe des Lageplanes der Ausstellung vor, zugleich bemerkend, dass alle früher erschienenen Pläne teils unvollständig, teils ungenau sind.

Wie bekannt, dehnt sich das bedeutende Areal der Ausstellung auf der Ebene von Plainpalais und den benachbarten Gebieten diesseits und jenseits der Arve aus. Auf dem jenseitigen Ufer befindet sich das bereits vielfach beschriebene Schweizerdorf mit dem unter einer Bergkette versteckten, sehr sehenswerten Panorama der Berner-Alpen, die land- und forstwirtschaftliche Ausstellung, der Pavillon des Alpenklubs, die Ausstellungen für Gartenbau, Jagd-, Fischerei- und Feuerlöschwesen, während alle andern Gruppen auf dem diesseitigen Ufer untergebracht sind. In gewisser Beziehung erinnert diese Anordnung an jene der letzten Pariser Weltausstellung, die ebenfalls durch einen Flusslauf getrennt und ähnlich abgeteilt war. Die beiden Teile sind durch drei Brücken mit einander in Verbindung gebracht.

Die Ausstellung auf dem diesseitigen Arve-Ufer ist durch die zahlreichen bestehenden, nicht zur Ausstellung gehörenden Bauten, die auf dem Plan schraffiert sind, wiederum in zwei Teile geschieden, die einen bestimmt ausgeprägten Charakter zeigen. Der erstere Platz, von rautenförmiger Gestalt, ist den schönen Künsten gewidmet und die Besucher, die von der Stadt nach der Ausstellung pilgern, werden hier, wenn auch nicht von allen, so doch von den lieblicheren der neun Töchter Zeus empfangen. Hier erhebt sich das grossartige, von Architekt *Bouvier* entworfene Kunstgebäude, das die Gruppen: alte und moderne Kunst, Photographie, Uhrmacherei und Juwelierkunst beherbergt, ferner befindet sich daselbst der Pavillon der Presse, die Post, der Pavillon für Phototypie, das Meteorologische Institut, das Aquarium und sofort, links vom Haupt-Eingang beim Rond Point de Plainpalais, die Station für den elektrischen Tramway, der die ganze Ausstellung durchzieht und auf dem Plan durch eine strichpunktierte Linie angegeben ist. Dieser Platz wird begrenzt durch die Avenue du Mail, das Boulevard de Plainplais und die Avenue de Lancy. Mit dem zweiten, weitaus grösseren Teil der Ausstellung steht er in Verbindung durch die Rue des Sciences und eine von der Mitte des Kunstgebäudes ausgehende Passerelle.

Die Hauptverkehrsader des zweiten Platzes ist das Boulevard de l'Exposition. Links und rechts desselben

Fig. 2.



Vergrösserung
1060 Linear.

¹⁾ Comptes rendus 118 p. 320—326.

²⁾ Comptes rendus 13. Februar 1893.

³⁾ Recherches sur les états du carbone. Ann. de chimie et de physique, 4^{ème} série t XIX p. 392.