

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 53/54 (1909)  
**Heft:** 26

## **Wettbewerbe**

### **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:** 14.03.2025

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

Ueber den Bauvorgang beim Turbinenumbau kurz folgendes: Um Betriebsunterbrüche zu vermeiden, konnte nur eine Turbine nach der andern eingebaut werden, wobei natürlicherweise die Bauarbeiten, das heisst das Herausspitzen der alten Turbinen und das Einbetonieren der neuen Turbinenkammern viel Zeit in Anspruch nahm. Die Montage der untersten Turbine, Nr. V, wurde am 21. April 1908 begonnen, sie konnte am 31. August dem Betriebe übergeben werden. Die Turbine IV kam am 30. November 1908 in Betrieb, die Turbine III am 26. April 1909. Gegenwärtig wird die Turbine II montiert. Man hofft, entsprechend dem Fortschritte der ausserordentlich schwierigen Bauarbeiten, in der ersten Woche 1910 sämtliche fünf Turbinen im Betriebe zu haben.

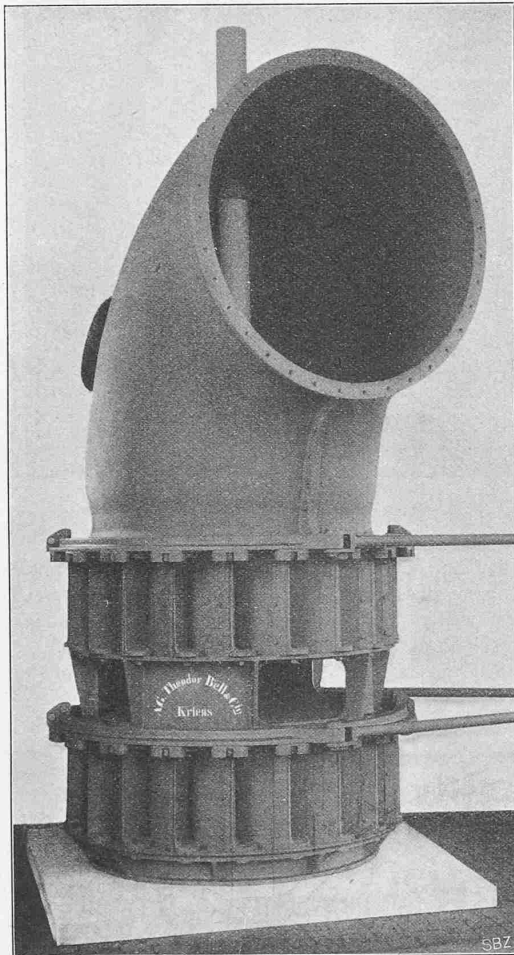


Abb. 15. Doppel-Francis turbine für Hoch- und Niederwasser gebaut von Th. Bell & Co. in Kriens.

**Schützen.** An Stelle der früheren Drehtore, die den ohnehin schon knapp bemessenen Eintrittsquerschnitt noch mehr verengten, wurden einteilige Einlaufschützen für jede einzelne Turbinenkammer eingebaut. Da sich die Schützen direkt unter dem Maschinensaale befinden und man vermeiden wollte, dass die zehn Zahnstangen bei hochgezogenen Schützen in die Höhe ragen, verwendete man Drahtseile zum Aufziehen der schmiedeisenen Schützen. Der Antrieb erfolgt gewöhnlich mit je einem Elektromotor, doch kann die Schütze auch von Hand bedient werden.

**Erregerturbine.** Es ist eine Erregerturbine am unteren Ende der Zentrale neben der Turbine V zur Aufstellung gelangt, deren Kammer mit dem Hauptkanal durch eine runde Öffnung verbunden ist, die vom Maschinenhausboden aus vermittelst einer Drosselklappe abgesperrt werden kann. Die Turbine ist konstruiert für eine normale Leistung von 100 bis 120 PS bei 140 Uml./min. Da hier

der Wirkungsgrad, beziehungsweise der Wasserkonsum im Verhältnis zu dem der Generatorturbinen nicht in Betracht kommt, wurde die Turbine als einfache vertikalachsige ausgebildet. Der Abfluss in den Unterwasserkanal der Zentrale A erfolgt durch ein konisches Blechsaugrohr. Hinsichtlich Regulierung, Disposition der Ringspur usw. ist die Erregerturbine analog den Generatorturbinen konstruiert. Auch der automatische Regulator ist gleicher Konstruktion wie bei den Generatorturbinen, nur entsprechend leichter gehalten.

Die von der *Maschinenfabrik Oerlikon* gebauten fünf Generatoren mit je 80 umlaufenden Polen sind normaler Bauart. Bei einer Kraftaufnahme von 550 PS leistet jeder 505 KVA für Drehstromabgabe bei  $\cos \varphi = 0,7$  oder 363 KVA für Einphasen-Wechselstromabgabe bei  $\cos \varphi = 1$ . Die verkettete Spannung beträgt 2100 V, die Periodenzahl ist 50. Das 26100 kg schwere Polrad besitzt bei der normalen Drehzahl von 75 in der Minute ein Schwungmoment von 100000 kgm<sup>2</sup>. Die ähnlich gebauten Erregemaschinen, von denen eine durch die Erregerturbine angetrieben wird, die andere in horizontal-achsiger Anordnung mit einem Drehstrommotor gekuppelt als Reserve dient, entwickeln bei 123 PS Aufnahme 80 kw bei 120 V.

### Wettbewerb für eine Strassenbrücke über das Rotbachtobel bei Rothenburg (Luzern).

Im Anschluss an unsere Darstellungen auf den Seiten 356 bis 359 der letzten Nummer lassen wir auf den Seiten 372 bis 375 die Ansichten und charakteristischen Pläne der zwei weitern prämierten Projekte folgen, nämlich die des Entwurfes „Betonquader“ für einen Viadukt in Betonquader der Ingenieure Müller, Zeerleder und Gobat, der einen III. Preis erhalten hat, und jene des mit einem IV. Preise ausgezeichneten Entwurfes „Pilatus“ zu einem grossen, zweiteiligen armierten Betonbogen, der den Ingenieur Max Schnyder in Burgdorf gemeinsam mit der Basler Baugesellschaft zu Verfasserinnen hat. Hinsichtlich der Beurteilung dieser beiden Projekte sei auf das ebenfalls in der letzten Nummer enthaltene Gutachten des Preisgerichts hingewiesen.

### Miscellanea.

#### Hydrodynamische Arbeitsübertragung im Schiffsantrieb.

Eine Arbeitsübertragung mittels einer tropfbaren Flüssigkeit, die für erheblich grössere Aufgaben vorgeschlagen und ausgebildet worden ist, als die unlängst in unserer Zeitschrift behandelte analoge Arbeitsübertragung mittels Pittler'scher Rundlaufmaschinen,<sup>1)</sup> ist unlängst anlässlich der elften Hauptversammlung der schiffbautechnischen Gesellschaft in Charlottenburg bekannt geworden. Es handelt sich dabei um nichts Geringeres, als darum, die Vorteile der hochwirtschaftlichen, schnelllaufenden Dampfturbine für einen normalen, langsamlaufenden Propeller bei bedeutender Raum- und Gewichtersparnis auszunützen. Die bezügliche Anordnung ist nach den Vorschlägen von Dr.-Ing. H. Föttinger in Stettin in den Werkstätten der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft „Vulkan“ durchgebildet worden. Anstatt die Arbeitsflüssigkeit in einer mit der antreibenden Dampfturbine gekuppelten Kreiselpumpe unter hohem Druck zu setzen, um alsdann räumlich getrennt damit eine mit dem Propeller gekuppelte Hochdruckturbine zu betreiben, wobei sich für die Uebertragung ein Wirkungsgrad von höchstens 70% ergeben hätte, wurde die Einrichtung getroffen, dass die Propellerwelle antreibende Turbinenrad die Pumpe bei gleichachsiger Anordnung der Wellen unmittelbar umgeben zu lassen; dabei besteht überdies noch die Möglichkeit, die Arbeitsflüssigkeit nicht unmittelbar aus der Pumpe in die Turbine zu befördern, sondern sie zuerst in einem Leitrade eine geeignete Aenderung ihrer Geschwindigkeit, insbesondere der Richtung nach, ausführen zu lassen. Damit war eine recht erhebliche Verbesserung des Wirkungsgrades ohne weiteres zu erwarten. Die weitere Einrichtung, die aus dem Turbinenrade austretende Flüssig-

<sup>1)</sup> Band LIV, Seite 257.

## Strassenbrücke über das Rotbachtobel.

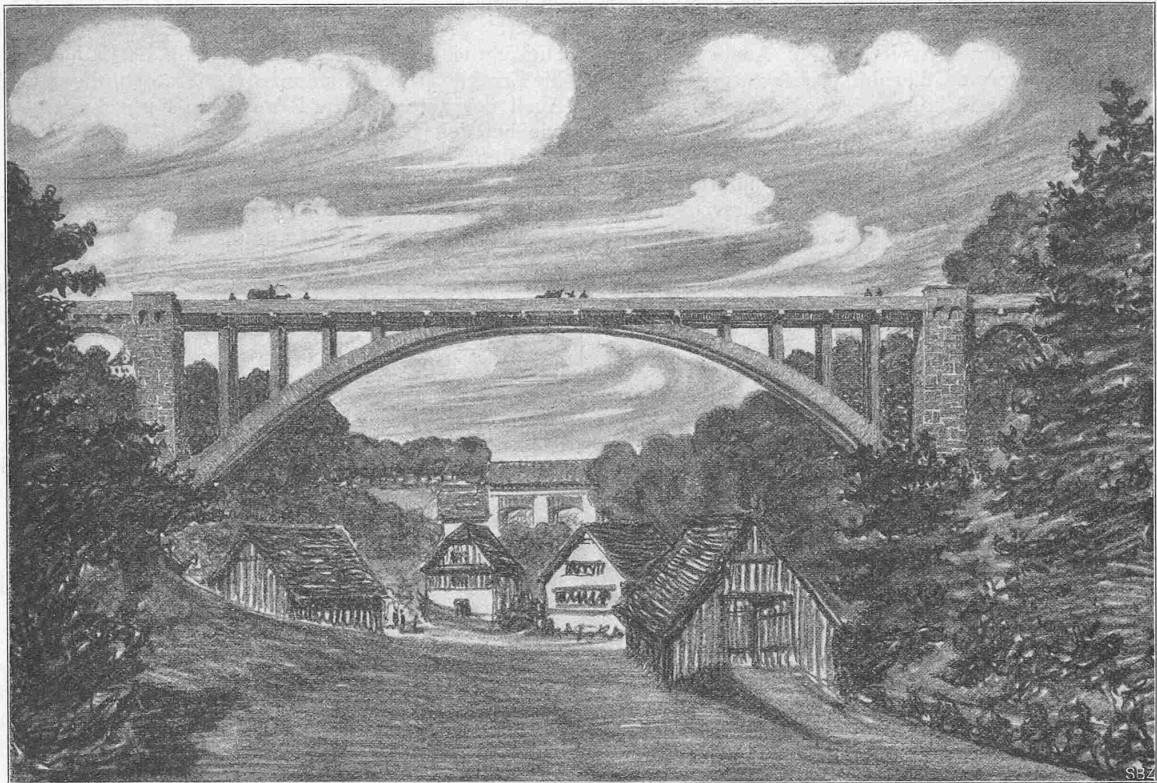
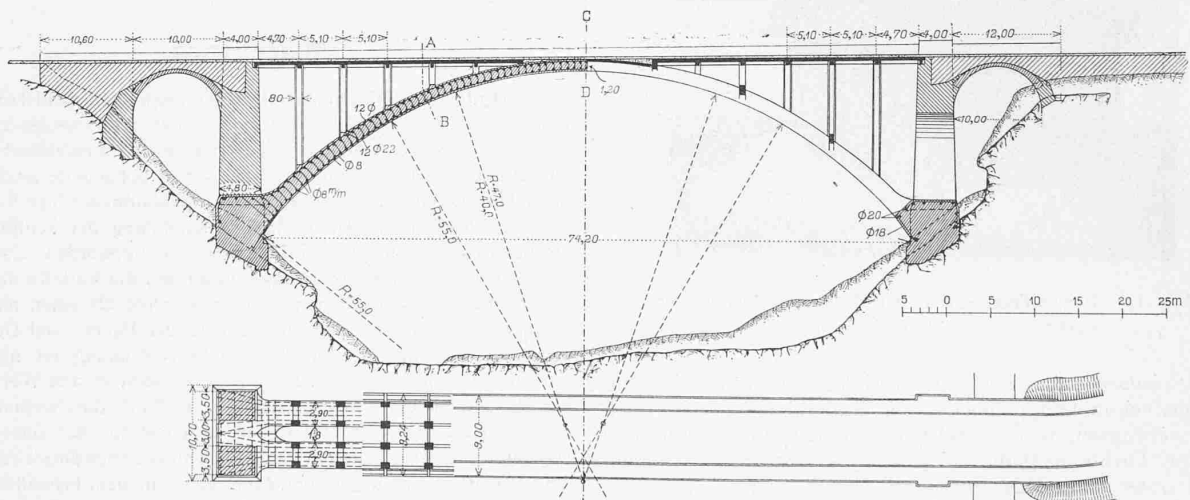
IV. Preis. — Motto: «Pilatus». — Verfasser: *Max Schnyder*, Ingenieur in Burgdorf, und *Basler Baugesellschaft*.

Schaubild bachabwärts.

keit wieder zur Pumpe zurückzuführen, um sie dort von neuem mit Energie zu versehen, ist mit Rücksicht auf das Umsteuern der Propellerwelle von Bedeutung. Je nach dem Uebersetzungsverhältnis und der Grösse der Leistung wird sowohl die Pumpe, als auch die Turbine und der Leitapparat mehrstufig bezw. mit mehreren Rädern

tungen der eine oder der andere durch einen Schieber unterbrochen werden, ohne dass er entleert werden muss. In der einfachsten Weise ist weiter auch durch Veränderungen im Leitapparat eine Tourenregelung der Propellerwelle möglich.

Nach diesen Grundsätzen ist nun zunächst im Innern der



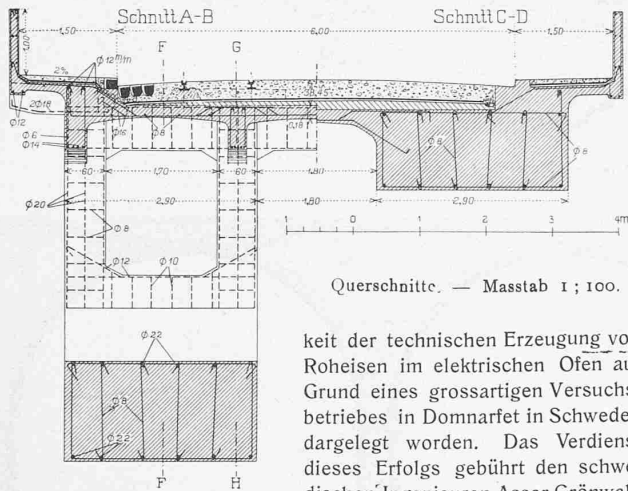
Längenschnitt (links durch einen Bogen, rechts durch die Brückenachse) und Grundriss. — Masstab 1:750.

ausgeführt werden. Trotz gleichbleibender Drehrichtung der antreibenden Dampfturbine stehen drei verschiedene Wege zur Umsteuerung der Propellerwelle offen: erstens kann für jeden Drehsinn ein besonderer Flüssigkeitslauf vorgesehen werden, wobei jeweils der bei einem gewissen Drehsinn untätige Kreislauf nach einem kleinen Behälter entleert wird; zweitens kann man für beide Drehrichtungen dieselben Turbinenräder benutzen und das Umsteuern durch entsprechende Veränderungen im Leitapparat herbeiführen; drittens kann bei Vorhandensein von zwei Kreisläufen für beide Drehrich-

Werkstätten des „Vulkan“ eine solche hydrodynamische Arbeitsübertragung bei Verwendung von Wasser als „Arbeitsflüssigkeit“ unter dem Namen „Transformator“ ausprobiert und bei einer Leistung von 182 PS ein Wirkungsgrad von 83% festgestellt worden. Dasselbe Modell hat später bei Einbau auf einem Versuchsschiff bei höhern Drehgeschwindigkeiten Leistungen von über 500 PS zu erzielen gestattet, wobei für den Antrieb der Primärwelle eine Curtis-Dampfturbine von 500 PS und 1750 Umdrehungen in der Minute diente.

Nach den Berechnungen Föttingers erfordert die unmittelbar gekuppelte Turbinenanlage für ein Panzerschiff von 30000 PS und bei 275 Umdrehungen 30% mehr an Raum und 57% mehr an Gewicht, als eine entsprechende Anlage mit „Transformatorantrieb“ bei einer Propellerdrehzahl von 125 und einer Turbinenumlaufzahl von 720, wobei noch ein Gewinn von 4% Arbeitsleistung infolge der niedrigeren Propellerdrehzahl zu Gunsten des Transformatorantriebs in Betracht fällt und ausserdem die Anlage eine Steigerung der Rückwärtsleistung bis auf 80% der Vorwärtsleistung, d. h. auf das doppelte des heute üblichen gestattet.

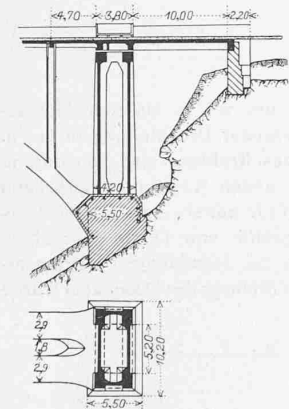
**Eisengewinnung auf elektrischem Wege.** Nachdem für die Metallurgie des Eisens der elektrische Ofen es bisher nur als Raffiner-Vorrichtung, namentlich in der Stahlbereitung<sup>1)</sup> zu einer Bedeutung gebracht hatte, ist nun auch die wirtschaftliche Möglich-



keit der technischen Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen auf Grund eines grossartigen Versuchsbetriebes in Domnarfet in Schweden dargelegt worden. Das Verdienst dieses Erfolgs gebührt den schwedischen Ingenieuren Assar Grönwall,

Axel Lindblad und Otto Stalhane, denen es gelungen ist, einen für die Praxis brauchbaren elektrischen Hochofen auszubilden. Derselbe ist als Schachtofen mit erheblicher Querschnittserweiterung in der untersten Zone, die als eigentlicher Schmelzraum zu betrachten ist, ausgeführt. In diesen Schmelzraum ragen von oben und aussen her die rings von der Beschickung umgebenen Elektroden hinein, die, in der Zahl von drei Stück für einen Ofen, mit Drehstrom von 25 Perio-

den und 300 bis 1200 Volt Spannung gespeist werden. Damit der Strom, der in der Richtung des geringsten Widerstandes zwischen den Elektroden zirkuliert, sich nicht in unerwünschter Masse in der Beschickung bis an das Gewölbe des Schmelzraumes hinaufzieht, wird das letztere mittels einer Gaszirkulation kräftig gekühlt, wobei dann ein sehr gleichmässiger Betrieb möglich ist. Der nach diesen Grundsätzen von der Aktiengesellschaft „Elektrometall“ in Domnarfet betriebene Hochofen ist im vorigen Sommer einem rund 3 Monate währenden Dauerversuch unterworfen worden, der sowohl hinsichtlich der Produktionskosten des gewonnenen Eisens, wie auch hinsichtlich der

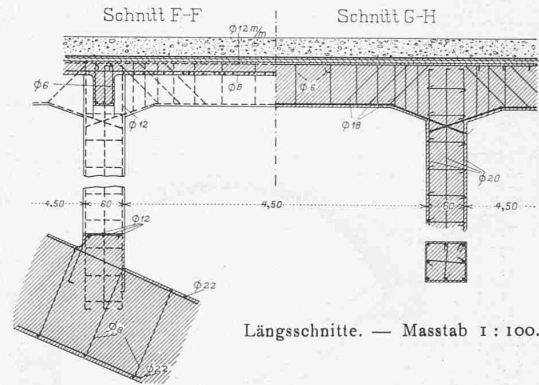


Haltbarkeit des Ofens äusserst erfreuliche Resultate erzielt hat, die in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ von Prof. Dr. Neumann, Darmstadt, gewürdigt werden. Als praktisch wichtigstes Ergebnis dieses Dauerversuchs muss es bezeichnet werden, dass nun dank weitgehenden Entgegenkommens des Staates unweit der Wasserkraftanlagen von Trollhättan eine Anlage mit zwei Betriebsöfen von je 2500 PS und einem gleichen Reserveofen zur Errichtung kommt, die jährlich 15000 t Roheisen aus Grängesberg-Erz bei Verwendung von westfälischem Koks als Reduktionsmittel erzeugen soll. Die Gesteinskosten wurden für die Tonne Roheisen zu 51 Kr. (71,5 Fr.), der Verkaufspreis zu 58 Kr. (81,4 Fr.) angesetzt.

<sup>1)</sup> Band LIII, Seite 165.

Es soll nun auch eine gleich leistungsfähige Anlage in Norwegen erstellt werden.

**Umwandlung von Blei in Kohlenstoff.** Sir William Ramsay teilt in dem letzten Heft der Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft die Resultate seiner neuesten Untersuchungen über die Umwandlung der Elemente mit. Ramsay liess die Emanation des Radiums vier Wochen lang in einem Glaskölbchen, das vorher evakuiert worden war, auf Lösungen von Verbindungen der Elemente Silicium, Titan, Zirkon, Thor und Blei einwirken. Diese Elemente bilden eine natürliche Gruppe mit dem Kohlenstoff, der als Anfangsglied dieser Reihe das kleinste Atomgewicht unter den erwähnten Grundstoffen besitzt. Die chemische Verwandtschaft der Elemente der „Kohlenstoffgruppe“ legte die Vermutung nahe, dass es durch Anwendung konzentrierter Energiemengen gelingen könnte, einen Zerfall dieser Elemente unter Abspaltung von Kohlenstoff zu bewirken. Dies scheint nun tatsächlich erreicht zu sein. Als die Gase, die sich bei der Einwirkung der Emanation gebildet hatten,



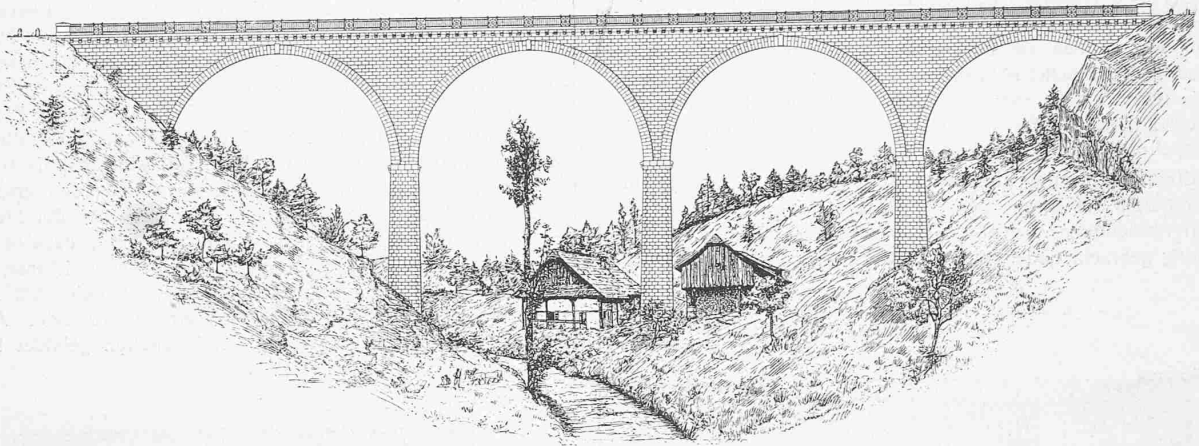
abgepumpt und analysiert wurden, zeigte es sich, dass sie nicht unbedeutende Mengen von Kohlen säure enthielten. Da bei diesen Experimenten die peinlichsten Vorsichtsmassregeln getroffen waren, um das Eindringen von Kohlenstoffverbindungen von aussen her zu verhüten, so kann der Kohlenstoff der Kohlen säure nur aus den Elementen stammen, die dem Einfluss der Emanation ausgesetzt waren; mit andern Worten: Silicium, Thor, Blei usw. sind bis zum Kohlenstoff „abgebaut“ worden. Die bei den einzelnen Elementen gefundenen Mengen Kohlen säure sind nicht gleich gross. Wahrscheinlich zerfallen daher diejenigen Elemente am leichtesten, die ein hohes Atomgewicht besitzen, also labil sind; am günstigsten liegen die Verhältnisse beim Thorium. Zu Gunsten der Ramsayschen Ansicht spricht auch, dass es nicht gelang, einen Zerfall des Quecksilbers in Kohlenstoff nachzuweisen; dieses Element steht nämlich nicht in einem „verwandtschaftlichen Verhältnis“ zum Kohlenstoff.

**Kurzschluss-Brandversuche.** Interessante Brandversuche wurden jüngst auf Veranlassung des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts unter Einwirkung eines elektrischen Stromes von 6000 Volt gemacht. Es galt zu ermitteln, inwieweit die unter dem Fahrdrat haltenden oder rollenden Eisenbahnwagen gefährdet sein würden, sofern die unter Hochspannung stehende Oberleitung reisst und herabfällt. Diese Kurzschlussversuche fanden unter Mitwirkung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auf der Versuchsbahn bei Oranienburg statt. Es wurde u. a. ein Wagen langsam unter einen herabhängenden Arbeitsdraht geschoben, wobei sich beim Berühren des Drahtes mit den Holzteilen des Wagens ein starker Lichtbogen bildete; aber schon nach wenigen Sekunden erlosch dieser, weil infolge des plötzlichen Stromüberganges der Maximalschalter im Maschinenhause ausgelöst, die Stromleitung also unterbrochen wurde. Bei einem anderen Versuche wurde der spannungslose Draht über das mit Dachpappe überzogene Verdeck eines Wagens gelegt und dann der volle Strom eingeschaltet; es machte sich selbst nach Fünfviertel Minuten keinerlei Stromübergang bemerkbar, obwohl das Dach feucht, also leitungs fähiger als im trockenen Zustande war. Der Wagen wurde danach vorgeschoben und es erfolgte, sobald der Draht Eisenteile des Wagens berührte, Kurzschluss, wie vorher; indes zeigte sich auch in diesem Falle, dass der elektrische Strom seinen Weg über das Bekleidungsblech des Wagens nahm und somit Personen, die im Wagen gewesen

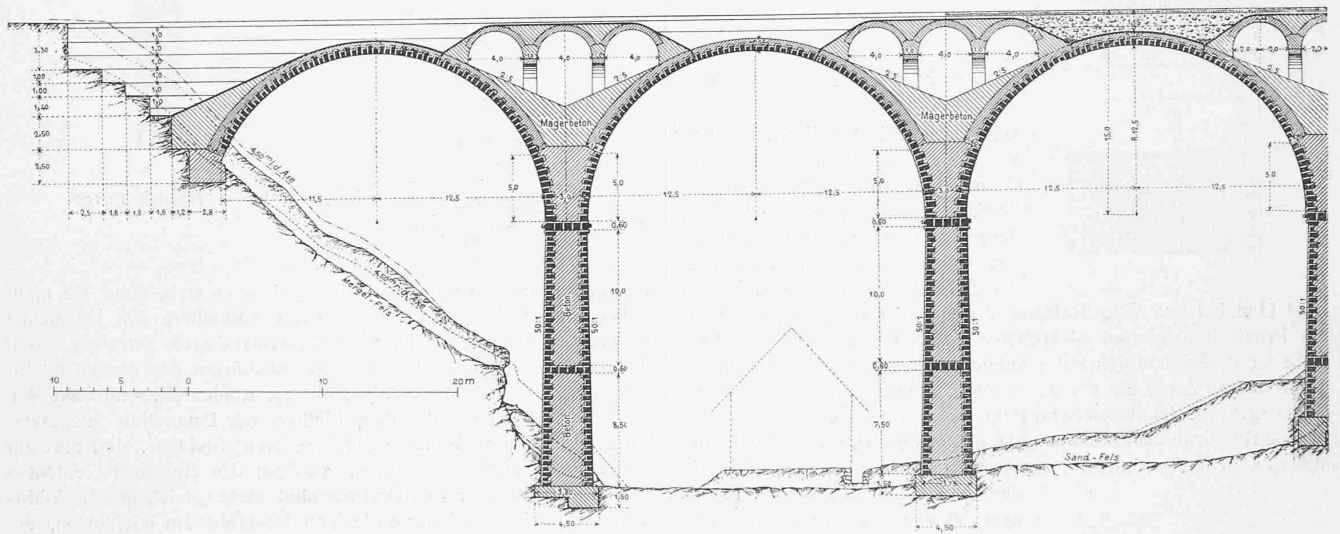


Strassenbrücke über das Rotbachtobel.

III. Preis. — Motto: «Betonquader». — Verfasser: Müller, Zeerleder & Gobat in Zürich.



Ansicht der Brücke, bachabwärts. — Masstab 1 : 750.



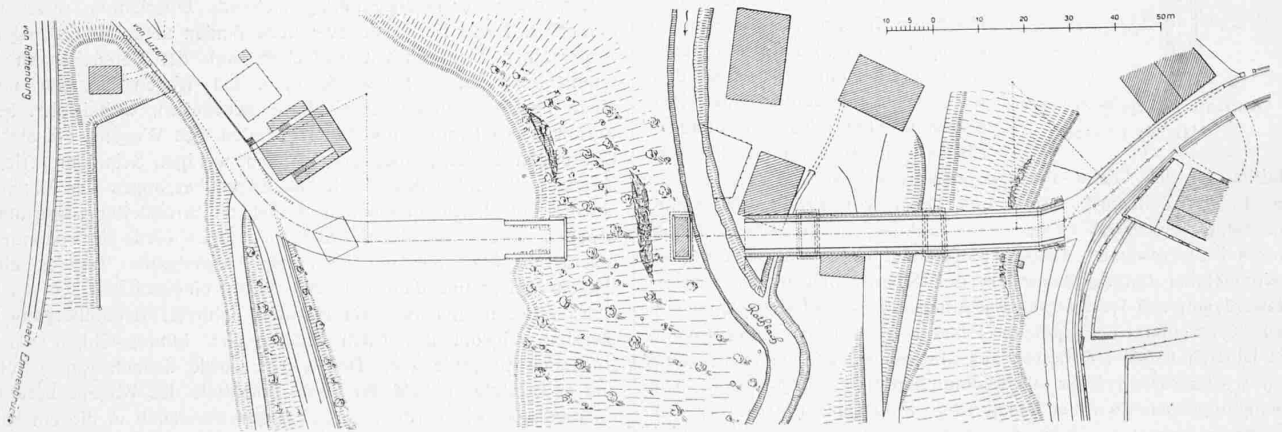
Längenschnitt. — Masstab 1 : 500.

wären, nicht gefährdet hätte. Man kann danach unbedenklich elektrisch ausgerüstete Eisenbahnstrecken auch mit Dampfzügen befahren.

**Wasserwerke am untern Flusslaufe der Sitter.** Für die Nutzbarmachung der Wasserkraft der Sitter an der st. gallisch-thurgauischen Grenze sind zwei Konzessionsbegehren eingereicht worden, denen die folgenden Gesichtspunkte zu Grunde gelegt sind.

Das eine Projekt sieht eine Talsperre an der Sitter zwischen

Hägenschwil und Bernhardzell vor, um die zu fassende Wassermenge mittels Stollen und anschliessender Druckleitung in ein in der Nähe von Roggwil zu errichtendes Krafthaus und von dort in den Bodensee zu leiten. In einem ersten Ausbau entsprechend einer Höhe der Staumauer von 23 m würde mittels eines Staubeckens von 11 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt ein Nutzgefälle von 125 m geschaffen, wodurch eine Leistung von 6500 PS bei 24-stündigem Betrieb erzielt werden könnte; bei einer spätern Erhöhung der Staumauer würde



Lageplan der Brücke und Umgebung. — Masstab 1 : 1500.