Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 15/16 (1890)
Heft: 11

Artikel: Die electrische Beleuchtung des Bahnhofes Biel
Autor: Stickelberger
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16389

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: 13.07.2025

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

pelung verbunden, welche vermittels zweier conischen Räder einer im hintersten Theil der Brücke quer zu deren Längsaxe gelagerten horizontalen Welle nach Erforderniss die Bewegung der Hauptwelle mittheilt oder nicht. Diese quer gelagerte Axe überträgt ihre Bewegung durch Schrauben ohne Ende und Zahnräder auf die vier vertical stehenden Stellschrauben von 125 *mm* Durchmesser, welche durch ihre Bewegung im einen oder andern Sinn den hintern Brückentheil heben oder senken und damit die Schliessung oder Lösung der schon beschriebenen Contactvorrichtung an den frei schwebenden Enden der Träger besorgen. Es ist hiezu eine Verticalbewegung dieser frei schwebenden Enden von 827 *mm* erforderlich, die einer Hebung oder Senkung des hintern Brückenendes um 246 *mm* entspricht; diese wird durch die Stellschrauben in der Zeit von zwei Minuten ausgeführt und erfordert eine Leistung des Motors von 7 Pferdekräften. Wie schon erwähnt, wurde derselbe für die doppelte Leistung construirt, namentlich auch desshalb, um die Drehbewegung der Brücke auch bei leichtem Wind ausführen zu können. Da die Momente, welche der Winddruck in Bezug auf den Drehmittelpunkt (Dorn) erzeugt, sich nicht ausgleichen, kann die erforderliche Kraftleistung sich bedeutend steigern.

Die Bewegung der Brücke kann aber auch durch Menschenkraft besorgt werden. Eine verticale Axe, die durch Zahnräder mit vielfacher Uebersetzung mit der horizontalen Triebwelle $A3$ in Verbindung steht, reicht in die Fahrbahntafel hinauf. Hier kann eine Trommel aufgesetzt werden, welche durch 24 Mann, die an vier durchgesteckten Hebeln angreifen, in Umdrehung gesetzt wird. Die Zeit für die Hebung des Brückenendes auf diesem Wege berechnet sich zu $12\frac{1}{2}$ Minuten, für die Drehbewegung zu 8 Minuten 23 Secunden. Bei der Brückenprobe wurde die zur Schliessung der Brücke nöthige Zeit 21 *m* 20 *s* gefunden, zur Oeffnung dagegen waren nur 15 *m* 25 *s* erforderlich, weil hiebei das Brückenende gesenkt werden muss, was natürlich rascher geht als das zur Schliessung nothwendige Heben desselben. Bei Verwendung der Wasserkraft erforderte das vollständige Oeffnen 7, das Schliessen 10 Minuten. Der Wasserverbrauch für eine vollständige Doppelbewegung betrug 85 m^3.

Die Berechnung einer Drehbrücke hat neben den Festigkeitsbedingungen auch die Stabilitätsverhältnisse derselben in den verschiedenen Stellungen in's Auge zu fassen. Damit in jedem Fall eine genügende Sicherheit gegen Kippen vorhanden, wird im hintern Arm ein Gegengewicht angebracht. Dieses berechnete sich im vorliegenden Fall aus folgenden Daten. Das Eigengewicht der beiden mittlern Träger mit zukommendem Fahrbahntheil betrug 2400 *kg* pro lf. Meter, dasjenige der beiden äussern 1606,5 *kg*; also das gesammte Eigengewicht der Brücke rund 4 Tonnen pro lf. Meter. Als zufällige Belastung durch Menschengedränge wurde 450 *kg* pro m^2, mithin 3,02 Tonnen pro lf. Meter vorausgesetzt. Ist die Brücke geschlossen und nur der freischwebende Arm vollständig belastet, so muss das Gegengewicht zur Herstellung des Gleichgewichts betragen

$$\frac{p\,(l^2 - l_1^2) + q\,l.^2}{2\,l_1} = 208{,}56\ t,$$

wo l die Länge des freischwebenden Armes von den gusseisernen Schuhen am Uferrand bis Brückenmitte (30,1 *m*); l_1 die Länge des hintern Armes (13,5 *m*) bis zu dessen Auflager; p und q das Eigengewicht und die zufällige Last pro lf. Meter bedeutet. Wird die Brücke geöffnet, so kommt nur das Eigengewicht in Betracht und die beiden Hebelarme vom Dorn bis Brückenmitte ($a = 33{,}5\ m$) und vom Dorn bis zum Auflager des hintern Armes ($a_1 = 10{,}0\ m$). Das Gegengewicht berechnet sich dann zu

$$\frac{a^2 - a_1^2}{a_1}\,\frac{p}{2} = 204{,}45\ t.$$

In Wirklichkeit wurde dasselbe zu 266 *t* gewählt, wodurch in allen Fällen eine genügende Sicherheit gegen Kippen erreicht wird. — Was den wichtigen Punkt der Gewichtsvertheilung betrifft, so entfallen bei geöffneter Brücke vom Gesammtgewicht (eingeschlossen die mechanischen Vorrichtungen) von 536,144 *t* auf die hintern Triebräder 70,755 *t* und auf die beiden zum Dorn centrischen Rollen- und Radkränze zusammen 465,783 *t*, und zwar nimmt der erstere von 1,7 *m* Durchmesser ca. $^2/_3$, der letztere von 6,3 *m* Durchmesser ca. $^1/_3$ von diesen 465,783 *t* auf. Wenn die Brücke geschlossen ist, so vertheilt sich das Gesammtgewicht auf Stellschrauben und Auflagerschuhe. Je nachdem nur der freischwebende Arm oder die ganze Brücke belastet ist, entfallen auf erstere 57,991 *t* oder 81,185 *t*, auf letztere 472,167 *t* oder 492,561 *t*.

Auf die statische Berechnung der Hauptträger können wir hier nicht näher eintreten. Wer sich dafür interessirt, findet sie in dem citirten Werke Crugnola's vollständig gegeben. Sie ist übrigens sehr einfach; die Brücke ist als auf zwei Stützen frei aufruhender und überhängender Balken zu betrachten, der bei Totalbelastung am stärksten beansprucht ist. Für das Widerstandsmoment von oberer und unterer Gurtung, die beide, wie angegeben, nach Kreisbogen gekrümmt sind, findet der Verfasser Ausdrücke von der Form

$$M = \frac{\varrho}{h}\left(a\,h^2 + b\,h + c\right),$$

wo h die Höhe des Trägers, die Spannung $a\ b\ c$ von der Querschnittsgrösse abhängige Constanten bedeuten. Dasselbe setzt sich also, graphisch aufgetragen, aus Stücken von Hyperbeln zusammen, welche die das Moment der äussern Kräfte darstellende Parabel ganz umhüllen müssen. Da die beiden äussern Träger schwächer belastet sind als die beiden innern, sind sie auch schwächer construirt. — Der Berechnung der Querträger ist ein vierrädriger Lastwagen von 16 *t* Gewicht zu Grunde gelegt; ihre Beanspruchung ist absichtlich auf nur $4\frac{1}{2}$ *kg* pro mm^2 gewählt worden, da sie auch Glieder der Windversteifung bilden.

Zum Schluss wollen wir noch das Gewicht des zur Verwendung gelangenden Eisens angeben. Es beträgt das Gewicht

Wasserbehälter	29,909 *t*
der Wasserleitungsröhren	59,013 *t*
der Träger zusammen	342,151 *t*
der festen Mechanismen	54,633 *t*
der mit der Brücke beweglichen Mechanismen	50,144 *t*
Summa	535,850 *t*

Hierin ist nicht eingeschlossen das Gegengewicht, welches zum Theil aus Eisenabfällen, zum Theil aus minderwerthigem Gusseisen besteht.

Die Kosten der Brücke ohne Motor und Bewegungsmechanismen betrugen 400 000 Fr., d. h. 4494,38 Fr. pro laufenden Meter und 670,80 Fr. pro Quadratmeter. — Motor und Bewegungsmechanismen kamen auf 45 000 Fr., die Zuleitung der Wasserkraft auf 29 000 Fr., wodurch sich die Gesammtkosten der Brücke auf 470 000 Fr. oder per lauf. Meter auf 5280,90 Fr., per Quadratmeter der Brückenbahn auf 788,18 Fr. stellen.

Die electrische Beleuchtung des Bahnhofes Biel.

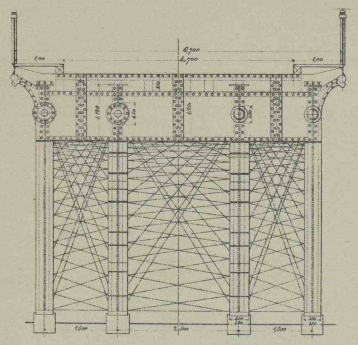
In Nr. 6 des Bandes XIII. der „Schweizerischen Bauzeitung" wurde die kurz zuvor beendete Anlage zu Biel beschrieben. Jetzt, da das erste Betriebsjahr vorüber ist, mögen jenem Aufsatze einige Mittheilungen bezüglich der Bau- und Betriebsausgaben nachfolgen.

Baukosten.

Maschinenhaus mit gemauertem unterirdischen Behälter für das Wasser zur Kesselspeisung und Zuleitung vom alten Rohrnetze	Fr.	5602.
Dampfmaschine aufgestellt	„	10361.
Lichtmaschinen mit Zubehör, Leitungen und Lampen	„	30000.
Telephonische Verbindung des Maschinenhauses mit dem Verkehrsbureau und der Weichenstellerbude	„	482.
Geräthe	„	961.
Zusammen	Fr.	47406.

Drehbrücke in Tarent.

Fig. 5. Vorderansicht im Scheitel.



1:100

Fig. 1. Ansicht der geschlossenen Brücke.

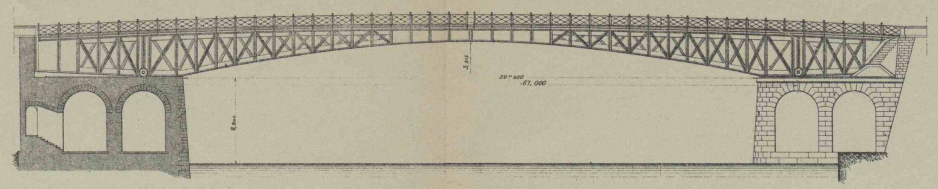
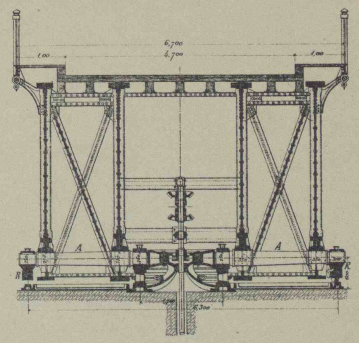


Fig. 2. Grundriss der geschlossenen Brücke.

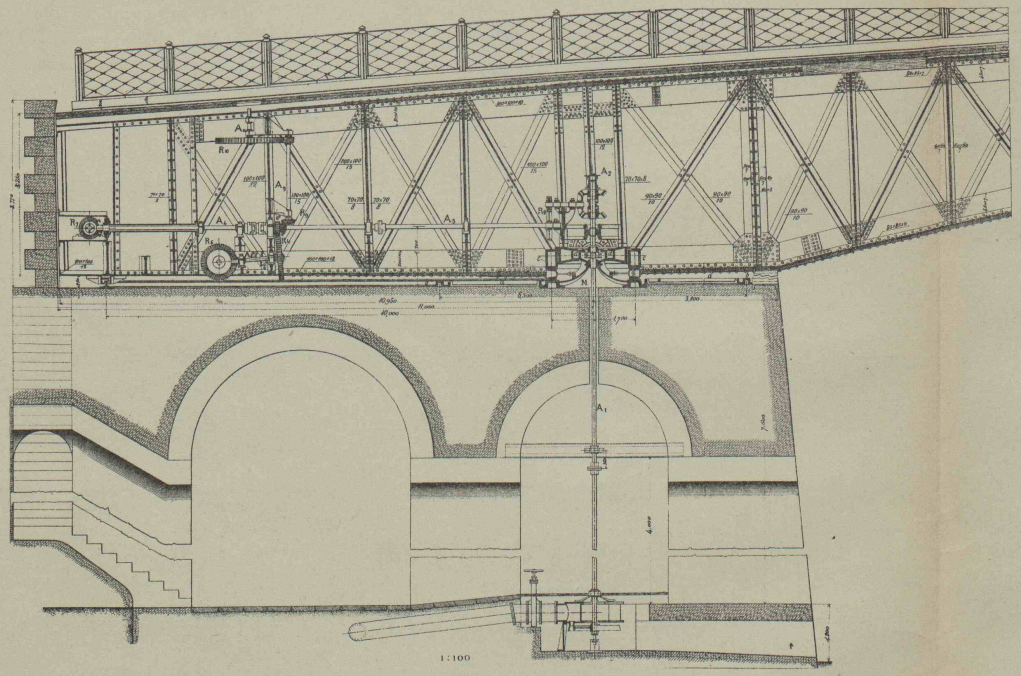
1:500

Fig. 7. Querschnitt beim Dorn.



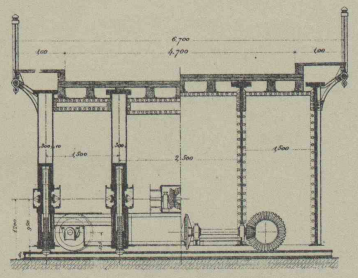
1:100

Fig. 3. Verticalschnitt durch die Mittelebene der Brücke.



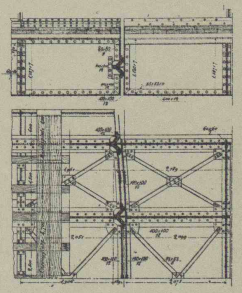
1:100

Fig. 6. Querschnitt bei den Stellschrauben.



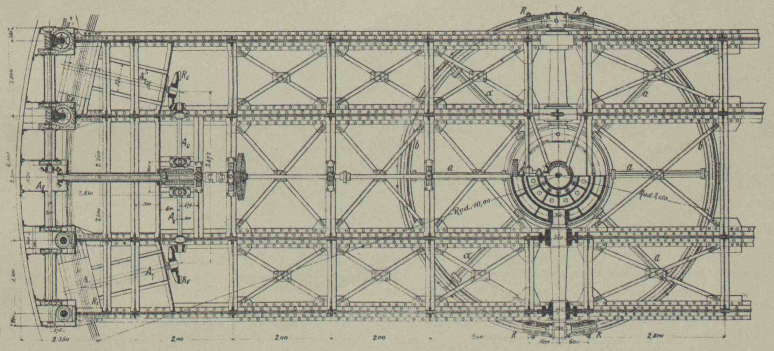
1:100

Fig. 5a. Verticaler und horizontaler Schnitt durch den Scheitelschluss.



1:100

Fig. 4. Horizontalschnitt durch den rückwärtigen Brückenarm.



1:100

1:100

Seite / page

leer / vide / blank

Betriebskosten im Jahre 1889.

Unterhalt der Dampfmaschine	Fr.	214.
Heizstoffe	„	2874.
Schmier- und Putzstoffe	„	801.
Glühlampenersatz	„	709.
Lichtkohlen	„	1859.
Unterhalt der Leitungen und Ersatz von Theilen der Beleuchtungsanlage	„	210.
Wartung	„	2939.
Zusammen für die electrische Beleuchtung	Fr.	9606.
Gasverbrauch im gleichen Zeitraume (für einige Uebergangslaternen, für Weichensignallaternen, zur Frühbeleuchtung der Diensträume im Hochsommer u. s. w.)	Fr.	459.
Gesammte Bahnhofbeleuchtung	Fr.	10065.

Das Wasser zur Kesselspeisung ist der allgemeinen Bahnhof-Leitung entnommen und nicht besonders gemessen worden; angenähert entfallen vom Wasserzins für den ganzen Bahnhof 40 Fr. auf diesen Theil der Entnahme.

Während des ganzen Jahres wurden auf Veranlassung der Telegrapheninspection sorgfältige Erhebungen über die Brenndauer der einzelnen Glüh- und Bogenlampen vorgenommen. Die Zusammenstellung weist aus:

165 000 Brennstunden der Glühlampen,
14 065 „ „ 6 Ampère-Bogenlampen (500 Kerzen Lichtstärke),
17 985 „ „ 8 Ampère-Bogenlampen (1000 Kerzen Lichtstärke).

Aus dem vorjährigen Aufsatze ermittelt man leicht, dass die 121 Glühlampen eine mittlere Lichtstärke von 14 Kerzen haben und durchschnittlich einen Strom von $0{,}49 \cdot 105 = 51{,}5$ Volt-Ampère oder Watt erfordern, während der Strombedarf der 6 Ampère-Lampen je $\frac{6 \cdot 105}{2} = 315$ Watt und derjenige der 8 „ „ „ $\frac{8 \cdot 105}{2} = 420$ „ beträgt. Demnach beliefen sich die Kosten der electrischen Beleuchtung für ein Kilo-Watt auf

$$\frac{9606}{165\,000 \cdot 0{,}051 + 14\,065 \cdot 0{,}315 + 17\,985 \cdot 0{,}42} = 46{,}9 \text{ Cts.}$$

und für die Brennstunde:

Einer Glühlampe	auf	$0{,}051 \cdot 46{,}9$	= 2,4 Cts.
„ 6 Amp.-Lampe	„	$0{,}315 \cdot 46{,}9$	= 14,8 „
„ 8 „	„	$0{,}420 \cdot 46{,}9$	= 19,7 „

Wollte man die Verzinsung und die allmälige Tilgung des Anlagecapitals mit in Rechnung bringen, so wären für jedes Procent am Capital die ermittelten Preise um $47\,406 : 9606 = 4{,}93$ % zu erhöhen. Beispielsweise würden bei einem Ansatze von 14 % für Zins und Tilgung die Zuschläge sein:

Für eine Kilo-Watt-Stunde	32,4 Cts.
„ die Brennstunde einer Glühlampe	1,7 „
„ „ „ „ 6 Ampère-Lampe	10,2 „
„ „ „ „ 8 „	13,6 „

Für Gas zur Beleuchtung des alten Bahnhoftheiles sind 1887 ausgegeben worden, beim Preise von 25 Cts. für das m³ Fr. 6040.

Als muthmassliche Ausgabe für Gas zur Beleuchtung des neuen Bahnhoftheiles, mittelst Intensivbrennern von durchschnittlich 150 Kerzen Lichtstärke, hatte man veranschlagt „ 5146.

Bei Belassung der ursprünglichen Einrichtungen auf dem alten Bahnhoftheile und Einführung von Intensivlicht für den neuen Bahnhoftheil hätten sich also die Gasrechnungen für das Jahr 1889 wahrscheinlich auf Fr. 11186. belaufen.

Diesem Betrage müsste man eigentlich die Kosten des Anzündens, Löschens und Reinigens der Laternen, sowie des Unterhaltes der ganzen Gaseinrichtung zuschlagen, um, ähnlich wie für die electrische Beleuchtung, die gesammten Betriebsausgaben zu erhalten. Es muss davon abgesehen werden: man hatte den Zeitaufwand für die Bedienung der Gaslaternen nicht von den übrigen Arbeitsleistungen der Bahnhofmannschaft ausgeschieden.

Mithin kann man sagen, dass durch die Einführung der electrischen Beleuchtung eine jährliche Ersparniss von Fr. 11 186—10 065 = 1121 Franken *für den Betrieb* erzielt worden sei.*) Und doch sind einige Räume mit Glühlampen versehen, in denen früher kein Gas brannte, die meisten Diensträume sind reichlicher beleuchtet als früher und die jetzige Geleisebeleuchtung übertrifft die frühere um ein Vielfaches an Helligkeit.

Letzterer Umstand ist besonders wichtig. Dank ihm wickelt sich der Dienst sicherer und rascher ab und es dürfte manche Beschädigung der Fahrmittel anlässlich des Umsetzens der Züge vermieden worden sein. Diese Vortheile springen zwar weniger in die Augen als die unmittelbare Ersparniss, sind aber von grösserer Tragweite.

Das Bahnhofpersonal hat die Neuerung gleich zu Anfang lebhaft begrüsst und empfindet sie als eine wohlthätige Erleichterung für den Dienst.

Bern, Februar 1890. *Stickelberger*, Ingenieur.

Miscellanea.

Internationale electrische Ausstellung in Frankfurt a. M. Diese Ausstellung ist nun definitiv auf die Zeit vom 15. Mai bis 15. October nächsten Jahres festgesetzt. Anmeldungen zur Ausstellung sind auf besonderen Formularen, welche beim Vorstand der electrischen Ausstellung bezogen werden können, bis zum 1. Juli d. J. an genannte Stelle zu senden. Der Ausstellungsplatz ist auf das Gebiet der ehemaligen Westbahnhöfe verlegt.

Allgemeine Gewerbeschule in Basel. Der Grosse Rath von Basel hat in seiner letzten Sitzung vom 10. dies den vereinfachten Entwurf der HH.: Cantonsbaumeister *H. Reese* und Architekt *Walser* für eine Gewerbeschule in Basel einstimmig angenommen. Die Kosten des an Stelle des alten Kornhauses in der Spahlenvorstadt zu errichtenden Baues sind auf 735000 Fr. veranschlagt.

Wiener Rathhaus. Nach einer Mittheilung im Wiener Gemeinderath stellen sich die definitiven Kosten des Rathhauses einschliesslich einer im laufenden Jahre noch zu verausgabenden Summe von 155 000 Gulden auf 13 189 246 Gulden gegenüber dem Voranschlag von 10 Millionen Gulden.

Landesausstellung in Prag. Im Bubencer Park zu Prag soll nächstes Jahr eine allgemeine Jubiläums-Ausstellung stattfinden.

Concurrenzen.

Baumgartner-Denkmal in Zürich. Im Auftrag eines Initiativ-Comites für die Errichtung eines Denkmals für den Componisten Wilhelm Baumgartner schreibt Herr *Bürke-Albrecht* in Zürich einen öffentlichen Wettbewerb aus, dessen Hauptbestimmungen folgende sind: Ausführungssumme: 7000 Fr. Termin: 1. Juni a. c. Das Denkmal kommt auf einen öffentlichen Platz zu stehen mit Pflanzungen und Baumgruppen im Hintergrund. Verlangt werden Zeichnungen im 1/10., oder Modelle in mindestens gleich grossem Masstab. Dem aus den Herren Stadtbaumeister *Geiser*, Prof. Dr. *Arnold Böcklin* und Architekt *Martin Koch-Abegg* in Zürich bestehenden Preisgericht stehen 400 Fr. für die Zuerkennung von Preisen zur Verfügung. Vierzehntägige Ausstellung nach der preisgerichtlichen Beurtheilung.

Stadtbad in Heilbronn. Verfasser der drei in Nr. 7 d. Bl. genannten, von der Stadtgemeinde angekauften Entwürfe sind die Herren Architekt *Dähne* in Cöln, Gebrüder *Stroh* in Heilbronn und *G. u. C. Gause* in Berlin.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

VI. Sitzung vom 12. Februar 1890.

Referat über den Vortrag des Herrn Professor TETMAJER.
(Vide Seite 49 d. B.)

Ergebnisse neuerer Festigkeitsversuche.

Laut Mittheilung des Vortragenden wurden im Jahre 1889 von der „eidgenössischen Anstalt zur Prüfung der Baumaterialien" drei grössere Arbeiten im Gebiete der Metallbranche zu Ende geführt:

*) Da die Einrichtungen für die Gasbeleuchtung weniger gekostet haben als diejenigen für die electrische Beleuchtung, so würde die Ersparniss geringer ausfallen, wenn man die Verzinsung des Anlagecapitals und Abschreibungen mit zur Vergleichung heranzöge.