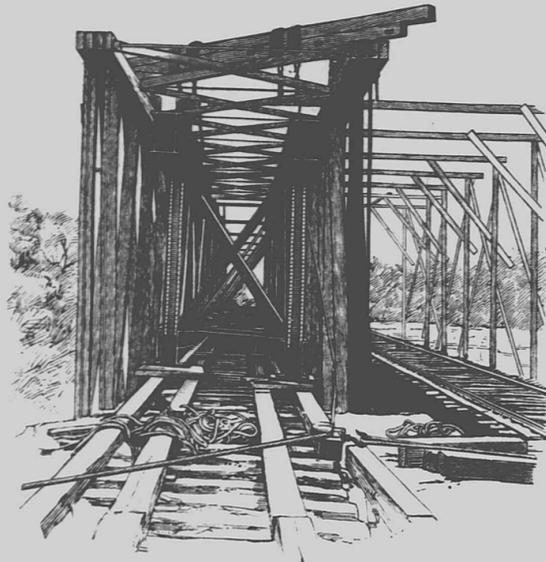


Belageisen angeordnet. Auf letzteren wurde zunächst ein kräftiger Asphaltüberzug angebracht und auf diesem die Schotterbettung ausgebreitet, in welcher das Geleis mit hölzernen Querschwellen — je eine Querschwelle über jeder Wellenrinne des Eisenbelages — verlegt wurde. Die Bauausführung selbst wurde nun so bewirkt, daß zunächst, behufs Ausführung neuer Widerlager, der Ueberbau der alten Brücke an den Enden durch hölzerne Jochwände unterfangen und zwischen diesen, nach vorläufiger Ueberbrückung der von den Widerlagern eingenommenen Strecken durch eine einfache Holzconstruction, die schadhafte alten Widerlager abgebrochen, und dafür neue aufgemauert wurden. Die Aufstellung der neuen Brücke erfolgte dann so, daß zwei Träger derselben mit allen wagerechten



und Querversteifungen, aber ohne die Fahrbahn, neben den Geleisen am Ufer des zu überbrückenden Flusses vollständig zusammengeklappt, von der Seite auf ein Geleis gehoben und auf diesem entlang in die eine Öffnung der Howe-Brücke hineingeschoben wurden. Hier wurde sodann das Tragwerk an den Obergurten der Holzbrücke aufgehängt, die Fahrbahn der Holzbrücke unter demselben abgebrochen und die neue Brücke zwischen den hölzernen Untergurten hindurch auf ihre Lager herabgesenkt. In der beigefügten Abbildung ist der Zeitpunkt dargestellt, in welchem die Aufstellung der einen Hälfte des eisernen Tragwerks bereits beendet ist, sodafs der Bahnverkehr vorläufig über dieses hinweg geleitet ist. Die Aufstellung des anderen Tragwerks ist soweit vorgeschritten, daß hier mit dem Abbruch der Fahrbahn der hölzernen Brücke begonnen werden kann. — Während der Dauer der Arbeiten wurde der Betrieb eingeleisig geführt.

#### Bücherschau.

Neu erschienene, bei der Redaction eingegangene Werke:

Abel, Lothar. Das elegante Wohnhaus. Eine Anleitung Wohnhäusern aufsen und innen mit Geschmack zu erbauen und auszustatten. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. 327 S. in gr. 8°. mit 226 Abb. Preis geh. 8 M., geb. 10 M.

Bebauungsplan der Umgebungen Berlins. Revidirt im Jahre 1890. Berlin 1890. Dietrich Reimer. Abth. XIII, Sect. 1. Preis 2 M.

Bösches, Friedr. Der internationale Congress für die Nutzbarmachung der fließenden Gewässer (Paris 1889) im Vergleich zu den Binnenschiffahrts-Congressen von Brüssel, Wien und Frankfurt a. M. Mit XV der „Technischen Vorträge und Abhandlungen“. Wien 1889. Spielhagen u. Schurich. 50 S. in 8°. Preis 1 M.

Das imprägnirte Holzplaster nach dem Systeme Guido Rütgers. Beschrieben von einem Fachmanne. Wien 1890. Selbstverlag von Guido Rütgers, Wien, Schottenring 14. 45 S. in 8°.

Decher, Dr. O. Neues Nivellirinstrument, ausgeführt im mathematisch-mechanischen Institute von Ertel u. Sohn (früher G. Reichenbach) in München, zum Messen von Neigungen, Distancen und Höhen. München 1890. Theodor Ackermann. 52 S. in gr. 8° mit 20 Abb. Preis 1,80 M.

Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst), Berlin. Für die Redaction des nichtamtlichen Theiles verantwortlich i. V.: O. Hofsfeld, Berlin. Druck von J. Kerschke, Berlin.

Glinzer, Dr. E. Grundriß der Festigkeitslehre. Dresden 1890. Gerhard Kührtmann. 123 S. in 8° mit 91 Abb. im Text und mehreren Tafeln. Preis 2,80 M.

Hilse, Dr. K. Schutzbedürfnis der Pferdebahnen im Strafrechtsgebiete. Berlin 1890. Karl Heymann. 159 S. in 8°.

Hubers Linien-Kreistafel für technische Bureaus und Werkstätten zum raschen Ablesen von Kreisinhalt, Kreisumfang, Kreisdurchmesser, Quadratinhalt und Quadratwurzel. Köln a. Rh. 1890. Alexander Huber. Preis (auf leinwandunterlegtem Papier) 2 M.

Jahresbericht des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden usw. für das Jahr 1889. Karlsruhe 1890. G. Braunsche Hofbuchhandlung. 72 S. und 11 Blatt Zeichnungen in kl. 4°. Preis 5,40 M.

Junghündel, Max. Die Baukunst Spaniens in ihren hervorragendsten Werken. Dresden 1890. Gilberssche Königl. Hof-Verlagsbuchhandlung (J. Bleyl). 4. Lief. 2 Bogen Text, 22 Blatt Lichtdrucke und 2 Blatt Chromolithographien in Folio. Preis der Lief. 25 M. — (Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 310.)

Kraus, Franz Xaver, Durm, J. und Wagner, E. Die Kunstdenkmäler im Großherzogthum Baden. II. Band: Die Kunstdenkmäler des Kreises Villingen. 162 S. in 8° mit 32 Abb. im Text und 20 Tafeln. Preis 5 M. — (Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 163.)

Lambert, A. u. Stahl, E. Motive der deutschen Architektur des XVI., XVII. und XVIII. Jahrhunderts in historischer Anordnung. Mit Text von H. E. v. Berlepsch. Stuttgart 1890. J. Engelhorn. In Folio. I. Abth. Früh- und Hochrenaissance 1500—1650. Lief. 18 (Schluß der I. Abth.) mit 2 Tafeln und Seite 17—35 des Textes, Titel und Inhalt. — II. Abth. Barock und Rococo 1650—1800, Lief. 1 mit 6 Tafeln. Preis der Lief. 2,75 M. — (Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 548.)

Land, Rob. Ueber die Ermittlung und die gegenseitigen Beziehungen der Einflußlinien für Träger. Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen. Berlin 1890. Ernst u. Korn. 36 S. in 8° mit 1 Tafel. Preis 1,60 M.

Lass, Ludw., Dr. jur. Haftpflichtrecht und Reichsversicherungsgesetzgebung. Marburg 1890. Oskar Ehrhardt. 177 S. in 8°. Preis 3 M.

Lehfeldt, Dr. P. Bau- und Kunstdenkmäler Thüringens. Heft VII. Herzogthum Sachsen-Meiningen. Amtsgerichtsbezirke Kranichfeld und Camburg. Jena 1890. Gustav Fischer. 206 S. in gr. 8° mit 7 Lichtdrucken und 43 Abb. im Text. Preis 3 M. — (Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 320 und 1890, S. 161.)

Lohde-Boetticher, Clarissa. Aus dem Leben Karl Boettichers. 119 S. in 8° mit einem Bildniß Karl Boettichers. Gotha 1890. Friedr. Andreas Perthes. Preis 2,40 M.

Lübke, Wilh., Prof. Dr. u. v. Lützow, Karl, Prof. Dr. Denkmäler der Kunst zur Uebersicht ihres Entwicklungsganges von den ersten künstlerischen Versuchen bis zu den Standpunkten der Gegenwart. 6. Auflage. Stuttgart 1890. Paul Neff. Classiker-Ausgabe. 203 Tafeln in Folio und erklärender Textband. 1. Lieferung. 36 Lieferungen zu je 1 M.

Müller. Wasserkklärung durch Absetzen. Nach Beobachtung und Theorie von James A. Seddon. Abdruck aus Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. 1890. 9 S. in 4°.

Oppermann, Wilh. Die Größenbemessung der Eisenbahn-Werkstätten. Erweiterter Abdruck aus „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“. Berlin 1890. Dierig u. Siemens. 40 S. in 8° mit Abb. im Text. Preis 1,50 M.

Die Protokolle der internationalen Arbeiterschutzconferenz. In amtlichem Auftrag. Leipzig 1890. Duncker u. Humblot. 227 S. in 8°.

Röttlinger, Josef. Die Bauführung. Heft 1. Anfertigung von generellen Projecten. Wien 1890. Heinrich Brockhausen. 102 S. in 8° mit 9 Bl. Steindruckern.

Scharowsky, C. Säulen und Träger. Tabellen über die Tragfähigkeit eiserner Säulen und Träger. Auszug aus dem Musterbuch für Eisenconstructionen. Berlin und Leipzig 1890. Otto Spamer. 46 S. in 16°. Preis 0,60 M.

Scharowsky, C. Widerstandsmomente und Gewichte genieteter Träger. Leipzig 1890. Otto Spamer. VIII und 83 S. in Folio. Preis 8 M.

Uebersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. Bearbeitet im Reichs-Eisenbahn-Amt. In 4 Blättern. Maßstab 1:1000000. Berlin 1890. E. S. Mittler u. Sohn. Preis 5 M.

Wiethoff. Statistische Nachweisungen, betreffend bemerkenswerthe, in den Jahren 1873—1887 vollendete Bauten der Garnison-Bauverwaltung des Deutschen Reichs und in den Jahren 1870 bis einschl. 1885 ausgeführte Gemeindebauten im Regierungsbezirk Köln. Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen. Berlin 1890. Ernst u. Korn. 263 S. in gr. 4°. Preis 12 M.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

X. Jahrgang.

Berlin, 18. October 1890.

Nr. 42.

Redaction: SW. Zimmerstraße 7<sup>II</sup>. Geschäftsstelle und Annahme der Anzeigen: W. Wilhelmstraße 90. Erscheint jeden Sonnabend.

INHALT: Amtliches: Bekanntmachung. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Kirche in Atzendorf. — Trockenlegung nasser Tunnelgewölbe und Widerlager. (Schluß). — Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Durchbiegung eiserner Brücken. — Bodenfeuchtigkeit und Sickerwassermengen. — Locomotivpfeifen für

Bezugspreis: Vierteljährlich 3 Mark. Bringerlohn in Berlin 0,75 Mark; bei Zusendung unter Kreuzband oder durch Postvertrieb 0,75 Mark, nach dem Auslande 1,30 Mark

starken und schwachen Ton. — Vermischtes: Lessing-Denkmal in Berlin. — Gesetzliche Bestimmungen über Dampfkessel. — Elektrische Locomotiv-Kopflaternen. — Alfredo Baccarini †. — Bücherschau.

## Amtliche Mittheilungen.

### Bekanntmachung.

Nach § 17 der Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache haben die Meldungen zur Vorprüfung im Laufe des Monats März oder des Monats September zu erfolgen. Thatsächlich sind diese Meldungen bisher zum allergrößten Theile kurz vor Ablauf der genannten Monate eingereicht worden. Infolge dessen haben die Prüfungen meistentheils nicht so zeitig begonnen und zu Ende geführt werden können, wie es wünschenswerth erscheint, um die regelmäßige Fortsetzung der Studien in den nächstfolgenden Monaten möglichst wenig zu beeinträchtigen. Wir sehen uns daher veranlaßt, zu bestimmen, daß diejenigen Studirenden, welche sich erst in der zweiten Hälfte des März oder September melden, auf eine Berücksichtigung ihrer Wünsche betreffs des Zeitpunktes der Prüfung nicht zu rechnen haben. Ueberhaupt können diese Wünsche nur so weit berücksichtigt werden, als es mit dem Bestreben nach thunlichst schleuniger Erledigung sämtlicher Prüfungen vereinbar ist.

Berlin, den 7. October 1890.

Königliches technisches Prüfungsamt.  
Oberbeck.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Eisenbahn-Betriebsdirektor a. D. Steltzer in Kötzschenbroda bei Dresden, bisher in Colmar i. E., den Rothen Adler-Orden III. Klasse mit der Schleife, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspectoren Nitschmann und Königer in Halle a. S. und dem Land-Bauinspecteur Peltz ebendasselbst, sowie den nachbenannten Großherzoglich badischen Eisenbahn-Baubeamten, und zwar den Bahnbauinspectoren Gockel in Lörrach, Gebhard in Zollhaus-Blumberg und Kräuter in Stühlingen den Rothen Adler-Orden IV. Klasse, dem Baudirector v. Würthenau in Karlsruhe den Königlichen Kronen-Orden II. Klasse und den Ober-Ingenieuren Kern in Basel und Gernet in Karlsruhe den Königlichen Kronen-Orden III. Klasse zu verleihen, ferner die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspectoren Baurath Sobeczko in Nordhausen und Baurath Arndt in Münster zu Regierungs- und Bauräthen zu ernennen.

Es ist verliehen: dem Regierungs- und Baurath Bode in Magde-

burg die Stelle des Vorstandes des betriebstechnischen Bureaus — Abtheilung I — der Königlichen Eisenbahndirection daselbst und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Königer in Halle a. S. die Stelle des Vorstehers der zu dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt (Wittenberge-Leipzig) in Magdeburg gehörigen Bauinspectoren in Halle a. S.

Der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Nitschmann, bisher in Halle a. S., ist als ständiger Hilfsarbeiter an das Königliche Eisenbahn-Betriebs-Amt (Wittenberge-Leipzig) in Magdeburg versetzt worden.

Der Königliche Regierungs-Baumeister vom Hove in Harburg ist zum Eisenbahn-Bauinspecteur unter Verleihung der Stelle eines solchen bei der Hauptwerkstätte daselbst ernannt worden.

Die bisherigen Königlichen Regierungs-Baumeister Kirstein in Harburg und Bachem in Elbing sind als Königliche Kreis-Bauinspectoren ebendasselbst angestellt worden.

Der Kreis-Bauinspecteur Baurath Delius in Eisleben ist mit der Verwaltung einer Regierungs- und Bauraths-Stelle bei der Königlichen Regierung in Lüneburg betraut worden.

Der bisherige technische Hilfsarbeiter bei der Königlichen Regierung, Bauinspecteur Trampe in Magdeburg, ist als Kreis-Bauinspecteur nach Eisleben und der bisherige Kreis-Bauinspecteur Bastian in Merseburg als Bauinspecteur an die Königliche Regierung in Magdeburg versetzt worden. Ueber die Wiederbesetzung der Kreis-Bauinspectoren-Stelle in Merseburg ist bereits anderweitig verfügt.

Dem Dozenten an der Königlichen technischen Hochschule in Hannover, Ernst Müller ist das Prädicat Professor beigelegt worden.

Den bisherigen Königlichen Regierungs-Baumeistern Gustav Uhlmann in Mannheim und Adolf Schiller in Köln ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ertheilt worden.

#### Deutsches Reich.

Seine Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, den vorragenden Rath beim Reichs-Eisenbahnamt, Geheimen Regierungsrath Emmerich zum Geheimen Ober-Regierungsrath zu ernennen.

#### Württemberg.

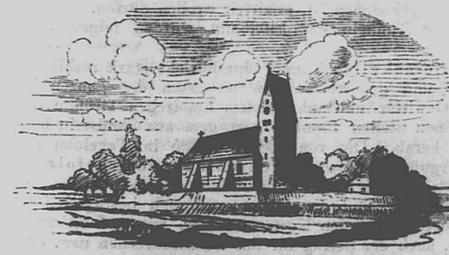
Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, den Werkführer Weller bei der Locomotivwerkstätte Aalen zum ersten Werkführer bei dieser Werkstätte zu befördern.

(Alle Rechte vorbehalten.)

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Oskar Hofsfeld.

### Beiträge zur Kenntniß der evangelischen Kirchenbaukunst in der Gegenwart.



#### 8. Die Kirche in Atzendorf.

Die Gemeinde Atzendorf bei Schönebeck an der Elbe besaß aus dem Mittelalter ein Gotteshaus schlichten Kunstcharakters mit 420

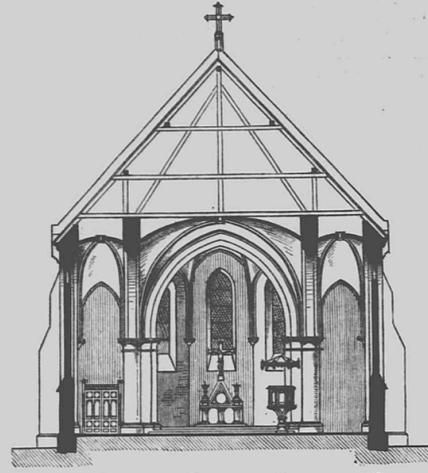
Sitzplätzen. Es stammte, nach einer älteren, hier wiederholten Zeichnung, wahrscheinlich aus dem Ende des 13. oder dem Anfange des 14. Jahrhunderts. Längst war dasselbe für die stark angewachsene Seelenzahl nicht mehr ausreichend, doch bedurfte es mehrjähriger Verhandlungen, bevor der Entschluß, die alte Kirche durch eine neue auf gleicher Stelle zu ersetzen, allseitige Zustimmung fand. Und zwischen Entschluß und Ausführung vergingen wieder noch einige Jahre. Der Vorentwurf wurde im Juli 1881 aufgestellt, aber die Ausführung begann erst Ende October 1887, und die Einweihung fand zwei Jahre später, am 28. November 1889 statt.

Mit Rücksicht auf die Seelenzahl von 2100 hätten rund 900 Sitzplätze beschafft werden müssen; da man aber mit 820 auskommen zu können glaubte, so wurde diese Zahl zu Grunde gelegt. Bei der Ausführung sind sogar nur 760 Plätze zur Aufstellung gelangt.

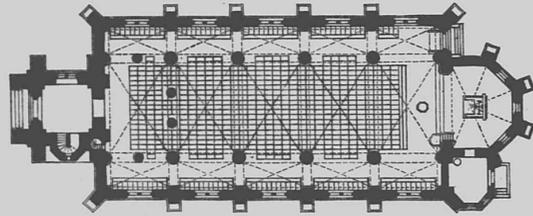
Der sehr gut belegene, aber verhältnismäßig enge Bauplatz nöthigte zu einer starken Betonung der Längsrichtung. Diese schein-

bare Fessel wurde ein Sporn, da es durch das Entgegenkommen der Gemeinde gleichzeitig möglich wurde, von der Anlage von Emporen abzusehen. So entstand eine dreischiffige gewölbte Hallenkirche mit einem Langhause von 18,20 m Breite zu 36 m Länge. Im Osten schließt sich ein  $\frac{5}{8}$  Polygonchor nebst quergebeter Sacristei an, und im Westen steht ein quadratischer Thurm von 7,50 m Quadratseite und 56,50 m Höhe. Nur eine, aus Eichenholz angefertigte Empore für die Orgel und den Sängerkhor ist an der Westseite angeordnet. Das Langhaus hat zweitheilige, der Chor eintheilige Fenster erhalten, die gepaarten Klang-Arcaden des Thurmes sind offen geblieben.

Alle Umfassungsmauern bestehen aus Kalkstein bezw. aus Sandstein. Der letztere, aus Wefensleben stammend, ist zu Gesimsen, Abdeckungen, Mafswerken, Arcadensäulen usw. verwendet; aus dem ersteren, einem Muschelkalke von der Atzendorfer Feldmark, sind die Mauern und Strebepfeiler als hammerrechtes Bruchsteinwerk hergestellt. Der Kosten-schönung halber wurden die inneren Rundpfeiler aus Backsteinen in Cementmörtel errichtet. Aus demselben Materiale bestehen die spitzbogigen Arcaden, Gurte und Rippen sowie die Seitenschiffsgewölbe, während zu den hochbusigen Gewölben des Mittelschiffs porige Ziegel von Bitterfeld beschafft wurden. Alle Bautheile erhielten Schieferbedachung. Die Bodenverhältnisse waren im ganzen gut; die Fundamente des Thurmes, der Innenpfeiler und der Strebepfeiler sind so verbreitert worden, daß der Untergrund mit 2 kg auf 1 qm belastet wird. Die Beheizung erfolgt durch vier in Nischen aufgestellte eiserne Oefen, die mit den Hohlräumen unter den Sitzbänken in Verbindung stehen, sodaß die kalte Luft von unten abgesaugt wird und erwärmt aus den Heiznischen wieder austritt. Der Blitzableiter



Querschnitt.



Grundriß.

Kirche in Atzendorf.

hat zwei Auffangstangen erhalten, die unter sich und mit zwei Erdplatten in Verbindung stehen. Drei neue Glocken in einem eisernen Stuhle sind in dem obersten, offenen Thurmgewölbe aufgestellt worden.

Die Opferfreudigkeit einzelner Wohlthäter hat die neue Kirche in würdiger Weise bereichert. Dies beweisen die figürlichen Glasmalereien in den drei Chorfenstern, dies der marmorne Altar mit ebensolchem Hochkreuze, die sandsteinerne Kanzel sowie reiche Teppiche, Behänge u. dgl. Die 27 klingende Stimmen enthaltende Orgel — von Rühlmann in Zörbig — erhielt ein Eichenholzgehäuse. Der alte Renaissance-Taufstein bedurfte nur einer geschickten Ausbesserung im Obertheile und Ersetzung seines schadhafte Fusses durch einen neuen, um ferner in Benutzung zu bleiben. Die mafsvolle, unter Anwendung stilgemäßer Zierformen durchgeführte Färbung des Innern bewahrt in wohlthuender Weise den echt protestantischen Kunstcharakter. Die Akustik ist bei gefüllter Kirche sowohl für Rede wie für Gesang als gut zu bezeichnen, was der sehr mafsig lichten Höhe in Verbindung mit den starken Rippen und hohen Gewölbebusen zuzuschreiben sein wird.

Die Oberleitung lag in den Händen des Königl. Bauraths Fiebelkorn, die besondere Ausführung hat der Regierungs-Baumeister Udo Richter mit hingebender Liebe und Sorgfalt bewirkt. Die Ermittlung der Kosten ist noch nicht abgeschlossen; doch steht schon jetzt fest, daß dieselben nicht mehr als 127 000 M betragen werden, wovon 8000 M auf die Orgel, 1000 M auf den Altar und 600 M auf die Kanzel entfallen. Daher hat das Quadratmeter 154 M, das Cubikmeter 12,7 M gekostet, und die Einheitssumme für einen Sitzplatz stellt sich unter Zugrunde-

## Ueber die Trockenlegung nasser Tunnelgewölbe und Widerlager.

(Schluß.)

Bezüglich der Preise der Gesamtkosten und der Erfolge kann folgendes mitgeteilt werden. Bei den ersten, in der vorbeschriebenen Weise bearbeiteten Tunneln wurden alle Arbeiten durch geeignete, im Tunnelbau und womöglich auch schon in dem anzuwendenden Verfahren erprobte und als ganz zuverlässig bekannte Unternehmer im Tagelohn ausgeführt, weil ein Mafstab für Einheitspreise fehlte. Mit dem Fortschreiten der Arbeiten liefs sich mit der Zeit, wenigstens für gewisse Ausführungen, ein solcher Mafstab gewinnen, insbesondere für das Bohren der Löcher und für das Ausfügen der Gewölbeflächen. Die Arbeit des Einspritzens dagegen ist mit einer vereinzelter Ausnahme im Tagelohn weiter ausgeführt worden, weil sich hier Einheitspreise für ein Loch schlechterdings nicht feststellen lassen, da diese Arbeit einen sehr verschiedenen Zeitaufwand erfordert und weil sich nach erfolgtem Einspritzen nicht mehr feststellen läfs, welche Löcher ausgespritzt und welche durch den eingespritzten Cement ausgefüllt worden sind, indem beide Arten gleichmäfsig durch Holzstopfen geschlossen erscheinen. In dem erwähnten Ausnahmefalle wurde der Versuch gemacht, den Sack eingespritzten Cementes als Grundlage der Einheitsberechnung zu wählen. Das Ergebnis war zwar nicht ungünstig, das Verfahren erfordert aber naturgemäfs eine sehr sorgfältige Ueberwachung, welche zwar auch bei der Tagelohnsarbeit geboten erscheint, dann aber auch bei solchen Arbeiten, welche in hohem Mafse ein gewisses Vertrauen in die Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit des Unternehmers voraussetzen, einen um so sicheren Erfolg verspricht.

Durch die immer weiter ausgedehnten Arbeiten bildeten sich nach und nach auch so gut geschulte Arbeiter und Aufseher, daß diese um Uebertragung der Arbeit in eigener Unternehmung baten und im

Wettbewerb mit den bisherigen Unternehmern billigere Einheits- und Tagelohnsätze stellten, sodaß im allgemeinen eine Ermäßigung dieser eintrat. Wenn trotzdem eine Verringerung der Gesamtkosten für das Quadratmeter trockengelegter Fläche nur vereinzelt eintrat, vielmehr bisweilen eine erhebliche Vertheuerung dieser Gesamtkosten nachweisbar ist, so zeigt diese Thatsache, daß die örtlichen Verhältnisse der verschiedenen Tunnel und in diesen wieder verschiedener Strecken einen bei weitem überwiegenden Einfluß ausüben, und daß die auf die Einheit bezogenen Gesamtkosten überhaupt nicht für den verhältnismäfsig kurzen Zeitraum einer Jahresarbeit und für eine kleine Tunnelstrecke, sondern nur für längere Zeit und für größere zusammenhängende Gewölbeflächen, bei welchen die Arbeit zum Abschluße gekommen ist, ermittelt werden dürfen.

In vier Tunneln der Eifelbahn wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Der Heinzkyller Tunnel durchbricht stark zerklüfteten Buntsandstein und gehörte zu den nassesten der ganzen Bahn; bei starkem Gewitter- und anhaltendem Landregen strömte das Wasser an einzelnen Stellen förmlich von dem aus Sandstein hergestellten Gewölbe herab. Die von 1883 bis 1885 im Tagelohn ausgeführte Trockenlegung war von durchschlagendem Erfolge begleitet; die Kosten für die 2028 qm bearbeiteter Gewölbefläche stellten sich auf 11,74 Mark, und der Cementverbrauch betrug 73,5 kg für ein Quadratmeter. Zu den Kosten ist hier, wie auch in den folgenden Angaben, auch der Betrag für das Schlitzbrechen usw. einbezogen; dieselben sind auf die behufs Trockenlegung bearbeiteten Gewölbeflächen bezogen.

Die Arbeiten im Mettericher Tunnel begannen 1882 und sind

noch nicht ganz abgeschlossen, aber doch auf weite Strecken als vollendet zu betrachten. Bis zum Februar 1886 wurde nur im Tagelohn gearbeitet, dann nach Einheitssätzen von 3,80 Mark und 3,50 Mark für ein auszufugendes Quadratmeter und ein zu bohrendes Loch, und diese Sätze gingen schliesslich auf 3,50 Mark und 3,25 Mark herab. In Tagelohnarbeit waren 4845 qm zum Durchschnittspreise von 11,62 Mark für das Quadratmeter bearbeitet, der Erfolg war aber mafsig. Mit der Gedingearbeit kamen noch 1220 qm dazu, es wurden aber auch viele der schon früher behandelten Stellen nachgespritzt, sodaß sich der durchschnittliche Gesamtkostenbetrag auf 14,93 Mark und der Cementverbrauch auf 61,5 kg für ein Quadratmeter stellte. Der außerordentlich hohe Einheitssatz von 28,08 Mark für 1 qm der 1220 qm im Gedinge behandelten Flächen ist zwar z. Th.

daraus zu erklären, daß in den älteren Flächen Nachspritzungen stattfanden, findet aber auch in den schwierigeren örtlichen Verhältnissen seine Begründung, besonders in der Thatsache, daß die im Gedinge bearbeiteten Flächen nicht so mafsig waren, wie die im Tagelohn behandelten. Der Tunnel durchbricht Eifelkalk und Mergel, und das Gewölbe, besonders das später bearbeitete, war mehrfach von Schlammablagerungen bedeckt. An solchen Stellen erwiesen sich Schlitzaufrüche sehr wirksam, welche einige starke, immerwährend laufende Quellen zum seitlichen Abflusse brachten. Im allgemeinen war der Tunnel nicht so mafsig wie der Heinzkyller und weniger vom Tage- als vom Gebirgswasser feucht geworden. Der Erfolg der Arbeiten ist ein befriedigender.

Der Looskyller Tunnel durchbricht Buntsandstein mit etwas erdigen und thonigen Beimengungen, welche sich stellenweise, wie beim Mettericher Tunnel, als Schlamm-Ablagerungen auf der Gewölbefläche zeigten. Auch hier gelang die Wasserabführung an solchen Stellen, wo sich die Einspritzungen wirkungslos zeigten, durch Schlitzaufrüche bis zum Gewölbescheitel, auch konnten Tagewasser aufsen oberirdisch abgeleitet werden. Trotzdem blieb noch an vielen Stellen in größerer zusammenhängender Ausdehnung das Einspritzungsverfahren durchzuführen, um den sowohl von Tage-, wie von Gebirgswasser nassen und stark tropfenden Tunnel trocken zu legen. Die Arbeiten begannen im Mai 1886 und sind Ende 1889 im wesentlichen abgeschlossen. Die auch hier festgesetzten Einheitspreise gingen von 3,80 Mark und 3,50 Mark für das Ausfügen eines Quadratmeters und das Bohren eines Loches schliesslich Mitte 1889 auf 1,50 Mark und 1,80 Mark herab. Die Gesamtkosten stellen sich auf nur 7,46 Mark und der Cementverbrauch auf nur 36 kg f. 1 qm der 3893 qm großen bearbeiteten und mit gutem Erfolge trockengelegten Flächen.

Der Kuckuyslay-Tunnel durchbricht ähnliches Gebirge, wie der Looskyller, aber mit mehr Thonlagern, und zeigt einige ausgedehnte, fast immer stark tropfende Stellen. Die Arbeiten sind erst im Jahre 1889 begonnen und noch nicht zum Abschluße gebracht, das

Ergebnis ist daher kein endgültiges und befriedigendes. Mit einem Kostenaufwand von 15,77 Mark f. 1 qm bespritzter Fläche sind von 378 qm bearbeiteter Fläche erst 78 qm trocken geworden, trotz eines Cementverbrauches von 123 kg auf 1 qm der bespritzten Fläche und von 82 kg auf ein bespritztes oder hierbei ausgefülltes Bohrloch. Während der Arbeit wurden die festgesetzten Einheitspreise für die bei den vorerwähnten Tunneln genannten Arbeiten von 3,50 Mark und 3,25 Mark auf 2,20 Mark und 2,25 Mark herabgesetzt. Das Ergebnis bei diesem Tunnel zeigt recht deutlich, daß Arbeiten kleinen Umfanges kein richtiges Bild geben, und diese Erfahrung kann noch allgemein dahin ergänzt werden, daß das Ergebnis um so besser wird, mit je bedeutenderen Mitteln und in je größerem Umfange man die Arbeiten betreibt. Man darf daher nicht aus dem

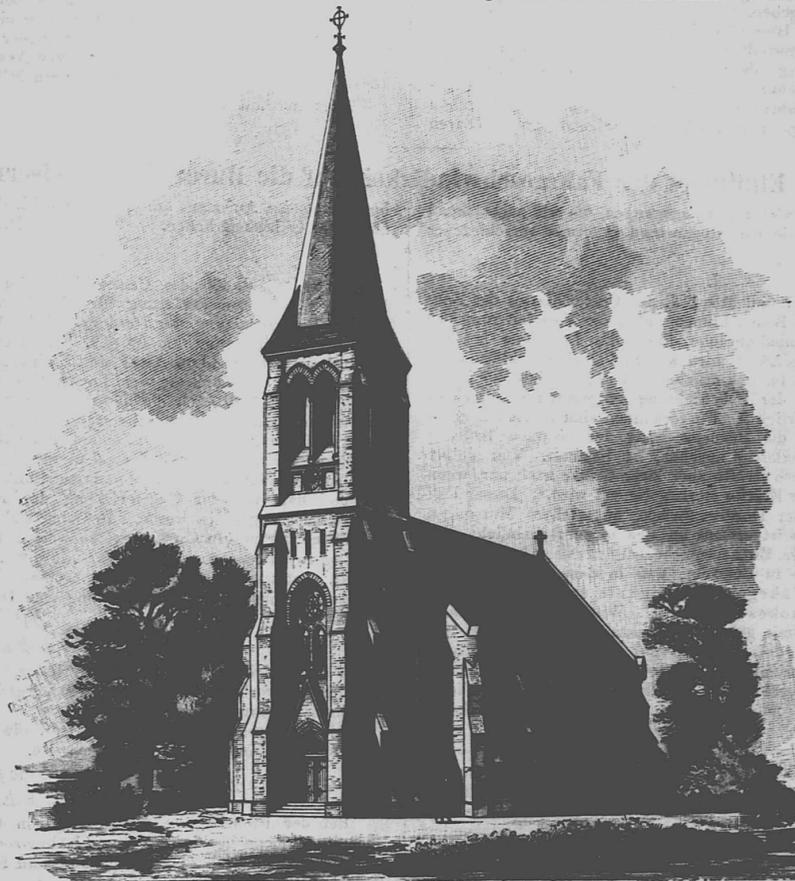
etwaigen Mißerfolge im kleinen betriebener Versuche ungünstige und unrichtige Schlüsse auf das ganze Verfahren ziehen, welches sich im allgemeinen bei größerem Arbeitsfeld recht gut bewährt.

Dies hat sich z. B. auch im Nitteler Tunnel der Moselbahn gezeigt, der Muschelkalk und Sandstein durchbricht und mit Sand- und Kalksteinen ausge-mauert ist. Vom Juni 1885 bis Ende 1889 sind hier mehrfach Ausspritzungsarbeiten an stark nassen Stellen vorgenommen worden, welche erst im Tagelohn ausgeführt, dann aber nach Einheitspreisen zu je 2,50 Mark f. 1 qm ausgefugter Fläche und ein gebohrtes Loch bewirkt wurden. Diese Preise ermäßigten sich mit der Zeit auf je 2 Mark, auch wurde hier der schon erwähnte Versuch mit dem Bezahlen des Einspritzens nach dem Cementverbrauch gemacht, indem für das Einspritzen eines Sackes Cement zu 50 kg zuerst 2,10 Mark und dann 1,80 Mark bezahlt wurden. Während nun bis zur einstweiligen Einstellung

der Arbeiten im Jahre 1887 ohne durchschlagenden Erfolg für 1 qm bespritzter Fläche 21,29 Mark Kosten und ein Cementverbrauch von 142,5 kg erwachsen waren, ermäßigten sich diese Sätze schliesslich auf 5,18 Mark und 34,5 kg, sodaß sie jetzt nach Abschluße der Arbeiten durchschnittlich 13,73 Mark und 58,5 kg bei 2366 qm bearbeiteter und wirklich trockengelegter Gesamtfläche betragen.

Zum Schlusse sei noch ein bisher fast gänzlich mißglückter Versuch, aus dem Meulewald-Tunnel der Moselbahn, hervor-gehoben, welcher wegen der muthmaßlichen Ursachen des Mißerfolges mittheilenswerth erscheint. Der Tunnel durchbricht Buntsandstein mit vielen Thonlagern und ist an zahlreichen Stellen stark feucht mit langsamem Tropfenfall. Die Einspritzungen begannen im Juli 1887 und wurden alle Jahre wiederholt.

Bei der zuerst in Angriff genommenen Stelle zeigte sich gar kein Erfolg, und es stellte sich später heraus, daß die Gewölbe-fläche schon mit einer, allerdings ganz unwirksamen Asphaltschicht überzogen war, die ein erfolgreiches Eindringen des Cementes in die hinten offenen Fugen verhinderte. Bei Versuchen an andern, nachweisbar nicht mit Asphalt belegten Gewölbestellen war zwar das



Gesamtansicht.

Holzstich v. O. Ebel.

Kirche in Atzendorf.



kleiner Vegetation bedecken würde, die mehr Wasser aufsaugt und darum weniger Niederschläge versickern läßt als Waldboden.

Auffallen muß hierbei, daß Ebermayer den Waldboden als weniger günstig für die Quellenbildung bezeichnet als kahles Freiland. Dies kann nur für ebene, wenig geneigte Bodengestaltung gelten, auf die sich auch die angeführten Bodenuntersuchungen beziehen. In gebirgigen Gegenden, in denen vorwiegend die Quellenbildung stattfindet, sind die Verhältnisse andere: Auf den geneigten kahlen Bergabhängen fließen die Niederschläge schnell und ohne zur

Versickerung zu gelangen ins Thal hinab, und nach ihrem Abfluß bewirkt die Sonnenstrahlung eine baldige Austrocknung der Gehänge. Sind die Bergabhänge dagegen mit Wald bedeckt, so zerstäuben die Niederschläge in den Kronen der Bäume und gelangen fein vertheilt auf den dichten und moosbedeckten Waldboden, der sie wie ein Schwamm aufsaugt, bei der geringen Verdunstung länger aufbewahrt und nur allmählich in die Tiefe als Quellwasser abgibt. Waldiges Gebirge wird deshalb stets quellenreicher sein wie unbebautes kahles Bergland. W. P.

### Locomotivpfeifen für starken und schwachen Ton.

Der im März d. J. ergangene Ministerial-Erlaß über die Locomotivpfeifen bringt die Frage, wie dieselben am zweckmäßigsten einzurichten sind aufs neue zur Besprechung, wozu die folgenden Zeilen einen Beitrag liefern mögen.

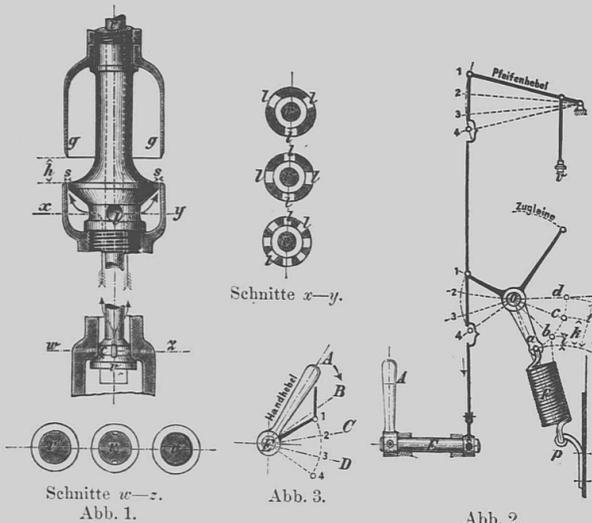
Nach dem Erlaß ist eine weitere Einschränkung der vorgesehenen Signale der Betriebssicherheit wegen nicht mehr angängig. Um jedoch die Belästigung der Anwohner und Reisenden so weit als möglich zu vermindern, wird in allgemeinen Umrissen Gebrauch und Einrichtung der Dampfpfeifen für drei Locomotivgruppen vorgeschrieben mit dem Anheimgestellten, die Locomotiven dieser Gruppen nach Art der von ihnen beförderten Züge entweder mit zwei Pfeifen für verschieden starke Töne, oder nur mit einer Pfeife für zwei solche Töne auszurüsten.\*)

Beide Einrichtungen werden vielfach verwendet; an den meisten Locomotiven begnügt man sich jedoch der Einfachheit wegen mit nur einer Pfeife. Die Verwendung zweier Pfeifen ist, namentlich in England, wegen mangelnder Benutzung meist wieder aufgegeben. Eine zweite Pfeife erscheint als keine Nothwendigkeit; bevor man zu einer solchen greift, wird man erst alle Mittel erschöpfen, um das Verlangte mit nur einer Pfeife zu erzielen. Ebenso wird man derartige Einrichtungen, soweit sie sich bisher bewährt haben, thunlichst beizubehalten suchen. Es sollen daher die Locomotivpfeife und ihr Gestänge, wie dieselben etwa nach den Normalien ausgebildet worden sind, einer kurzen Betrachtung unterworfen werden.

Will man für obigen Zweck mit nur einer Pfeife auskommen, so muß man mit denselben den kräftigen wie den schwachen Ton in gleicher Güte, auch bei verschieden hohem Dampfdruck, hervorbringen können. Die Pfeife ist deshalb in denjenigen Theilen, welche für die Erzeugung eines brauchbaren schwachen wie starken Tones hauptsächlich in Frage kommen, entsprechend auszubilden. Letzteres verursacht für den starken Ton keine Schwierigkeit, schwache Töne erfordern jedoch große Sorgfalt in der Ausführung der betreffenden Pfeifentheile: die schwachen Töne sind deswegen bisher auch selten zufriedenstellend ausgefallen.

An dem Tone selbst unterscheidet man seine Höhe und seine Stärke. Die Tonhöhe wird wie bekannt durch die Form der Pfeifenglocke bestimmt, höherer Dampfdruck steigert die Höhe des Tones nur unerheblich. Ueberschreitet der Ton eine gewisse Höhe,

\*) An der kürzlich in Glasers „Annalen“ veröffentlichten Einrichtung mit zwei Pfeifen ist die seit 1853 bekannte, aber bald verlassene Doppelbewegung des Pfeifenhandhebels nach links und rechts wieder benutzt. Die Handbewegung für den oft benutzten schwachen Ton wird sich der Führer bald angewöhnen, nicht so die seltene für den starken Ton. Der Hinweis auf den Regulatorhebel trifft hierbei nicht zu, weil dessen Bewegungen nach links und rechts stets mit einander abwechseln. Die Pfeife mit dem starken Ton darf der Locomotivführer zur Probe auch nicht beliebig ertönen lassen, um nicht Belästigungen herbeizuführen; dieselbe wird daher leicht unbrauchbar werden. Eine Pfeife mit zwei verschiedenen starken Tönen unterliegt dagegen durch den dauernden Gebrauch selbst auch nur eines Tones der steten Prüfung, ähnlich wie die Luftpumpe für die Carpentierbremse, durch stetes Arbeiten.



so wird er für das Ohr verletzend, wie man es z. B. an vielen Pfeifen der Locomotiven der Berliner Stadtbahn beobachten kann: die geeignete Tonhöhe wird dort oft überschritten, die Pfeifen ertönen mit einem höchst unangenehmen „Klickser“. Da man aber die Form der Pfeifenglocke ganz nach Belieben ausbilden kann, so hat man es in der Hand, jede gewünschte und geeignete Tonhöhe festzulegen. Mit Rücksicht auf den schwachen Ton empfiehlt es sich außerdem, den Rand der Glocke scharf und sie selbst dünnwandig auszuführen; die Glocke spricht dann für schwachen Ton viel leichter an, ohne daß der kräftige Ton dadurch benachtheiligt wird.

Die Tonstärke wird durch den Druck bedingt, mit welchem der Dampf den Rand der Pfeifenglocke trifft. Dieser Druck ist naturgemäß viel geringer als der im Kessel der Locomotive, weil der Dampf auf dem Wege durch das Pfeifenrohr bis zur Glocke sich erheblich ausdehnt. Diese Ausdehnung des Dampfes, nachdem er das Pfeifenventil *v* (Abb. 1) verlassen hat, hängt ab von der Ventilöffnung, von der Zahl, Weite und gleichmäßigen Vertheilung der Löcher *l* (Schnitte *x-y*), hauptsächlich aber von der Weite *s* des ringförmigen Spaltes, durch welchen der Dampf zur Glocke tritt, und von der Entfernung *h* derselben von diesem Spalt. Auch diese Verhältnisse können für starken und schwachen Ton in gewissen Grenzen noch beliebig gewählt werden.

Will man die Pfeife für den schwachen Ton benutzen, so läßt man nur wenig Dampf durch ihr Ventil gehen; diese geringe Dampfmenge bestreicht dann nach ihrer Ausdehnung die Glocke mit verhältnismäßig geringem Druck. Zum Durchlaß für diese geringe Dampfmenge, benutzt man den cylindrischen Ansatz *c* der Ventilstange über der Kegelfläche des Ventils *v*. Nimmt man den Durchmesser dieses cylindrischen Ansatzes etwas geringer als den Durchmesser des Pfeifenrohres an dieser Stelle, oder schneidet man von dem Ansatz *c* bei sonst dampfdichtem Abschlusse im Pfeifenrohr ein kleines Segment ab, oder versieht man ihn mit kleinen halbrunden Nuthen, wie die Schnitte *w-z* (Abb. 1) zeigen, so schlüpft durch diese kleinen Nebenöffnungen genügend Dampf zur Erzeugung des schwachen Tones, wenn das Ventil *v* nur mäßig geöffnet wird. Für gleichmäßigen Dampfdruck und Vertheilung im Pfeifenrohr ist die feine ringförmige Oeffnung die beste; die segmentförmige langgezogene und einseitig angebrachte die schlechteste, der mit ihr erzeugte schwache Ton wird leicht rau und unklar. Einen guten Dampfdruck und klaren Ton geben die kleinen halbrunden Schlitzlöcher, welche ebenso wie die Löcher *l*, gleichmäßig am Umfang vertheilt werden müssen. Zwei solcher Schlitzlöcher von 2–3 mm Durchmesser genügen bereits für obigen Zweck.

Nach dieser Darlegung bleibt noch übrig, den Pfeifenzug (das Gestänge) zum bequemen Geben des starken und schwachen Tones einzurichten. Eine solche Einrichtung ist in Abb. 2 und 3 durch einfache Linien dargestellt; dieselbe weicht von der sonst üblichen Ausführung kaum ab, alle bekannten Theile findet man an ihr wieder. Auf der Hebelwelle *o* sind die Hebel für die Zugleine und für die Zugstangen nach dem oberen Pfeifenhebel und der Handhebelwelle *E* angebracht; alsdann noch der Hebel *oa* an dem die Spiralfeder *F* angreift, um den Pfeifenzug nach jedesmaligem Gebrauch in die

Ruhelage zurückzuführen. Das Schließen des Pfeifenventils bewirkt eine besondere kleine Spiralfeder im Kopf des Pfeifenrohres.

Abweichend von der sonst üblichen Befestigung, ist der Federhebel *oa* so auf die Welle *o* gesetzt, daß er in der Ruhelage des Gestänges nach dem Aufhängepunkt *p* der Feder zeigt. Bringt man den Handhebel *EA* in die Stellungen *B*, *C* und *D*, so nehmen die anderen Hebel die Lagen 2, 3, 4, der Federhebel die Stellungen *ob*, *oc* und *od* ein. Die Feder *F* streckt sich dabei um die Maße *i*, *k* und *t*, diesen entsprechend steigt auch der Widerstand der Feder. Nach letzterem wird also das Gestänge für den schwachen Ton sehr leicht, für den starken Ton nur mit größerer Kraftanwendung zu bewegen sein. Dieser steigende Widerstand der Feder, warnt außerdem den Locomotivführer jedesmal vor Ueberschreitung der Grenze zwischen dem schwachen und starken Ton. Die Feder *F* kann ohne Schwierigkeit die geeignete Form und Stärke erhalten, um diesen nützlichen Widerstand für die jedesmalige Warnung des Führers sicher zu erzielen.\*)

\*) Sollte dieser Widerstand der Gestängefeder die Locomo-

### Vermischtes.

Das Denkmal Gotthold Ephraim Lessings in Berlin ist am Vormittage des 14. October in Gegenwart Sr. Kgl. Hoheit des Prinzen Leopold, als Stellvertreter Sr. Majestät des Kaisers, feierlich enthüllt worden. Ein seltsames Walten des Geschickes hat gefügt, daß ein Urgroßneffe unseres großen Denkers und Dichters der Schöpfer des Standbildes geworden ist. Professor Otto Lessing, dessen decoratives Talent schon so viele Proben abgelegt und sich besonders bei der äußeren und inneren Ausgestaltung zahlreicher Schöpfungen unserer Architekten in anerkannter Weise bewährt hat, ging im Jahre 1887 aus dem Wettbewerb um die Ausführung jenes Denkmals unter den zahlreich auf dem Plan erschienenen Meistern mit seinem Entwurf als Sieger hervor. Das damals in der Skizze Vorgeführte steht nunmehr im großen vollendet da — ein Denkmal, welches in erheblichem Gegensatze zu unseren neueren Monumenten insofern steht, als bei ihm eine reichere barock-decorative Wirkung des Sockels sowohl nach der formalen, wie nach der farbigen Seite angestrebt wurde.

Am Saume des Thiergartens an der Lenné-Strasse, unfern der Stelle, wo Goethes Marmorbild emporragt, hat im Kranze alter Bäume das neue Werk seinen Standort erhalten. Innerhalb eines vortrefflich geschmiedeten, in gefälligen Rococoformen gehaltenen und stellenweise vergoldeten Gitters, dessen Mittelfelder abwechselnd das doppelte L und die drei Ringe aus der Parabel des Nathan enthalten, erhebt sich auf achtseitigem Unterbau von drei geschliffenen grauen schwedischen Granitstufen der mit zwei weiteren Stufen beginnende polirte rothe schwedische Sockel, an den breit abgestumpften Ecken mit gefällig geschwungenen Consolen versehen, welche oben die Abschlußplatte stützen. Auf einer Plinthe stehend ragt über diesem 4 m hohen Sockel die in weißem carrarischem Marmor gemeißelte, 3 m hohe Figur Lessings empor. Wie die für Braunschweig von Rietschel geschaffene Gestalt, ist auch diese schlicht und recht, ohne malerisch drapierte Toga, in der Tracht ihrer Zeit, mit Kniehosen, langschößiger Weste und Jabots, vorn offenem Rock und wohl frisirtem und gepudertem Haupthaar dargestellt. Fest und energisch, wie zum siegreichen Vorwärtsschreiten bereit, steht der Vorkämpfer für Toleranz da, die Rechte leicht an die Hüfte gelehnt und in der gesenkten Linken ein Buch haltend. In den Zügen, die nach Graffs Bildniß geformt sind, prägt sich die geistige Bedeutung des Helden in Verbindung mit einem feinen Anfluge von Sarkasmus vortrefflich aus. Hinter der Figur ist über ein niedriges Postament ein Mantel geworfen, der in reichem Faltenspiel nach rechts über die Plinthe auf den rothen Granit des Sockels fällt. Der letztere hat reichen Schmuck erhalten. Auf jeder Seite hebt sich kräftig vom Roth des Granits ein schön umrahmtes Rococo-Schild in leuchtender Vergoldung ab. Das vorderste trägt die Inschrift: „Gotthold Ephraim Lessing“, während das rückwärts befindliche das Bildniß Nicolais, und die beiden seitlichen, unter welchen schwach patinirte Bronze-Delphine Wasser in kleine Becken speien, jene Moses Mendelssohns und Kleists in meisterlichem Flachrelief aufweisen. Ein schöner figürlicher Schmuck tritt als wesentlichste Zierde des Sockels noch hinzu: Vorn lagert in malerischer Stellung auf den rothen Granitstufen und das Haupt zu Lessing begeistert emporgewendet der Genius der Humanität, eine jugendliche, geflügelte Gestalt in Bronze, die Rechte mit der flammenden Schale hinanreichend, in der Linken einen Oelzweig als Sinnbild des Friedens haltend und sich stützend auf eine Tafel, welche die Schlafverse aus Nathans Erzählung von den drei Ringen in erhabener Schrift darbietet. Hinten, vor dem Bildniß Nicolais, ruht in bezeichnender Geberde eine zweite Bronze-

Die Pfeife giebt den schwachen Ton, wenn der Handhebel die Lagen von *EB* bis *EC* einnimmt; erst von der Lage *EC* ab erscheint der starke Ton, indem sich das Pfeifenventil dabei ganz öffnet. Damit der Führer einen gewissen Spielraum für seine Handbewegung beim Geben des schwachen Tones erhält, hat man den Winkel *BEC* nur groß genug zu machen. Dieser Winkel hängt aber ab von der Höhe des cylindrischen Ansatzes *c* über dem Pfeifenventil, man wird diesen Ansatz also nicht zu niedrig annehmen dürfen. Alle vorstehend berührten Verhältnisse an Pfeife und Gestänge können beliebig verändert und festgelegt werden; ihre Wahl läßt sich leicht so treffen, daß den gestellten Anforderungen auch mit nur einer Pfeife entsprochen werden kann. M....

tivführer doch nicht abhalten Ueberschreitungen zu begehen, so könnte man an dem Gestänge noch eine Vorrichtung (Schalt- und Schreibwerk) anbringen, welche jede Ueberschreitung der Grenze *EC* (Abb. 3) aufschreibt, ähnlich wie es bei Drucküberschreitung an den Dampfesseln oder durch die Radtaster auf Gefällstrecken geschieht.

gestalt, der Genius der Kritik, mit der Rechten die Geißel schwingend, neben sich die Eule, und mit der Linken das dem Gegner entriszene Löwenfell haltend. Beide Gestalten sind, was ihre warme Wirkung wesentlich erhöht, unter Verwendung des Wachsausschmelzverfahrens gegossen worden und haben demnach keine Ciselierung erfahren.

In seiner ganzen Wirkung genommen, wird man dem in seiner Hauptfigur vorzüglich charakterisirten Denkmal trotz des bei ihm entfalteten decorativen Reichthums und trotz seiner ausgezeichneten abgewogenen Verhältnisse doch nicht so unbedingt Beifall spenden können, denn das Standbild in seinem Marmorweisse steht auf dem rothen Granitsockel als ein zu schroffer farbiger Gegensatz da; eine farbige Harmonie ist nicht erreicht, das Obere und das Untere des Denkmals gehen keine coloristische Verbindung ein, weil, wenn man so sagen darf, die Mittelöne fehlen. Demgegenüber entstrahlt den ganz im klassischen Weiße des carrarischen Marmors gehaltenen Denkmälern Goethes und Schillers eine vornehme Harmonie, ein eigenthümlicher, fleckenloser Adel, welcher die Hoheit der Gestalten wunderbar steigert.

Zum Schluß sei derjenigen noch gedacht, welche an der Ausführung des Denkmals mitgewirkt haben. Die Uebertragung des Standbildes in Marmor rührt vom Bildhauer Bauch her, der Brongnifs der unteren Figuren und der Portraitreliefs von der Actiengesellschaft für Bildgießerei, vormals H. Gladenbeck u. Sohn, die Granitarbeit von M. L. Schleicher und die schmiedeeisernen Gitter von P. Marcus. Als betheiligte bei der Ausarbeitung der architektonischen Theile ist noch zu erwähnen der Baudirector Rettig, und bei der Anlage bezw. Herrichtung des Aufstellungsplatzes und der Umgebung desselben der Thiergarteninspector Geitner. G. B.

Neue Bestimmungen über die Anlegung sowie die Genehmigung, Prüfung und Revision der Dampfkessel sind durch Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 5. August d. J. auf Grund des Bundesratsbeschlusses vom 3. Juli d. J. erlassen worden. Von den früheren Vorschriften weichen dieselben insbesondere in folgenden Punkten ab.

Jeder Dampfkessel muß mit einem metallenen Schilde (Fabrik-schilde) versehen werden, welches die Angaben über Herkunft und Dampfspannung enthält, auch nach der Ummantelung oder Einmauerung sichtbar bleiben muß und dessen Kupferriete gelegentlich der Wasserdruckprüfung durch den Beamten oder staatlich ermächtigten Sachverständigen abgestempelt werden. Der Stempel ist in der über die Prüfung aufzunehmenden Verhandlung (Prüfungszugniß) zum Abdruck zu bringen. Einer Wiederholung der Prüfung bei dem Uebergange des Kessels in einen anderen Bundesstaat bedarf es nicht.

Dampfkessel, welche unter Räumen, in denen Menschen sich aufzuhalten pflegen, aufgestellt werden sollen, dürfen für nicht mehr als sechs Atmosphären Ueberdruck bestimmt sein, und es darf das Product aus der feuerberührten Fläche in Quadratmetern und der Dampfspannung in Atmosphären Ueberdruck nicht mehr als dreifsig betragen; bisher waren nur vier Atmosphären und ein Product von zwanzig gestattet, sodaß dem Bedürfnis des Kleingewerbes nach billiger Betriebskraft Rechnung getragen worden ist. Dampfkessel, welche aus Siederöhren von weniger als 10 cm Weite bestehen, unterliegen diesen Bestimmungen nicht.

Bewegliche Dampfkessel (Locomobilen) sind mit Rücksicht darauf, daß sie eine größere Gefahr als feststehende Kessel bieten, künftig alljährlich einer äußeren Revision und alle 3 Jahre einer inneren Revision oder Wasserdruckprobe zu unterwerfen. Diese

Wasserdruckprobe erfolgt bei Kesseln, welche für eine Dampfspannung von nicht mehr als 10 Atmosphären Ueberdruck bestimmt sind, mit dem 1/2fachen Betrage des genehmigten Ueberdruckes, bei allen übrigen Kesseln mit einem Drucke, welcher den genehmigten Ueberdruck um 5 Atmosphären übersteigt. Die Genehmigungsurkunde, welche die Angaben des Fabrikschildes, das Prüfungszeugniß und den Vermerk über die zulässige Belastung der Sicherheitsventile enthalten muß, und das Revisionsbuch sind an der Betriebsstelle aufzubewahren. Als bewegliche Dampfkessel dürfen nur solche Dampfentwickler betrieben werden, zu deren Aufstellung und Inbetriebnahme die Herstellung von Mauerwerk, welches den Kessel umgibt, nicht erforderlich ist.

Jeder Dampfschiffskessel ist mindestens alljährlich einer äußeren Revision und alle zwei Jahre einer inneren Revision oder Wasserdruckprobe zu unterziehen; für die letztere gelten dieselben Bestimmungen wie für bewegliche Kessel.

Durch die neuen, für alle Bundesstaaten des Deutschen Reiches geltenden Bestimmungen ist die volle Freizügigkeit der Dampfkessel hergestellt worden. Garbe.

Eine elektrische Locomotiv-Kopflaterne ist neuerlich bei einem Zuge der nordamerikanischen Columbus-, Hockingthal- und Toledo-Bahn versuchsweise angewendet worden. Die Laterne hatte 5000 Kerzenstärken und wurde von einer kleinen, oben auf dem Kessel hinter der Laterne angebrachten, mit Locomotivdampf versorgten Antriebsmaschine gespeist. Die Beschaffungskosten der Einrichtung betrugen 1400 Mark. Nach dem von den *Engineering News* als sehr zufriedenstellend bezeichneten Versuchsergebnissen konnte man Gegenstände in 1500 m Entfernung noch deutlich unterscheiden.

Alfredo Baccarini †. In der Nacht vom 3. zum 4. October ist der ehemalige italienische Arbeitsminister Baccarini in Rom einer schmerzvollen Krankheit erlegen. Am 26. August 1826 in Russi in der Romagna geboren, befand er sich auf der Universität Bologna, als 1848 der Aufstand ausbrach. Seine Betheiligung bei demselben hatte zur Folge, daß ihm die Ablegung der Ingenieur-Prüfung nicht gestattet wurde, wodurch er sich genöthigt sah, zunächst in untergeordneter Stellung Beschäftigung zu suchen. Von 1854 ab war er beim Stadtbauamt in Ravenna angestellt und gehörte zu den Vertrauensmännern, welche die 1860 erfolgte Lostrennung der Romagna vom Kirchenstaat vorbereiteten. Nach Errichtung des Königreichs Italien wurden ihm die Vorarbeiten für eine Bahnverbindung mit der Schweiz anvertraut, später als Oberingenieur in Grosseto die Leitung der Bodenbesserungen in den toscanischen „Marenmen“ (Küstensümpfen). 1872 erfolgte seine Berufung in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in welchem er bald darauf die Geschäftsleitung des Haupt-Wasserbauamts übertragen erhielt. 1876 wurde er als Inspector des „Genio Civile“ Mitglied im Obersten Rath des Bauwesens. Gleichzeitig trat er als Abgeordneter für Sant' Arcangelo in die Kammer ein, zu deren eifrigsten Mitgliedern er von nun ab bis zu seinem Tode gehörte. Unter Zanardelli war er eine Zeit lang Unterstaatssecretär, sodann in den beiden Ministerien Cairoli und nach dessen Sturz im Ministerium Depretis Arbeitsminister, im ganzen etwa fünf Jahre lang vom März 1878 bis Mai 1883 mit kurzer Unterbrechung. Gerade in jener Zeit sind die meisten Gesetze über die öffentlichen Bauten Italiens entstanden, an deren Ausführung noch jetzt gearbeitet wird, und zu deren Vollendung noch eine Reihe von Jahren erforderlich ist. Nachdem er 1883 aus dem Staatsdienst geschieden war, lebte Baccarini als Civilingenieur in Rom, für die fachlichen Bestrebungen als Ehrenmitglied und Vorsitzender des italienischen Ingenieur- und Architekten-Vereins eben so thätig, wie für die Fragen des öffentlichen Lebens als Hauptführer der gemäßigt-radicalen Partei. Abgesehen von seiner staatsmännischen, vorzugsweise der Bauverwaltung gewidmeten Wirksamkeit, hat Baccarini dem italienischen Bauwesen mancherlei Dienste geleistet. Besonders verdient das unter seiner Leitung bearbeitete vortreffliche Werk „Cenni monografici dei singoli servizi dei Lavori Pubblici“ Erwähnung, das in 12 Bänden eine ausführliche Schilderung der Entwicklung des italienischen Bauwesens bis 1878 enthält und später fortgesetzt worden ist; eine für die Ausstellung in Palermo bestimmte Fortsetzung wird zur Zeit bearbeitet. Auch über die Bodenbesserungen Italiens, über die hydrographische Statistik, über die italienische Wasserwirtschaft, über die Tiber-Regulierung hat Baccarini Arbeiten von technischer Bedeutung veröffentlicht, ferner mehrere Schriften über das Eisenbahnwesen, mit dessen jetziger Gestaltung er sich nicht befremden konnte. Obgleich entschiedener Gegner des Staatsbetriebes der Eisenbahnen, trat er stets dagegen auf, den Betriebsgesellschaften die Bauausführung der Bahnen zu überlassen. Als Ingenieur tüchtig, als Staatsmann thatkräftig, geachtet auch von den politischen Gegnern, allbeliebt im ganzen Lande, besonders bei

seinen Fachgenossen, ist er dahingeschieden. Sein Verlust wird allgemein betrauert. —K.—

#### Bücherschau.

**Denkmäler der Kunst.** Zur Uebersicht ihres Entwicklungsganges von den ersten künstlerischen Versuchen bis zu den Standpunkten der Gegenwart. Bearbeitet von Prof. Dr. W. Lübke und Prof. Dr. C. v. Lützw. 6. Auflage. Stuttgart 1890. Paul Neff. 203 Tafeln (darunter 7 Farbentafeln) Querfolio. Mit etwa 2400 Darstellungen und erklärendem Textband. Klassiker-Ausgabe in 36 Lieferungen zu je 1 M. Stahlstich-Ausgabe in 36 Lieferungen zu je 2 M. (früherer Preis 160 M.).

Dieser von Franz Kugler mit Unterstützung von Guhl und Caspar begründete, durch die unter dem Titel genannten bedeutenden Forscher bis auf die Gegenwart fortgeführte Kunstatlas bildet seit einer geraumen Reihe von Jahren ein überaus willkommenes Hilfsmittel beim Studium der Kunstgeschichte und erfreut sich dauernd der Gunst aller Gebildeten. Leider stand seiner weitesten Verbreitung bisher immer noch die durch die theuere Stahlsticherstellung verursachte nicht unbeträchtliche Höhe der Anschaffungskosten im Wege. Die Hilfsmittel neuester Technik haben es den rührigen Verlegern ermöglicht, die vorliegende sechste Ausgabe zu ganz bedeutend ermäßigten Preisen zu liefern, und es wird ihnen dadurch gewiß gelingen, das Absatzgebiet des Werkes wesentlich zu erweitern. Gleichzeitig hat aber auch der Stoff eine nicht unerhebliche Bereicherung erfahren. Zehn neue Tafeln sind hinzugetreten, welche sowohl der Kunst des Alterthums wie der neueren und neuesten Zeit gewidmet sind und dem Architekten insbesondere die Ausgrabungsergebnisse der letzten Jahrzehnte auf griechischem und asiatischem Boden sowie die neuerdings in den Vordergrund des Interesses getretenen Baudenkmäler der nordischen Renaissance, des Barock und Rococo bieten. Wird ihm deren übersichtliche Zusammenstellung vornehmlich anziehen, so wird der gesamte Inhalt des Bilderwerkes zu einer Erleichterung und auch Vertiefung seiner Studien nicht unwesentlich beitragen; denn ein erfolgreiches Eindringen in das Wesen der Baukunst von einst und jetzt wird sich immer nur dadurch ermöglichen lassen, daß auch ein klares Bild des Entwicklungsganges der übrigen, mit der Architektur so eng verwachsenen bildenden Künste gewonnen wird. — d.

**Die Bau- und Kunstdenkmäler des Regierungsbezirks Köslin.** Herausgegeben von der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Alterthumskunde. Bearbeitet von Ludwig Böttger, Landbauinspector im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Heft II. Kreis Belgard und Nachträge zum Kreise Colberg-Körlin. Stettin, 1890. Léon Sannier. 68 S. in gr. 8° mit Abbildungen im Text. Preis 2 M.

Diese zweite Lieferung folgt in ihrer Anlage durchaus der ersten, auf deren Besprechung wir uns somit beziehen dürfen.\* Wenn gleich die Aufgabe, welcher der Verfasser sich unterzogen, eine nicht gerade dankbare war, indem die Denkmäler des Kreises Belgard, von der sehr mißhandelten Marienkirche der gleichnamigen Stadt abgesehen, nur selten sich zu kunstgeschichtlicher Bedeutung erheben oder durch hohes Alter die Aufmerksamkeit fesseln, so ist der Verfasser dennoch augenscheinlich bestrebt gewesen, diese in möglichster Vollständigkeit zusammenzustellen. Besondere Anerkennung verdienen die sehr zahlreich beigegebenen Abbildungen (wiederum Zinkhochätzungen) sowohl in der Wahl des Gegenstandes als auch in der Darstellungsweise. J. Kohte.

**Zeichen-Vorlagen aus dem Gebiete der Stereotomie, bearbeitet und herausgegeben von Ernst Fischer, ord. Professor an der Kgl. techn. Hochschule in München. I. Heft. Nürnberg, 1890. Friedr. Korn.**

Das Werkchen enthält auf 6 Blättern 2° und 18 Seiten Text in 8° vier Steinschnittaufgaben nach eigener Erfindung des Herrn Verfassers. Wenn auch nicht schwierig, so sind die Aufgaben doch keineswegs ganz elementar. Sie setzen die Kenntniß der Projectionslehre und der Anfangsgründe des Steinschnittes voraus. Die Lösung liegt in den Tafeln vor und findet in dem beigegebenen Text ihre Erklärung. In einem Anhang sind für zwei Fälle auch die Gleichungen der Schnittcurven, welche sich aus den Durchdringungen ergeben, entwickelt. Referent ist leider zu wenig mit der Bearbeitung stereotomischer Aufgaben vertraut, um die Vortheile dieser Berechnungen für die zeichnerische Lösung der Aufgaben genügend würdigen zu können. Die Ausführung der Tafeln entspricht — wegen des zu hohen Kostenpunktes — nicht ganz den Originalzeichnungen, doch sind die Gegenstände klar zur Anschauung gebracht und ist das Heftchen eine dankenswerthe Bereicherung des zeichnerischen Lehrstoffes. B.

\*) Vgl. Jahrg. 1889, S. 512.

## DIE KNICKFESTIGKEIT GERADER STÄBE

VON

FR. ENGESSER

BAURATH U. PROFESSOR

MIT ACHT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN 1891

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN  
(FORMALS ERNST & KORN).

Sonderdruck aus dem Centralblatt der Bauverwaltung.

Alle Rechte vorbehalten.

I.

Die übliche Theorie der Knickfestigkeit gerader Stäbe überall gleichen Querschnitts geht bekanntlich von der Differentialgleichung

$$\frac{EJ}{\rho} = EJ \frac{d^2y}{dx^2} = -P_0 y \dots 1)$$

aus, nach deren Integration als Gleichung der elastischen Linie

$$y = \delta \cos \frac{\pi x}{l} \dots 2)$$

gefunden wird, wo  $\delta$  = Biegungspfeil in Stabmitte (Abb. 1).

Setzt man den Werth von  $y$  und von  $\frac{d^2y}{dx^2}$  in Gl. 1 ein, so erhält man

$$\frac{\pi^2 EJ}{l^2} = P_0 \text{ (Eulersche Gleichung), } 3)$$

eine Beziehung, welche im Zustande des Gleichgewichts zwischen den inneren und äußeren Kräften

erfüllt sein mufs. Wird  $P_0 < \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$ , so vermag die

äußere Kraft nicht, den Stab in der Krümmung zu erhalten;

letzterer streckt sich gerade. Wird  $P_0 > \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$ , so überwiegt

die biegende Kraft; der Stab ist nicht imstande, derselben Wider-

stand zu leisten, er knickt aus. Der Werth von  $P_0 \left( = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \right)$

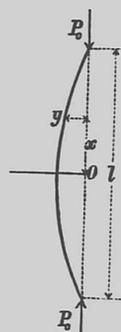
ist unabhängig vom Biegungspfeil  $\delta$ ; es ist daher für jeden beliebigen

Werth von  $\delta$  theoretisch Gleichgewicht möglich. Die Gl. 3 giebt nur

eine Bedingung für das Gleichgewicht, über die Spannungen im

Innern des Stabes liefert sie keinen Aufschluss. Letztere werden

1\*



durch die Größe des Biegunspfeils  $\delta$  bedingt. Da nun  $\delta$  für  $P_0 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$  beliebig groß sein kann, so ist dies auch mit den Spannungen der Fall. Die dem Stabe zuzumuthende Druckkraft darf daher die Knickkraft  $P_0$  nicht erreichen. Selbstverständlich muß die Druckkraft auch kleiner als  $F \cdot K$  sein, wo  $F$  = Querschnitt,  $K$  = Druckfestigkeit.

Gleichung 3 kann man auch in folgender Form schreiben:

$$k_0 = \frac{P_0}{F} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2 F} = \frac{\pi^2 E i^2}{l^2} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \quad (4)$$

wo  $k_0$  = Knickfestigkeit,  $i = \sqrt{J:F}$  = Trägheitsradius,  $\lambda = l:i$  = Längenverhältnis.

Der Gl. 3 liegen folgende Voraussetzungen bzw. Vernachlässigungen zu Grunde:

1. Die Längenänderung der Stabachse infolge der Druckspannungen wurde vernachlässigt.
2. Der Krümmungsradius wurde annähernd  $\rho = 1 : \frac{d^2 y}{dx^2}$  statt

$$\rho = \left[ 1 - \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{3/2} : \frac{d^2 y}{dx^2}$$

gesetzt.

3. Das Elastizitätsgesetz  $\sigma = E \epsilon$  wurde durchgehend als gültig angenommen.

4. Es wurde bei Bestimmung der elastischen Linie nur der Einfluß der Biegunsmomente, nicht aber auch der Einfluß der Schubkräfte berücksichtigt.

Die beiden ersten Punkte sind praktisch ohne Bedeutung. Eine genauere Untersuchung (Grashof, Die Festigkeitslehre 1866 S. 112) liefert das theoretisch interessante Ergebnis, daß die Knickkraft  $P_0$  nahezu unabhängig vom Biegunspfeil  $\delta$  ist, sondern mit  $\delta$  etwas, allerdings nur sehr unbedeutend, zunimmt. Grashof giebt als zweiten Annäherungswert

$$P_0 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \left( 1 + \frac{\pi^2 \delta^2}{8 l^2} \right) \quad (5)$$

Für  $\delta = 0$  stimmt dieser Werth mit dem Eulerschen Werthe (Gl. 3) überein.

Mit Bezug auf Punkt 3 kann die Eulersche Gleichung selbstverständlich nur soweit Geltung beanspruchen, als die Spannungen unterhalb der Elasticitätsgrenze bleiben, somit nur dann, wenn die Knickspannung  $k_0$  kleiner als der Grenzwert  $g$  sich ergibt. Für  $k_0 > g$  liefern die Gl. 3 und 4 zu günstige Ergebnisse, da nach Überschreitung der Elasticitätsgrenze die Formänderungen und somit auch die Biegunsmomente stärker ausfallen, als bei Aufstellung der Gl. 1 vorausgesetzt wurde. Man kann diesem Umstande dadurch Rechnung tragen, daß man an Stelle des Elasticitätsmoduls  $E$  die

Größe  $T$  (siehe Zeitschr. des Arch- und Ing-Vereins in Hannover 1889 Heft 4) in Gl. 1 einführt, wodurch Gl. 3 und 4 übergehen in

$$P_0 = \frac{\pi^2 T J}{l^2} \quad \text{und} \quad k_0 = \frac{\pi^2 T}{\lambda^2} \quad (6)$$

Zur Definition der Größe  $T$  sei in Abb. 2 die Arbeitslinie des Stabmaterials mit den Dehnungen  $\epsilon$  als Abscissen und den zugehörigen Spannungen  $\sigma$  als Ordinaten aufgetragen.

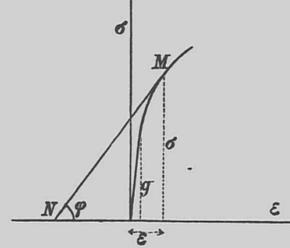


Abb. 2.

Zieht man in einem beliebigen Punkte  $M$  der Arbeitslinie eine Tangente  $MN$ , welche den Winkel  $\varphi$  mit der Waagrechten bildet, so ist  $T = \text{tg } \varphi$ . So lange  $M$  innerhalb Elasticitätsgrenze liegt, also für  $\sigma < g$ , ist  $T$  constant gleich dem Elasticitätsmodul  $E$ ; für größere  $\sigma$  nimmt der Werth von  $T$  ab. Bei gegebener Arbeitslinie ist es nun

leicht, für bestimmte Längen  $\lambda$  den Werth der Knickfestigkeit  $k_0$  mit Hilfe der Gl. 6 zu bestimmen, wie dies in der oben angeführten Quelle näher dargelegt ist.

Insbesondere für Eisen läßt sich die Beziehung zwischen  $k_0$  und  $\lambda$  (Festigkeitslinie) in folgender Weise (Abb. 3) darstellen. Von  $k_0 = 0$

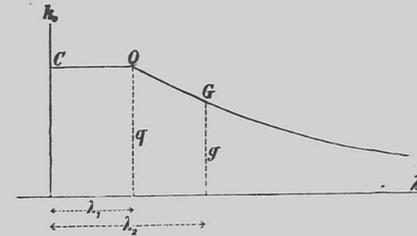


Abb. 3.

bis  $k_0 = g$  gilt die Eulersche Gleichung  $k_0 = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ ; der zu  $k_0 = g$

gehörige Werth von  $\lambda$  ist  $\lambda_2 = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{g}}$ . Daran schließen sich zwei Gerade,  $GQ$  und  $QC$ . Bezeichnet man die Abscisse von deren Schnittpunkt  $Q$  mit  $\lambda_1$ , so ist

von 0 bis  $\lambda_1$ ,  $k_0$  constant =  $q$  = Spannung an der Quetschgrenze (Streckgrenze),

von  $\lambda_1$  bis  $\lambda_2$ ,  $k_0 = g + \frac{q-g}{\lambda_2-\lambda_1} (\lambda_2 - \lambda)$ .

Für Schweißseisen kann man setzen  
 $\lambda_1 = 65$ ,  $E = 2\,000\,000$ ,  $q = 2350$  kg/qcm,  $g = 1500$  kg/qcm.

$$\lambda_2 = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot 2\,000\,000}{1500}} = 115.$$

Die Gleichung der Festigkeitslinie lautet sodann

$$\left. \begin{array}{l} \text{von } 0 \text{ bis } 65, k_0 = 2350 \text{ kg} \\ \text{von } 65 \text{ bis } 115, k_0 = 3455 - 17 \lambda \\ \text{von } 115 \text{ bis } \infty, k_0 = \frac{20\,000\,000}{\lambda^2} \end{array} \right\} \dots 7)$$

Für Flußeisen ist entsprechend

$\lambda_1 = 64$ ,  $E = 2\,150\,000$ ,  $q = 2650$ ,  $g = 2200$ ,  $\lambda_2 = 94$

$$\left. \begin{array}{l} \text{von } 0 \text{ bis } 64, k_0 = 2650 \text{ kg} \\ \text{von } 64 \text{ bis } 94, k_0 = 3610 - 15 \lambda \\ \text{von } 94 \text{ bis } \infty, k_0 = \frac{21\,500\,000}{\lambda^2} \end{array} \right\} \dots 8)$$

II.

Der unter Nr. 4 genannte Einfluss der Schubkräfte auf die elastische Linie und somit auch auf die Knickfestigkeit ist nur selten und höchstens bei solchen Querschnittsformen von Bedeutung, welche in der Schwerpunktsachse die kleinsten Breiten aufweisen (Querschnitte mit Mittelrippe, z. B. I-Querschnitte).

Die Ordinate  $y$  der elastischen Linie kann gesetzt werden  $y = y' + y''$ , wo  $y'$  den Einfluss der Momente,  $y''$  den der Schubkräfte darstellt. Alle drei Linien  $y$ ,  $y'$  und  $y''$  sind Cosinuslinien und zwar mit proportionalen Ordinaten, sodass man setzen darf  $y' = \alpha y$  und  $y'' = (1 - \alpha) y$ .

Aus der Gleichung  $EJ \frac{d^2 y'}{dx^2} = EJ \alpha \frac{d^2 y}{dx^2} = -Py$  folgt ähnlich wie früher  $P = \frac{\alpha EJ \pi^2}{l^2}$ .

Zur Bestimmung des Einflusses der Querkkräfte  $Q$  dient die Gleichung

$$\frac{dy''}{dx} = \gamma = \zeta \frac{Q}{FG},$$

wo  $\gamma$  = spezifische Verschiebung zweier um die Einheit entfernten Querschnitte infolge von  $Q$ ,

$G$  = Schub-Elastizitätsmodul,  $F$  = Querschnittsgröße,

$\zeta$  = einem Beiwert, welcher ausdrückt, um wie viel die wirk-

liche Schiebung  $\gamma$  infolge der ungleichmäßigen Vertheilung der Schubspannungen  $\tau$  größer ist, als wenn sich die Schubspannungen gleichmäßig über den Querschnitt vertheilten.

Mit Hilfe des Satzes von der Arbeit erhält man

$$\zeta = \frac{F}{Q^2} \int \tau^2 \cdot dF.$$

Für rechteckige Querschnitte wird  $\zeta = \frac{6}{5}$ , für kreisförmige  $\zeta = \frac{10}{9}$ .

Durch Integration obiger Differentialgleichung ergibt sich, da  $Q = \frac{dM}{dx} = \frac{dPy}{dx}$ ,  $y'' = \frac{Py\zeta}{FG}$  od.  $(1-\alpha)y = \frac{Py\zeta}{FG}$ ,  $1-\alpha = \frac{P\zeta}{FG}$ .

Nach Elimination der Größe  $\alpha$  aus den Gleichungen

$$P = \frac{\alpha EJ \pi^2}{l^2} \text{ und } 1 - \alpha = \frac{P\zeta}{FG}$$

erhält man

$$P = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 EJ \zeta}{l^2 GF}} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \frac{1}{1 + \frac{25 J \zeta}{l^2 F}}$$

für  $G = 0,4 E$  und  $\pi^2 = 10$ . . . . 9)

Der Bruch  $\frac{1}{1 + \frac{25 J \zeta}{l^2 F}}$  stellt den Werth von  $\alpha$  dar.

Für I-förmige Querschnitte kann man genau genug setzen

$\gamma = \frac{Q}{fG}$ , wo  $f$  = Stegquerschnitt = Trägerhöhe  $t$  mal Stegdicke  $\beta$  =  $t \cdot \beta$ , sodass man hierfür erhält

$$P = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \frac{1}{1 + \frac{25 J}{l^2 f}}, \quad \alpha = \frac{1}{1 + \frac{25 J}{l^2 f}} \quad 10)$$

Bezeichnet man die Knickkraft, welche bei Vernachlässigung der Schubkräfte sich ergibt, wie früher mit  $P_0$  ( $= \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$ ), so kann man Gl. 9 und 10 auch schreiben

$$P = P_0 \cdot \alpha = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0 \zeta}{GF}} \text{ bzw. } P = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0}{Gf}} \quad 11)$$

Die Knickfestigkeit  $k$ , welche der Knickkraft  $P$  entspricht, ist

$$k = \frac{P}{F} = \frac{\pi^2 E}{l^2} \cdot \alpha = k_0 \cdot \alpha = k_0 \frac{1}{1 + \frac{k_0 \zeta}{G}} \text{ bzw. } k = k_0 \frac{1}{1 + \frac{k_0 F}{Gf}} \quad 12)$$

Für den Fall, daß  $k_0$  die Elasticitätsgrenze überschreitet, ist auch hier  $E$  durch  $T$  zu ersetzen; es kommt dies darauf hinaus, daß man in Gl. 11 und 12 die den Gl. 7 und 8 entsprechenden Werthe von  $k_0$  einführt. Für  $G$  dürfte der alte Werth  $G = 0,4 E$  beizubehalten sein, da vermuthlich eine Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze durch Druckspannungen parallel der Achse nicht gleichzeitig auch eine Aenderung des Schub-Elasticitätsmoduls für Schubkräfte senkrecht zur Achse zur Folge hat. Versuche in dieser Richtung sind nicht bekannt geworden.

Aus Gl. 12 geht hervor, daß der Einfluß der Schubkräfte mit wachsendem  $k_0$ , d. h. mit abnehmender specifischer Länge  $\lambda$ , zunimmt. Beispielsweise sei für einen schweißeisernen Blechträger  $F: f = 10$ ,  $k_0 = 2350$ . Trotz dieser ungünstigen Annahme wird  $\alpha$  nicht kleiner als 0,97; die Vernachlässigung der Schubkräfte bei Ermittlung der Knickfestigkeit erscheint daher für die Anwendung vollkommen zulässig.

III.

Das im vorigen Abschnitt bei Vollträgern angewandte Verfahren kann mit entsprechenden Aenderungen auch bei Fachwerkträgern zur Bestimmung der Knickkraft  $P$  benutzt werden.

Nehmen wir zunächst an, die Stäbe seien in den Knotenpunkten gelenkartig mit einander verbunden, so ergibt sich bezüglich der Formänderung durch die

$$\text{Momente } P = \frac{\alpha E J \pi^2}{l^2} = \frac{\alpha E F_1 h^2 \pi^2}{2 l^2}, \text{ wo}$$

$F_1 =$  Querschnitt von 1 Ständer,  $h =$  Entfernung der Ständerachsen (Abb. 4).

Bezüglich der Formänderung durch die

$$\text{Querkraften kann man setzen } \frac{dy''}{dx} = \frac{Q}{E f h^2 c},$$

woraus, da  $y'' = (1 - \alpha) y$  und  $Q = \frac{d}{dx} (P y)$ ,

$$\text{folgt } 1 - \alpha = \frac{P d^3}{E f h^2 c}, \text{ } c \text{ bedeutet hierin die}$$

Projection der Strebenlänge  $d$  auf die Ständer-Richtung,  $f$  den Strebenquerschnitt.

$$\text{Durch Elimination von } \alpha \text{ erhält man } P = \frac{\pi^2 E F_1 h^2}{2 l^2} \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 F_1 d^3}{2 l^2 f c}}$$

$$\text{oder } P = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0 d^3}{E f h^2 c}} = P_0 \frac{1}{1 + \frac{k_0 2 F_1 d^3}{E f h^2 c}} \quad \dots 13)$$

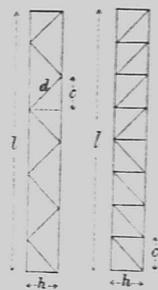


Abb. 4. Abb. 5.

$$k = k_0 \frac{1}{1 + \frac{k_0 2 F_1 d^3}{E f h^2 c}} \quad \dots 14)$$

Überschreitet  $k$  die Elasticitätsgrenze, so sind in Gl. 13 und 14 die durch Gl. 7 und 8 gegebenen Werthe von  $k_0$  einzusetzen.

Ist das Strebenwerk nach Abb. 5 angeordnet, so ist in Gl. 13 und 14 statt  $\frac{d^3}{f}$  der Werth  $\frac{d^3}{f} + \frac{h^3}{f_1}$  einzuführen, wo  $f_1 =$  Querschnitt der Verticalen.

Wenn die Ständer an den Knotenpunkten voll durchgehen, so erhöht sich die Knickkraft noch um den Betrag der Knickfestigkeit

$$\text{der beiden Ständer } = \frac{2 E J_1 \pi^2}{l^2} \text{ bzw. } = \frac{2 T J_1 \pi^2}{l^2} = 2 p_0.$$

Es bezeichnet hier  $J_1$  das Trägheitsmoment eines Ständers,  $p_0$  die zugehörige Knickkraft. Man hat dann insgesamt

$$P = P_0 \frac{1}{1 + \frac{k_0 2 F_1 d^3}{E f h^2 c}} + 2 p_0 \quad \dots 15)$$

Beispielsweise für  $k_0 = 2350$ ,  $F_1 = 15 f$ ,  $h = c$  (Abb. 5),  $E = 2\,000\,000$ ; man erhält  $P = P_0 \cdot 0,88$ . Der Einfluß der Querkraften auf die Knickfestigkeit ist also auch bei Fachwerkträgern i. a. ohne große praktische Bedeutung. Selbstverständlich müssen die Querschnitte der Ständer ein derartiges Trägheitsmoment

besitzen, daß die Druckkraft  $\frac{P}{2}$  sicher auf Knotenpunktentfernung übertragen werden kann. Desgleichen müssen auch die Streben steif genug angeordnet sein, um die von ihnen aufzunehmenden Druckkräfte ohne auszuknicken übertragen zu können. Diese Druckkräfte sind bei kleinen Ausbiegungen  $\delta$  klein; sie nehmen proportional  $\delta$  zu. Es ist daher der Fall denkbar, daß ein Fachwerkträger bei geringer Steifigkeit der Druckstreben kleinen Ausbiegungen  $\delta$  gegenüber ausreichend sicher ist und in die ursprüngliche gerade Gestalt zurückschnellt, daß er jedoch nach Ueberschreitung einer gewissen Größe der Ausbiegung in sich zusammenbricht, weil einzelne Druckstreben für sich ausknicken.

Das Maß der für die Druckstreben erforderlichen Steifigkeit wird sich in den Fällen der Anwendung meist leicht abschätzen lassen. Rein rechnerisch kann man zu einem zutreffenden Ergebniss gelangen, wenn man von dem Gesichtspunkt ausgeht, daß die Streben mindestens so lange knicksicher sein müssen, als die Ständer noch widerstandsfähig gegen Druck und Biegung sind. Ist die Ausbiegung in dem Augenblick, wo die Festigkeit der Ständer ( $= k$ ) erreicht wird,

- g e i n g i n s -

112

=  $\delta$ , so muß sein  $k = \frac{P}{2F_1} + \frac{P\delta}{F_1 h}$ , woraus für  $\delta$  der Werth

$\delta = \left(\frac{kF_1}{P} - \frac{1}{2}\right) h$  erhalten wird. Nun ist

$$Q = \frac{dM}{dx} = \frac{Pdy}{dx} = -\frac{\pi}{l} \sin \frac{\pi x}{l} \cdot \left(kF_1 - \frac{P}{2}\right) h.$$

Der größte Werth von  $Q$  ergibt sich für

$$x = \frac{l}{2} \text{ zu } Q = \frac{\pi h}{l} \left(kF_1 - \frac{P}{2}\right);$$

die entsprechende Strebenkraft ist  $D = \frac{Qd}{h}$ , für welche der Strebenquerschnitt ausreichend sicher anzuordnen ist.

(Anmerkung. In ähnlicher Weise kann auch für Blechträger die erforderliche Entfernung der Halsniete (=  $\vartheta$ ) berechnet werden. Aus

$$k = \frac{P}{F} + \frac{P\delta}{W} = \frac{P}{F} + \frac{P\delta}{Fw} = \frac{P}{F} \left(1 + \frac{\delta}{w}\right) \text{ folgt}$$

$$\delta = \left(\frac{kF}{P} - 1\right) w.$$

Ferner ist der Werth von

$$Q = \frac{\pi}{l} \sin \frac{\pi x}{l} P\delta = \frac{\pi}{l} \sin \frac{\pi x}{l} (kF - P) w,$$

die Schubkraft auf die Längeneinheit ist annähernd  $= \frac{Q}{h}$ ; auf 1 Niet

entfällt daher die Kraft  $\frac{Q\vartheta}{h}$ , und wenn man mit  $S_1$  die Widerstandsfähigkeit eines Niets bezeichnet, so muß sein  $\frac{Q\vartheta}{h} = S_1$  und Niet-

theilung  $\vartheta = \frac{S_1 h}{Q}$ . Der kleinste Werth von  $\vartheta$  wird für  $x = \frac{l}{2}$

erhalten zu  $\vartheta = \frac{S_1 h l}{\pi(kF - P)w}$ . In vorstehendem bedeutet  $W$

das Widerstandsmoment des Querschnitts  $F$ , und  $w = W:F$  den Widerstandshalbmesser (Kernhalbmesser).

Eine weitere Bedingung für die Niettheilung  $\vartheta$  folgt aus der Forderung, daß die Gurtungen für sich allein zwischen je zwei Niete knicksicher sein müssen. Schließlich dürfen die Niete nicht weiter gesetzt werden, als einem dichten Fugenschluß entspricht.)

## IV.

Bisweilen werden die Ständer statt durch einen fortlaufenden Strebenzug (Abb. 4 und 5) nur durch eine Reihe von Querstäben (Abb. 6) mit einander verbunden, wobei dann selbstverständlich die Knotenverbindungen vollständig steif, zur Uebertragung von Biegemomenten geeignet hergestellt werden müssen. Auch für diesen Fall (Rahmenwerk) kann das bisherige Verfahren Anwendung finden. Sehen wir vorerst von der eigenen Knickfestigkeit der Ständer ab, so ist wie früher  $P = \frac{\alpha EJ\pi^2}{l^2} = \frac{\alpha EF_1 h^2 \pi^2}{2 l^2}$ .

Zur Bestimmung der den Querstäben entsprechenden Formänderung sei  $Y$  das Trägheitsmoment eines Querstabs,  $c$  die Entfernung der Querstäbe,  $\frac{Y}{c}$  das Trägheitsmoment der Querstäbe auf die Längeneinheit. Infolge der auf einen Querstab wirkenden Kräfte wird derselbe verbogen (Abb. 7), wodurch die elastische Linie eine gewisse Winkeländerung (=  $\psi$ ) erleidet. Die entsprechende Ordinate eines Punktes  $x$  ist

$$y'' = \int_0^x \psi(x - \xi) = \int_0^x \psi d\xi, \text{ wo } \xi \text{ die von 0 bis } x \text{ laufende}$$

Abscisse bezeichnet.

Nun ist (Abb. 7 und 8)

$$\psi = \Delta : \frac{h}{2}; \Delta = \frac{Sh^3 c}{24 EY} + \frac{Sh \cdot \zeta c}{2 Gf} = \frac{S}{E} \left( \frac{h^3 c}{24 Y} + \frac{h \zeta c}{0,8 f} \right)$$

für  $G = 0,4 E$ .

In vorstehendem Ausdruck giebt das erste Glied den Einfluss der

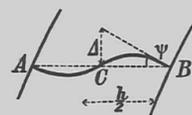


Abb. 7.

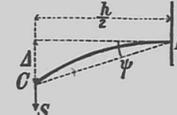


Abb. 8.

Momente, das zweite den der Querkräfte auf  $\Delta$ .  $f$  bezeichnet den Querschnitt eines Querstabs,  $\zeta$  den im Abschnitt II erwähnten Beiwert, welcher für rechteckige Querschnitte den Werth  $\frac{6}{5}$  hat.

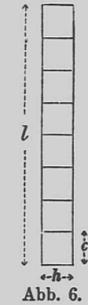


Abb. 6.

Sist die von den Querstäben auf die Längeneinheit übertragene Kraft,

$$S = \frac{dN}{dx}, \text{ wo } N = \text{Gurtungskraft, somit } S = \frac{1}{h} \frac{dM}{dx},$$

$$\psi = \frac{dM}{dx} \cdot \frac{1}{Eh} \left( \frac{h^2 c}{12 Y} + \frac{\zeta c}{0,4 f} \right) = \frac{dM}{dx} \cdot C.$$

$$y' = \int \psi dx = \int \frac{dM}{dx} \cdot C dx = MC = Py \cdot C \text{ oder} \\ (1 - \alpha) y = PCy, \quad 1 - \alpha = PC.$$

Nach Elimination von  $\alpha$  erhält man

$$P = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \cdot C} = \frac{\pi^2 EF_1 h^2}{2 l^2} \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 EF_1 h^2}{2 l^2} C}.$$

Setzt man  $P_0$  statt  $\frac{\pi^2 EJ}{l^2}$  und führt für  $C$  seinen Werth ein, so ergibt sich

$$P = P_0 \frac{1}{1 + P_0 C} = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0}{Eh} \left( \frac{h^2 c}{12 Y} + \frac{\zeta c}{0,4 f} \right)} \quad (16)$$

$$k = \frac{P}{2 F_1} = k_0 \frac{1}{1 + \frac{2 F_1 k_0}{Eh} \left( \frac{h^2 c}{12 Y} + \frac{\zeta c}{0,4 f} \right)} \quad (17)$$

Überschreitet  $k$  die Elasticitätsgrenze, so sind in Gl. 16 und 17 näherungsweise die durch Gl. 7 und 8 gegebenen Werthe von  $k_0$  einzuführen.

Berücksichtigt man die eigene Knickfestigkeit der Ständer

$$= \frac{2 EJ_1 \pi^2}{l^2} \text{ bzw. } = \frac{2 TJ_1 \pi^2}{l^2} = p_0,$$

so erhält man als Gesamt-Knickkraft

$$P = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0}{Eh} \left( \frac{h^2 c}{12 Y} + \frac{\zeta c}{0,4 f} \right)} + 2 p_0 \quad (18)$$

Wenn man den Einfluss der Schubkräfte auf die Querstäbe vernachlässigt, d. h.  $f = \infty$  setzt, so geht Gl. 18 über in

$$P = P_0 \frac{1}{1 + \frac{P_0 h c}{E 12 Y}} + 2 p_0 \quad (19)$$

Innerhalb Elasticitätsgrenze ist  $P_0 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} = \frac{\pi^2 EF_1 h^2}{2 l^2}$ ; Gl. 19 nimmt dann folgende Gestalt an

$$P = \frac{E}{2 l^2} \frac{hc}{\pi^2 F_1 h^2 + 12 Y} + \frac{2 EJ_1 \pi^2}{l^2} \quad (20)$$

ein Ausdruck, welcher schon früher durch W. Ritter auf anderem Wege (Schweizer. Bauzeitung 1889 I) entwickelt wurde.

Für  $F_1 = 5 f$ ,  $E = 1300 k_0$ ,  $h = c$ ,  $\zeta = 1,2$ ,  $Y = \frac{f t^2}{12}$  (Rechteck =  $\beta \cdot t$ ),  $p_0 = 0$  erhält man

$$\text{wenn } \frac{h}{t} = 2, \text{ nach Gl. 20 } P = 0,97 P_0, \text{ nach Gl. 18 } P = 0,95 P_0,$$

$$\text{wenn } \frac{h}{t} = 4, \text{ " " " } P = 0,89 P_0, \text{ " " " } P = 0,87 P_0.$$

Die Verbindung der Querstäbe mit den Ständern muss jedenfalls mit mehr als je einem Niet hergestellt werden, damit sie in stande ist, Kraftmomente zu übertragen. Die Nietreibung für sich allein würde nur bei sehr kleinen Ausbiegungen, wo die Kraftmomente sehr gering sind, zur Uebertragung ausreichen. Sobald infolge von Stoswirkungen, einseitiger Kraftwirkung, ungleicher Erwärmung usw. die Ausbiegung  $\delta$  ein gewisses Mafs überschreitet, versagt die Verbindung; die Ständer können sich nicht mehr gegenseitig unterstützen, die Widerstandsfähigkeit der Gesamtconstruction vermindert sich auf die Summe der Einzelwiderstände der Ständer (=  $2 p_0$ ).

Eine derartige mangelhafte Anordnung kann unter günstigen Verhältnissen längere Zeit den äusseren Kräften Widerstand leisten, bis sie eines Tags beim Zusammentreffen verschiedener widriger Nebenumstände plötzlich zusammenbricht.

Karlsruhe, im August 1891.

Fr. Engelfser.



5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12

12

- Assmann, G.**, Geh. Ober-Baurath. Hülftafeln zur Berechnung eiserner Träger und Stützen. Zweite Auflage für metrisches System berechnet und umgearbeitet von P. O. Marbach. Mit Holzschnitten und einer Tafel. gr. 8. 1876. steif geh. 4 M.
- Fuhrmann, A.**, Dr. Professor an der technischen Hochschule in Dresden. Anwendung der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften im Hochbau und in der Technik. Lehrbuch und Aufgabensammlung. In sechs Theilen, von denen jeder ein selbständiges Ganzes bildet.  
Theil I. Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. gr. 8. 1889. geh. 3 M.  
Theil II. gr. 8. 1890. geh. Naturwissensch. Anwendungen der Integralrechnung. 5,50 M.  
Das Werk ist bestimmt, Studirenden und Ausübenden der Naturwissenschaften, des Hochbaues und der Technik, Anleitung und Material zur Lösung von Aufgaben, welche unmittelbar den betreffenden Fachgebieten angehören, darzubieten. Jeder der beiden Theile der drei Bände wird ein selbständiges Ganzes bilden und einzeln verkäuflich sein.
- Hagen, G.**, Dr., Kgl. Ober-Landes-Bandirektor, wirkl. Geheimer Rath. Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Dritte, umgearbeitete Auflage. 8. 1882. geh. 6 M.  
— Der Constanten wahrscheinliche Fehler. Nachtrag zur dritten Auflage der Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 8. 1884. geh. 1,60 M.  
— Ueber Form und Stärke gewölbter Bogen. Mit einer Kupfertafel. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8. 1874. geh. 3 M.
- Hanhart, H., und Waldner, A.**, Ingenieure. Tracirungs-Handbuch für die Ingenieur-Arbeiten im Felde bei der Projectirung und dem Bau von Eisenbahnen und Wegen. Mit Holzschnitten. 8. 1874. steif geh. 4 M.
- Kolle, R.**, Kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector. Die Anwendung und der Betrieb von Stellwerken zur Sicherung von Weichen und Signalen. Mit 133 Holzschnitten. 8. 1888. geh. 10 M.
- Land, Robert**, Ingenieur. Ueber die Ermittlung und die gegenseitigen Beziehungen der Einflußlinien für Träger. gr. 8. 1890. geh. 1,60 M.  
— Ueber die statische und geometrische Bestimmtheit der Träger, insbesondere der Fachwerkträger. Zugleich ein Beitrag zur Kinematik der Stabwerke. Mit 25 Holzschnitten. 8. 1887. Pappbd. 1 M.
- Landsberg, Th.**, Reg.-Baumeister. Berechnung freitragender Wellblechdächer. 1891. geh. 1,60 M.  
— Das Eigengewicht der eisernen Dachbinder. gr. 4. 1885. geh. 1,50 M.

Druck von J. Kerskes, Berlin C. Niederwallstr. 22.

Inhalt: Ueber die Personal-Verhältnisse bei der kgl. bayerischen Straßen- und Flus-Bauverwaltung. — Zum Einsturz der Birabücke bei Münchenstein. —

Mittheilungen aus Vereinen. — Vermischtes. — Brief und Fragekasten. — Personal-Nachrichten. — Offene Stellen.

Ueber die Personal-Verhältnisse bei der kgl. bayerischen Straßen- und Flus-Bauverwaltung.\*

Die kgl. Regierung von Oberfranken in Bayreuth sucht durch die Fach- und die Tagespresse für die erledigte Stelle eines Assistenten bei dem Kreisregierungs-Baureferate einen theoretisch und praktisch gebildeten Ingenieur. Diese Thatsache und der Umstand, dass im vorigen Jahre 2 bisher von Staatsbau-Assistenten (= Regierungs-Baumeistern) als Funktionären verwaltete Special-Bezirke an kgl. Straßen- und Flussbauämtern aufgelöst werden mussten, lässt erkennen, dass — viel früher, als man noch vor wenigen Jahren glaubte — auf die Zeit des Ueberflusses an berechtigten Anwärtern für den höheren Staatsbaudienst ein fühlbarer Mangel an gebildetem Personale gefolgt ist.

Die oben erwähnte Stelle entspricht den bei allen Kreis-Regierungen mit Ausnahme Ober- und Mittelfrankens von Regierungs-Assessoren bekleideten zweiten Stellen der Kreis-Baureferate. Wenn nun auch dem, voraussichtlich nicht staatsdienstberechtigten, künftigen Inhaber dieser Stelle die weniger wichtigen Arbeiten zugetheilt werden, so lässt es sich doch nicht vermeiden, dass derselbe die Thätigkeit der übrigen Beamten, Banamtänner und Assessoren, zu revidiren und zu beurtheilen haben wird; bei seiner auswärtigen Beschäftigung erscheint derselbe geradezu als Regierungs-Vertreter, da sich auf seine Erhebungen Regierungs-Entscheidungen stützen werden.

Ohne alle möglichen Folgerungen aus einem so bedenklichen Verhältnisse zu ziehen, soll hier nur angedeutet werden, dass der erste Schritt gethan ist, den Stand der bayerischen Staats-Baubeamten nach und nach wieder auf dasselbe Niveau herab zu drücken, auf welchem derselbe vor der, für die soziale Stellung der Beamten so segensreichen Organisation v. J. 1872 sich befunden hat.

Wer übrigens die Sachlage nicht genau kennt, könnte angesichts des eingetretenen Personalmangels auf die irrige Ansicht kommen, dass die Anwärter auf den höheren Staatsbaudienst in Bayern ausnahmslos in pragmatische Stellen eingerückt seien und dass daher auch diejenigen, welche die Bedingungen für denselben in nächster Zeit erfüllen werden, eine gute Beförderung zu gewärtigen haben. Dem ist aber nicht so und gerade der Umstand, dass zur Zeit noch alle Teilnehmer an den Staats-Prüfungen seit d. J. 1880 auf Anstellung warten, wirkt fortwährend abschreckend auf den Zugang zum Ingenieur-technischen Studium überhaupt und zur Straßen- und Flus-Bauverwaltung im Besonderen. Die seit 14 Jahren nach Beendigung der theoretischen Studien im Staatsbaudienste thätigen Assistenten dienen dem studirenden Nachwuchs zum warnenden Beispiele, und es wird eine Besserung des Zuganges nicht eintreten, so lange das Schreckgespenst „Assistent ohne Aussicht auf Anstellung“ nicht beseitigt ist.

Sollte es nun wirklich kein Mittel geben, der k. b. Straßen- und Flus-Bauverwaltung die für die Zukunft benötigten Beamten zuzuführen, ohne dass man irgend welchen staatlichen Grundsätzen untreu zu werden oder dem Lande namhafte Opfer aufzubürden braucht? Sowohl bei drei Kreisbaureferaten als auch bei mehreren übrigen Aemtern bestehen außer den erst jüngst aufgehobenen Stellen noch einige Stellen, welche sich nur durch die Art der Besetzung von den Beamtenstellen unterscheiden und deren wegen Personemangels eintretende Auflösung oder deren Besetzung mit nicht für den Staatsdienst berechtigten Bewerbern nur zum Nachtheile des Dienstes und unter empfindlicher Ueberlastung der Beamten sich vollziehen kann. Ob die fraglichen Stellen bei der Organisation v. J. 1872 deswegen nicht mit Beamten besetzt worden sind, weil berechnete Anwärter nicht vorhanden waren, oder ob damals die Zahl der Beamten niedriger bemessen werden musste als die Zahl der erforderlichen Stellen, um die Genehmigung der Organisation durchsetzen zu können, oder wie sonst etwa jenes Missverhältnisse entstanden ist, soll hier nicht näher untersucht werden. Jedenfalls aber erscheint es nicht gerechtfertigt, ohne zwingende Nothwendigkeit gleichartige Stellen durch Personal von ungleichem Range oder gar zum Theil von ungenügender Vorbildung verwalten zu lassen.

Gegen die Ernennung einiger älterer Staatsbau-Assistenten zu Assessoren und zwar nach Maßgabe der bereits vorhandenen Stellen könnte eingewendet werden, dass dann für die hierdurch vermehrte Zahl der Assessoren die Aussicht, in höhere Stellen vorzurücken, noch ungünstiger werden würde, als sie jetzt schon ist. Diese Verschlimmerung ist für die jetzige Generation nur eine scheinbare; einer künftigen Organisation aber kann

\* Wir fassen hier 2. um von beider Seite zugegangene Anlassungen zusammen, die, an das gleiche Vorkommnis anknüpfend, die durch dasselbe erläuterten Verhältnisse von verschiedenen Gesichtspunkten aus beleuchten und sich dadurch in interessanter Weise ergänzen. D. Redaktion.

es vorbehalten bleiben, außer sonstigen sachlichen Umformungen des Staatsbauwesens auch ein entsprechendes Verhältnisse der höheren und niederen Beamtenstellen herbeizuführen.

Fragen wir nun nach der Mehrbelastung des Landes, welche infolge der angeregten Anstellung einiger Assistenten zu Assessoren eintreten könnte. Der Mehrbedarf an Gehältern dürfte ein sehr geringfügiger sein, da das Einkommen der in Frage stehenden Assistenten vermöge deren hohen Dienstalters dem Anfangsgehälte der Assessoren nahezu gleichkommt. Ebenso wenig könnte die zu übernehmende Pensionslast als nennenswerth bezeichnet werden, weil der Staat im Verfolg der sozialen Gesetzgebung sich kaum der Verpflichtung entziehen könnte, einen etwa dienstunfähig werdenden älteren Staatsbau-Assistenten und dessen etwaige Hinterbliebenen eine fast ebenso hohe Unterstützung zu bewilligen als sich der Ruhegehalt für einen Assessor bzw. dessen Hinterbliebenen beläuft.

In früherer Zeit pflegte beim Anhören des Wortes „Beamtenmehrung“ fast jedem Abgeordneten der gesetzgebenden Körperschaften in Bayern eine gelinde Gänsehaut aufzulaufen. Damals freilich würde eine Vorlage der Staatsregierung im besprochenen Sinne wenig Aussicht auf Erfolg gehabt haben. Gegenwärtig aber können keinerlei finanzielle oder sonstige staatswirtschaftliche Bedenken erhoben werden, und es wurden auch seit Eintritt der günstigeren Finanzlage des Staatsbudgets in anderen Ressorts neue Stellen geschaffen, deren Errichtung auch nicht notwendiger sein konnte als die wirkliche Besetzung der schon bestehenden und im Interesse des Dienstes unentbehrlichen Stellen, um welche es sich hier handelt.

Es scheint der angedeutete Weg der einzig mögliche zu sein, das künftige erforderliche Personal herauszusuchen; auch wäre derselbe ein Akt ausgleichender Gerechtigkeit gegenüber den durch die frühere Ungunst der Verhältnisse schwer betroffenen älteren Staatsbau-Assistenten.

II.

Der in süddeutschen Staats-Bauverwaltungen herrschende Mangel an Ingenieuren mag durch nichts deutlicher seine Erklärung finden, als durch den Inhalt einer in jüngster Zeit geschehenen Bekanntmachung einer kgl. bayr. Kreisregierung. Nach derselben wird zur Besetzung einer Assistenten-Stelle bei dem betreffenden Kreis-Baubureau ein tüchtiger, theoretisch und praktisch gebildeter Ingenieur gesucht und denselben für all sein Wissen und Können in den ersten 5 Jahren seiner Thätigkeit ein jährliches Gehalt von 1480 M., sowie Tageslöhne je nach Verwendung bis zu 6 M. ansteigend, zugesichert und zugleich die Aussicht eröffnet, dass dieses Gehalt nach 10jähriger Dienstzeit auf 2160 M. erhöht wird. — Damit wäre zunächst die Laufbahn dieses Technikers abgeschlossen. Nun nennt sich allerdings so Mancher, der eine Zeit lang mit Technik in irgend einer Art sich zu schaffen gemacht hatte, „Ingenieur“. In einem Lande aber, das als Ingenieur-Assistenten, Abtheilungs- und Bezirks-Ingenieure nur solche Techniker anstellt, welche nach dem Besuch eines Gymnasiums und einer technischen Hochschule die Staatsprüfung mit Erfolg bestanden haben, darf ohne Zweifel angenommen werden, dass bei einem amtlichen Ausschreiben unter einem „theoretisch und praktisch gebildeten Ingenieur“ nur ein solcher zu verstehen ist, der den Studiengang einer technischen Hochschule durchgemacht hat und mindestens eine 2-3jährige Praxis nachweisen kann. Diesem Ingenieur wird also wie gesagt, nach 10jähriger Dienstzeit in einem Alter von 35-40 Jahren ein Gehalt von 2160 M. angeboten!

Die im Ausschreiben genannten Beträge sind denjenigen gleich bemessen, welche die k. Bauassistenten (Regierungsbaumeister) in Bayern beziehen. Unter diesen Ingenieuren giebt es allerdings solche, welche bald das 4. Jahrzehnt hinter sich haben — ein Zustand, der bis jetzt allgemein als eine Ausnahme, als unhaltbar gegolten hat. Nach dem Ausschreiben scheint dieses nicht die Ansicht an maßgebender Stelle zu sein — auf 15 Jahre hinaus wird die Zukunft abgesteckt. Und doch hätten die Erfahrungen der letzten Jahre zur Ueberzeugung führen können, dass die heutigen Verhältnisse im Ingenieurbauwesen auf die Dauer nicht ohne Schaden für das Land, nicht ohne Schaden für die im Staatsdienst errungene Stellung der Techniker bestehen können. Mit dem Aufblühen des Gewerbes und der Industrie, mit dem Anwachsen von Handel und Verkehr ist in hervorragendem Maße die Arbeitslast der technischen Beamten gewachsen, ohne dass die Vermehrung des

\*\* Denjenigen Fachgenossen, denen die Verhältnisse im Staatsbauwesen in Süddeutschland nicht näher bekannt sind und die sonach durch das in Rede stehende Ausschreiben leicht zu einem ungünstigen Urtheil geführt werden könnten, diese zur weiteren Erklärung, dass die Anforderungen an die wissenschaftliche und praktische Ausbildung der Staats-Bauingenieure in Süddeutschland so hoch gestellt sind, wie anderswo.

technischen Personals damit gleichen Schritt gehalten hätte. Die Ueberlastung ist thatsächlich zu einem schweren Uebelstande angewachsen. Zeit und Mühe zum Studium der technischen Litteratur, zur Besichtigung hervorragender, baulicher Anlagen an entfernteren Orten finden sich nur in seltenen Fällen. Von selbstständigen, wissenschaftlichen Forschungen ganz abgesehen! Der Arzt, der Meteorologe, der Geograph, der Geologe, sie alle greifen in ihren wissenschaftlichen Forschungen über in das Gebiet des Ingenieurs, ohne von dieser Seite her ausgiebige Unterstützung finden zu können. Der technische Beamte darf froh sein, wenn er ohne Schaden für seine Gesundheit, die ihm unmittelbar obliegenden Dienstgeschäfte zu erledigen imstande ist. So mag er dann nach jahrelanger Hetze als ein tüchtiger Verwaltungsbeamter geschätzt werden; als Ingenieur steht er nicht mehr auf der Höhe. Die Fähigkeit aber, seine Stelle ganz auszufüllen, mitzuarbeiten an dem Erschluss aller Hilfsquellen seines Vaterlandes, gewinnt

#### Zum Einsturz der Birsbrücke bei Mönchenstein.

In No. 55 der Deutschen Bauzeitung giebt Hr. Föppl der Meinung Ausdruck, dass die Ursache des Brückeneinsturzes bei Mönchenstein in der Konstruktionsweise der Brücke und zwar in der mangelhaften Querverbindung gelegen sei. In Bezug auf den ersten Punkt werden wohl fast alle Sachverständigen derselben Ansicht sein; desgleichen auch darüber, dass die Querverbindungen äußerst mangelhaft und infolge dessen die Seitensteifigkeit der Brücke eine sehr geringe waren. Dass jedoch der letztere Umstand den Brückeneinsturz verschuldet habe, dafür liefern die Ausführungen Föppl's keinen zwingenden Beweis, da sie nur im allgemeinen die Wichtigkeit eines starken Querverbands, welcher übrigens von unsern namhaften Brückenbauern nach Gebühr Rechnung getragen wird, hervorheben, ohne rechnerisch die Folgen der mangelhaften Anordnung für unsern besondern Fall zu ziehen. Wäre der Zusammensturz unter der Einwirkung eines heftigen Sturms erfolgt, so würde alle Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass die mangelhaften Querverbindungen die Katastrophe verschuldet haben; da aber dieser Fall nicht vorliegt, die Brücke vielmehr trotz ihrer mangelhaften Konstruktion seit 20 Jahren allen Stürmen Widerstand geleistet hat, so ist es schwer zu glauben, dass die Querverbindungen jetzt den weit geringeren Beanspruchungen einer normalen Zugbelastung erliegen seien.

Hr. Föppl denkt sich den Verlauf des Einsturzes derart, dass zunächst der obere Längsverband infolge der Zusammendrückung der oberen Gurtungen die für unsymmetrische Strebenanordnung berechnete, geringe horizontale Drehbewegung (rd. 40 Sekunden) gemacht habe, dass hierdurch wachsende Schwingungen eingeleitet wurden, und dass schliesslich beim weiteren Fortgange der Einsturz-Erscheinungen die äussersten Endstreben, welche sich schräg stellten, die entscheidende Rolle gespielt haben dürften. Gegen diese Darstellung ist zu bemerken, dass infolge der steifen Knotenverbindungen und des symmetrischen Streben-systems der wirkliche Schwingungswinkel jedenfalls kleiner ausfiel, als oben berechnet, dass die Schwingungsachse offenbar in Brückenmitte und nicht am Ende gelegen war, und dass daher der äusserste Ausschlag, selbst unter der obigen allzu ungünstigen Annahme, nur 3,9 mm nicht aber 7,8 mm wie Föppl angiebt, betragen haben kann. Die diesem geringen Schwingungs-Ausschlag entsprechenden horizontalen Reaktionen der Wandglieder können hiernach nur sehr unbedeutend gewesen sein und vermochten den im Verhältnis schweren oberen Längsverband (einschl. Gurtungen) nur in sehr langsame Schwingungen zu versetzen, welche ausserdem, da nur ein einziger derartiger stärkerer Impuls erfolgte, kaum an Grösse zunehmen konnten. Bedenkt man ferner, dass bei einer Zuggeschwindigkeit von 54 km die eigentliche Katastrophe innerhalb 3 Sekunden vor sich gegangen sein muss, da ja die erste Lokomotive eben erst das jenseitige Widerlager erreicht hatte, so ist ersichtlich, dass die erforderliche Zeit für die den Zusammensturz einleitenden Schwingungen bei weitem nicht vorhanden war. Die Schwankungen, welche die Fahrgäste bemerkten, sind offenbar ganz anderer Art gewesen; denn Schwingungen des oberen Längsverbands sind im Wagen kaum zu spüren; es waren nicht die den Einsturz einleitenden Schwingungen, sondern die den Einsturz begleitenden Schwankungen, wobei es denn erklärlich wird, dass einzelne Fahrgäste noch Zeit fanden, aus den Wagenfenstern herauszuspringen. Verfolgen wir die Föppl'schen Ausführungen weiter, so sollen die etwas schräg sich stellenden Endstreben auf den Brücken-Obertheil eine Kraft ausgeübt haben, die eine zur Brückenachse senkrechte Komponente ergab, welche die bereits vorhandene seitliche Ausweichung noch zu vergrößern suchte. Eine derartige Einwirkung ist, solange noch nirgends ein Bruch eingetreten, unmöglich, da jene Querkomponenten der Endstrebe die gleich grossen Querkomponenten der zugehörigen Hängsäule und Zugstrebe entgegen arbeiten und sie in ihrer Wirkung aufheben.\*

\* Die einzige, den Umsturz bei einer eingetretenen Schiefstellung befördernde Kraft ist das verhältnissmässig geringe Eigengewicht der oberen Knotenpunkte, welches am 1. Knotenpunkt wenig mehr als 1 Prozent der Endstrebenkraft beträgt.

der Ingenieur nur durch ein vielseitiges technisches Wissen, durch eine reichlich gesammelte Erfahrung und damit auch erst das Vertrauen zu seinen Entschliessungen, die volle Werthschätzung der übrigen Staatsbeamten.

Man schaffe eine entsprechende Vermehrung des technischen Beamtenpersonals und, um die Beamten von kleinen, wenig verantwortungsvollen, die geistige Regsamkeit abschwächenden Dienstgeschäften möglichst zu entbinden, ein grösseres, stabiles technisches Hilfspersonal. Solchen Hilfskräften, für welche die Absolvierung einer Realschule, einer Baugewerbeschule genügt, biete man ähnliche Bezüge, wie sie das Ausschreiben der k. Kreisregierung angiebt. Diesem amtlichen Zeugnis über die Geringe schätzung theoretisch und praktisch gebildeter Ingenieure möge jeder sorgsame Vater, der beabsichtigt seinen Sohn auf die Hochschule zu schicken, entnehmen, dass es sich heutigen Tags nicht lohnt, seine Zeit mit dem Studium der Ingenieurwissenschaften zu verbringen.

Nach vorstehenden Darlegungen dürfte sich die aufgestellte Hypothese über den Einsturz der Brücke als wenig stichhaltig erwiesen haben; eine weit grössere Wahrscheinlichkeit besitzt die Annahme, dass der Einsturz durch unzureichende Steifigkeit einzelner Druckglieder gegen seitliches Ausknicken verursacht worden sei. Am ungünstigsten sind in dieser Beziehung die in der Mitte benachbarten Druckstreben angeordnet; sie bestehen aus 2 übers Kreuz gestellten Winkeln  $100/11$ , welche alle Meter nothdürftig durch schmale Blechstreifen mit einander verbunden sind. Die Knickkraft, welche eine solche Strebe im Augenblick des Ausknickens aus-

halten kann, ist  $S = \frac{10 EJ}{l^2} = 41 J$ . Wenn die beiden Winkel

unverrückbar mit einander verbunden wären, so dürfte für  $J$  das volle Trägheitsmoment des kreuzförmigen Querschnittes,  $= 1100 \text{ cm}^4$ , gesetzt werden, und  $S = 41.1100 = 45000 \text{ Kgl.}$  Gegenüber der wirklichen Druckkraft von 26000 kg entspräche dies einer theoretischen Sicherheit von 1,7. In Wirklichkeit ist jedoch die Knickkraft infolge der mangelhaften Verbindung beider Winkel wesentlich geringer und nicht viel höher als wenn jeder Winkel für sich allein, parallel der einen Schenkellebene sich durchbiegen würde. Der untere Grenzwert der Knickkraft ist somit, da hierfür  $J = 477 \text{ cm}^4$ ,  $S = 41.477 = 19.500 \text{ Kgl.}$ , entsprechend einer Sicherheit von rund 0,76. Hiernach muss die Widerstandsfähigkeit gegen Ausknicken, namentlich auch mit Rücksicht auf Stosswirkungen als unzulänglich bezeichnet werden. Es bedurfte nur des Zusammenwirkens einiger ungünstigen Nebenumstände, um das Ausknicken der Strebe thatsächlich herbeizuführen. Hiernach war der Einsturz der Brücke eingeleitet; der obere Endpunkt der Strebe wich nach unten und nach der Seite aus, die obere Druckgurtung knickte entsprechend aus und drückte, bei der geringen Widerstandsfähigkeit der Querverbindungen, die ganze Brücke seitlich um. Mit dem geschilderten Verlaufe stimmt auch der Umstand überein, dass schon früher bei minder schwer belasteten Zügen starke Schwankungen von dem Zugpersonal beobachtet worden sind. Die betreffende Druckstrebe bog, ohne vollständig auszuknicken, seitlich aus und stürzte hierdurch auch für die übrigen anschliessenden Stäbe vorübergehend den Gleichgewichtsstand, was eine Reihe von lothrechten und wagenrechten Schwingungen zur Folge hatte.

Wenn im Vorstehenden die Möglichkeit, dass der Einsturz der Brücke durch Ausknicken der mittelsten Druckstrebe erfolgen konnte, bewiesen wurde, so soll damit keineswegs auch deren Wirklichkeit behauptet werden. Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass noch andere schwache Stellen vorhanden waren, welche den Einsturz verursacht haben können, so z. B. die untere Gurtung bei Knotenpunkt 2, deren Ueberanstrengung in Folge der excentrischen Strebenbefestigung in No. 29 des Centr.-Bl. d. B.-V. durch Rieppel nachgewiesen wird. Welche der möglichen Ursachen nun auch thatsächlich den Einsturz verschuldet hat, das kann theoretisch nicht entschieden werden; vielleicht wird hierüber der Befund der Brücken-Trümmer die wünschenswerthe Aufklärung bringen. Soviel dürfte aber durch die bisherigen Erörterungen nachgewiesen sein, dass die Brücke in mehrfacher Beziehung unzulänglich und fehlerhaft konstruirt war, und dass es weniger einer Erklärung darüber bedarf, dass der Einsturz jetzt erfolgte, als darüber, dass derselbe nicht schon längst eingetreten ist.

Karlsruhe, den 19. Juli 1891.

Fr. Engesser.

Naenschrift der Redaktion. Wir glauben, unter Beziehung auf den letzten Satz vorstehender Darlegung, mit dem wir uns durchaus einverstanden erklären müssen, die Reihe der Erörterungen über die möglichen Ursachen des beklagenswerthen Ereignisses für u. Bl. hiermit schliessen zu sollen.

#### Mittheilungen aus Vereinen.

Der VII. internationale Kongress für Hygiene und Demographie wird vom 10. bis 17. August d. J. in London stattfinden. Zur Theilnahme an dem Kongresse, der bisher in Brüssel, Paris, Turin, Genf, dem Haag und Wien abgehalten worden ist, kann sich Jeder durch ein entsprechendes Aufnahme-Gesuch und Einszahlung von 20 M. (an Hrn. Dr. Poore, Hon. Secretary-General, 20, Hanover Square, London, W.) die Berechtigung erwerben; er erhält bei rechtzeitiger Einsendung aufser der Einlasskarte auch das vollständige Programm des Kongresses mit Auszügen der zum Vorlesen bestimmten Referate vorher zugesandt. — Für unseren Leserkreis dürften insbesondere die Verhandlungen von Sektion VI und VII der ersten, der Hygiene gewidmeten Abtheilung des Kongresses in Betracht kommen, welche die Architektur und das Ingenieurwesen in ihrer Beziehung zur Hygiene des Städtebaues, in Sektion VI soll zunächst über die Hygiene des Städtebaues, dann über diejenige der einzelnen Gattungen von Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden, in Sektion VII über die Kanalisation und die Behandlung der Abfälle, über die Beschaffung von Wasser und die Verunreinigung von Flüssen verhandelt werden. Mittheilungen, die sich auf diese Sektionen beziehen, sind an die Hrn. Ernest Turner, 246 Regent Street, London W., bzw. Reginald Middleton, 35, Parliament Street, London SW. zu richten.

Vereinigung Berliner Architekten. In dem Berichte über die am 9. April d. J. abgehaltene, 4. ordentliche Versammlung ist (auf S. 194 d. Bl.) einer Eingabe Erwähnung gethan, in welcher der Hr. Minister der öffentl. Arbeiten gebeten werden sollte, zu den angeblich in Aussicht genommenen Verhandlungen über Abänderung der Berliner Bau-Polizei-Ordnung auch einige Mitglieder der Vereinigung zuziehen zu wollen. Nachdem diese, von der Versammlung einstimmig gebilligte, gleichzeitig auch in Abschrift dem Hr. Minister des Innern überreichte Eingabe nunmehr ihre formelle Erledigung gefunden hat, dürfte es für die weiten, an der Angelegenheit beteiligten Kreise von Werth sein, sowohl den Wortlaut jenes Gesuchs wie denjenigen der darauf ergangenen Antwort kennen zu lernen.

I.

„Betrifft die Bau-Polizei-Ordnung für den Stadtkreis Berlin vom 15. Januar 1887.“

Berlin, den 26. April 1891.

An des Staatsministers, des Ministers der öffentlichen Arbeiten Herrn von Maybach Excellenz.

Die Kunde von der Absicht Eurer Excellenz, die Bau-Polizei-Ordnung vom 15. Januar 1887 einer erneuten Berathung zu unterziehen, ist auch von der Vereinigung Berliner Architekten mit dankbarer Freude begrüßt worden.

Wie nun dem Vernehmen nach auch die städtischen Behörden dieser für die gesunde Entwicklung überaus wichtigen Angelegenheit ebenfalls ihre Aufmerksamkeit von Neuem zugewendet haben, so sah sich auch die Vereinigung Berliner Architekten durch die auf dem Gebiete des Privatbaues durch die Bauordnung von 1887 herbei geführten thatsächlichen Nothstände veranlasst, an der Hand ausgeführter Erfahrungen ihrer Mitglieder, deren Namen Eure Excellenz aus der anliegenden Liste ersehen wollen, die Bauordnung eingehenden Besprechungen zu unterziehen, deren Ergebnisse bei den bevorstehenden Berathungen im hohen Ministerium von Nutzen sein können.

Die Vereinigung steht auf dem Standpunkt, dass die gesundheitlichen Verbesserungen, welche durch die Bauordnung von 1887 geschaffen sind, überaus segensreich gewirkt haben und dass ihre dahin zielenden Bestimmungen erhalten werden müssen. Sie will auch gegenüber der Bauordnung keine weitergehende Ausnutzung der zur Bebauung bestimmten Grundstücke erreichen, sofern eine solche ohne Beeinträchtigung der Gesundheit und Feuersicherheit nicht möglich ist.

Sie vertritt demnach auch keinerlei persönliche Interessen. Ihr Wunsch ist aber:

dass die bessere Hand dort angelegt werde, wo bestehende Bestimmungen zu Unklarheiten und bei buchstäblicher Auslegung vielfach zu Widersinn führen;

dass Gesichtspunkte gewonnen werden, durch deren Einführung sowohl das Geschäftsbau als auch das für die soziale Entwicklung so wichtige, anderweitig fast ausschliesslich gebräuchliche Einfamilienhaus neben der Miethskaserne, welche die Verfasser der Bauordnung in erster Linie im Auge gehabt zu haben scheinen, ihren besonderen Bedingungen entsprechend sich gesund und zweckmässig entwickeln kann;

dass veränderte Bestimmungen es ermöglichen, die immer dringender werdende Forderung nach Errichtung zweckmäßiger billiger Arbeiterwohnhäuser zu erfüllen;

dass die Möglichkeit geschaffen werde, künftighin kleinere, nach der Bauordnung von 1887 benachtheiligte Grundstücke in entsprechender Weise wie die grossen zu verwerten, damit bei Parzellirungen nicht allein Grundstücke gebildet werden, die nur grosse Kapitalisten besitzen können;

dass Verhältnisse angebahnt werden, unter denen Besitzer

von Grundstücken an der Weichbildgrenze nicht mehr versucht sind, daselbst fünfgeschossige Miethshäuser zu errichten, wie sie in das Innere der Stadt gehören;

dass die Ausarbeitung der Vorlagen für die Bau-Polizei, deren Umfang nach der Bauordnung über das Maass des Nothwendigen und des anderweitigen Üblichen hinaus geht, sowie deren Prüfung und Feststellung erleichtert, und der große, z. Z. mit der Einholung von Bankensenzen verbundene Zeitverlust thunlichst vermieden werde;

dass endlich an die Stelle der jetzigen, nicht allseitig gerechten Bestimmungen hinsichtlich der Grenze der Grundstücks-Ausnutzung, welche von einer Beschränkung der Fläche ausgehen, eine entsprechende Maximalgrenze für die kubische Bebauung der Grundstücke eingeführt werde, damit künftighin der Architekt, der jetzt nach einem noch dazu oft unsicheren Bechen-exempel schaffen muss, wieder mehr von künstlerischen Gesichtspunkten aus seine Pläne gestalten kann. —

Die Vereinigung Berliner Architekten ist der Ueberzeugung, dass alles dieses erreichbar ist, ohne dass die gesundheitlichen Vortheile, die uns die Bauordnung von 1887 gebracht hat, irgendwie beeinträchtigt werden müssten, und glaubt Gesichtspunkte in Vorschlag bringen zu können, von denen aus ihrer Meinung nach dem Bedürfniss des bauenden Publikums genügt werden würde, als dessen Anwalt hier aufzutreten sie sich berechtigt fühlt.

Die Ueberzeugung, dass die genaue Kenntniss des Privatbaues sie befähigt, bei einer Umgestaltung der Bauordnung erfolgreich mitzuwirken, giebt ihr den Muth, Eurer Excellenz die sehr gehorsame Bitte auszusprechen:

Eure Excellenz wolle hochgeneigtest anordnen, dass bei einer Berathung der neuen Bauordnung auch die Vereinigung Berliner Architekten durch Berufung einiger Abgeordneten hinzugezogen werde.

Nur im mündlichen Austausch der Gedanken wird es möglich sein, alle die Gründe überzeugend zu vertreten, welche die Vereinigung zu ihren, die einzelnen Paragraphen der Bauordnung betreffenden, Anschauungen geführt haben.

Ehreverbietigst

Die Vereinigung Berliner Architekten.  
gez. von der Hude, Vorsitzender.“

II.

„An die Vereinigung Berliner Architekten, z. H. des Kgl. Bauraths Herrn von der Hude, Hochwohlgeboren hier.“

Berlin, den 28. Juni 1891.

Gegen den in der gefälligen Vorstellung vom 26. April d. J. gestellten Antrag, zu den Berathungen über eine Neufassung der Baupolizei-Ordnung für den Stadtkreis Berlin Vertreter aus dem Kreise der Bau-Interessenten zuzuziehen, liegen grundsätzliche Bedenken nicht vor.

Die Entschliessung darüber, welche Personen aus diesem Kreise und zu welchem Zeitpunkt gütachtlich zu hören sein werden, müssen wir uns jedoch bis dahin vorbehalten, dass die betreffenden Verhandlungen innerhalb der Staats- und Kommunalbehörden zu einem vorläufigen Abschluss gediehen sein werden. Der Minister des Innern. Der Minister der öffentlichen Arbeiten.  
Herrfurth. Thielen.“

Der Architekten-Verein zu Berlin besuchte am Sonntag den 20. Juli d. J. die Maschinenfabrik „Cyklop“ von Mehli & Behrens Pankstraße 15. Die Fabrik ist im Jahre 1872 gegründet und befasst sich mit dem Maschinen- und Brückenbau, sowie mit der Gießerei und Zinkerei. Zur Zeit beschäftigt sie etwa 400 Arbeiter, einschl. der außerhalb der Werkstatt bei der Montage thätigen. Als Sondergebiet betreibt die Firma den Bau grosser Zentrifugen zur Entwässerung von Niederungen. Sie beschäftigt sich ferner mit der Ausführung von Reinigern, Kühlern, Hochbahnen für Gasanstalten, mit der Herstellung grosser geschmiedeter Rohre, wie sie für Gas und Wasser auf den städtischen Brücken zur Verwendung kommen, mit der Ausführung von Dampf-Straßenwalzen usw. Eine 300 Ztr. schwere Walse, für Breslau bestimmt, stand fertig montirt in der Werkstatt. Die Firma hat auch die älteren 450 Ztr. schweren Dampf-Straßenwalzen für die Stadt Berlin geliefert.

Die Zinkerei wird in grösserem Maassstabe betrieben. Das Werk besitzt Pfannen bis zu etwa 1,5 m Tiefe des Zinkbades, sodass schon ziemlich grosse Stücke durch einmaliges Eintauchen verzinkt werden können. Die vorher mit verdünnter Salzsäure gebeizten und sodann abgespülten Eisentheile werden nur wenige Augenblicke in das Bad bei 800° C. geschmolzenen Bohrsinks getaucht, welches mit einer Schicht von Salmiak bedeckt ist. Der Betrieb muss natürlich ein kontinuierlicher sein und es werden daher zur besseren Ausnutzung auch allerhand kleine Eisenwaren neben den grösseren Theilen von Eisenkonstruktionen dort mit Zinkberug versehen.

Besondere Aufmerksamkeit erregte eine Nietmaschine mit Wasserdruck, welche zur Kesselnietung benutzt wurde. Es ist auffällig, dass die Maschinennietung trotz ihrer bedeutenden Vortheile gegenüber der Handnietung bisher noch so wenig

Eingang in deutschen Werkstätten gefunden hat, während sie in anderen Ländern z. B. England bei größeren Ausführungen in der mannichfaltigsten Weise zur Anwendung kommt. Ein hervorragendes Beispiel ist hierfür die Forth-Brücke bei Edinburgh, wo für jede Form der Glieder dieser riesenhaften Eisenkonstruktion auch die passende Druckwasser-Nietmaschine konstruiert wurde. Der weitaus größte Theil der 7 Millionen Niete, welche diese Brücke enthält, ist mit der Druckwasserpresse eingezogen. Die großen Kosten der Anlage, welche durch die Aufstellung eines besonderen Pumpwerkes und Kraftsammlers zur Herstellung des nötigen Wasserdruckes bedingt werden, und die Unbequemlichkeit, dass die Maschinen nicht überall hin transportirt werden können, haben bisher wohl die häufigere Verwendung der Maschinen verhindert.

Die Theilnahme an der Besichtigung war, wie durchweg in diesem Sommer, leider eine sehr schwache. Fr. E.

**Vermischtes.**

Mittheilungen aus dem Pflasterwesen einiger Großstädte. In dem unter obiger Uberschrift in den No. 53 u. 55



Holzpflaster mit Zwischennägeln in London.



Pferdebahnschienen-System Dunscombe.

Pferdebahnschienen-System Dunscombe bei.

**Brief- und Fragekasten.**

Hrn. O. in G. Ueber die Frage, ob bei der Berechnung des architektonischen Honorars der Werth der von dem Bauherrn selbst gelieferten Arbeiten oder Baustoffe mit in Ansatz gebracht werden muss oder nicht, kann kaum ein Zweifel bestehen, wenn man die Norm nicht in völlig mechanischer Weise fasst. Denn für den schliesslichen Werth des ganzen Bauwerks, nach dem das Honorar des Architekten sich richtet, ist es selbstverständlich völlig gleichgültig, ob der Bauherr die Kosten der einzelnen Theile desselben unmittelbar oder mittelbar bezahlt hat. Sie dürften übrigens dem abstrichlustersten Bauherrn die Sachlage unschwer klar machen können, wenn Sie ihm die Frage vorlegen, ob er es sich bei der Entschädigung für ein abgebranntes Gebäude gefallen lassen würde, wenn die Versicherungsgesellschaft von dem Werthe des Hauses gleichfalls den Werth der Materialien abziehen wollte, welche er s. Z. selbst geliefert hat. — Auch in dem zweiten Falle ist Ihre Auffassung unzweifelhaft, nicht nur eine berechnigte, sondern sogar eine den Interessen des Bauherrn sehr entgegen kommende. Denn der Letztere ist nach (§ 7 g) der Norm nicht nur verpflichtet, Ihnen den ersten, von ihm bestellten Entwurf voll zu bezahlen, sondern auch Sie für den zweiten vereinfachten Entwurf zu derselben Aufgabe mit der Hälfte der entsprechenden Honorarsätze zu entschädigen. Wenn Sie nur volle Bezahlung für den letzteren, überdies aber eine Entschädigung der Entwurfs- und Anschlagarbeiten in der Höhe des Unterschiedes zwischen dem dem ersten und zweiten Entwurf entsprechenden Sätzen verlangt, also mit anderen Worten auf eine Entschädigung für den zweiten Entwurf ganz verzichtet haben, so sind Sie damit hinter dem, was die deutsche Architektenschaft für angemessen und üblich erklärt hat, nicht unwesentlich zurückgeblieben.

Hrn. L. in Newied. In dem vorliegenden Falle, wo es sich nicht um Aufführung eines neuen steinernen Turmhelms, sondern nur um eine neue Bekleidung des vorhandenen, an der Oberfläche verwitterten, alten Helms handelt, scheint uns das von Ihnen beabsichtigte Verfahren, die Bekleidungs-Platten mit horizontalen Fugen zu versehen, also dem Eindringen der Feuchtigkeit möglichst wenig Gelegenheit darzubieten, das allein richtige zu sein. Im übrigen gewinnt eine derartige Fugen-Anordnung auch bei Konstruktion neuer Steinhelme mehr und

Kommissionsverlag von Ernst Toeche, Berlin. Für die Redaktion verantw. K. E. O. Fritsch, Berlin. Druck von W. Greve's Buchdruckerei, Berlin SW.

mehr die Oberhand trotz der konstruktiven Vortheile, welche die Anordnung von senkrecht zu der Helmfäche stehenden Fugen für den Steinverband gewährt; es ist ja mehrfach vorgekommen, dass Helme, welche in der zweiten Art ausgeführt waren, abgetragen und nach jener Weise erneuert worden sind. Die angelegte Durchlässigkeit von Steinhelmen gegen Regen ist allerdings wohl meist darauf zurück zu führen, dass sich in dem nicht gelüfteten Inneren derselben Schwitzwasser niederschlägt.

J. G. 300. Eine bekannte Bezugsquelle für die sogen. „Trocken-Briquette's“, welche durch Entwicklung von Kohlen-säure das schnelle Erhärten des Kalkmörtels herbei führen sollen, ist die Firma C. Runge in Berlin S. O., Wassergasse 24. Viele erfahrene Baumeister zweifeln übrigens die Wirkung dieses Verfahrens an und begnügen sich mit der Aufstellung von Kokskörpern. Ueber letztere finden Sie Näheres in unserer neu aufgelegten „Bankunde d. Architekten“ I. Band, 1. Th. S. 156.

Beantwortung der Anfragen aus dem Leserkreise. Zu der Anfrage in No. 57 wird auf das i. J. 1880 im Verlage von W. Ernst & Sohn in Berlin erschienene Werk von Berg: „Ueber die technisch und ökonomisch am meisten geeignete Methode zur Briquetirung der westfälischen Steinkohle,“ Pr. 10 M., verwiesen.

Zu der Anfrage 1 in No. 38 wird nachträglich noch auf die i. J. 1889 durch Stadtbrth. G. Sonnabend s. Z. in Stargard erbaute Kirchhofs-Kapelle mit Leichenhalle zu Schweidnitz aufmerksam gemacht.

**Anfragen an den Leserkreis.**

Welche Konstruktion von Kegelbahnen (in Zement, Marmor, Metall usw.) erscheint nach dem heutigen Stande der Technik als die geeignetste und hat sich am besten bewährt?

**Personal-Nachrichten.**

Deutsches Reich. Dem Postbrth. Cuno in Frankfurt a. M. ist die Erlaubniss zur Anlegung des ihm verliehenen Komthurkreuzes II. Kl. des großherz. hess. Verdienst-Ordens Philipps des Großmüthigen ertheilt.

Baden. Der Bez.-Ing. O. Hörth bei d. Wasser- u. Strafsen-Bauinsp. Waldshut ist auf s. Ansuchen in d. Ruhestand versetzt. Elsass-Lothringen. Den Minist.-Räthen Wasser-Bau-Direktor Willgerodt u. Fecht in Strafsburg ist d. Rang d. Räte II. Kl. verliehen.

Preussen. Dem in d. Ruhestand tretenden Kr.-Bauinsp. Brth. Fenkhausen in Celle ist d. Rothe Adler-Orden III. Kl. mit d. Schleife, dem Prof. an d. Techn. Hochschule zu Hannover, Dr. Jordan, der Rothe Adler-Orden IV. Kl. verliehen.

Der Wasserbauinsp. bei d. Weichselstrom-Baudirektion in Danzig, Brth. Höffen ist z. Reg.- u. Brth. ernannt, und der kgl. Reg. in Merseburg überwiesen.

Der Wasserbauinsp. Schötensack in Kuckerneese ist nach Danzig versetzt u. dems. die Wasserbauinsp.-Stelle b. d. dort. Weichselstrom-Bauinsp. verliehen.

Der Reg.-Bmstr. Karl Bongard in Rösse, Ostpr., ist als Kr.-Bauinsp. das. angestellt.

Die Reg.-Bfhr. Karl Siebold aus Schildesche bei Bielefeld (Hochbaufach); Wilh. Fulda aus Duisburg, Alex. Ratkowski aus Gollub, (Westpr.), Gust. Schlünder aus Wimbom, Kr. Iserlohn, Edw. Reinhardt aus Breslau (Ing.-Bauf.), sind zu kgl. Reg.-Bmstrn ernannt.

Preussen. Die kgl. Reg.-Bmstr. Jost, Boehm, Neumann u. Seifert sind zu Stadtbaumeistern in Berlin ernannt. Württemberg. Dem großh. bad. Kultur-Inspr. Lubberger in Freiburg i. B. ist d. Ritterkreuz I. Kl. des Friedrichsordens verliehen.

Die Stelle d. 2. Kultur-Ing. bei d. Zentralstelle für d. Landwirtschaft ist d. Reg.-Bmstr. Mörike von Neustadt übertragen und es ist dems. der Titel u. Rang eines Bauinsp. verliehen.

Die Reg.-Bmstr. Daniel in Ellwangen u. John in Plochingen sind z. Abth.-Ing. im Bez. Dienst ernannt.

**Offene Stellen.**

Im Anzeigentheile der heut. No. werden zur Beschäftigung gesucht.

a) Reg.-Bmstr. u. Reg.-Bfhr. 1 Landes-Bauinsp. d. d. Landesdirektor-Wiesbaden. — 1 Reg.-Bmstr. oder Arch. d. Garn-Bauinsp. Dober-Spandan. — 1 Reg.-Bmstr. (Ing.) d. d. Intendant-Bregge-Wilhelms-Hafen. — 1 Stadtbmstr. d. d. Magistrat-Iserlohn.

b) Architekten u. Ingenieure. Arch. als Lehrer d. d. Reg.-Bmstr. Meiring-Burkhardt; Vorst. d. Gewerbe-Eis-Bauinsp. Karatorium d. Baugewerkschule-Isteim. — Je 1 Arch. d. d. Stglitzerstr. 19; Leo Nauenberg-Berlin N.W., Unter den Linden 62/63; A. 526 Btg. — 1 Arch. od. Baugewerkstr. d. d. herzog. anhalt. Bergwerks-Dir. Leopoldshall. — Je 1 Ing. d. d. kgl. Eis.-Betr.-Amt-Essen; Stadtbauamt Mainz; städt. Tiefbauamt-Frankfurt a. M. — Stdtbrth. Quadenfeldt-Duisburg; J. K. 1007, Max Gerstmann-Berlin, Friedrichstr. 125. — 1 Heiz.-Ing. d. W. Schweer-Berlin, Elisabethstr. 28.

c) Landmesser, Techniker, Zeichner usw. Je 1 Techn. d. d. kgl. Eis.-Betr.-Amt-Aachen; Banabh. Berlin SW., Schönebergerstr. 15; Stadtbauinsp. Berlin, Stephanstr. 2; Eis.-Bauinsp. Weithmann-Köln, Trankgasse 23; k. Banamts-Assessor Thaler-Schweinfurt; A. Z. postl.-Rathenow.

Inhalt: Die neueren Eisenbahnbremsen. (Schluss folgt.) — Ein sächsisches Wegebau-Denkmal von 1683. — Mittheilungen aus Vereinen. — Vermischtes. — Bücherschau. — Preisaufgaben. — Brief- und Fragekasten. — Personal-Nachrichten.

**Die neueren Eisenbahnbremsen.**

Nachdem die Frage der durchgehenden Bremsen für Eisenbahnzüge insofern zu einem gewissen Abschlusse gekommen ist, als die Mehrzahl wenigstens der europäischen Eisenbahn-Verwaltungen sich für eine bestimmte Bremse entschieden hat und mit deren Einführung vorgegangen ist, wird es auch weiteren technischen Kreisen vielleicht wünschenswerth sein, mit der Einrichtung der neueren Eisenbahnbremsen bekannt gemacht zu werden.

Wir wollen deshalb in Nachstehendem versuchen, in Kürze diejenigen durchgehenden Bremsen vorzuführen, welche bisher eine grössere Verbreitung, namentlich in Europa gefunden und sich im Betriebe bewährt haben, soweit ihre Eigenschaften dies möglich machen.

Am Schlusse mögen dann auch die, freilich nicht durchgehenden Bremsen Erwähnung finden, welche bei den sich stark mehrenden Zahnrad- und Drahtseilbahnen mit Zahnstange zur Anwendung gelangen und deshalb ein gewisses allgemeines Interesse beanspruchen.

Schon vor langer Zeit war das Bedürfniss nach einer Bremsvorrichtung fühlbar geworden, welche es gestattete, die sämtlichen in einem Eisenbahnzuge befindlichen Bremsen allein durch den Lokomotivführer bedienen zu lassen, um den Führer unabhängig zu machen von den Bremsern und um eine möglichst rasche Bremsung im Falle einer Gefahr bewirken zu können. Verschiedene Bremsvorrichtungen wurden für diesen Zweck erfunden und es liefs schon im Jahre 1877 die preussische Eisenbahn-Verwaltung auf der Main-Weser-Bahn bei Kassel mit besseren dieser Bremsen Versuche in besondern, damit ausgerüsteten Zügen anstellen.

Da die preussische Eisenbahn-Verwaltung sich nicht damals schon für eine bestimmte Bremse entscheiden konnte, wurden im Jahre 1881 die Versuche in grösserem Maassstabe im Direktionsbezirke Berlin wieder aufgenommen und führten dazu, dass die preussische Eisenbahn-Verwaltung sich zur alsbaldigen Einführung der Carpenterbremse entschloss. Die genannte Verwaltung hat sich ein unstreitiges Verdienst dadurch erworben, dass sie, statt der weiteren Entwicklung der Bremsen noch fast ein Jahrzehnt, wie andere Verwaltungen, abwartend zuzusehen, schon frühe die ausgedehntere Einführung einer durchgehenden Bremse beschloss und damit die allgemeine Einführung solcher Bremsen, welcher Art sie immer seien, aufs mächtigste förderte, so, dass heute die Anrüstung schnell fahrender Personenzüge mit durchgehenden Bremsen nicht mehr in das Belieben der Verwaltungen gestellt, sondern durch das Bahnpolizei-

Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands vorgeschrieben ist.<sup>1)</sup> Und dies Verdienst wird durch nichts und auch dadurch nicht geschmälert, daß vielleicht heute andere Bremsvorrichtungen infolge der inzwischen erlittenen wesentlichen Verbesserungen<sup>2)</sup> die Carpenterbremse von 1881 überholt haben.

**II.**

Wie gesagt, es handelte sich in erster Reihe um eine durchgehende, vom Lokomotivführer allein zu handhabende Bremse, aber gleichzeitig wurde auch der Wunsch laut, die Bremse so eingerichtet zu haben, dass sie durch jede im Zuge befindliche Person in Thätigkeit gesetzt werden könne, dass sie sogar ohne Zuthun eines Menschen selbstthätig zur Wirksamkeit gelangen müsse, wenn durch irgend einen Unglücksfall eine Zügentrennung eintreten sollte.

Die letztere Eigenschaft giebt uns die Veranlassung, die durchgehenden Bremsen zunächst einzutheilen in selbstthätige und nichtselbstthätige.

Die weitere Eintheilung wird sich dann nach den verschiedenen Arten der Betriebskraft zu richten haben, so dass sich das untenstehende<sup>3)</sup> Uebersichtsbild ergibt.

In den Gewichts- und Reibungsbremsen haben wir zwei Einrichtungen, welche sich vornehmlich für Bahnen untergeordneter Bedeutung eignen und hier auch vielfach Anwendung gefunden haben. Sie haben die Eigenschaft mit einander gemein, dass ein Gewicht die Bremse in Thätigkeit setzt und zwar bei der Gewichtsbremse unmittelbar, bei der Reibungsbremse durch Hervorrufen von Reibung behufs Aufwickelung einer Kette, die mit der Hauptbremszugstange in Verbindung steht.

Die Abb. 1, 2 und 3 zeigen die von v. Borries angegebene Gewichtsbremse, wie sie für Wagen von preussischen Staatsbahnen unter-

<sup>1)</sup> Im § 12, Abs. 7 des Bahnpolizei-Reglements f. d. Eisenbahnen Deutschlands ist bestimmt, dass Personenzüge, welche mit mehr als 60 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren, mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet sein müssen, und im § 12 Abs. 8 ist vorgeschrieben, dass die Bremsen eines Zuges mit durchgehender Bremse auch einzeln mit der Hand bedient werden können.

<sup>2)</sup> Verbessertes Anstellventil bei der Westinghousebremse für kürzere Züge; Schnellbremse von Westinghouse, Soulerin, Carpenter; Selbstthätigkeit der Luftsaugbremsen u. s. w.

<sup>3)</sup> Durchgehende Bremsen.

selbstthätige		nichtselbstthätige	
Gewichtsbremse		Reibungsbremse	
Luftdruck	Luftsauge	Luftdruck	Luftsauge
Westinghouse, Schleifer.	Kärting, Vacuum brake company, Bams.	Westingh.	Hardy, Kärting, Vacuum brake company.

13

geordneter Bedeutung angenommen ist), und Abb. 4 und 5 die Reibungsbremse von Heberlein, die ebenfalls für die preussischen Staatsbahnen zugelassen ist.

Durch eine eigenartige Hebelanordnung, bezügl. welcher auf die unten angegebene Quelle verwiesen werden muss, wird bei der Gewichtsbremse, ohne einen zu grossen Weg für das Gewicht zu erhalten, eine Uebersetzung von 1:200 erzielt. Die Bremse ist einfach in ihrer Anordnung und in ihrer Wirksamkeit unabhängig von der Witterung.

Bei der Heberlein'schen Reibungs (Winde-)Bremse ist dies nicht so der Fall. Einmal findet sich anstelle des einfachen Gewichts ein Rahmen, in welchem eine Reibungsscheibe und Kettentrommel sitzen und ausserdem ist noch ein besonderes Gewicht vorhanden, welches die Bremsleine nachzieht, wenn solche nachgelassen wird; andererseits ist aber im Winter auch Schnee und Eis oft störend und macht die Bremse unbrauchbar. Die in dem Rahmen (Abb. 5) gelagerte Reibungsscheibe wird, wenn die Bremsleine nachgelassen, durch ihr eigenes Gewicht gegen die auf der Wagenachse befindliche Scheibe gedrückt und durch letztere in Umdrehung versetzt. Hierdurch wird die auf der grossen Kettenrolle liegende Kette je nach Drehung der Wagenachse links oder rechts auf die mit der Reibungsscheibe verbundene kleine Kettentrommel und die nach der Bremszugstange führende Kette auf die obere kleine Kettenscheibe aufgewickelt. Sind die Scheiben mit Eis bedeckt, so hört die Reibung und die Wirksamkeit der Bremse auf.

Etwas weniger störend ist der Einfluss des Zustandes der Reibungsscheiben bei der durch Schmid's) abgeänderten Heberlein-Bremse, indem hier die Reibung zunächst zum Antriebe einer Schnecke dient, die auf ein Schneckenrad wirkt, welches mit der Kettenscheibe für die Bremskette in Verbindung steht. Einfacher als die Heberleinbremse ist die Schmid'sche Bremse indess nicht. Doch bietet sie den Vortheil, die Bremse angezogen zu halten, ohne die Reibungsrollen in Berührung zu lassen. Sie bedarf aber besonders sorgfältiger Wartung, weil sich die Theile in der Kapsel andernfalls sehr stark abnutzen.

Die Gewichts- und die Reibungsbremse werden in derselben Weise gehandhabt: Ueber den infrage kommenden Zug geht der Länge nach eine starke Hanfleine, die an einem Ende am Zuge festgemacht und mit ihrem anderen Ende nach einem Haspel auf der Lokomotive (oder im Packwagen) geführt wird. Mittels dieser Leine und des Haspels können die Gewichte (Rahmen) sämtlicher Bremsen im Zuge gehoben und gesenkt und damit die Bremsen ausser Wirkung oder in Thätigkeit gesetzt werden. Abb. 1 und 4 lassen die Leine erkennen.

1) Siehe Organ f. E. 1887, S. 232.
2) Siehe Organ f. E. 1886, S. 169.
3) Die Leine besteht aus einzelnen, über jedem Wagen liegenden Stücken, welche durch Karabinerhaken mit einander verbunden werden.
4) Vielfach erfolgt die Bedienung der Bremse durch den Zugführer, wo dann die Haspel im Packwagen sein muss. Laufen der Packwagen hinten, wie es in Sachsen vorkommt, wird die Leine am ersten Wagen des Zuges befestigt.

Ein sächsisches Wegebau-Denkmal von 1688.

Von Reinhold Schmidt in Zöbzig.
An der Strafe zwischen den beiden Städtchen Zöbzig (Prov. Sachsen) und Radegast (Anhalt), dicht an dem Brücke überspannten Fuhne-Graben, jedoch noch auf anhaltischer Seite, erhebt sich ein eigenartiges großes Denkmal vom Jahre 1688, welches im Volksmunde wie in ortsgeschichtlichen Werken nach den Schlussworten der Haupt-Inschrift den nicht minder eigenartigen Namen „der theure Christian“ führt. Hier geht die ehemals sehr wichtige und stark benutzte Heerstrasse von Magdeburg nach Leipzig durch die früher völlig sumpfige Fuhne-Niederung; sie hatte wegen der Bodenbeschaffenheit eine etwa 1 1/2 km lange Stelle, die zeitweilig gänzlich unbefahrbar wurde und jeden Wagenverkehr unterbrach. Zur Abhilfe führte Merseburg regierende Christian I., welcher überhaupt viel Gebietes that, einen für jene Zeit sehr mühsamen und kostzeit erfordernden breiten, gepflasterten Damm aufschütten liefs. Denselben baute er in uneigennützigster Weise durch die ganze Fuhne-Niederung, d. h. nicht nur auf sächsischer Seite, sondern auch über diese Wegestrecke (zwischen der Fuhne-Brücke und Radegast) das Eigentums- und Souveränitäts-Recht erlangte; sie ging 1738 von Sachsen-Merseburg an Kur-Sachsen, 1815 an

1 Er dient noch jetzt, nachdem die Pflasterung gegen 1840 zugunsten einer Chaussee beseitigt worden ist, in bester Weise seinem Zwecke.

Um eine Bremse auszuschalten beziehungsweise sie unabhängig von anderen gelöst zu halten, befand sich an der Stange, welche von der Wagendecke nach unten geht, ein Griff, der in einem an Geländer angebrachten Ring eingehängt werden kann.

Bei einer Zugtrennung, bei welcher auch die Bremsleine reisst, tritt selbstthätiges Bremsen ein; dagegen kann die Bremse von Reisenden in Nothfällen nicht selbst angestellt werden, was aber auch bei auf Nebenbahnen üblichen Wagen mit Durchgang nicht erforderlich erscheint.

Unter den durchgehenden Bremsen sind die Luftbremsen die weitaus verbreitetsten. Abgesehen von einigen Anordnungen, welche sich grössere Beachtung nicht haben erwerben können, sind es die Bremsen von Westinghouse, Carpenter, Schleifer, Körting, Hardy und der Vacuum brake company (Erfinder: Clayton), die hier in Betracht kommen. Die drei erstgenannten sind Luftdruck-, die letzteren Luftsaugbremsen.

Die durchgehenden Luftbremsen verlangen, dass von der Lokomotive ausgehend eine Luftleitung unter dem ganzen Zuge hingeführt wird. Es sind deshalb alle Wagen, die in Zügen mit durchgehenden Bremsen laufen sollen, mit einer Rohrleitung zu versehen, welche unter dem Wagen liegt und an der Stirnseite desselben endigt. Verbunden werden die Leitungen der einzelnen Wagen durch Gummischläuche und leicht zu lösende Schlauchkupplungen, für welche von dem Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bestimmte Firmen vorgeschrieben sind<sup>1)</sup>.

Bei den Luftdruckbremsen wird durch eine, an der Lokomotive angebrachte, durch Dampf betriebene Luftpumpe<sup>2)</sup> (Abb. 6) Luft bis zu 8 Atmosphären Pressung in einen, ebenfalls an der Lokomotive befindlichen Hauptbehälter gedrückt, von welchem aus mittels der vorerwähnten Rohrleitung und entsprechender Zweigleitungen die gepresste Luft den Bremszylindern der Packwagen zugeführt werden kann.

Der Unterschied der selbstthätigen Luftdruckbremsen von Westinghouse und Carpenter — die Schleiferbremse ist der Carpenterbremse sehr ähnlich — liegt nun im Wesentlichen darin, dass bei Carpenter die Druckluft den Bremszylindern unmittelbar durch die Hauptleitung zu-

1) Ähnliche Bremsen, wie Westinghouse sie für lange und kurze Züge baut, hat auch Schleifer angegeben. S. Organ f. E. 1890, S. 168 u. f.
2) Um auch Wagen — es handelt sich namentlich um Eilgut- und Viehsendungen — in Personenzügen befördern zu können, die keine feste Leitung besitzen, werden den in Betracht kommenden Stationen lose Rohrleitungen übergeben, die mit Schraubzwingen an den Bufferbohlen vortibergehend befestigt werden können.
3) In neuester Zeit hat man Versuche gemacht, statt der innerhin leicht zu beschädigenden Gummischläuche gelenkartig verbundene Metallröhren zu verwenden. S. Glasow's Annalen No. 243 (1887) S. 24.
4) S. Organ f. E. 1887, S. 23 und § 85 u. 86 zu den „Technischen Vereinbarungen“ v. 1889.
5) Die gezeichnete Pumpe ist die von Carpenter, welche aber der von Westinghouse und Schleifer ähnlich ist.

Preussen und erst 1842 bzw. 1843 durch besonderen Staatsvertrag an Anhalt über.<sup>2)</sup>

Zum Andenken an den Dammbau wurde nun 1688 das Denkmal errichtet, bei dem es sich nach dem eben Mitgetheilten ohne weiteres erklärt, wie es sich heute auf anhaltischem Boden befinden kann, während es geschichtlich ein sächsisches Denkmal ist. Es steht (an der oben näher bezeichneten Stelle) auf der westlichen Dammböschung, mit der Vorderseite nach der Strafe oder nach Osten zu und gliedert sich deutlich in einen 5,83 m hohen Unterbau und einen 4 m hohen Aufsatz, so dass es im ganzen die sehr beträchtliche Höhe von 9,83 m erreicht. Der Grundriss ist quadratisch, von 2 = Seitenlänge.

Der Unterbau besteht aus einer Bruchstein-Untermauerung, einem Sockel von grauem Sandstein, einem aus Backsteinen gemauerten Schaft mit alter, aber schwerlich noch von 1688 herrührender naturfarbener Zement-Verputzung und einem Gesims von demselben Sandstein, wie der Sockel. Eine in den Schaft eingelassene, bildauerisch bearbeitete Platte von gelbem Sandstein enthält zunächst auf ihrer grösseren Unterhälfte die Haupt-Inschrift: Du wirst, mein Reisender, es noch am besten wissen, Wie dir biszher so sehr, Vor diesen Tamm gegrant, In dem sich manches Pferd, Zu Todt arbeiten müssen, Als dieser Orth noch war grundlos und ungebant, Jtzt wird Er dir nicht mehr, der Reise Last vergrössern, Weil in Zwey jähr'ger Zeit, mit Steinen diese Bahn,

2) Ausführlich habe ich die geschichtlichen Verhältnisse unter genauer Nachweisung der urkundlichen Belege behandelt in der „Hallischen Zeitung“ (Halle a. d. S., 1891, No. 135, I u. II, vom 13. Juni) sowie im „Zöbiger Boten“ (Zöbzig, 1891, Beilage zu No. 123 vom 17. Oktober).

strömt, während sie bei der Westinghouse-Bremse zunächst unter Durchstreichen eines Ventils (triple valve) des sog. „Functions- oder Anstell-Ventils“<sup>1)</sup> in einen Luftbehälter geht, der sich unter jedem Bremswagen neben dem Bremszylinder befindet. Dieses Ventil, welches ursprünglich so eingerichtet war, dass durch selbiges nur vollständige Verbindung des Hilfsbehälters mit der Hauptleitung oder mit dem Bremszylinder ermöglicht war, ist neuerdings dahin vervollkommen, dass mittels desselben nach Wunsch auch nur eine geringfügige Zuströmung von Bremsluft zum Bremszylinder herbeigeführt und somit nur mässiges Anziehen der Bremse erzielt werden kann.

Das Anstellen bei der Bremse geschieht durch ganzes oder theilweises Entleeren der Hauptleitung und hier liegt die Ursache<sup>2)</sup> der „verschiedenen Schnelligkeit der Bremswirkung der beiden Bremsen: denn die Bremse (Carpenter), bei welcher die Luft aus dem Hauptrohr ganz entweichen muss, wenn volle Bremsung eintreten soll, wird namentlich in den hinteren Theilen eines langen Zuges langsamer zur Wirkung kommen, als die Bremse (Westinghouse), die nur ein theilweises Entleeren der Hauptleitung erfordert.

Wie Abbild. 7 erkennen lässt, befinden sich an dem Bremszylinder von Westinghouse 2 Kolben, deren Stangen mit den Bremshebeln einer Radbremse in Verbindung gebracht werden. Federn drücken die Kolben, wenn kein Luftdruck in dem Raume zwischen denselben vorhanden, gegen einander und lösen die Bremsen, beziehungsweise halten sie gelöst. In diesem Falle steht die zum Bremszylinder führende Rohrleitung a) vermittelst des Anstellventils mit der freien Luft in Verbindung, während durch dasselbe Ventil aus dem Luftbehälter Luft zuströmt.

Sollen nun die Bremsen angelegt werden, so lässt der Lokomotivführer durch einen auf der Lokomotive angebrachten Hahn Luft aus dem Hauptrohr entweichen und dadurch wird alsbald, bei einer im Hauptrohr stattgefundenen Druckverminderung um 1 bis 1 1/4 Atmosphären, die Umstellung der verschiedenen Anstellventile dahin bewirkt, dass nunmehr gepresste Luft aus den einzelnen Luftbehältern in die zugehörigen Bremszylinder strömen und die Bremsklötze andrücken kann.

Durch Zulassen neuer Pressluft von dem Hauptbehälter der Lokomotive her werden die Anstellventile wieder umgesteuert, das Hauptrohr mit den Luftbehältern und die Bremszylinder mit der freien Luft in Verbindung gesetzt.

Ist die aus dem Hauptrohr ansuzulassende Luftmenge vergleichsweise auch klein, so wird bei einem sehr langen Zuge doch eine verhältnissmässig grosse Menge Luft an der Lokomotive ausströmen müssen, bis auch die letzten Bremsen zur Wirkung gelangen und der Zeitunterschied zwischen Anlegen der Bremsklötze am ersten und am letzten Wagen wird unter Umständen, wie sie bei langen

1) S. Organ f. E. 1892, Seite 37 etc. und Organ f. E. 256, Seite 169.

Durch einig grosses Fleiss, und Kosten lassen bessern, Der Mehrer seines Landts, der Theure Christian. ANNO 1688.

Darüber zeigt sich das sachsen-merseburgische Wappen: Gezierter Schild mit einem von einem grossen C (Christian) umrunden Mittelschild; Einzelwappen: Sachsen, Jülich, Kluge Berg, Merseburg. Oberhalb des Wappens liest man auf einer ovalen Sprachtafel (bei hier wie künftig Zeitabtheilung): CIVI DEO. ET DIE, und darüber endlich ruht ein Horngehörn in alter, einfachster Form; Hat und Sprachtafel werden von zwei rechts und links schwebenden Regal-Figürchen gehalten.

Der Aufsatz, dessen Gliederung man auf der Abbildung deutlich erkennt, ist aus rothem Sandstein gearbeitet, nur die von einem grossen, freistehenden Horngehörn umschlossene Platte mit der Inschrift usw. ist in einem weiteren Schichten weissen Sandstein gearbeitet und befindet sich auf einer Ausbuchtung des Damms durch einen andern Platten, indem die folgenden Wörter lauten:

Den Dam, den Herzog Christian Hier an den Fuhne Sumpf gestant, Sieht, Herzog Heinrich, güldig an, Und kennet, was die Zeit verstant. Drum soll nicht dieser Stein allin Ein Zoll Ihm Bergit weg; Es warden Schiltner, Götter, Strassen, Ein Denkmal Ihm Nachkommen | lassen.

Güterzüge vorliegen würden, doch noch gross genug sein, um die sonst schnell wirkende Bremse nicht verwendbar erscheinen zu lassen.

Als deshalb in Amerika die Aufgabe gestellt wurde, auch für einen langen Güterzug eine brauchbare Luftbremse zu schaffen, hat Westinghouse, wie Andere, zunächst versucht, auf elektrischem Wege, also fast gleichzeitig, die sämtlichen Anstellventile und damit die Bremsen anzustellen. Wenn die Versuche auch gelangen, so war doch auf eine allgemeine Einführung auch noch der Elektrizität bei der Bremsfrage kaum zu rechnen, und Westinghouse ging deshalb daran, seine ursprüngliche Bremse zu verbessern, um sie auch für vorliegenden Zweck ohne Elektrizität brauchbar zu machen.

Nach darüber vorliegenden Berichten<sup>3)</sup> hat Westinghouse seinen Zweck und zwar vollständig dadurch erreicht, dass er die aus dem Hauptrohr beim Bremsen auszulassende Luft nicht ganz allein aus dem Bremsrohr auf der Locomotive in die freie Luft, sondern, dass er sie vermittelst der etwas abgeänderten Anstellventile in die zugehörigen Bremszylinder entweichen lässt und sie so nutzbar macht.

Die Gesamtanordnung der Bremsvorrichtung ist infolge dessen die in Abb. 8 ersichtliche geworden: Bremszylinder, Luftbehälter und Anstellventil sind zu einem Stücke vereinigt. Das durch den Luftbehälter hindurchgehende Rohr vermittelt die Verbindung des Bremszylinders mit der Hauptleitung und auch mit dem Luftbehälter.

Bezüglich der näheren Beschreibung des Anstellventils wird auf die angegebenen Quellen verwiesen.

Einfacher als bei Westinghouse gestaltet sich die Sache bei Carpenter. Dessen Bremszylinder (Abb. 9) enthält einen Kolben, welcher, wenn die Bremse gelöst ist, durch die aus dem Hauptrohr zugeströmte Pressluft soweit vorwärts geschoben ist, als eine angebrachte Hub-Begrenzung zulässt; in dieser Lage steht er über einer in der Zylinderwand hergestellten Nuth f.

Es ist somit der Pressluft ermöglicht, aus dem Raume hinter dem Kolben in den Raum vor dem Kolben<sup>4)</sup> zu gelangen, so dass einige Zeit nach Einlass der Pressluft vor und hinter dem Kolben gleicher Druck herrscht.

Sobald nun behufs Anstellung der Bremsen die Luft vermittelst des auf der Lokomotive befindlichen Bremsahns (Abb. 10) aus dem Hauptrohr entfernt wird — und dies muss vollständig geschehen, wenn die Bremse voll zur Geltung kommen soll — entweicht auch die Luft aus dem hinteren Zylinderraum und die im vorderen befindliche treibt, sich ausdehnend, den Kolben rückwärts und, sich selbst den Ausgang in das Hauptrohr absperrnd, über

3) Siehe Glasow's Annalen 1888, Seite 61 und 172 und Org. f. E. 1889, Seite 266.
4) Die Bremse, welche mit Luftdruck bearb. mit Luftverdrängung auf beiden Seiten des Kolbens arbeitet, somit man im Gegensatz zu anderen Zweikammersbremsen.

Rechts und links davon befinden sich zwei Schilde mit verschnittenen Monogrammen, nämlich links: Christian) Herzog) Zu) Sachsen, rechts: H(erzog) Her) Zu) Sachsen.

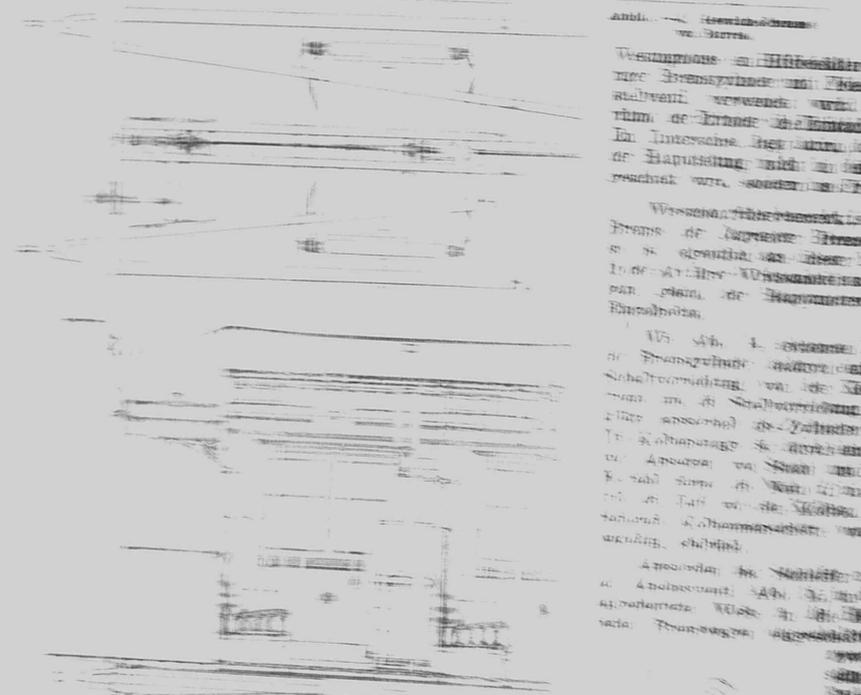
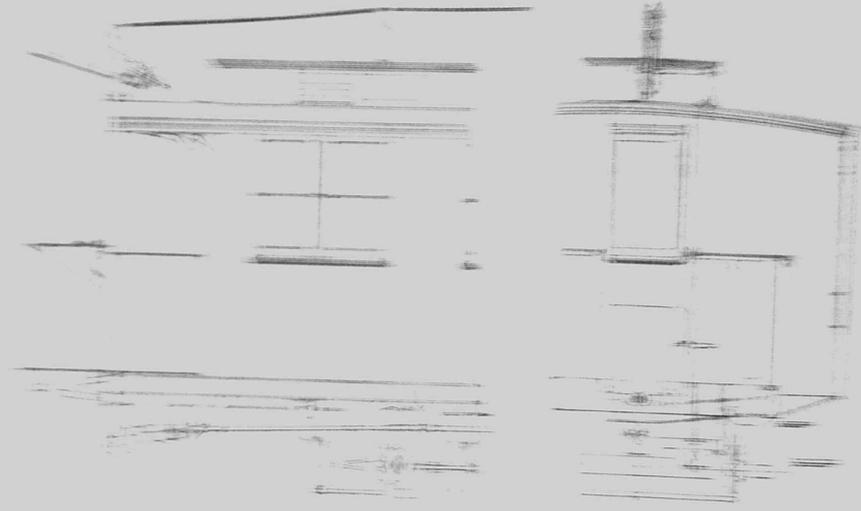
Schildlich ist auf der Vorderseite der Pyramide, ebenfalls später, eingegraben: P(ost) (bus) | Agger | MDCLXXXVII | Remo) (abus) | MDCCXXXVIII.

Die Bildhauer-Arbeit ist im Besonderen ausgeführt und bis auf einzelne, „was die Zeit verstant“ (s. E. an den Regal-Figürchen und dem rechten Monogramm-Schild), gut erhalten; sie besitzt, wie man es bei einem Wegdenkmal nicht anders erwarten wird, keinen hohen künstlerischen Werth, hat jedoch die Hand eines sehr thätigen, gut geschulten Steinmetzen erkennen lassen. Ebenso mangelt dem Ganzen bei gründlicher Betrachtung etwas der zur Schönheit unentbehrlichen einheitlichen, harmonischen Eindruck, wenn die späteren Zusätze und kleinen Ausbesserungen scharf sein mögen. Immerhin bildet es aber ein höchst stattliches, das Auge des Vorübergehenden überraschendes und sinnliche Bewusstheit und verdient in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

1) Mit Gott und dem Tager (d. h. der Zeit) Wolligrecht manne Christian.
2) Staatlich Herzog Heinrich von Sachsen-Merseburg, 1732-1786.
3) Der Damm ist gelangt 1685, erweitert 1789. Ein Zeitlicher Christian, der 1725 abgestorbene F. G. Kuhn, gibt mit einer ungenügenden Anmerkung die Beschriftung des Damms im Jahre 1685-1688 an.
4) Die Unterstellung liegt mit 1688 der actualistischen Legierung 16; es hätte vielmehr zu erwarten, dass man bei Ausbesserungen ein Denkmal über ein solches Bauwerk bauen, das Jahr aufgeben gleichzeitigen Wort hätte, damit der Baum-gegenstand nicht so schwer wäre.

Die Wirkung der ...

Die Wirkung der ...



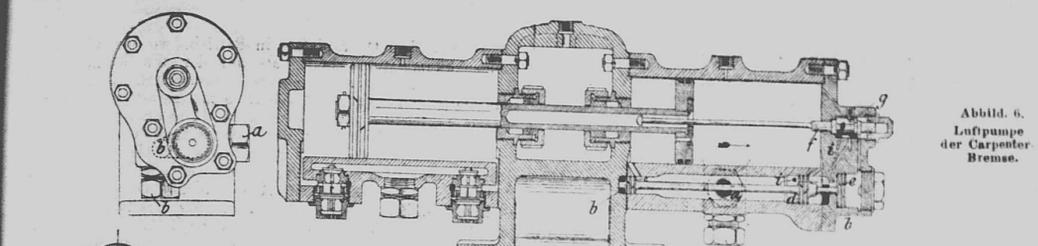
Wahre ...

Wahre ...

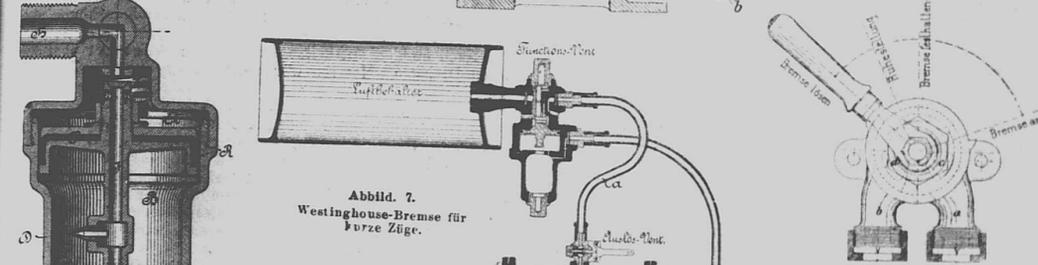
Die Wirkung der ...

Die Wirkung der ...

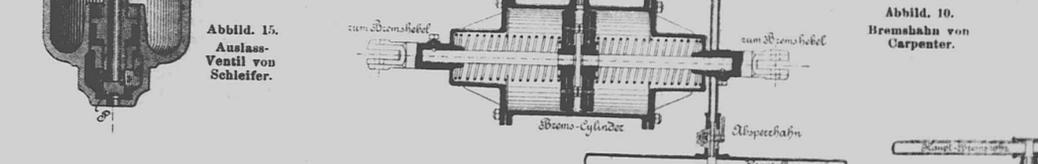
Die Wirkung der ...



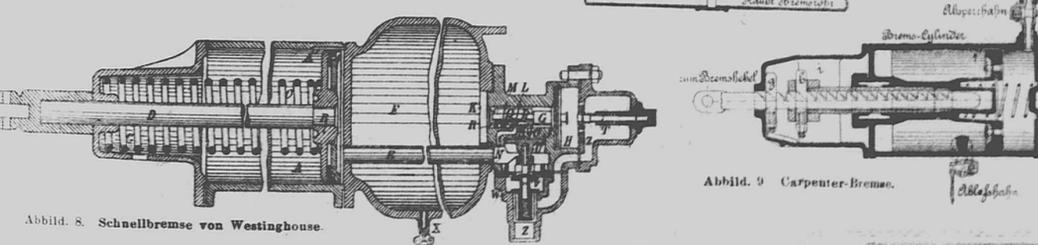
Abbild. 6. Luftpumpe der Carpenter-Bremse.



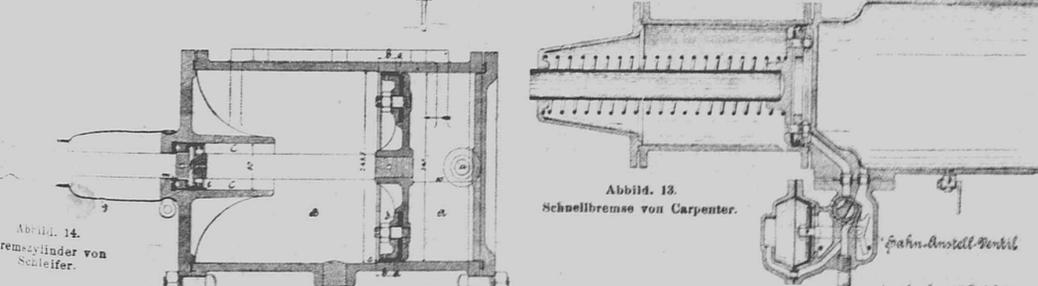
Abbild. 7. Westinghouse-Bremse für Kräfte Züge.



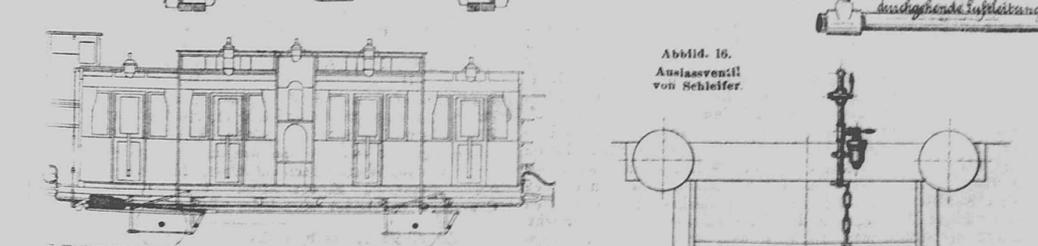
Abbild. 10. Bremskammer von Carpenter.



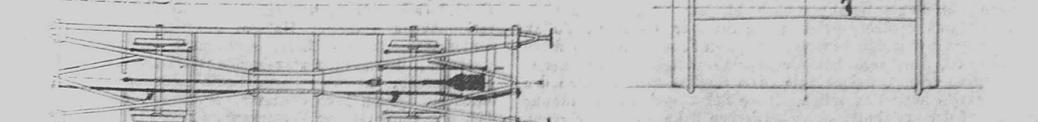
Abbild. 8. Schnellbremse von Westinghouse.



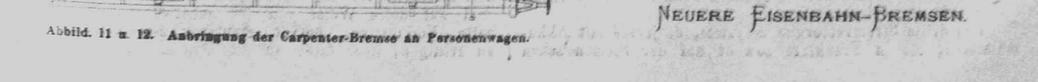
Abbild. 13. Schnellbremse von Carpenter.



Abbild. 14. Bremszylinder von Schleifer.



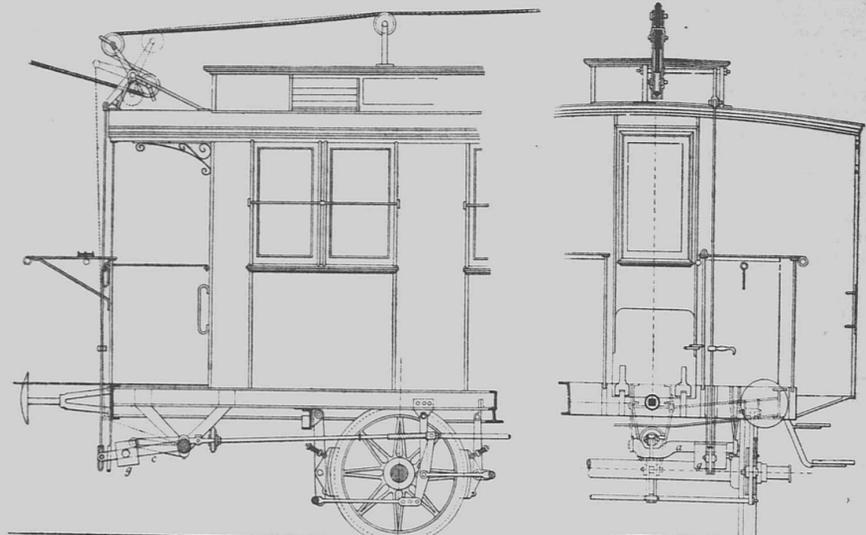
Abbild. 16. Auslassventil von Schleifer.



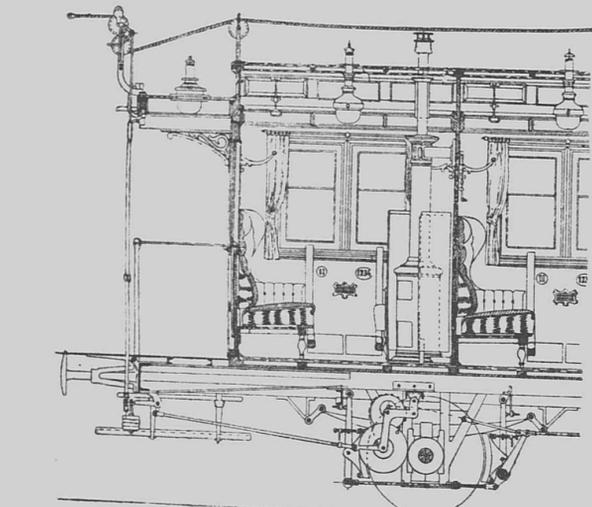
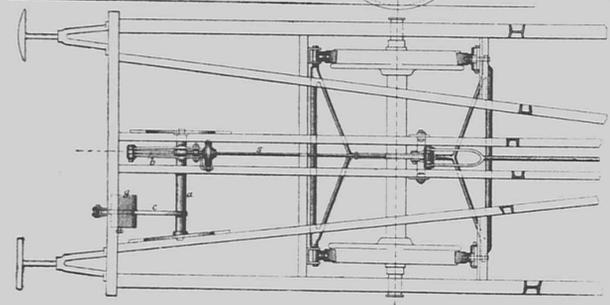
Abbild. 11 u. 12. Anbringung der Carpenter-Bremse an Personenwagen.

NEUERE EISENBahn-BREMSEN.

die Nuth fort und zieht die Bremsklötze an. Durch Herstellung der Verbindung zwischen Luftbehälter an der Lokomotive und dem Hauptrohr wird durch die stärker gespannte Luft der Kolben wieder in seine Ruhelage (bei oser Bremse) zurückgebracht.



Abbild. 1-3. Gewichts-Bremse von Borries.



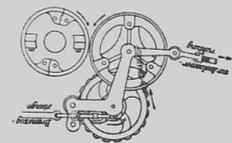
liegt bei Carpenter und Schleifer die Nothwendigkeit vor, dafür zu sorgen, dass der Abstand der gelösten Bremsklötze von den Rädern ein gewisses Maass nicht überschreitet. Carpenter sowie Schleifer verwenden aus diesem Grunde Stellvorrichtungen, welche ein selbstthätiges Nachstellen der Bremsklötze bezw. Verkürzen der Kolben oder Zugstangen bewirken. Die Abbildungen 11 u. 12 lassen erkennen, in welcher Weise die Carpenter-Bremse bei Personenwagen der preussischen Staatsbahnen angebracht ist. Ebenfalls aus Anlass der amerikanischen Versuche mit Güterzugbremsen hat Carpenter eine Schnellbremse<sup>16)</sup> entworfen, bei welcher aber der Zweikammer-Grundsatz aufgegeben und ganz wie bei

Westinghouse ein Hilfsbehälter, ein ein-kammeriger Bremszylinder mit Feder und ein Anstellventil verwendet wird. An letzterem rühmt der Erfinder die Einfachheit (S. Abb. 13). Ein Unterschied liegt darin, dass die Luft aus der Hauptleitung nicht in den Bremszylinder geschickt wird, sondern ins Freie.

Wieschon früher bemerkt, ist die Schleifer-Bremse der Carpenter Bremse sehr ähnlich. sie ist eigentlich aus dieser hervorgegangen; In der Art ihrer Wirksamkeit sind beide Bremsen ganz gleich, der Hauptunterschied besteht in Einzelheiten.

Wie Abb. 14 erkennen lässt, erscheint der Bremszylinder dadurch einfacher, dass die Schaltvorrichtung von der Kolbenstange getrennt und die Stellvorrichtung für die Bremsklötze ausserhalb des Zylinders angebracht ist. Die Kolbenstange ist durch einen Hanfsechlauch vor Ansetzen von Staub und Eis geschützt. Es fehlt ferner die Nuth (f. in Abb. 9) und es tritt die Luft vor den Kolben, indem sie die federnde Kolbenmanschette von der Zylinderwandung abdrückt.

Ausserdem hat Schleifer neuerdings noch ein Anlassventil Abb. 15, in der in Abb. 16 angedeuteten Weise in die Hauptleitung an jedem Bremswagen eingeschaltet, welches bezweckt, unter Umständen die raschere Entleerung der Leitung von Pressluft und damit rascheres Bremsen herbeizuführen.<sup>17)</sup>

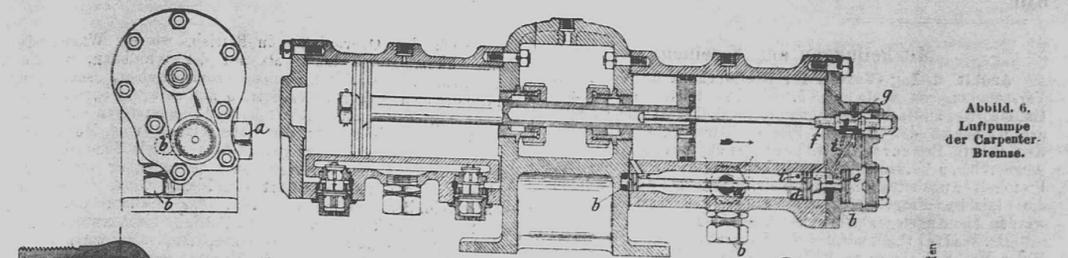


Abbild. 4 u. 5. Reibungs-Bremse von Heberlein.

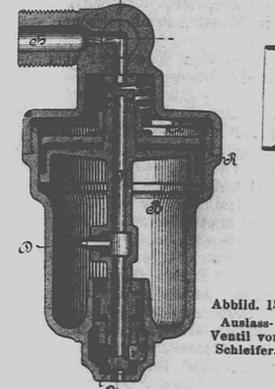
Während bei der Westinghouse Bremse wegen der zur Bewegung der Bremskolben zur Verfügung stehenden, verhältnissmässig grossen Menge Luft den Kolben ein so grosser Hub gestattet werden kann, dass auch bei abgenutzten Bremsklötzen immer noch festes Anziehen erfolgt,

house-Schnellbremse nicht nachstehen und auch ein gutes Zusammenwirken mit Anstellens der Bremse durch den Führer bis zum Anlegen auf die Bremsklötze der letzten Bremse nur 2 Sekunden vergangen sein.  
<sup>17)</sup> Näheres ist zu ersehen aus den von Carpenter und Schleifer (Berlin) herausgegebenen, ihre Bremsen behandelnden Flugschriften, welche ungenügend von den Betreffenden zu beziehen sind.

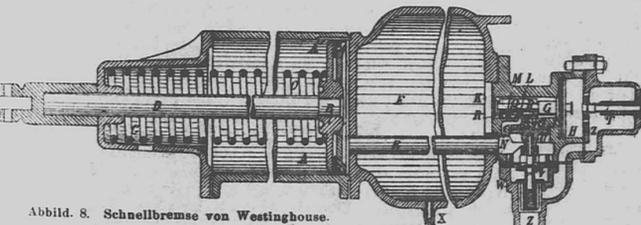
(Schluss folgt.)



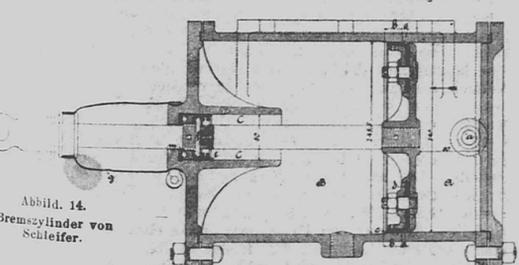
Abbild. 7. Westinghouse-Bremse für kurze Züge.



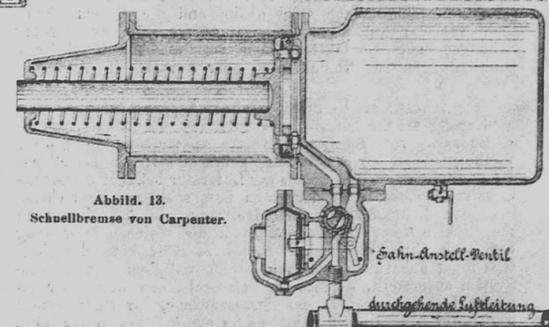
Abbild. 15. Auslassventil von Schleifer.



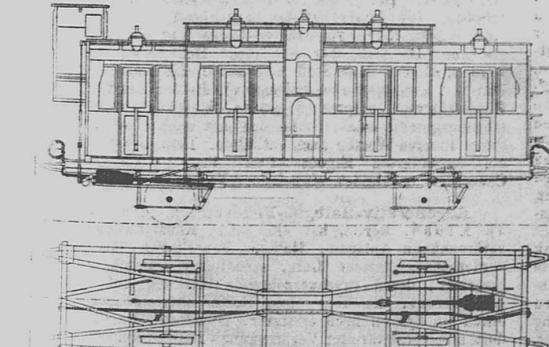
Abbild. 8. Schnellbremse von Westinghouse.



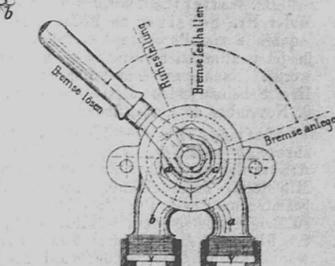
Abbild. 14. Bremszylinder von Schleifer.



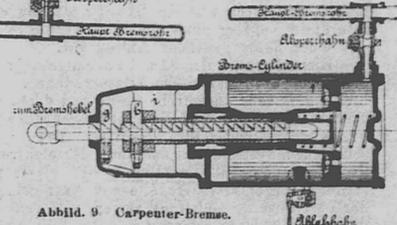
Abbild. 13. Schnellbremse von Carpenter.



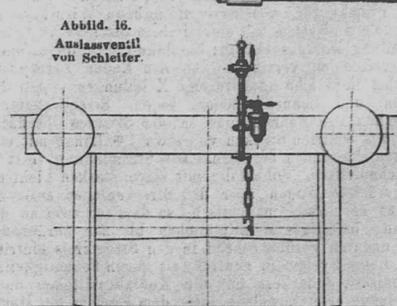
Abbild. 11 u. 12. Anbringung der Carpenter-Bremse an Personenwagen.



Abbild. 10. Bremsbahn von Carpenter.



Abbild. 9. Carpenter-Bremse.



Abbild. 16. Auslassventil von Schleifer.

NEUERE EISENBAHN-BREMSEN.

Abbild. 6. Luftpumpe der Carpenter-Bremse.



Starrheit, welches streng genommen den Gegensatz zu Flüssigkeit bezeichnet. Man sagt dementsprechend versteifte Hängebrücke, steifer Druckstab, Steifkuppelung und nicht starr gemachte Hängebrücke usw. Auch in der englischen Litteratur wird Steifigkeit in dem angegebenen Sinne gebraucht.

Belastungs-Ersatzwerth statt des von Winkler eingeführten Ausdrucks Belastungs-Gleichwerth halte ich für eine weniger glückliche Neuerung, da es länger und weniger wohlklingend ist und in keiner Weise den Begriff schärfer wiedergibt. In sachlicher Beziehung mögen kurz noch einige Punkte berührt werden.

Der Abbruch der Mannheimer Kettenbrücke wurde nicht sowohl durch die Stadt-Erweiterung als durch die ungenügende Beschaffenheit des Eisenwerks bedingt. Die Steifigkeit der Ketten war allzu gering, so dass unter den Verkehrslasten starke Schwankungen eintraten; Marschieren im Schritt musste untersagt werden. Einzelne Stäbe waren stark verbogen, die Stabquerschnitte überhaupt zu gering. Mit Rücksicht hierauf waren in den letzten Jahren beiderseits Abschlussthore angebracht worden, um erforderlichen Falls die Brücke gegen Menschengedränge abschließen zu können. Das 1890 neu aufgestellte Eisenwerk ist nach dem Entwürfe von Gerber, Rieppel und Thiersch (Fig. 18b) und nicht nach dem von Benckiser, Grün, Manchot ausgeführt worden. Dem letzteren Projekte wurde die Anordnung des Unterbanes und die Art der Bauausführung entnommen.

Die feste Vernietung von Kreuzstreben an ihrem Kreuzungspunkte ist keineswegs allgemein zu verurtheilen. Die im Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften erwähnten Versuche lassen vielmehr eine Verstärkung der Konstruktion infolge der Vernietung erkennen. Auch die Erfahrungen der badischen Bahn sind bei guter Ausführung nur günstige zu nennen.

Zu Seite 189 ist ergänzend anzufügen, dass auch die 60 m weite Offenburger Kinzigbrücke (Gitterträger) im Jahre 1852 von Ruppert als eingespannter Balken hergestellt wurde. Zu diesem Zwecke wurden die je 4,5 m auf den Widerlagern aufliegenden Träger an den Enden in das durch Portale beschwerte Mauerwerk verankert. Als das Eisenwerk im Jahre 1883 wegen baulicher Mängel und ungenügendem Querschnitte abgebrochen werden musste, zeigte sich anlässlich der voraus gegangenen Untersuchungen, dass die Einbiegungs-Kurve genau mit der eines frei aufliegenden Trägers übereinstimmte, die Einspannung somit vollkommen wirkungslos war.

In den Schluss-Betrachtungen behandelt der Verfasser noch kurz die Frage der äußeren Erscheinung der Fachwerke. Nachdem er der Hoffnung auf deren Entwicklungs-Fähigkeit in künstlerischer Beziehung Ausdruck gegeben, schließt er mit dem bemerkenswerthen Satze: „Falls die Rechnung uns zu un schönen Formen führt, deutet dies darauf hin, dass nicht alle in Betracht kommenden Einflüsse beim Ansatz der Formeln richtig abgewogen wurden; das künstlerische Gefühl kann uns daher ein Leitstern bleiben, der unsere Rechnung davor bewahrt, sich in Einseitigkeiten zu verlieren.“

Fr. Engesser.

#### Preisaufgaben.

Beschränkter Wettbewerb zu einem Rathhaus-Neubau in Dortmund. Das am 11. d. M. zusammengetretene Preisgericht zur Beurtheilung der Arbeiten des engeren Wettbewerbes zu einem Rathhausneubau in Dortmund (s. Dtsch. Bztg. No. 83 vom 17. Okt. 1891) hat den I. Preis von 1500 M. dem Entwurf des Hrn. Arch. Wiethase in Köln, den II. und III. Preis von je 1000 M. den Arbeiten der Hrn. Arch. Vollmer-Berlin und Prof. Stier-Hannover zuerkannt. Die Beurtheilung des Preisgerichts erstreckte sich, da die Grundrissdispositionen wegen des sehr beschränkten und unregelmässigen Bauplatzes von seiten der städtischen Bauverwaltung den Wettbewerbern als Unterlage für ihre Arbeiten geliefert worden waren, auf die künstlerische Durchbildung der beiden Schaenseiten am Hauptmarkte und der Wissstrasse, die Fest- und Sitzungssäle und des Haupttreppenhauses. Dem an erster Stelle ausgezeichneten Entwurfe wird als besonderer Vorzug nachgerühmt, dass er die ganze Marktschaenseite des Neubaus in 5 Achsen in allen Geschossen durchführt und zwar unten 5 Arkaden, darüber ein niedriges Geschoss für die Geschäftsräume und in schönem Gegensatz dazu die wuchtigen Fenster der Fest- und Sitzungssäle, durch halbrunde Thürme wirkungsvoll hervorgehoben, wodurch eine schöne, einheitlich geschlossene Gesamtwirkung der Marktseite erzielt wurde. Dagegen werden sowohl in konstruktiver wie ästhetischer Beziehung Bedenken über die Deckenbildung über dem Festsale geäußert und für diese sowie für die architektonische Ausgestaltung des Treppenhauses eine weitere Umarbeitung gewünscht. An dem Entwurfe von Vollmer wird gleichfalls die Beibehaltung der grossen Achsentheilung der Marktschaenseite unter Hervorhebung des Hauptsaales lobend anerkannt. Das Anklingen an das interessante Motiv der oberen Giebelnester im alten Rathhause wird vom Preisgerichte anerkennend bemerkt. Der vom Verfasser gebrachte Abänderungsvorschlag zur Grundrissbildung: die dreiarmlige Haupttreppe in eine zweiarmlige zu ver-

Kommissionsverlag von Ernst Toeche, Berlin. Für die Redaktion verantw. K. E. O. Fritsch, Berlin. Druck von W. Greve's Buchdruckerei, Berlin SW.

wandeln, wird mit Rücksicht auf die dadurch zu erzielende grossartige Raumgestaltung und übersichtlichere Gruppierung, bei Gewinnung einer grösseren Helligkeit, warm empfohlen. Die architektonische Behandlung des Festsalles zeigt von der stilistischen Kenntnis des Verfassers. Getadelt werden die Ausbildung der Ecke am Markte und der Wissstrasse, die Begründung von Innen heraus entbehre, wie die in der Form der alten Arkaden ohne Grund abweichenden Spitzbögen der Vorhalle und des Nebeneingangs. Bei dem Entwurfe von Stier-Hannover wird namentlich der Versuch lobend anerkannt, beide Schaenseiten des in Aussicht genommenen Neubaus durch grosse Achsentheilungen zu einer geschlossenen Bauanlage zu gestalten und mit dem Thurm unmittelbar zu verbinden. Das Treppenhaus ist mit anerkannter Schlichtheit behandelt und wirkt nach dem Ausspruche des Preisgerichts stattlich. Der Entwurf von Schmidt-München zeigt die Schaenseite am Markte nicht als geschlossene Einheit, sondern durch einen grossen Mittelbau in 3 Theile getheilt, neben denen an der Ecke der Thurm steht. Darin erblickt das Preisgericht einen Mangel an grossen und einheitlichen Massen, der in dem Gutachten noch in weiteren Punkten nachgewiesen wird. Volle Anerkennung erhielten die Thurmöffnung — sowohl im Verhältnis zur übrigen Baumasse, wie auch hinsichtlich der ebenso charakteristischen wie schlichten Ausbildung — und die Deckenbildung über dem Festsale. Dem Entwurfe des Architekten Keim-Dortmund wird ein Uebermass von architektonischen Motiven und Detailformen, welche die Baukosten erheblich vergrössern würden, zum Vorwurfe gemacht, während sonst der liebevolle Fleiss, im Ganzen wie im Einzelnen, der die Arbeit durchzieht, die Anerkennung des Preisgerichts gefunden hat!

#### Brief- und Fragekasten.

Hrn. Arch. J. B. in W. Schiebeldien zu Fenstern und Thüren bedingen übermäßig starke und breite Mauerpfeiler. Technisch ist gegen sie einzuwenden: die gebotene Aufschlitzung der Mauerpfeiler, durch welche der Verband aufgehoben wird und die äussere oder die Stubenluft in den Schlitz eindringend, den thermischen Abschluss der Mauer schmälert. Derartige Einrichtungen, welche ganz unübersehbar und unzugänglich werden, sind wenig zu empfehlen und dafür spricht: dass selbst in Frankfurt die althergebrachte Eigenthümlichkeit den zweckmäßigeren Rolläden weichen muss.

#### Anfragen an den Leserkreis.

1) Welches ist ein geeignetes Material zur Herstellung der Schalldichtigkeit eines Telefonbühnens oder Schranke, wobei von den gewöhnlich üblichen Polsterungen abzusehen ist?

R. K. in E.

2) Wer baut Verbrennungs-Oefen zur Verbrennung der an Milzbrand zu Grunde gegangenen Thiere oder in welchem Werke oder in welcher Zeitschrift sind derartige Oefen beschrieben?

R. K. in O.

3) Sind Bücher oder sonstige Fachschriften im Buchhandel vorhanden, welche über alle Fächer des Taxationswesens von Hochbauten usw. in besonderen für Sachverständige und Beamte von Provinzial-Feuer- und sonstigen Assekuranz-Gesellschaften Auskunft geben und für Abschätzungen und Revisionen von Gebäude-Versicherungen und Brandschaden-Regulirungen und ähnlichen Geschäften verwendet werden können und zu welchen Preisen sind diese Schriften zu erwerben?

J. M. in B.

#### Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Zu kais. Begier.-Räthen u. Mitgl. des Patent-Amtes sind ernannt: der kgl. preuss. Eis.-Dir. E. Courtois, der Prof. an d. techn. Hochschule in Stuttgart Dr. B. Nebel, der Dozent an d. techn. Hochschule in Charlottenburg, Reg.-Bmstr. A. Donath, das Mitgl. d. Normal-Aichungs-Komm. M. Wille, d. kais. Telegr.-Ing. Reg.-Bmstr. A. Schraeder, der kgl. bayer. Staatsbau-Assist. J. Schaefer, der Vorst. des techn. Bür. des Pat.-Amtes, Ing. Höfinghoff, die Hilfsarb. des Pat.-Amtes, Ing. H. Wehage, Ing. W. Stercken, Reg.-Bmstr. J. Hofmann, Ing. M. Geitel u. H. Grundke, die kgl. preuss. Reg.-Bmstr. P. E. A. Fischer, G. Kemmann u. H. J. Harder, die Ing. B. Ziebarth, L. Hintz, E. Stoll, K. Biedermann, F. Brinck u. R. Ehring.

Preussen. Der Reg.-Bmstr. H. Zimmermann in Hildesheim ist zum Provinzial-Bauinsp. in Münster i. W., der Reg.-Bmstr. Kriesmann in Berlin ist zum Stadtbaumstr. daselbst ernannt. Der Reg.-Bmstr. B. Zöllfel in Celle ist als kgl. Kr.-Bauinsp. das. angestellt.

Der bish. Kr.-Bauinsp., Brth. Starke in Stargard ist in d. Ruhestand getreten.

Der Eis.-Dir. Courtois u. die kgl. Reg.-Bmstr. Fischer u. Kemmann in Berlin sind infolge ihrer Ernennung zu kais. Reg.-Räthen aus d. Staats-Eis.-Dienste ausgeschieden.

Dem bish. kgl. Reg.-Bmstr. B. Leitgeb in Breslau ist die nachges. Entlass. aus d. Staatsdienst erteilt.

Der kgl. Reg.-Bmstr. K. E. Philipp in Hitzacker ist gestorben.

Berlin, den 14. November 1891.

Inhalt: Die neuen schmiedeisernen Thore am königlichen Schlosse zu Berlin. — Die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. — Zum Einsetz der Birkbrücke bei Münchenstein. — Mittheilungen aus Vereinen. Architekton. und Ingenieur-Verein zu Breslau. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg. — Vermischtes. — Brief- und Fragekasten. — Personal-Nachrichten. — Offene Stellen.

## Die neuen schmiedeisernen Thore am königlichen Schlosse zu Berlin.

Hierzu eine Bild-Beilage.

Seit die kaiserliche Familie bei ihrer Anwesenheit in Berlin ihren Wohnsitz im Schlüter'schen königlichen Schlosse genommen, hat sich das Bedürfniss herausgestellt, den früheren freien Verkehr durch den Schlosshof einzustellen und das Schloss nach den 3 Seiten des Lustgartens, des Schlossplatzes und der Schlossfreiheit abzusperrn. Zu diesem Zwecke wurden für die Portale I—V eine Reihe mächtiger schmiedeiserner Thore entworfen, in deren Ausführung sich die Firmen Ed. Puls und Schulz & Holdefleiss in Berlin, sowie Gebrüder Armbrüster in Frankfurt a. M.

derart theilten, dass die Portale nach der Seite des Schlossplatzes (I und II), sowie der mächtige Abschluss des Eosander'schen Portales nach der Schlossfreiheit (III), der grossen Mittelöffnung und der beiden Seitenöffnungen, an Ed. Puls, das Portal IV, gegen den Lustgarten an Schulz & Holdefleiss und das Portal V gegen die neue Kaiser-Wilhelms-Brücke an die Gebrüder Armbrüster übertragen wurden. Als Unterlage für die Ausführung dienten Entwurfs-Skizzen im Maassstabe von 1:25, welche für die Seiten gegen den Schlossplatz und den Lustgarten von dem damals vom Hofmarschall-Amte beschäftigten Bau-Inspektor Kieschke, für die Seite gegen die Schlossfreiheit von Hofbau-Inspektor Bohnstedt bearbeitet wurden, während die sämtlichen ornamentalen und konstruktiven Werk-Zeichnungen in den einzelnen Werkstätten der mit der Ausführung betrauten Firmen entstanden sind.

Wir geben in einer Beilage dieser Nummer

eine nach der Natur hergestellte Abbildung des Thor-Abschlusses der grossen Mittelöffnung des Eosander'schen Portals, im Texte in kleinerem Maassstabe eine Abbildung des Abschlusses einer der beiden kleinen Seitenöffnungen desselben, denen demnächst noch eine Abbildung des Thorabschlusses von Portal V folgen soll.

Unter Hinweis auf diese grossen Abbildungen glauben wir einer weiteren Beschreibung der Thore entbehren zu sein und bemerken nur, dass die Thore der Portale I, II, IV und V nach Art eines dreitheiligen Rahmenwerkes komponirt sind, wie es durch die umrahmende Architektur geboten ist, sowie, dass diese Thore, um die Zugluft abzuhalten, mit Spiegelscheiben versehen wurden.

Mit Rücksicht auf die formale Durchbildung sämtlicher Thore ist zu erwähnen, dass die Höhen-Verhältnisse des geschlossenen Untertheils und des Kämpfers bei sämtlichen Thoren gegeben waren. Die geschlossenen Unter-

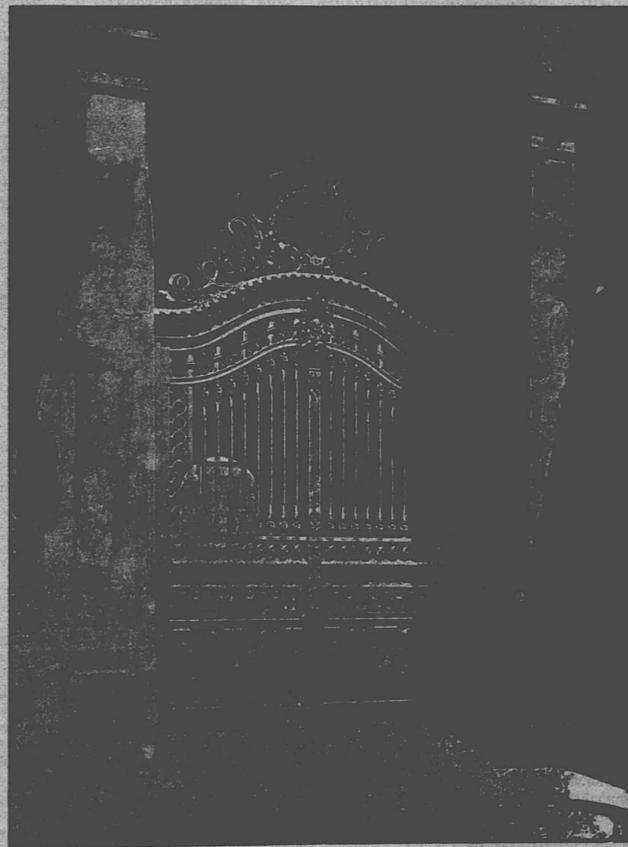
theile erstrecken sich bis zu einer solchen Höhe, dass sie dem vorübergehenden Fussgänger einen Einblick in die Schlosshöfe nicht gestatten. Es sind 5 architektonische Momente, welche zur künstlerischen Ausschmückung der Thore gegeben waren und dieselbe beeinflusst haben: Der erwähnte, geschlossene, sockelartig wirkende Untertheil der Flügel, der durchbrochene Obertheil derselben, die Schlagleiste, der Kämpfer und der den Kämpfer krönende Aufsatz. In den Hauptmotiven und der Gesamt-Anordnung des Entwurfes zeigen die kleinen Thore Uebereinstimmung, welche sich auch bis zu einem gewissen Grade auf die

Thore des Eosander'schen Portales erstreckt, jedoch naturgemäss hier in der Durchbildung der Einzelmotive, besonders des krönenden Abschlusses, Abweichungen erhalten hat, die sich als eine Folge der von den übrigen Thoren so sehr verschiedenen Maasse darstellt.

Die Formgebung sämtlicher Thore ist die eines reicheren Barockstiles. In der stilistischen Behandlung zeigt sich zwischen den Arbeiten der einzelnen Firmen ein Unterschied, der besonders stark zu Tage tritt zwischen den Arbeiten, die aus der Werkstätte von E. Puls hervorgegangen sind und denen, welche den Werkstätten der Gebrüder Armbrüster in Frankfurt a. M. und von Schulz u. Holdefleiss in Berlin entstammen. Die Puls'schen Arbeiten beherrscht eine ruhigere Tonart, welche sie aus dem architektonischen Rahmen nicht hervortreten lässt, ihnen aber andererseits eine gewisse Selbstständigkeit der Erscheinung nicht raubt. Sie stehen durchaus

unter dem Eindruck des strengen, architektonischen Barock, wie es von Schlüter für die geschlossene Komposition des königlichen Schlosses verwendet wurde. Die Einzelformen sind entsprechend ruhig in der Bewegung gehalten, oft in der Strenge ihrer Komposition an die Uebergangszeit von der Renaissance zum Barock-Stil erinnernd. Infolge dieses Umstandes fügen sie sich leicht in den durch das Schloss gebotenen architektonischen Rahmen.

Das Thor von Gebrüder Armbrüster durchzieht ein Zug reiner Lebhaftigkeit, der namentlich dadurch hervorgerufen wird, dass sich in frei naturalistischer Weise über die strengen architektonischen Linien Pflanzen-Ornamente legen, die in ihrer Bewegung und Modellirung an die Stilfassung der ornamentalen Pflanzen-Gebilde der späteren Barock-Zeit erinnern, als man es unter dem Einfluss der Lehren von der Rückkehr zur Natur, die durch Jean Jacques Rousseau Verbreitung und Ausdehnung fanden,



Thorabschluss der Seitenöffnungen des Eosander'schen Portals.

14

für gut hielt, auch in die künstlerische Formgebung wieder natürlichere Formen einfließen zu lassen. Die grossen Linien-Motive schliessen sich vollkommen der gegebenen, strengeren Unterlage an, die Einzel-Ausbildung der Blatt-Ansätze, Blumen usw., ist es jedoch, welche die Stil-Fassung des strengeren Barock verlässt, um sich einer bewegteren Formen-Sprache hinzugeben. Einen ähnlichen Charakter trägt auch das schöne Thor von Schulz & Holdeff; auch hier machen sich freiere Einflüsse und das Bestreben bemerkbar, die durch die Architektur gebotenen strengeren Linien in ein möglichst freies Linienspiel überzuführen, wie es ja auch an einer Anzahl der neuesten Bauten Berlin's nicht ohne Glück versucht ist.

Vom Standpunkte der eigentlichen Schmiedetechnik sind sämtliche Thore Meisterwerke und Muster für die stilistische Materialbehandlung des Eisens. Ohne die die stolze Kunst des Schmiedens herabwürdigende Anwendung des Meissels, der Feile und ähnlicher Instrumente unzulänglicher Handfertigkeit, sind die einzelnen Theile lediglich mit Feuer und Hammer aus dem vollen Eisen zu ihrer kunstvollen Form gestaltet. Keine mühsamen Feilstriche, keine ängstlichen Verfeinerungen durch den Hammer sind bemerkbar, sondern gleich der erste Hieb sitzt und gibt die frische Form. Auch diese hervorragenden Arbeiten zeigen wieder die durch eine Reihe der wunderbarsten Schmiedewerke des Endes des XVII. und des XVIII. Jahrhunderts belegte und erhärtete Thatsache, dass die höchste Kunst des Schmiedeisens dem Barock- und Rococostile angehört. Man geht kaum zu weit, wenn man behauptet, dass das Schmiedeisen in den Kunstformen in seinem Elemente ist, die dem späteren Barock- und dem Rococostil angehören, in den wilden, launigen und prickelnden Formen mit ihren übermüthigen Verschlingungen und Bewegungen. Die wildeste, in übermüthigster Laune verschlungene Rococo-Blumenranke, die je von einem Maler der Zeit des „Style rocaille“ gemalt wurde, das ist die richtige Vorlage für eine Uebersetzung in Eisen. Nur hier erreicht das Eisen jene Frische und Unmittelbarkeit, welche man hier und da in leicht und grazios hingeworfenen al prima gemalten Blumen, von pikantem, prickelndem Reiz und von überraschender Lebendigkeit bewundert. Schmiedeisen-Arbeiten, welche man früher ihres flotten Vortrags wegen für Meisterwerke ersten Ranges hielt, sinken solchen Arbeiten gegenüber zur philiströsen, mühsam gequälten Arbeit herab. Die neuen Thore des königlichen Schlosses in Berlin bilden Hauptmerkmale in dem siegrei-

chen Entwicklungsgange, den die Kunst des Schmiedeisens unter dem Einflusse der Stilformen der sinnlich launenhaften Zeit des XVIII. Jahrhunderts genommen. Darin liegt neben der technischen auch ihre kunstkritische Bedeutung.

Auch in anderer Beziehung kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Herstellung der Abschlussthore des kgl. Schlosses zu den bedeutendsten Arbeiten der Schmiedekunst unserer Zeit, ja auch vergangener Zeiten, gehört; übertrifft doch das Thor der Mittelöffnung des Eosander'schen Portales an Grösse die Arbeiten, die bisher als die mächtigsten Schmiedearbeiten gegolten haben: das von Jean Lamour gearbeitete Gitterwerk des Stanislaus-Platzes in Nancy und die von Machenod geschmiedeten Abschlussthore des Würzburger Schlossgartens. Einem lichten Breitenmaasse von 7,50 m steht bei dem Mittelthore des Eosander'schen Portales eine Höhe von 10 m gegenüber. Das sind Abmessungen, die einzig dastehen und deren Grösse man erst recht zu würdigen vermag, wenn man erfährt, dass das Mittelstück des Aufsatzes über dem Kämpfer allein eine Höhe von rund 3 m hat und mit diesem Maass nicht hinter dem stattlichsten geschmiedeten Thore einer gewöhnlichen Durchfahrt zurücksteht. Welche gewaltige Eisenmassen durch die anschliesslich verwendete Handarbeit zu bewältigen waren, zeigen die entsprechenden Gewichtsverhältnisse. Jeder der freischwebenden Thorflügel wiegt über 100 Ctr., der Kämpfer 46 Ctr., die den Aufsatz abschliessende Krone allein über 8 Ctr. Dieses grosse Eigengewicht des Thores lässt die Arbeitsleistung schon allein vom Standpunkte der einfachen Bewegung solcher Eisenmassen durch die Hand als eine ganz ausserordentliche erscheinen, besonders wenn man erwägt, dass der Kunstschmied, der keine durch Dampf oder sonstige mechanische Mittel bewegte Hebel, Pressen und Stenzen verwenden kann, mit geschickter, starker Hand das im Feuer erweichte Eisen mit dem Hammer formen und modelliren muss. Es bedarf keines weiteren Hinweises darauf, dass die Befestigung und Handhabung so schwerer Thore ganz besondere Vorkehrungen erfordert, die sich sowohl auf die Konstruktion der Thorflügel selbst wie auch auf die Art ihrer Befestigung beziehen, umso mehr, als bei dem Umstande, dass sich die sämtlichen Thore nach Aussen öffnen und es infolge des Verkehrs nicht möglich war, Schienen zu legen, auf welchen sich die Thore mit Rollen bewegen, die Flügel freischwebend befestigt werden mussten. — H. —

(Schluss folgt.)

#### Die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M.

V. Telegraphie, Telephonie, Signal- u. Eisenbahnwesen. Sowohl hinsichtlich der Zahl der Aussteller, wie der ausgestellten Gegenstände bilden die Erzeugnisse der Schwachstromtechnik einen sehr umfangreichen Bestandtheil der gesammten Ausstellung. Die zwei grossen Hallen zu beiden Seiten des Haupteingangs sind mit Gegenständen dieser Art angefüllt, während der freie Platz zwischen diesen Hallen und der grossen Maschinenhalle mancherlei Muster aus dem Leitungsbau für die Herstellung von Telegraphen- und Telephonleitungen auf Tragstangen und Dachstäben sowie Anwendungen der Elektrizität für Signalzwecke im Eisenbahnbetrieb aufweist.

Der erste Eindruck, welchen man beim Durchwandern dieses Theils der Ausstellung empfängt und welchen auch die Entdeckung mancher interessanter Einzelheiten beim genaueren Studium nicht zu verwischen vermag, besteht in der Empfindung, dass die Fülle der Gegenstände den beinahe gänzlichen Mangel der Beteiligte der ausserdeutschen Kulturstaaten nicht ersetzen kann. Gerade auf diesem Gebiete weichen die Einrichtungen und Erzeugnisse der letzteren von den in Deutschland üblichen in so vielen und so wesentlichen Punkten ab, dass ein Vergleich die fruchtbarste Anregung und Belehrung hätte bieten können. Dieser Vergleich hätte um so interessanter ausfallen müssen, als die Telegraphie, fast überall in den Händen des Staats, die Frucht der gemeinsamen Bemühungen der Staatselektriker und der Privatindustrie zur Anschauung gebracht, die Telephonie die technischen Folgen von Staats- und Privatbetrieb in stetem Wechsel gezeigt hätte, während dem elektrischen Signalwesen für Eisenbahnzwecke eine allgemeine und tiefere Aufmerksamkeit erweckt worden wäre, als dieser wichtige Zweig der Elektrizitätsverwendung heute vielfach selbst in hoch verantwortlichen Kreisen noch findet.

Von Staats-Telegraphen-Verwaltungen haben sich nur beteiligt das Reichspostamt in Berlin und die Direktion der

kgl. bayerischen Posten und Telegraphen. Die erstere Verwaltung hat in geschmackvoller Anordnung eine sehr vollständige Uebersicht über ihre Einrichtungen, so wohl als die verwendeten Apparate und Zubehör anlangt als was die Art der Leitungsherstellung und der hierzu verwendeten Baumaterialien betrifft. Ein Blick auf das Ganze zeigt, dass der Morse-Farbschreiber, neben welchem der ebenfalls ausgestellte Hughes Typendrucker für den Verkehr auf grössere Entfernungen und für Leitungen von stärke Beanspruchung in Verwendung steht, heute noch die Grundlage des gesammten deutschen Telegraphen-Betriebs bildet. Er ist in einer Reihe von Mustern verschiedener Bauart vorgeführt, mit allen Hilfseinrichtungen wie Relais, Tastoren, Galvanoskop, Umschaltern, Blitzableitern, Widerständen und Einrichtungen zum Messen der verschiedenen elektrischen Grössen der Betriebsmittel. Der Leitungsbau ist durch die verschiedenen Formen der Isolatoren und deren Befestigungsmittel, Tragstangen, Drahtproben, Muster der Drahtkuppelungen usw. veranschaulicht. Zahlreiche Kabelproben geben Aufschluss über die im Reichspostgebiet üblichen Materialien zur Herstellung unterirdischer und unterseeischer Telegraphenleitungen. Die wichtigeren und umfangreicheren Baugeräthe hierfür sind in Modellen ausgestellt, während die kleineren Bauwerkzeuge in den Formen des tatsächlichen Gebrauchs vorliegen. Eine Reihe von Wandtafeln und Zeichnungen vervollständigt das lehrreiche Bild der in Deutschland üblichen staatlichen Einrichtungen der Telegraphie.

Auf dem Gebiete der Telephonie sind unter den Ausstellungsgegenständen des Reichspostamts die in verschiedenen Mustern vorgeführten Apparaten-Einrichtungen, wie sie bei den Teilnehmern der Fernsprechnetze und in den Vermittlungskämtern zur Herstellung und Lösung der einzelnen Verbindungen der Teilnehmer unter sich im Gebrauche stehen, hervorzuheben. Als Sonder wird in den Apparaten der Teilnehmer ein dem Apparategehäusen der früheren einfachen Magnet-Telephonsonder von Siemens angepasstes Mikrophon, welches mit senkrechter

Sprechplatte und mit in senkrechter Ebene über einander gelagerten Kohlenwälsen ausgerüstet ist, verwendet. Zur Einleitung des telephonischen Verkehrs zwischen Teilnehmer und Vermittlungsamt und umgekehrt stehen durchgehend in den Telephonnetzen der Reichs-Telephonverwaltung Batterien in Gebrauch. In den Apparaten und Schaltungen, soweit sie in der Ausstellung vorgeführt sind, kommen jedoch die Vortheile, welche der Batteriebetrieb in Fernsprechanlagen gegenüber der Zeichenvermittlung durch kleine magnet-elektrische Maschinen bietet, nicht sehr hervorstechend zum Ausdruck.

Auch die Ausstellung der kgl. bayerischen Posten und Telegraphen zeigt den Morse-Farbschreiber als das am stärksten verwendete Betriebsmittel der Telegraphie. Die innigen Beziehungen der Verwaltung zur Reichs-Telegraphenverwaltung, sowie die vielfach gemeinsame Besugquelle der Apparate haben diesen Theilen der beiderseitigen Ausstellungen eine ziemlich weitgehende Aehnlichkeit verliehen. Die Vorführung von in Betrieb befindlichen Hughes-Typendruckern zeigt, dass auch dieser Apparat in die wichtigeren Betriebsmittel der Verwaltung aufgenommen ist. Neben dem gegenwärtig im Gebrauche stehenden Apparat und Stationseinrichtungen ist eine Anzahl früher verwendeter, wie Doppelstift-Apparate nebst Zubehör, Reliefschreiber und Aehnliches vorgeführt.

Als Hauptstück unter den Messgeräthen ist ein Spiegel-Galvanometer von etwas veralteter und unbequemer Form ausgestellt. — Auf dem Gebiete der Telephonie geben die ausgestellten Gegenstände ein vollständiges Bild der in Bayern in Gebrauch befindlichen Einrichtungen. Drei Klappenschränke zeigen mit verschiedenen Arten des Anrufs der Abonnenten die Einrichtungen der Vermittlungskämter, verschiedene Muster von Telephonstationen jene bei den Teilnehmern. Ein Umschalter für die Vermittlung des Verkehrs zwischen verschiedenen Städten, welche durch Doppelleitungen verbunden sind, während die Teilnehmer nur über einfache Leitungen verfügen, fällt durch die Eleganz der äusseren Ausstattung auf. An Stelle von Elektromagneten sind in dem Apparat zur Vermittlung des Schlusszeichens galvanoskopartige Instrumente angeordnet, welche den Vortheil geringen Widerstandes, kleiner Selbstinduktion und hoher Empfindlichkeit bieten sollen. Dass durch die Ausstattung einer Telephonstation „System Strysselborghe“ an eine längst abgethane und recht unglückliche Episode der Telephontechnik erinnert wird, ist wohl unabsichtlich geschehen. Ein Baumann'scher Drahtumschalter für 200 Leitungen mit Blitzschutz- und Untersuchungs-Vorrichtungen zeigt die Art der Einführung der Drähte eines Telephonnetzes und deren Zuführung an die Klappenschränke des Vermittlungsamts. Die ausgestellten Apparate sowohl als insbesondere auch die vorgelegten zahlreichen Zeichnungen und Pläne verkörpern eine Reihe von auffallenden und namentlich für den Fachmann merkwürdigen Konstruktions-Grundsätzen, welche von den sonst in der Telephontechnik üblichen vielfach erheblich abweichen.

Neben diesen beiden reichhaltigsten Vorführungen des Reichspostamts und der Direktion der kgl. bayerischen Posten und Telegraphen ist als interessanteste auf dem Gebiete der Telegraphie die Ausstellung der Eastern Telegraph Company Ltd. London zu nennen. Sie zeigt Sir William Thomson's berühmten elektromagnetischen Synchronrecorder in seiner ursprünglichen Gestalt sowohl, in welcher durch eine kleine Elektrirmaschine die Tinte in dem Schreibröhren elektrisirt wurde, um deren Anfluss auf den Papierstreifen beim Telegraphiren zu erleichtern, als in seiner neuen Form, bei welcher das Synchronröhren während des Schreibens auf mechanischem Wege in rasch folgende und kleine Erschütterungen versetzt wird. Ferner sind zu erwähnen Allan und Browns grosses Relais zum Gebrauch bei unterseeischen Kabeln von 200–600 Seemeilen Länge und derselben Erfinder kleines Relais für Kabel von 300 Meilen Länge. Die Eigenthümlichkeit dieser Relais besteht in dem sog. Jockey-Kontakt, welcher auf die geringste Aenderung in der Spannung des Linienstroms Stromschluss herstellt oder unterbricht. Eine überaus gedrängte Form eines Morsekopfers zeigt die Gesellschaft in der Unigraph genannten Verbindung eines Tasters und Empfängers. Eine nur 35 mm hohe und 51 mm im Durchmesser haltende Bronzebüchse enthält einen Elektromagneten, zwischen dessen Schenkel der Taster so angeordnet ist, dass dessen Handgriff durch einen Schlitz in der Büchse aus letzterer zum Gebrauche hervorragt. Der Deckel der Büchse ist um eine wagrechte Achse drehbar und bildet den Anker des Elektromagneten. Im Ruhezustand liegt derselbe durch eine schwache Feder beherrscht mit dem rückwärts liegenden Theil auf einem Anschlag auf. Wird er durch die Telegraphenströme angesogen, so schlägt er mit kräftigem Tone an zwei auf den Kernen des Elektromagneten angebrachten Stiften an. Das Instrumenton ist an erster Linie für die Militärtelegraphie gedacht.

Unter den verschiedenen deutschen Fabriken des Telegraphenbaues, welche Apparate für die eigentliche Telegraphie ausgestellt haben, ist in erster Stelle die Firma Siemens & Halske, welche seit 40 Jahren auf die Gestaltung der in Deutschland in Gebrauch gekommenen Apparate eine nahezu allein bestim-

mende Wirkung ausgeübt hat, zu nennen. Sie bringt Muster-Stationenapparate, Morse-Distanzapparate, Feldtelegraphen-Apparate, Börsen- und Hughes-Typendruckern zur Anschauung. Als Fabrikanten von Telegraphenapparaten im engeren Sinne sind ferner vertreten Gebr. Naglo in Berlin, C. E. Fein in Stuttgart, C. Lorenz und Wehr in Berlin. In zwei Hughes-Typendruckern zeigt R. Stock & Cie. in Berlin eine neue patentierte Vorrichtung zur Verkapplung der Druckaxe mit der Schwungradaxe, sowie eine Verbesserung der Bremsen.

Von den Firmen, deren Erzeugnisse vorwiegend der Telephonie, der Haus- und Gasthoftelegraphie angeblich, hat die Actiengesellschaft Mix & Genest in Berlin in einem eigenen Raum der Halle die reichhaltigste Sammlung von Leitwerken, Tastern, Nummer- und Klappapparaten, Telephonstationen für Haus-, Stadt- und Fernbetrieb, tragbare Telephonstationen, Linienwähler und Umschalter, einen Vielfach-Umschalter für Vermittlungskämter, an welchen eine Reihe von am Ausstellungsplatz vertheilten Telephonstationen angeschlossen sind, ferner 10 Telephonstationen mit der Einrichtung, dass ähnlich wie bei den bekannten Verkaufsautomaten die Benutzung des Apparats nur nach Einlage eines 10-Pfg.-Stücks möglich ist und letzteres zurückgegeben wird, wenn die von der Stelle aus gewünschte Verbindung mit einem anderen Teilnehmer des Netzes nicht zu Stande kommt, zur Ansicht gebracht. Der Entwicklungsgang des Mikrophons „Mix & Genest“ ist in einer der geschichtlichen Reihenfolge entsprechenden Sammlung der einzelnen Formen vorgeführt. Welche umfangreiche und wichtige Industrie die Erzeugung der Gegenstände dieses Feldes bildet, zeigen ferner die Ausstellung von Naglo, Wehr, Abler, Haas & Angerstein, Gross & Graf in Berlin, Berliner in Hannover, Oseija & Nissel in Wien, Zellweg & Ehrenberg in Ulm, Fein in Stuttgart, Heller in Nürnberg, Hempel in Dresden, Siedle in Furthagen, Wagner in Wiesbaden, Zander in Frankfurt. Die zahlreichen Anwendungen der Elektrizität in den elektrischen Uhren, den Wächter-Kontrollapparaten, den Einbruchsicherungen, den Feuermeldern, den Wasserstandsanzeigern, den Manometerstands-Anzeigern u. a. w. können hier nur erwähnt werden, um für die den Leserkreis dieser Blätter näher berührenden Einrichtungen im Eisenbahnwesen, welche die Verwendbarkeit der Elektrizität für diese Zwecke im hellsten Lichte zeigen, Raum zu gewinnen.

Die Verwendung der Elektrizität im Eisenbahnwesen ist heute von den früher allein üblichen, sehr kleinen Stromstärken zum Telegraphiren bis zur Anwendung der Elektrizität als fortbewegende Kraft für die Fahrzeuge mit vergleichsweise riesigen Stromstärken fortgeschritten.

Nachdem heute auch das Telephon im Eisenbahnbetrieb mannichfache Verwendung findet, umfassen die Elektrizitäts-Anwendungen im Eisenbahnwesen das gesammte Gebiet der Stromstärken, welche die Entwicklung der Elektrotechnik zu erzeugen und zu verwenden gelehrt hat. Am eindrucksvollsten drängt sich diese Beobachtung in der Ausstellung der kgl. preussischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung auf, indem sie zwischen dem Telephon und der Anlage für die elektrische Beleuchtung von Bahnhöfen die reichhaltigste Stufenfolge der verwendeten elektrischen Energie und die grösste Mannichfaltigkeit der Zwecke einzufließen lässt. Eine interessante Sammlung historischer Apparate zeigt zudem den geschichtlichen Zusammenhang der Einrichtungen in sehr anregender und belehrender Weise. Von den neueren Apparaten und Einrichtungen möchten wir zunächst den von Zwag angegebenen elektrischen Normalzeitgeber für die preussischen Staatsbahnen erwähnen, vermittelst dessen 36 Eisenbahn-Telegraphen-Linien zugleich und selbstthätig das Zeitzeichen erhalten. Ein von Mathies erfundener Apparat dient dazu, vermittelst des telegraphischen Zeitzeichens selbstthätig die Stations-Uhren täglich richtig zu stellen. Ein für den Frankfurter Bahnhof bestimmter Zugabrufer für grosse Wartesäle, in Verbindung mit Kontrol-Uhr und Perron-Signalen, besteht im Wesentlichen aus einem Rahmen, in welchem 5 Minuten vor Abgang eines Zuges unter gleichzeitigem starken Glockenzeichen in weit sichtbarer Schrift die Richtung des abfahrenden Zuges mit der Aufforderung zum Einsteigen erscheint. Ist der Zug soweit zur Abfahrt abgefertigt, dass kein Einsteigen von Reisenden mehr statt haben kann, so verschwindet die betreffende Ankündigung im Rahmen unter 3-maligem Läuten einer Glocke von anderem Ton.

Aus dem Bezirke der Eisenbahn-Direktion Berlin findet sich eine interessante Einrichtung ausgestellt, welche den Zweck hat, auf Nebenbahnen an Niveau-Übergängen die Annäherung eines Zuges durch kräftige Glocken-Zeichen auszukündigen. Ungefähr 1900–1500 m vom Übergang entfernt, ist ein Siemens'scher Schienen-Kontakt angeordnet, welcher mit einer in dem Glockenhäuschen am Übergang untergebrachten Batterie von 6 Hellen'schen Trockenelementen so in Verbindung steht, dass der den Kontakt befahrende Zug den Stromkreis der Batterie über ein kräftiges Läutewerk schliesst. Die Glocke desselben ist 48 cm weit und wird von dem Hammer eines beweglichen Elektromagneten, der zu einem feststehenden im Verhältnis des Ankers sich befindet, angeschlagen. Sobald der Schienen-Kontakt durch den kommenden Zug ge-

schlossen wird, beginnt das 2/3 Minuten dauernde Läuten der Glocke. Durch eine besondere Vorrichtung ist verhindert, dass das Läutewerk zum zweiten Male in Thätigkeit komme, wenn der Zug den Schienen-Kontakt am anderen Ende der Schutzstrecke befährt. Neben dieser von Hattemer angegebene, von Lorenz in Berlin gebaute Einrichtung, ist eine für den gleichen Zweck bestimmte, von Fricke in Frankfurt entworfene und von Wagner in Wiesbaden ausgeführte Anordnung von der Eisenbahn-Direktion Frankfurt ausgestellt.

Von den übrigen, von der Verwaltung vorgeführten Einrichtungen sind zu erwähnen: Wasserstands-Anzeiger für Wasserstationen mit und ohne hörbare Signale und Schreibwerke, elektrische Geleismelder für den Rangirdienst, elektrisch auslösbare Knallsignale in Verbindung mit Radtaster und Signalflügel-Stromschliesser, Signalmast-Kontakte verschiedener Bauart mit Nachahmer der Armstellung für ein-, zwei- und dreiflügelige Maste, elektrische Rückmelder für Bahnhofs-Abschluss-Signale, Schienen-Kontakte verschiedener Art, elektrische Block-Vorrichtung für Weichen und Signalstellwerke, elektrische Weichenriegel, Stellwerke für Weichen und Signale mit elektrischer Blockirung, ein Versuchswagen mit elektrischen Apparaten zum Anzeigen des Drucks in den Rohrleitungen für Luftdruck-Bremsen und zum Anzeigen der Fahr-Geschwindigkeit usw. Aus dem Felde der elektrischen Arbeits-Uebertragung finden sich vorgeführt eine fahrbare Bohrmaschine mit elektrischem Antrieb und das Modell einer elektrisch bewegten Schiebepumpe. Ausserdem ist die elektrische Beleuchtung vertreten, sowie Sicherheits-Anlagen für Werkstätten, die erstere mit einer fahrbaren Anlage für gelegentliche Beleuchtung von Tunneln, Bahnhöfen und Strecken-Abschnitten und mit Plänen für ständige Beleuchtungs-Anlagen für Bahnhöfe, die letztere durch Wasserstands-Anzeiger für Dampfkessel und Vorrichtungen zur elektrischen Ausrückung für Dampfmaschinen.

Die General-Direktion der kgl. bayerischen Staats-Eisenbahnen in München giebt ein vollständiges Bild der in Bayern für den Betriebsdienst verwendeten telegraphischen und telephonischen Einrichtungen, sowie des Signalwesens, insoweit dasselbe des elektrischen Stroms sich bedient. Ein sorgfältig ausgeführtes Modell zeigt die Einrichtungen der zentralisirten Weichen- und Signal-Stellung mit elektrischen Rückmeldevorrichtungen für eine Eisenbahn-Station. Das Telephon an Stelle der Telegraphen ist für den Nachrichten-Dienst der durchlaufenden Leitungen bei Nebenbahnen angewendet u. zwar so, dass eine Leitung zur Vermittlung der Glockenzeichen, eine zweite zur Abwicklung des telephonischen Verkehrs dient. Ferner sind hervorzuheben: eine Druckschienen-Vorrichtung mit elektrischem Melde-Apparat zur Erkennung vollständiger Zugs-Einfahrt, ein Siemens'scher Schienen-Durchbiegungskontakt mit elektrischem Meldeapparat zur Erkennung des Uebergangs eines Zuges über eine gewisse Stelle der freien Bahn und endlich Pläne der elektrischen Beleuchtungs-Anlagen der Bahnhöfe München und Nürnberg.

Unter den Firmen der Privat-Industrie, welche auf dem besprochenen Felde thätig sind, nimmt die Ausstellung von Siemens & Halske den ersten Platz ein. Auf dem Ausstellungsplatz vor der Halle für Telegraphie u. Telephonie finden sich die erste elektrische Lokomotive, ein elektrischer Strassenbahn-Wagen für die von der Wiener Filiale der Firma ausgeführte Strassen-Bahn in Buda-Pest, sowie die Einrichtung der unterirdischen Strom-Zuführung hierzu (Vergl. d. Bztg. No. 47, 1891), Rohrleitungen und Rohrweichen für oberirdische Stromzuführung bei elektrischen Bahnen. In der Halle für Eisenbahn-Wesen sind zu erwähnen eine vollständige Läute-Signal-Einrichtung für Gebirgs-Bahn-Strecken; dann Einrichtungen zur Sicherung des Zug-Verkehrs auf einer eingleisigen Strecke durch verschiedene Ausfahrt-Signale, Schienen-Kontakte, Läutewerke, Block-Apparate u. dgl., zur Sicherung des Zug-Verkehrs auf einer zweigleisigen Strecke, zur Sicherung des Verkehrs auf einer von einer zweigleisigen Bahn abzweigenden Strecke durch Kontrol-Signal- und Weichenstellung, zur Sicherung des Zug-Verkehrs über eine Drehbrücke, zur Sicherung einer entfernten Weiche durch elektrischen Weichen-Riegel in Verbindung mit Block-Signal-Apparaten, zur Sicherung des Verkehrs auf einer Kreuzungs-Ueberholungs-Station einer eingleisigen Strecke.

**Zum Einsturz der Birsbrücke bei Mönchenstein.**

Das Gutachten der Oberingenieure C. Zschokke von Aarau und L. Seiffert von Duisburg, im Auftrag und zu Händen des Zivilgerichts Basel-Stadt, über den Einsturz der Mönchensteiner Brücke ist nunmehr im Druck erschienen und in seinen Hauptpunkten in der Schweizer Bauzeitung veröffentlicht worden. Nach einer geschichtlichen Einleitung werden die Qualität des Materials, die Art der Ausführung und Unterhaltung, die Anordnung der Querschnitte und Verbindungen besprochen und beurtheilt, der Befund an der Unglücksstätte beschrieben und die Aussagen der Augen-

Es ist nicht möglich, auch nur auf die wichtigsten und interessantesten Einzelheiten der überaus reichhaltigen Sammlung einzugehen, welche von Neum zeigt, wie das weltberühmte Unternehmen, welchem das elektrische Eisenbahn-Signal-Wesen in Deutschland so reiche Förderung verdankt, auch in diesem Zweige der Elektrizitäts-Anwendungen sich an der Spitze der Entwicklung zu halten gewusst hat. Von den Ausstellungs-Gegenständen des Wiener Zweig-Geschäfts erwähnen wir eine Korrespondenz-Einrichtung, welche die Verständigung zwischen dem Rangir-Meister und dem Weichen-Wärter einer zentralisirten Weichenstell-Anlage zu vermitteln hat und aus zwei gusseisernen Säulen besteht, welche Trommeln mit Zifferscheiben tragen. An dem einen zum Zeichengeben bestimmten Ständer ist als Geber ein Magnet-Induktor angebracht, durch dessen Strom der Rangir-Meister an der zweiten Säule die Nummer jener Weiche die er gestellt wünscht, erscheinen lassen kann, während der Weichen-Wärter vermittelst Taster und Batterie-Strom den Empfang der Nachricht bestätigt. — Eine mit Siemens'schem Spitzens-Verschluss versehene Weiche zeigt eine Melde-Vorrichtung, welche auf elektrischem Wege anzeigt, wann die Weiche aufgeschnitten wird. Ferner ist eine Weiche zu sehen, welche vermittelst eines Elektro-Motors, welcher neben den Schienen in einem eisernen Schutz-Kasten eingebettet ist, auf Entfernung gestellt wird; wohl das erste Beispiel der Verwendung der elektrischen Arbeits-Uebertragung zur Weichen-Stellung. Dass diese Art der Weichen-Stellung bisher fast keine Beobachtung gefunden hat, ist angesichts der Thatsache, dass gegenwärtig in zahlreichen Fällen gleichzeitig für ein und denselben Bahnhof sehr bedeutende Aufwände für Zentralisirung der Weichen-Stellung und für elektrische Beleuchtung gemacht werden, ziemlich verwunderlich.

In grossem Abstände hinsichtlich des Umfangs folgen die Ausstellungen von Fein in Stuttgart, Lorenz in Berlin, Teirich & Leopolder, und Czeja, Nissl in Wien. Zu dem interessantesten unter den Ausstellungs-Gegenständen dieser Firmen gehört wohl der Satz von elektrischen Strecken-Block-Apparaten für Eisenbahnen von Teirich & Leopolder.

Wir erwähnen zum Schlusse der Besprechung der elektrischen Einrichtungen für einzelne bestimmte Zwecke im Eisenbahnwesen noch einen von Camozzi & Schlösser in Frankfurt ausgestellten Apparat zum fortlaufenden Messen der Spurweite und der Gleis-Ueberhöhung von Eisenbahnen. An einem Messing-Bogen, vor welchem zwei Zeiger sich bewegen, werden die beiden Masse selbstthätig und fortlaufend durch das Fortbewegen des Apparat-Gestells auf den Schienen angegeben. Sobald eine der beiden zu kontrollirenden Grössen eine unzulässige Abweichung von dem normalen Werth aufweist, ertönt ein Klingelwerk.

In der Marine-Ausstellung am Main finden sich mannichfache Anwendungen der Elektrizität auf den Nachrichtendienst im Schiffsfahrts-Betrieb. Die reichhaltigste Sammlung auf diesem Gebiete zeigt E. Berg in Berlin mit einem elektrischen Licht-Signal-Apparat für Morsezeichen, bestehend aus einer Dynamo-Maschine für Handbetrieb mit Signalgebern und Laterne, einem Arbeits-Modell eines Maschinenraum-Telegraphen und Zeigerwerks mit akustischem Rücksignal, einem Apparat zur Bestimmung der Kompass-Ablenkungen und des magnetischen Kurves, dynamoelektrische Glühzündler, einem registrierenden elektrischen Schlag-Loggeapparat für eine Leitung, einem Nummerscheiben-Apparat, dessen Scheiben nur durch den elektrischen Strom zum Fallen gebracht werden, u. A.

An elektrischen Eisenbahnen sind im Betrieb vorgeführt und werden ungemein lebhaft benutzt eine von Siemens & Halske ausgestellte Grubenbahn, eine von Schuckert angelegte Trambahn mit oberirdischer Stromzuführung, welche den Hauptausstellungsplatz mit der Marineausstellung verbindet, und eine theilweise durch oberirdische Stromzuführung, theilweise durch Akkumulatoren betriebene Strassenbahn, welche von der Ausstellung zum Platz vor der Oper führt und deren Wagen von Siemens & Halske gebaut sind. Die beiden letztgenannten Bahnen stellen in vortrefflich geleitetem Betrieb alle Vorzüge der Verwendung der Elektrizität als treibende Kraft für Strassenbahnen in das hellste Licht und werden manchen Zweifler zu seiner nicht geringen Ueberraschung vollkommen überzeugt haben. B.

zungen mitgetheilt. Den Schluss bildet die Beantwortung der vom Gericht vorgelegten Fragen. Im Folgenden soll kurz das Wesentliche des Gutachtens zusammengefasst werden. Das Eisenwerk der Brücke wurde von der Firma Eiffel in Levallois Perret bei Paris nach eigenem Plan anstelle des ursprünglichen Vertrags-Entwurfs ausgeführt, nachdem vom Ober-Ingenieur der Jurabahn, Bridel, noch einige Verstärkungen vorgeschrieben worden waren. Am 24. Septbr. 1875 wurde die Erlaubnis zum Betrieb der Brücke erteilt. Die im Jahre 1881 infolge der Unterspülung des einen Widerlegers noth-

wendig gewordenen Reparaturen wurden ordnungsgemäss ausgeführt und haben sich gut gehalten; es sind jedoch hierbei zweifellos Ueber-Anstrengungen des Materials aufgetreten, welche aber nicht zum Bruche führten und bei der Revision nicht aufgefunden werden konnten. Eine vorgenommene Probebelastung ergab günstige Resultate. Infolge der Einführung schwererer Lokomotiven und grösserer Geschwindigkeiten wurde die Brücke im Jahre 1889 durch die Firma Probat Chappuis u. Wolf in Bern rechnerisch untersucht; den Ergebnissen entsprechend, wurden die Fahrtrahnen, nicht aber auch die Hauptträger, verstärkt (Oktbr. 1890). Am 14. Juni 1891 erfolgte dann der Einsturz.

Die Ausführung des Eisenwerks war i. A. kunstgerecht. Die Zug-Festigkeit des Materials in der Längsrichtung betrug nach den im Eidgen. Polytechnikum vorgenommenen Proben 33-43 kg auf 1 cm<sup>2</sup>, während nur 32 kg vorgeschrieben waren. Bestimmungen über Dehnung waren im Pflichtenheft nicht aufgeführt; die Proben ergaben auf 200 mm nur 5,4-8,2% in der Längsrichtung, während in der Querrichtung nennenswerthe Dehnungen nicht beobachtet wurden. Die Querrichtung sank in einzelnen Fällen bis auf 24,2 kg auf 1 cm<sup>2</sup>. Die Streckgrenze lag sehr hoch, nahe der Bruchgrenze. Das Eisen war hiernach weniger dehnbar, als jetzt von gutem Material gefordert wird.

Die Unterhaltung der Brücke, insbesondere Anstrich und Auswechslung schadhafter Nieten, wurde gewissenhaft besorgt. Auffällige oder gar schädliche Rostflecken waren nicht zu beobachten.

Die Haupt-Tragwände waren für eine gleichvertheilte Betriebslast von 4500 kg für 1 m Gleis berechnet worden; die Belastung vom 14. Juni hielt sich noch innerhalb dieses Betrages. An den Knoten-Punkten waren die Streben sehr exzentrisch an die Gurten angeschlossen, so dass starke Nebenspannungen auftraten und die Gesamt-Spannung in einzelnen Theilen die Elastizitäts-Grenze überschritt. Namentlich waren auch die Nieten an den Knoten-Punkten zum Theil übermässig beansprucht. Die Querschnitts-Formen, insbesondere die T-Form der Gurturen mit den dünnen überstehenden Plattenrändern, müssig als ungünstig bezeichnet werden, da bei denselben eine gleichmässige Kraft-Vertheilung nicht eintreten konnte. Die Stabkräfte in den mittleren Streben waren zu niedrig berechnet; ausserdem war die Querschnitts-Anordnung mit Rücksicht auf Druck sehr ungünstig. Die mittleren Druckstreben E bestanden nur aus 2 über Kreuz gestellten Winkeln 100, 100, 14, welche durch Querflachsen alle 1,2 m nothdürftig mit einander verbunden waren; diese Verbindung genügte nicht, um aus den 2 Winkeln ein zusammenwirkendes Ganze herzustellen. Der Querschnitt wäre übrigens auch bei richtiger Verbindung, namentlich mit Rücksicht auf die Stösse der Fahrzeuge und die hierdurch bedingten Schwingungen der einzelnen Stäbe, zu knapp bemessen gewesen. Die Stösse der Gurtflachsen waren nahe zusammengelegt und mit spärlicher Vernietung versehen; trotzdem haben sich die Stoss-Verbindungen gut gehalten. Die horizontale Verbindung zwischen den oberen Gurturen war ungenügend, namentlich fehlten ordnungsgemäss ausgebildete Endportale. Infolge dessen waren bei starken Stürmen Gesamt-Spannungen in einzelnen Theilen bis nahe an die Elastizitäts-Grenze zu erwarten.

Der Befund der Brückentrümmer ergab, dass die Gurturen an verschiedenen Stellen Totalrisse und Anrisse erlitten hatten. Die Endstreben und ein Theil der Zwischenstreben war von den Gurturen abgerissen. Die beiden Horizontalverbände waren in der Hauptsache gut erhalten. Die Lage der Lokomotiven lässt eine Entgleisung derselben vor dem Zusammenbruch als unwahrscheinlich erscheinen. Nach Aussage des Maschinenpersonals war eine sanfte Senkung, schon als der Maschinenstand der ersten Lokomotive die Brücke befuhr, zu bemerken; der Eintritt einer Entgleisung wird von demselben energisch in Abrede gestellt. Nach der Aussage von Augenzeugen soll der fassaufwärts gelegene Träger zuerst nachgegeben haben und zwar in der Nähe der Brückenmitte.

Auf Grund ihrer Untersuchungen bezeichnen die beiden Sachverständigen mangelhafte Konstruktion als Ursache der Katastrophe. Die rechnerische Untersuchung ergibt eine grosse Anzahl schwacher Punkte und an diesen Punkten ungewöhnliche und unzulässige Ueberanstrengungen. Namentlich ist dies bezüglich der mittleren Streben und der Endstreben der Fall; dieselben sind fast alle an Punkten gebrochen, die mit der Rechnung vollkommen übereinstimmen. Der Einbruch scheint von der Mitte aus begonnen zu haben, wie dies auch nach der Rechnung wahrscheinlich ist. Gegen eine vorausgegangene Entgleisung sprechen ausser den Zeugnisausagen auch der Befund auf der Trümmerstelle, was in dem Gutachten eingehend dargelegt wird.

Mit der in dem eingehenden Gutachten der Sachverständigen angegebenen Ursache des Brückeneinsturzes stimmt die in Nr. 60 d. Bl. geäusserte Ansicht des Untersuchers vollkommen überein. Es kann daher füglich unterlassen bleiben, die in Nr. 63 erfolgte Erwiderung in allen Einzelheiten richtig zu

stellen; nur bezüglich des Hauptpunktes, der Schwingungsdauer des oberen Horizontalverbandes, möge eine kurze Darlegung gestattet sein, da es sich hier um eine Frage von allgemeinerem Interesse handelt.

Denkt man sich die gesammte schwingende Masse in einem Punkt zusammengedrängt, an welchem als beschleunigende Kraft die Elastizität der ausgehenden Streben angreift, so ist die Dauer einer vollen Schwingung beinahe

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{p}}$$

wo  $m$  = Masse =  $G \cdot g$ ,  $G$  = Gewicht der

Masse,  $g$  = Beschleunigung der Schwere,  $p$  = beschleunigende Kraft der Elastizität.  $p$  ergibt sich aus der Beziehung  $P = p \cdot \delta$ , zwischen einer am oberen Stabende angreifenden Horizontalkraft  $P$  und der entsprechenden Durchbiegung  $\delta$  zu  $p = P : \delta$ . Setzt man voraus, dass die Stäbe am unteren Ende vollkommen fest eingepaant seien, so ist  $P = 3 E J \delta : l^3$ , somit  $p = 3 E J : l^3$ , wo  $l$  = Länge,  $J$  = Trägheits-Moment,  $E$  = Elastizitätsmodul. Man erhält somit

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{G l^3}{3 E J}}$$

Für Parallel-Schwingungen kann annähernd gesetzt werden  $G = 16000 kg$ ,  $J$  = Summe der Trägheitsmomente aller Streben und Ständer, auschl. der 2 Endstreben, welche nicht in Verbindung mit Querträgern stehen, =  $27100 + 4(4150 + 3260 + 470 + 1080 + 450) + 2297 = 64000 cm^4$ . Ferner ist  $l = ca. 700$ ,  $E = 2000000$ . Man erhält hiermit die Schwingungsdauer  $T = 0,82$  Sek.

Handelt es sich um Schwingungen um eine lothrechte Achse in Brückenmitte, so ist zu setzen  $T = 2\pi \sqrt{\frac{J m r^2}{J p a^2}}$ , wo

$$J m r^2 = \text{Massenträgheits-Moment bezüglich der Drehachse}$$

$$= \frac{1}{8} \frac{G L^3}{g}$$

$L$  = halbe Länge des schwingenden Balkens,  
 $a$  = jeweilige Entfernung einer beschleunigenden Kraft  $p$  von der Drehachse.

Man erhält hiermit  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1/8 G L^3}{g J p a^2}} = 2\pi \sqrt{\frac{1/8 G L^3}{3 E J J a^2}}$  und nach Einsetzen der Zahlenwerthe  $T = 0,58$  Sek.

In Wirklichkeit fallen die Schwingungsdauern noch grösser aus, da die Voraussetzung einer festen Einspannung der Streben nur unvollkommen erfüllt ist, und infolge dessen die beschleunigenden Kräfte  $p$  einen kleineren Werth annehmen, als oben eingesetzt. Wenn sich nun auch diesem Umstand schwer genau Rechnung tragen lässt, so ist doch schon aus den vorstehenden Zahlenwerthen ersichtlich, dass die Schwingungen des oberen Horizontal-Verbandes nur sehr langsam vor sich zingen und bei ihrer geringen ursprünglichen Amplitude von wenigen Millimetern, innerhalb der kurzen verfügbaren Zeit von etwa 2 Sek., nicht im Stande sein konnten, den Zusammenbruch einzuleiten bzw. hervorzurufen.

Karlsruhe, im Oktober 1891.

Fr. Engesser.

**Nachtrag.**

In den letzten Tagen ist nun auch der Bericht der eidgenössischen Gutachter, Prof. Ritter und Prof. Tetmajer im Druck herausgekommen, dessen Schlussfolgerungen im Wesentlichen mit denen des vorerwähnten Gutachtens übereinstimmen. Nach einer durch zahlreiche Abbildungen unterstützten Beschreibung der Brücke vor dem Einsturz, der Katastrophe selbst und der Brücke nach dem Einsturz, werden die Ergebnisse der umfangreichen Materialproben und der statischen Untersuchungen mitgetheilt. Im Ganzen wurden 218 Materialproben ausgeführt; aufgrund derselben erscheinen die verwendeten Eisensorten, mit Ausnahme des Nieteisens, der Streben-, Ständer- und Fahrtrahnenwinkel, als minderwerthig und für Brückenbauzwecke ungeeignet. Es ist hieraus zum grossen Theil die Lage und Form der beim Einsturz entstandenen Risse zu erklären.

Die statischen Untersuchungen beschäftigen sich mit den Grundspannungen und den Nebenspannungen der einzelnen Stäbe, für diejenige Laststellung, bei welcher vorwiegend der Zusammensturz eintrat (häufige Belastung). Die Grundspannungen blieben durchweg innerhalb der zulässigen Grenzen (Gurtungen 700 kg auf 1 cm<sup>2</sup>, Streben 600, Hängeseile 700, Fahrtrahnen 550); dagegen sind die Nebenspannungen, namentlich in Folge der exzentrischen Befestigungswweise, aussergewöhnlich hoch. Sie steigen in den Endstreben auf 1800 kg auf 1 cm<sup>2</sup>, im ersten oberen Gurtstab auf 1490, im 2. unteren Gurtstab auf 910. Die grössten Gesamtspannungen treten im ersten oberen Gurtstabe mit 1970, in der Endstrebe mit 1830 und in der 2. Strebe mit 1460 kg auf 1 cm<sup>2</sup> auf. Die zwei ersten Werthe überschreiten bereits die Elastizitätsgrenze. Bezüglich der Knick-sicherheit verhalten sich die 6. und 8. Strebe am ungünstigsten; es zeigt sich, dass dieselben in höchst bedenklicher Weise überanspruchert waren und schon längst an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit standen.

Die Ergebnisse der statischen Berechnung führen zu dem Schlusse, dass die Brücke in zwei Richtungen hervorragende Schwächen besass. Einmal waren die auf Druck beanspruchten Streben, namentlich die 6. und 8. viel zu schwach; sodann entstanden zufolge der exzentrischen Strebenbefestigung ausserordentlich hohe Nebenspannungen. Die Experten halten dafür, dass jeder dieser Umstände genügt, um die Brücke zum Bruch zu führen, dass jedoch die Beobachtungen der Augenzeugen und die Prüfung der Brückentrümmer zu dem Schlusse führen, dass die zu schwachen Druckstreben der rechtseitigen Tragwand den ersten Anstoss zu dem Unfall gegeben haben. Die Endergebnisse der gesammten Untersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengestellt.

Die Brücke war in einzelnen Theilen von Anfang an zu schwach und konstruktiv mangelhaft.

Das verwendete Eisen entspricht in Bezug auf

**Mittheilungen aus Vereinen.**

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Breslau.** In der Hauptversammlung am 3. Okt. 1891 wurden für das Geschäftsjahr 1890/91 gewählt: I. In den Vorstand: als Vorsitzender Hr. Reg.- u. Brth. von Münstermann; als Stellvertreter des Vora. Hr. Stadth. Mende; als Schriftführer Hr. Wasserbauinsp. Hamel; als Säckelmeister Hr. Eisenb.-Dir. a. D. Blauel; als Bibliothekar Hr. Prof. Stüler — II. In die Vortrags-Kommission die Hrn. Plüddemann, Hamel, Brüggemann, Lezius, Kux. — III. In die Vergütungs-Kommission die Hrn. Bindemann, Blümner, Kieselich, Kressin, Mettegang. — IV. In die Exkursions-Kommission die Hrn. Mende, von Scholtz, Hersog, Plüddemann, Kressin. Dem Vereine gehören gegenwärtig 4 Ehrenmitglieder, 98 einheimische und 38 auswärtige Mitglieder an. Die Versammlungen finden regelmässig am Sonnabend statt, und zwar sind der 1. und 3. Sonnabend jedes Monats für die Erledigung von Vereinsangelegenheiten und zu Vorträgen, der 2. und 4. bzw. 5. Sonnabend für gesellige Zusammenkünfte bestimmt.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg.** Vers. am 23. Okt. 1891. Vors. Hr. F. Andreas Meyer, anw. 60 Pers. Aufg. a. Mitgl. Hr. O. Beckmann, kgl. Bauinsp. in Stade u. Hr. O. Berner, Zivil-Ing. in Altona.

Vom Verbands-Vorstande ist ein Schreiben eingegangen, worin derselbe mittheilt, dass die Nürnberger Abgeordneten-Versammlung die Anregung des Hamburger Architekten- und Ingenieur-Vereines zur Betheiligung an der Welt-Ausstellung in Chicago 1893 freudig begrüsset habe. — Der Verbands-Vorstand fordert, um Fühlung mit der Reichsregierung nehmen zu können, die Einzelvereine auf, zu erklären, ob sie zur Betheiligung an der Ausstellung geneigt sind. Bejahendenfalls ist das Raumbedürfniss anzugeben. Der Vorsitzende hebt hervor, dass seitens des Hamburger Vereines nicht eine Anregung zur Betheiligung an der Ausstellung, sondern zur Betheiligung an dem gelegentlich der Welt-Ausstellung geplanten internationalen Ingenieur-Kongress gegeben sei. — Die im Auftrage des Vereines von Hrn. Gleim ausgearbeitete Denkschrift sei dem Arbeitsplane der Nürnberger Abgeordneten-Versammlung nicht beigefügt gewesen, wohl aber auf der Versammlung auf Anregung der Hbg. Abgeordneten zur Vorlesung gelangt. — In dieser Denkschrift sei eine Betheiligung an der Ausstellung nicht behandelt und die Hamburger Abgeordneten hätten, als in der Nürnberger Versammlung die Rede darauf gebracht sei, den Standpunkt eingenommen, dass der Verband als solcher schwerlich dazu berufen sei, die Ausstellung in geschlossener Weise zu beschicken, dass also jedenfalls, bevor in den Vereinen der Frage näher getreter werden könne, der Verbands-Vorstand eine Fühlung mit der Reichsregierung gewinnen müsste, um zunächst zu erkennen, ob eine solche Ausstellungsgruppe des Verbandes nicht etwa das von dem Reiche für die Ausstellung geplante System der deutschen Ausstellung kreuze. — Der Verband werde sich selbstverständlich den Anordnungen des Reiches genau unterzuordnen haben. — In diesem Sinne sei es dann dem Verbands-Vorstande überlassen worden, über die Frage der Betheiligung an der Ausstellung zunächst mit der Reichsregierung Fühlung zu gewinnen, um nach dem Ausfall dieser Erkundigung eventuell die Frage an die Einzelvereine zu bringen.

Hr. Gleim erwähnt, dass auch der Amerikanische Abgeordnete Hr. Corthell, welcher in diesem Sommer auch Deutschland besucht habe, um die Fachgenossen zur Betheiligung an dem Kongress anzuregen, gleichfalls der Ansicht gewesen sei, die Ingenieur-Ausstellung könne nur durch Vermittelung der Regierung zu Stande kommen. In Bezug auf den Kongress sei z. Zt. nichts zu thun, da Hr. Corthell eben erst nach Amerika zurückgekehrt sei.

Der Vorsitzende ist der Ansicht, dass in der Antwort an den Verbandsvorstand auf das Missverständnis bezüglich der vom Hamburger Vereine gegebenen Anregung, aufmerksam zu machen und dem Verbands-Vorstande mitzutheilen sei, dass wir vor einer Verständigung desselben mit der Reichsregierung uns nicht in der Lage sehen, zu der Frage-Stellung zu nehmen, sowie dass

Festigkeit und Zähigkeit zum grösseren Theil nicht den notwendigen Anforderungen genügt.

Die Brücke erfuhr bei Gelegenheit des Hochwassers vom Jahre 1881 eine bleibende Schwächung ihrer Tragfähigkeit.

Die im Jahre 1890 angebrachten Verstärkungen erstreckten sich bloss auf einzelne Theile der Brücke; andere und wesentliche Schwächen blieben bestehen.

Eine Entgleisung des Zuges hat vor dem Einsturze der Brücke nicht stattgefunden.

Die Hauptursache des Einsturzes liegt in den zu schwachen Mittelstreben; durch die exzentrische Befestigung der Streben und durch die geringe Qualität des Eisens wurde der Einsturz wesentlich befördert.

Karlsruhe, d. 8. Nov. 91.

F. E.

wir unter diesen Umständen einen Anspruch z. Zt. auf Fülle nicht erheben, womit sich die Versammlung einverstanden erklärt.

Die Flusseisen-Kommission des Hamburger Vereines hat sich schon früher darüber schlüssig gemacht, die Herren Schertel und Weyrich für die Verbands-Kommission vorzuschlagen. Die Wahl seitens des Vereines wird auf die nächste Tages-Ordnung gesetzt.

Der Vorsitzende theilt noch mit, dass der Verbands-Vorstand die Einzelvereine aufgefordert hat, Mitglieder namhaft zu machen, welche geneigt sind auf der Wanderversammlung des Verbandes 1892 einen Vortrag zu halten. Der vom Verbands-Vorstand eingesandte Fragebogen betreffend die Feuersicherheit verschiedener Baukonstruktionen, wird der früher für diesen Gegenstand gewählten Kommission überwiesen. — Sodann erhält Hr. Jan da das Wort zu einem Vortrage über die Rennbahn Gross-Borstel. Derselbe giebt ein Bild der Entstehungsgeschichte dieser Anlage, sowie der Bahn selbst und der auf derselben ausgeführten Baulichkeiten. Der Vorsitzende dankt dem Redner und schliesst nach einigen geschäftlichen Verhandlungen die Versammlung.

Chr.

**Vermischtes.**

**Die Wiederherstellung der Römer-Fassade in Frankfurt a. M.** Seit einer Reihe von Jahren wird bekanntlich an einer würdigen Wiederherstellung des Frankfurter Römers gearbeitet. Nachdem 3 der Gebäude, aus denen dieser ehrwürdige Sitz der städtischen Verwaltung Frankfurts sich zusammensetzt, das sogen. „Salzhaus“, „Haus Frauenstein“ und „Haus Wanebach“ im Aeusseren und Inneren hergerichtet waren, sollte das ganze von dem früheren Oberbürgermeister, gegenw. Minister Miquel besonders begünstigte Unternehmen durch die Herstellung der drei vereinigten Fassaden von „Haus Limpurg“, des eigentl. Römers und von „Haus Löwenstein“ seine Krönung erhalten. Für den Entwurf zu dieser neuen Fassadengestaltung war bekanntlich i. J. 1889 ein beschränkter Wettbewerb ausgeschrieben worden, in welchem die von dem Architekten Max Meckel in Gemeinschaft mit dem Maler Peter Becker gelieferte Arbeit den Sieg davon getragen hatte. Wenn die Meinungen über den richtigen Grundgedanken des Wiederherstellungs-Entwurfs auch getheilt waren, so fand der Meckel'sche, gelegentlich des Kaiserbesuchs im Dezemb. 1889 bereits durch eine Festdekoration probeweise verwirklichte Entwurf an sich doch allgemeinen Beifall und die Zustimmung der damaligen Stadtverordneten-Versammlung. Herr Meckel erhielt den Auftrag, seinen Plan zum Zwecke der Ausführung weiter auszugestalten und hat denselben nebst dem mit auf 373000 M. abgeschlossenen Kostenvoranschlage vor einiger Zeit den städtischen Behörden wieder vorgelegt. Ganz unerwarteter Weise hat jedoch die gegenwärtige Stadtverordneten-Versammlung, welche nunmehr die zum Beginn der Arbeiten erforderliche erste Baurate von 50000 M. bewilligen sollte, jenen früheren Beschluss umgestossen und den Entwurf grundsätzlich abgelehnt. Ein von einzelnen Seiten schon früher geltend gemachtes Bedenken, dass es angesichts des für die Zukunft doch unvermeidlichen Baues eines völlig neuen, den gegenwärtigen städtischen Bedürfnissen angepassten Rathhauses sich nicht empfehle, so bedeutende Geldmittel an die Herstellung der Römerfassade zu wenden, zumal die Erscheinung des alten Römers dabei nicht erhalten werden sollte — fand diesmal die Oberhand und der Magistrat wurde ersucht, einen weniger kostspieligen Entwurf vorzulegen. Die Angelegenheit ist damit wohl auf unbestimmte Zeit vertagt; denn der Magistrat dürfte den Beschluss der Stadtverordneten zunächst wohl um so weniger zur Ausführung bringen, als derselbe nur mit einer Mehrheit von 23 gegen 20 Stimmen gefasst ist.

Die Anstellung von bautechnischen Subaltern-Beamten innerhalb der preussischen allgemeinen Bauverwaltung, bekanntlich eine Forderung, für welche namentlich die Dtsch. Bstg. schon seit Jahren eingetreten ist, soll — wie die politische Presse meldet — demnächst verwirklicht werden. Bei den grössten Regierungen sollen bautechnische Sekretäre zu

gestellt und den wichtigsten Lokalbaubeamten-Stellen technische Bauschreiber, theils in etatsmässiger Stellung, theils diätarisch beigegeben werden. Auch will man für eine Reihe von Technikern dieser Art Beamtenstellungen zur Verwendung bei grösseren Bauausführungen gründen. Endlich sollen den Meliorations-Bauinspektoren Ingenieure von mittlerer Fachbildung beigegeben werden, welchen man angeblich den Titel „Wiesenbaumeister“ verleihen will.

Ueber die Rangverhältnisse der Sächs. Staatstechniker sind in früheren Artikeln recht bittere Klagen geführt worden, Klagen, die eine stille Resignation durchblicken liessen. Um so erfreulicher ist es daher, wenn wir heute berichten können, dass die Königl. Sächs. Staatsregierung ganz entschieden mit den bisherigen Ueberlieferungen gebrochen und unerwartet schnell den lang erstrebten Wunsch als berechtigt anerkannt und die Techniker den Juristen völlig gleich gestellt hat. Die so überraschend schnelle und vollständige Verbesserung der gesellschaftlichen Stellung der Sächs. Staatstechniker danken dieselben wohl in erster Linie der Initiative des Herrn Staatsministers von Thümmel, der früher langjähriger Vorstand der dritten (technischen) Abtheilung des Finanzministeriums gewesen ist und dort den Werth technischer Arbeiten hat kennen lernen und der nun, sicher nicht ohne so manche Kämpfe, in bekannter hochherziger Weise für den bisher so zurückgesetzten Theil seiner zahlreichen Untergebenen eingetreten ist.

Es erlisst nämlich das Königl. Finanzministerium unter dem 27. Oktober die folgende Verordnung: „Mit allerhöchster Genehmigung wird hinsichtlich des Titels und Ranges der nachstehend bezeichneten technischen Beamten das Folgende verordnet: I. Die Bezirksingenieure, Direktionsingenieure, Obermaschinenmeister und der Betriebs Telegraphen-Oberinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung, sowie die sechs dienstältesten Strassen- und Wasserbau-Inspektoren haben den Titel Baurath, die Abtheilungs-, Betriebs- und Sektionsingenieure bei der Staatseisenbahnverwaltung den Titel Bauinspektor und die Maschineningenieure, sowie Bezirksmaschinenmeister bei der zuletzt genannten Verwaltung den Titel Maschineninspektor anstatt der bisherigen Dienstprädikate zu führen. — II. Es haben den Rang in der IV. Klasse der Hofrangordnung unter No. 1 der Oberdirektor der fiskalischen Erzbergwerke, der Oberhüttenamtsdirektor, der Direktor des fiskalischen Steinkohlenwerkes, der Direktor des fiskalischen Blaufarberwerks, die Oberforstmeister, der Direktor der Forsteinrichtungsanstalt und die Oberforsträthe; unter No. 13 die Betriebsdirektoren, die Maschineninspektoren, der Bauoberingenieur, der Betriebsoberingenieur und der Transportdirektor bei der Staatseisenbahnverwaltung; unter No. 14 die vorstehend unter I genannten Bauräthe, die Landbaumeister, die Oberhüttenvorsteher, die Bergamtsräthe und die Forstmeister; unter No. 15 die Bauinspektoren, die Betriebsinspektoren, die Maschineninspektoren und der Transportinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung, die Strassen- und Wasserbauinspektoren und die Bauinspektoren bei der Strassen- und Wasserbauverwaltung, die Landbauinspektoren bei der Hochbauverwaltung, die Betriebsdirektoren der fiskalischen Bergwerke, die Forstinspektoren und die Oberforsträthe.“

Um den vollen Werth dieser Verordnung kennen zu lernen ist nur soviel hinauszuführen, dass die jetzt unter No. 13 und 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung eingereihten Beamten bisher der V. Klasse, die Strassen- und Wasserbauinspektoren usw. der VI. und die Bauinspektoren gar der VII. Rangklasse angehörten, dass ferner die Landgerichtsräthe, Amtsrichter, Staatsanwälte, Polizeiräthe, Regierungsassessoren usw. nach wie vor unter No. 19 der Hofrangordnung verbleiben. — w.

Zur Einführung von Strecken-Signalen als Bezeichnung für besetzte Bahnstrecken. Bei Baldunstein (Strecke N. Lahnstein-Limburg) ereignete sich kürzlich in der Weise ein Eisenbahnunfall, dass der diensthabende Stationsbeamte einen nach Trier abgehenden sogenannten „Pilgerzug“ abfahren liess, bevor der auf demselben Gleise vorausgegangene Schnellzug von der nächsten Station telegraphisch zurückgemeldet worden war. Der Pilgerzug ist infolge dessen auf den in einem Tunnel eines Maschinendefektes wegen liegenden gebliebenen Schnellzug gestossen, wobei ein Heizer getödtet und mehrere Personen verletzt worden sind. Dass der für seinen unbegrifflichen Leichtsinne verantwortliche Beamte sofort abgesetzt wurde und demnächst gerichtlich abgeurtheilt werden wird, ist natürlich. Der Unfall beweist aber, wie es erwünscht sein würde, wenn das „Besetztsein“ eines Gleises zwischen zwei Stationen auf der Strecke in irgend einer zweckmässigen und einfachen Weise dem Personal eines auf demselben Gleise irrthümlich nachfolgenden oder entgegenfahrenden Zuges bekannt gemacht werden könnte.

In No. 2 Jrg. 1890 d. Bl. hat der Unterzeichnete einen Vorschlag — aus Anlass des damals stattgehabten Zusammenstosses eines Zuges mit einer Leermaschine bei Stuttgart — bezüglich Einführung von besonderen Strecken-Signalen gemacht, welche nach geschehener Zugs-Vorladung mit dem

Läutwerk von sämtlichen Wärtern einer Strecke gestellt werden, so dass das Personal eines irrthümlich abgelassenen Zuges sofort die Sachlage erkennen muss. Dieser Gedanke wurde später auch von einem preuss. Staatsbahn-Beamten als richtig bezeichnet und hierbei auf die früher bestandenen Strecken-Signale verwiesen.

Anlässlich dieses neuen Zusammenstosses auf offener Strecke sei daher die Zweckmäßigkeit solcher Strecken-Signale nochmals hervor gehoben.

Hanau, 9. Okt. 1891. Zimmermann, Ingenieur.

Die kgl. Industrie- und Baugewerkschule in München, die in eine mechanisch-technische, eine chemisch-technische, eine bautechnische und eine Handels-Abtheilung zerfällt, ist nach dem erschienenen Jahresberichte für das Schuljahr 1890/91 zunächst dazu bestimmt, in 2 Jahreskursen den aus dem besten Kurse einer Realschule tretenden oder den Nachweis gleicher Vorbildung führenden jungen Leuten, welche sich einem ausgedehnten und höheren Gewerbs-, Fabrik- oder Handelsbetrieb zu widmen beabsichtigen, die entsprechenden umfassenden Kenntnisse zu vermitteln. Zugleich soll die Anstalt auch denjenigen, welche eine höhere Ausbildung an der technischen Hochschule zu München zu erlangen streben, die entsprechende Vorbereitung gewähren. Der erfolgreiche Besuch der Anstalt berechtigt zum einjährig-freiwilligen Militärdienste. Die zur Aufnahme als technische Aspiranten für den mittleren technischen Dienst der Eisenbahnbetriebsverwaltung erforderliche wissenschaftliche Befähigung wird durch das Absolutorium der mechanisch-technischen oder bautechnischen Abtheilung der Anstalt erworben. In gleicher Weise verleiht der Besuch der kgl. Industrieschulen die Anwartschaft zum Dienste eines Brandversicherungs-Inspectors. Das Absolutorium einer Industrieschule berechtigt zum unmittelbaren Uebertritt an die kgl. bayerische technische Hochschule in München. Mit dem theoretischen Unterricht in 2 Jahrgängen sind praktische Arbeiten in der mechanischen Werkstätte, im chemischen Laboratorium, ein mineralogisches und ein physikalisches Praktikum eingerichtet. Die Schülerzahl betrug im Berichtsjahre für den 1. Kurs sämtlicher Abtheilungen 86, für den 2. Kurs 86, zusammen 172 ordentliche Schüler, wozu noch 9 ausserordentliche Schüler und 31 Hospitanten traten, sodass sich ein Gesamtbesuch der Industrieschule von 162 ergibt.

Die mit der Anstalt verbundene, als öffentliche Fortbildungsschule für Bauhandwerker eingerichtete Baugewerkschule erledigt die ihr vorgeschriebene Arbeit in 4 Kursen. Der Unterricht findet nur in den Wintermonaten von November bis März statt. Die Zahl der Schüler in den 4 Kursen der Baugewerkschule betrug zusammen 161.

Wasserverbrauch der städtischen Zierbrunnen. Die Veröffentlichung des Magdeburger Hasselbach-Brunnens in No. 85 d. Bl., der vor Jahresfrist die Veröffentlichung des von mir entworfenen neuen Erfurter Monumental-Brunnens vorausgegangen ist, (No. 78 Jrg. 90 d. Bl.) giebt mir Veranlassung, einem weit verbreiteten Vorurtheile inbetreff des angeblich unerschwinglichen Wasserverbrauchs derartiger Anlagen entgegen zu treten. Denn dieses Vorurtheil ist es in erster Linie, welches die häufigere Errichtung solcher Zierbrunnen, die doch ungleich einen besonders reizvollen Schmuck öffentlicher Plätze bilden und in früherer Zeit selbst kleineren Städten selten fehlten, verhindert. Seitens der städtischen Bauverwaltung Erfurts sind nämlich genaue Messungen über den Wasserverbrauch des dortigen Brunnens angestellt worden, welche folgendes Ergebnis geliefert haben.

I. Wasserverbrauch beim Oeffnen sämtlicher Hähne.

am 7./9.	1890	7,1 cbm	in 1 Stunde,	oder 1,97 Liter	in 1 Sek.
" 8./9.	"	7,0 "	" " " "	1,94 "	" " " "
" 9./9.	"	7,6 "	" " " "	2,11 "	" " " "
" 10./9.	"	7,2 "	" " " "	2,00 "	" " " "
" 11./9.	"	6,9 "	" " " "	1,91 "	" " " "
" 12./9.	"	8,2 "	" " " "	2,27 "	" " " "
" 13./9.	"	9,2 "	" " " "	2,55 "	" " " "
" 14./9.	"	7,0 "	" " " "	1,94 "	" " " "

II. Wasserverbrauch nach Schliessung der Wasserhähne der beiden städtischen Beckenfontainen.

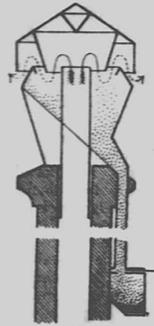
am 15./9.	1890	5,1 cbm	in 1 Stunde,	oder 1,41 Liter	in 1 Sek.
" 16./9.	"	5,0 "	" " " "	1,38 "	" " " "
" 17./9.	"	4,8 "	" " " "	1,19 "	" " " "
" 18./9.	"	4,1 "	" " " "	1,14 "	" " " "

Es ergibt sich demnach als Durchschnittszahl für I = 8cm in 1 Stunde, für II = 5cm in 1 Stunde — Wassermengen, die gewiss nicht als unerschwinglich angesehen werden können.

Es wäre sehr erfreulich, wenn infolge vorstehender Mittheilung das Interesse für dergleichen Untersuchungen an bekannten Monumentalbrunnen geweckt, und die betreffenden Magistrate an dieser Stelle gleichfalls bekannt gegeben würden.

Berlin, im Oktober 1891. H. Stöckhardt.

**Russ- und Funkenfänger.** Angesichts der besonders für **Schicht-Verwaltungen** immer brennender werdenden Frage, wie der **Belastigung** durch Rauch und Russ gesteuert werden könnte, wollen wir nicht versäumen, unsere Leser auf einen neuen **Kamin-Aufsatz** aufmerksam zu machen, bei dessen Anwendung die **Belastigung** durch von Schornsteinen ausgeworfenen Russ möglichst beseitigt wird.



Die Aufsätze, deren Form in nebenstehender Abbildung veranschaulicht wird, werden für jede Kaminweite hergestellt und in einfachster, solidester Weise ohne bewegliche Theile und ohne Anwendung von Gittern derart konstruirt, dass sich der Russ in einer Haube auf einer geneigten Fläche absetzt und durch ein Bohr in einen im Dachraum oder sonst an geeigneter Stelle untergebrachten **Sammel-Behälter** geführt wird. Die Querschnitte für den Rauchaustritt werden so bemessen, dass eine nachtheilige **Beeinträchtigung** des Zuges der Kamine ausgeschlossen ist. Muss der **Sammel-Behälter** je nach den örtlichen Verhältnissen über Dach oder an abgelegenen Orten untergebracht werden, so kann ein selbstthätiges elektrisches Lämpchen mit dem Apparat verbunden werden, welches anzeigt, wann der Behälter entleert werden muss.

Ein derartiger Apparat ist auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. ausgestellt; auf dem Schornstein der grossen Restauration in der Ausstellung, sowie im Palmengarten zu Frankfurt a. M. und an anderen Orten sind die beschriebenen Kamin-Aufsätze bereits in Thätigkeit. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass auf dem Dampf-Schornstein des Palais-Restaurants in Frankfurt trotz rauchverzehrender Feuerungs-Anlage täglich 10-12 l Russ gefangen werden. Die Herstellung des Apparates ist gesechlich geschützt; Hr. Bernhardt Löffler, Kassen-Fabrikant in Frankfurt a. M., ist Erfinder und alleiniger Fabrikant der sinnreichen Einrichtung.

Für die König Ludwig-Preisstiftung des bayerischen Gewerbe-Museums in Nürnberg ist als Preisaufgabe für das Jahr 1891/92 die Herstellung eines Blumentisches bestimmt, für welchen die Wahl des Stils und des Materials, sowie die technische Behandlung freigestellt sind; die Anbringung eines Aquariums ist ausgeschlossen. Ausgesetzt sind 2 Preise von 300 und 200 Mk. Ablieferungs-Termin für die Arbeiten mit Kennwort ist der 15. Juli 1892. Die Arbeiten bleiben Eigentum der Verfertiger, jedoch sind die Verkaufs-Preise anzugeben.

**Höherlegung der Mühlendamm-Brücke.** Die in No. 66 von uns ausführlich behandelte Angelegenheit scheint dem vom Kanal-Verein angestrebten Ziele sich zuwenden zu wollen, indem von dem Herrn Minister für Handel- und Gewerbe am 26. v. Mts. folgender Erlass an den Magistrat zu Berlin gerichtet worden ist:

„Die unter Mitwirkung dortiger Kommissarien in meinem Ministerium stattgehabten Erörterungen haben mich in der Ueberzeugung bestärkt, dass im Interesse der Schifffahrt eine lichte Durchfahrts-Höhe der Mühlendamm-Brücken von 8,70 m sich als geboten erweisen wird.“

Schon jetzt verkehren auf der Spree Fahrzeuge, die eine solche Höhe nöthig haben. Ihre Zahl wird aber in dem Maasse wachsen, als die von der Staats-Regierung unausgesetzt betriebene und geförderte Verbesserung der Schifffahrts-Strassen, deren Zweck wesentlich mit darauf gerichtet ist, die durchgehende Schifffahrt von der Weichsel und Oder nach der Spree und der Elbe in Fahrzeugen von grosser Trag- und Ladefähigkeit zu ermöglichen, fortschreitet. Es wäre in hohem Maasse beklagenswerth, wenn jetzt neu zu errichtenden Brücken eine so geringe Durchfahrts-Höhe gegeben würde, dass aus derselben ein schwer wieder gut zu machendes Hinderniss für die mit Sicherheit zu erwartende Fortentwicklung des Schifffahrts-Verkehrs erwachsen würde.

Erwäge ich ferner, dass die Höherlegung der Brücken gegenwärtig noch mit verhältnissmässig geringer Kosten-Aufwände bewirkt werden kann, während ein späterer Umbau, namentlich, wenn erst das Anrampungs-Gebiet mit Gebäuden besetzt sein wird, erhebliche Summen in Anspruch nehmen würde, so glaube ich mich der zuversichtlichen Hoffnung hingeben zu dürfen, dass nach erneuter Erwägung der Magistrat und die Stadt-Verordneten bereit sein werden, dem von mir bezeichneten Bedürfnisse zu entsprechen. v. Berlesch.“

Wie das gleichfalls an den kommissarischen Verhandlungen theilnehmende Ministerium der öffentlichen Arbeiten sich zu der Frage stellt, ist zwar nicht bekannt; man darf aber wohl annehmen, dass der entschieden und unangreifbaren

Hierzu eine Bildbeilage: „Die neuen schmiedeisernen Thore am königl. Schlosse zu Berlin.“

Kommissionsverlag von Ernst Toeche, Berlin. Für die Redaktion verantw. K. E. O. Fritsch, Berlin. Druck von W. Greve's Buchdruckerei, Berlin SW.

Stellungnahme, welche der Herr Handels-Minister gewählt hat, dies jedenfalls in milderem Masse an der Frage interessirte Ministerium ebenfalls den durch den Kanal-Verein vertretenen Forderungen der Schifffahrt gegenüber sich entgegenkommend verhalten wird.

**Brief- und Fragekasten.**

**Frage-Beantwortungen aus dem Leserkreise.**  
Zur Frage 1) in No. 87 u. Bl. theilt uns die Firma Stamme u. Co., Fabrik von Wärmeschutzmasse in Hannover mit, dass sie zur Herstellung der Schalldichtigkeit eines Telephonhäuschens Isolirplatten erzeugt, von welchen sie Proben gerne zur Verfügung stellt. — Die Firma Grünswieg & Hartmann in Ludwigshafen liefert Korkplatten, die sich vorzüglich zur Herstellung der Schalldichtigkeit an Telephonhäuschen eignen. Das Material, aus welchem die Platten hergestellt sind, wird nach einem patentirten Verfahren bereitet; die Platten selbst führen den Namen „künstlicher Kork.“ — Ferner werden zu genanntem Zwecke die 12 cm starken Hohlspindeln von A. & O. Mack in Ludwigsburg oder die Einstellung von Hohlwänden aus 3, 4 oder 5 cm starken Gipswänden empfohlen, wobei in letzterem Falle die Hohlräume mit Korkabfällen ausgefüllt werden.

Zu Frage 2) in No. 87 d. Bl. empfiehlt sich die Firma Keidel & Co., Berlin W. Potsdamer-Str. 5 zur Herstellung von Verbrennungsöfen für Thierleichen. Ausserdem verweisen wir auf S. 564 Jahrg. 1890 der Deutschen Bauzeitung.

Zu der Anfrage in No. 88 Ein Brief an Carpenter gelangt durch die Firma Carpenter & Schulze, Berlin 80, Köpenicker-Str. 195, an seine Bestimmung. Die Adresse des Erfinders der Schleifer-Bremse ist Ingenieur M. Schleifer, Berlin, Bülow-Str. 56. Die Anfertigung der Schleifer-Bremse ist der Fabrik für Gas- und Wasserleitungen von E. Gäbert, Lotringer-Str. 86, Berlin, übertragen.

Anfragen an den Leserkreis.  
Wie haben sich die Pfister'schen Apparate zur Entsäufung von frischem Buchenholz bewährt und wer liefert dieselben? Gibt es noch andere, bewährte Apparate zu gleichem Zwecke?  
C. B. in F.

**Personal-Nachrichten.**

Sachsen. Bei d. kgl. Strassen- u. Wasser-Bauverwaltung haben die Strassen- u. Wasser-Bauinsp. u. prädiz. Bauärzte Ernst Otto Hofmann in Pirna, Karl Bud. Döhnert in Zwickau, Emil Mor. Weber in Dresden, Bernh. Lehmann in Chemnitz, Karl Ant. Göbel in Meissen und der Strassen- und Wasser-Bauinsp. Karl Leber. Michael in Leipzig den Titel Baurath; die Reg.-Bmstr. Emil Hugo Ringel in Loschwitz, Osw. Schmidt in Meissen, Karl Gg. Otto Pietzsch in Dresden, Kurt Herm. Rösch in Leipzig, Otto Biedermann Stecher, z. Zt. beurl. z. Bau des Nord-Ostsee-Kan. in Burg i. D. u. Otto Paul Noack in Zwickau den Titel Bauinspektor zu führen.

Württemberg. Die Stelle eines Vorst. der Bau-Abth. der Gen.-Dir. der Staatseis. ist dem Ob.-Brth., tit. Baudir. v. Schlierholz unt. Beförderung desselben s. Direktor übertragen. Dem Ing. Herm. Hochstetter, z. Zt. Hilfsbeamter der Fabrikinspekt., ist die mit der Eigenschaft eines Mitgl. des Verwalt.-Ausschusses der Zentralstelle für Gewerbe u. Handel verbundene Stelle eines Fabrikinspektors übertragen.

Der Abth.-Ing. Burkhardt in Heilbronn ist auf die Stelle eines Bauinsp. für d. Eis.-Bau, unt. vorl. Zuweisung der Stelle zu d. bantechn. Bür. der Gen.-Dir. der Staatseis. in Stuttgart; der Abth.-Ing. Aldinger in Mühlacke ist auf die Stelle eines Betr.-Bauinsp. in Weikersheim befördert.

Dem bish. dem Bahnhofbauamt Ulm zugetheilten Abth.-Ing. Beitter ist s. Dienststelle bei d. Betr.-Bauamt Ulm angewiesen.

Der Reg.-Bmstr. Keppler in Esslingen ist z. Stadt-Bauinsp. erwählt.

**Offene Stellen.**

Im Anseigentheil der heut. No. werden zur Beschäftigung gesucht.

- a) Reg.-Bmstr. u. Reg.-Bfr. 1 Stdtbrth. d. Stadtverordneten-Vorsteher Krüger-Architektenlaben.
- b) Architekten u. Ingenieure. Je 1 Arch. d. von Skorzowski-Augsburg; Arch. Plange & Hagenberg - Elberfeld. — 1 Ing. d. d. grossh.-hess. Minist. der Finanzen, Abth. f. Bauwesen-Darmstadt. — 1 Heim-Ing. d. J. A. Topf-Söhne-Erfurt.
- c) Landmesser, Techniker, Zeichner usw. Je 1 Bantechn. d. Brth. Dollenmaier-Dt. Eylan; Garn.-Baubeamten Stahrlüterberg; Stdtbmrstr. Rathke-Mühlheim a. Rh.; Ernst Hildebrandt-Maldenien. — 1 Strassenmstr. d. d. Tiefbau-Inst. Breslau. — Je 1 Zeichner d. H. 22 postl. — Berlin, Postamt 43; Q. 766, V. 771 Exp. d. dtsch. Belg.

INHALT: Der Congress für Binnenschifffahrt in Paris. II. — Seitliche Standfestigkeit offener Brücken. — Werth der Belastungsproben eiserner Brücken (Schiffe). — Vermischtes: X. Wanderversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Leipzig.

[Alle Rechte vorbehalten.]

**Der fünfte internationale Congress für Binnenschifffahrt in Paris 1892. II.**

(Fortsetzung aus Nr. 31.)

Die letzte Juliwoche war durch Sitzungen der vier Abtheilungen, welche die Beschlüsse für die Hauptversammlungen vorzubereiten hatten, ausgefüllt. Ueber diese Verhandlungen und ihre Ergebnisse soll weiterhin ausführlicher berichtet werden. Zunächst mögen hier, im Anschluss an die früheren Mittheilungen, der weitere Verlauf des Congresses und die gemachten Ausflüge kurz besprochen werden.

Während der Vormittag den Sitzungen gewidmet war, fanden an den Nachmittagen Besichtigungen in der Umgebung von Paris statt. Unter anderen wurden die Chocoladenfabrik von Menier, die Canäle der Stadt Paris, die Treidlung mittels Drahtseils an der Einmündung des Marne-Canals in die Seine, die Wasserhebewerke von Marly, welche zur Versorgung der Stadt und der Wasserkünste von Versailles dienen, besucht. Am 28. Juli nachmittags hatte der Herr Präsident der französischen Republik den Gesamtvorstand des Congresses, welcher aus Vertretern aller Länder gebildet war, zum Empfang nach Fontainebleau geladen. Ein Sonderzug brachte die Gäste hin und zurück, welche nach der Begrüssung und Vorstellung eine Rundfahrt durch den schönen Wald unternommen hatten. An den beiden letzten Tagen, Freitag und Sonnabend, fanden Hauptversammlungen statt, in welchen die Beschlüsse der Abtheilungen mit den Berichten der Schriftführer verlesen wurden. Die Beschlüsse, auf welche später näher eingegangen werden wird, gelangten unverändert zur Annahme. Der holländische Vertreter, Herr Conrad, überbrachte die Einladung zum nächsten Binnenschifffahrts-Congress, der im Haag stattfinden soll, und alsdann dankten namens der fremden Staaten S. E. Herr Ministerialdirector Schultz, Herr Dr. Russ (Oesterreich), S. E. Herr Gerssewanow (Rußland), Herr Mironesco (Rumänien) dem Präsidenten der Republik als Ehren-Vorsitzenden, den Ministern und Leitern des Congresses für die Aufnahme, welche die Gäste gefunden haben. Nach dem Vortrag des zweiten Vorsitzenden Herrn Guillemain, welcher einen umfassenden Ueberblick über die Arbeiten des Congresses gab, erfolgte am 30. Juli mittags der Schluss.

Ein grosser Theil der fremden Gäste trat schon am selben Tage den Rückweg in die Heimath an. Bei vielen hatte sich infolge der anhaltenden Hitze, der langen Sitzungen, der anstrengenden Ausflüge mit der Zeit Abspannung und Ermüdung fühlbar gemacht. Diejenigen, welche größere Ausdauer zeigten, versammelten sich am Sonntag (31. Juli) morgens am Lyoner Bahnhof und bestiegen einen Sonderzug zur Fahrt nach dem Süden. Mittags wurde in Briare, nach Austausch der Begrüssungsgaraden in der Villa des Abgeordneten Laurent, die im Bau begriffene Canalbrücke über die Loire besichtigt, welche man bereits im Modell auf der Ausstellung gesehen hatte. Sie überschreitet mit 15 Jochen von 40 m Spannweite das Flussbett der Loire und verbindet den Seitencanal der Loire mit dem Canal von Briare. Der nächste Vormittag war den Werkstätten von Le Creuzot gewidmet, wo eine Wanderung theils zu Fuß, theils auf der Eisenbahn durch die verschiedenen Abtheilungen der ausgedehnten Anlagen unternommen wurde. Alle Betriebe, welche 16 000 Arbeiter beschäftigen, wurden in Thätigkeit gesetzt. Man sah das Eisenwalzwerk, den Riesenschmelzofen, die Herstellung von Panzerplatten, das Eintauchen eines glühenden Geschützrohres in ein Oelbad, die Gießerei, die Gussstahlbereitung und einen merkwürdigen drehbaren Schmelzofen, welcher, ähnlich wie ein Mörtelwerk, verschiedene Metalle in flüssigem Zustand durcheinander mengt. Der Besitzer der Anstalt, Herr Schneider, bewirthete seine Gäste in der für seine Arbeiter erbauten Festhalle, wo etliche Reden von dem Gastgeber, dem Präfecten und namens der Gäste von Herrn Goldschmidt aus Wien gewechselt wurden. Bei der Weiterfahrt wurde zweimal auf freier Strecke gehalten, um die Thalsperren von Torcy-neuf und Montaubry zu besuchen, durch welche Wasserbehälter von 8 und 5 Millionen Cubikmeter zur Speisung des Mittelländcanals (Canal du centre) geschlossen werden. Dazwischen wurden die Schleusen in Longpendu in Augenschein genommen, die wegen ihres grossen Gefälles von 5,20 m beachtenswerth sind.

An den beiden folgenden Tagen wurden von Lyon aus Fahrten auf der Saone und nach den grossen Thalsperren der Goufre d'enfer unternommen. Bei der Insel Barbe und am Zusammenfluss der Saone

und Rhone sind Klappwehre angeordnet, die mit Hand- oder Dampfwinden bewegt werden und gleichfalls auf der Ausstellung im Modell vertreten waren.

Am Tage des heiligen Stephan (3. August) trug der Zug die Ausflügler nach der Stadt, die nach diesem Heiligen benannt ist, nach St. Etienne. Von da aus ging die Fahrt hoch hinauf in die Vorberge des wilden Cevennengebirges, wo 786 m über dem Meerespiegel sich die größte Thalsperre des ganzen Loiregebietes befindet. Sie liegt auf der Wasserscheide zwischen dem Mittelländischen und dem Weltmeer und ist unter dem zweiten Kaiserreiche kurz vor dessen Sturze vollendet worden. Eine Mauer von 56 m Höhe und 49 m Breite an der Sohle verbindet die Bergwände der Schlucht und schliesst einen Thalkessel, in welchem das Wasser zur Versorgung der gewerblichen Stadt aufgespeichert wird. Weiter oberhalb sind zur Abhaltung des Hochwassers später noch andere ähnliche Bauwerke hergestellt worden. Bei einem Frühstück im Freien wurde des anwesenden Erbauers, Herrn Montgolfier, eines Nachkommen des berühmten Luftschiffers, gedacht, welcher als junger Mann die Arbeiten auf der Baustelle geleitet hat. Der russische Abgeordnete Herr Timonoff feierte die französischen Ingenieure älterer und neuerer Zeit. Am Vorabend schon waren bei einem Festmahl, welches die Lyoner Handelskammer im Casino, einem ehemaligen Theater, veranstaltet hatte, Abschieds- und Dankworte ausgetauscht worden. Herr Schürmann (Amsterdam) hatte namens der fremden Gäste gedankt und Herr Consul Annecke (Berlin) in einer schwungvollen und sehr beifällig aufgenommenen Rede die Höflichkeit und Gastlichkeit der Franzosen gefeiert.

Mit der Fahrt nach St. Etienne war die Reihe der Ausflüge, welche sich an den Congress anschliessen sollten, erschöpft. Die Mehrzahl der Fremden trat alsbald von Lyon aus den Weg nach der Grenze an. Einige jedoch liessen sich durch die Einladung der Rhone-Schifffahrt-Gesellschaft bewegen, ihre Reise bis an die Küste des Mittelländischen Meeres fortzusetzen. Sie sind durch die Fülle der Natur- und Kunstgenüsse für ihre Ausdauer reich belohnt worden. Bei herrlichem Sonnenschein wurde frühmorgens die Fahrt auf dem Dampfer Gladiateur II unter Führung des leitenden Ingenieurs Herrn Girardon und des Directors der Schifffahrtsgesellschaft Herrn Larue angetreten. Herr Girardon gab an der Hand der Pflanz-Erleuterungen über die Verbesserungsarbeiten, welche im wesentlichen in Buhnen, Parallelwerken und Sohlschwällen bestehen. Unterwegs wurde an einem Taucherschiff gehalten und eine kleine Felsensprungung unter Wasser vorgenommen. An den alten Städten Vienns, Orange und Tarascon-Beaucaire vorbei ging die Fahrt nach Avignon und Arles und dann weiter nach der Ausmündung der Rhone bei dem neu angelegten Hafen Port St. Louis, welcher durch einen Seecanal mit dem Meere verbunden ist. Hier wurde auf kleine Küstenfahrzeuge umgestiegen und die Gesellschaft, welche aus etwa 50 Köpfen bestand, theilte sich, um nach einem Besuch des neuen Leuchthausbestandes, theilte sich, um nach einem Besuch des neuen Leuchthausbestandes oder des Hafens von Bouc gemeinsam in den herrlichen Hafen von Marseille einzulaufen. Zum letztmal vereinigte man sich zu einem gemeinsamen Mahle, das unter Vorsitz des früheren Arbeitsministers Herrn Ives Guyot und des Präfecten den Leitern der Rhonefahrt zu Ehren von den Theilnehmern gegeben wurde, wobei der russische Vertreter Herr Gerssewanow den Dank der Anländer darbrachte. Hierauf schloß sich noch ein Empfang in der Bourse, von der Marseiller Handelskammer veranstaltet, und am nächsten Tage eine sehr lehrreiche Rundfahrt im Hafen. Ein grosser mit Wasser betriebener Ladekran, Schiffsdocks, Speicheranlagen und Drehbrücken fossilten noch die Aufmerksamkeit der wenigen Gäste, die bis zum Schluss ihre Spannkraft behalten hatten. Diese haben ganz Frankreich vom Norden bis zum Süden, von Dünkirchen, Calais und Havre bis Marseille durchquert und das Bedeutendste, was an wasserbaulichen Anlagen auf dieser Linie vorhanen ist, gesehen. Sie werden der umsichtigen und liebenswürdigen Führung ihrer französischen Fachgenossen, die allen Fremden ohne Unterschied des Landes mit gleicher Verbindlichkeit entgegengekommen sind, in Dankbarkeit gedenken.

**Die seitliche Standfestigkeit offener Brücken.**

Die seitliche Standfestigkeit offener Brücken hängt i. a., wie im Jahrg. 1884 d. Bl., S. 415, näher dargelegt, von zwei Umständen ab, von der Seitensteifigkeit der oberen Gurtungen und von der Steifigkeit der aus Querträgern (bezw. Querverbindungen) und Ständern gebildeten Halbrahmen. Je kräftiger die Gurtungen gebildet sind, desto

schwächer können die Halbrahmen gehalten werden, und umgekehrt. Einen oberen Grenzwert für die Steifigkeit der Halbrahmen erhält man, wenn man die Mithilfe der ununterbrochen durchlaufenden oberen Gurtungen vernachlässigt, d. h. wenn man an den Knotenpunkten Kugelgelenke voraussetzt. Für diesen Fall theilt Jobens auf

15

Seite 148 d. Bl. ein Näherungsverfahren mit, bei welchem die Formänderung der Querträger sowie die Knickkräfte der Ständer außer Rechnung bleiben. Ein gleiches Verfahren wurde bereits im Jahre 1874 von Unterzeichnetem beim Bau der Weinheimer Weschnitzbrücke (Centralblatt der Bauverwaltung 1884, S. 417) angewendet. Unter der Voraussetzung von Kugelgelenken läßt sich übrigens die seitliche Standfestigkeit offener Brücken vollkommen genau ermitteln, worauf im folgenden kurz eingegangen werden möge.

Die untere Gurtung der Hauptträger sei gerade, die obere beliebig geformt; in der Ebene der unteren Gurtungen liegt ein kräftiger Längsverband. Die Stabkräfte der oberen Gurtungen werden mit  $O$ , die der Streben und Ständer mit  $D$  und  $V$  bezeichnet; die entsprechenden Stablängen seien  $o$ ,  $d$  und  $v$  (Abb. 1).

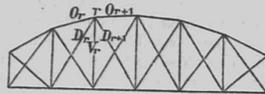


Abb. 1.

In Abbildung 2 sei der Grundriß einer oberen Gurtung im Augenblick des Ausknickens dargestellt; die wagerechten Verschiebungen der Knotenpunkte gegen die ursprüngliche Lage werden



Abb. 2.

mit  $\delta$  (positiv nach außen) bezeichnet. Die wagerechten Verschiebungen der unteren Gurtknoten können mit Rücksicht auf den Längsverband gleich Null gesetzt werden. Um alle störenden Nebeneinflüsse auszuschalten, wird angenommen, daß die Belastungen unabhängig von den Halbrahmen durch besondere, frei gelagerte Querträger auf die Hauptträger übertragen werden (siehe z. B. die Kipperbrücke der sächsischen Schmalspurbahnen, Civil-Ingenieur 1886), sodaß die Halbrahmen keine Formänderungen durch unmittelbare Belastung erleiden.

Das Gleichgewicht der wagerechten Kräfte am  $r$ -ten oberen Knotenpunkte (Abb. 1 u. 2) erfordert nun

$$O_r \delta_r - \delta_{r-1} + O_{r+1} \delta_{r+1} - \delta_r + D_r \delta_r + D_{r+1} \delta_{r+1} + V_r \delta_r = C_r \delta_r \quad (1)$$

wobei Druckkräfte als positiv angenommen wurden. Der Beiwert  $C_r$  hängt von den Abmessungen des betreffenden Halbrahmens ab. Bei unveränderlichem Trägheitsmoment von Ständer und Querträger ( $J$  und  $Y$ ) erhält man (Centralblatt der Bauverwaltung 1884, S. 415)

$$C_r = E : \left[ \frac{h_r^2 b}{2 Y_r} + \frac{h_r^3}{3 J_r} \right] \quad (2)$$

wo  $E$  = Elasticitätsmaß,  $b$  = Hauptträgerentfernung (Abb. 3),  $h_r$  = freie Länge des Ständers.

Vernachlässigt man die Höhe des Querträgers, so wird  $h = v$ . Wenn das Trägheitsmoment der Ständer veränderlich ist und von dem Anfangswert ( $= 0$ ) am Kopfe bis zu seinem Endwert  $J$  am Fusse geradlinig zunimmt, so wird

$$C_r = E : \left[ \frac{h_r^2 b}{2 Y_r} + \frac{h_r^3}{2 J_r} \right] \quad (3)$$

Die Gleichung 1) kann für jeden der  $n$  Knotenpunkte aufgestellt werden, d. h. ebenso oft als Unbekannte  $\delta$  vorhanden sind. Da jedoch jedes Glied der Gleichung ein  $\delta$  als Factor enthält, so können nicht die  $n$  Absolutwerthe der  $\delta$ , sondern nur die  $n-1$  Verhältnisswerthe der  $\delta$ , die mit  $\tau$  bezeichnet werden mögen, bestimmt werden. Nach Beseitigung der  $n-1$  Werthe  $\tau$  bleibt dann eine Schlussgleichung zwischen sämtlichen Kräften und Rahmenmaßen übrig, die erfüllt sein muß, wenn der in Abb. 2 vorausgesetzte Zustand des Ausknickens möglich sein soll. Setzt man statt der wirklichen Stabkräfte  $S$  deren Vielfache  $iS$ , wo  $i$  der Sicherheitsgrad, so liefert die Schlussgleichung bei gegebenen Rahmenmaßen  $C$  den Werth von  $i$ , oder bei gegebenem  $i$  den kleinsten zulässigen Werth von  $C$  oder von  $J$ .

Bei Parallelträgern heben sich die in die Querrichtung fallenden Theilkräfte der Wandstabkräfte auf; Gleichung 1) geht über in

$$\frac{O_r}{c} (\delta_r - \delta_{r-1}) + \frac{O_{r+1}}{c} (\delta_{r+1} - \delta_r) = C_r \delta_r \quad (4)$$

wo  $c$  die Feldweite (Abb. 4). Für die Trägermitte und symmetrische Verhältnisse wird  $O_r = O_{r+1} = O_m$ ,  $\delta_{r-1} = \delta_{r+1}$ ; man erhält hierfür

$$\frac{2 O_m}{c} (\delta_m - \delta_{m-1}) = C_m \delta_m \quad (5)$$

Am Endständer wird  $O_r = 0$ ,  $O_{r+1} = O_1$ ; Gleichung 4) vereinfacht sich zu

$$\frac{O_1}{c} (\delta_0 - \delta_1) = C_0 \delta_0 \quad (6)$$



Abb. 4.

$$\frac{H}{c} (2 \delta_r - \delta_{r-1} - \delta_{r+1}) = C_r \delta_r \quad (7)$$

wo  $H$  die wagerechte Seitenkraft der oberen Gurtstäbe bezeichnet. Setzt man näherungsweise für die Trägermitte  $\delta_{m-1} = -\delta_m = \delta_{m+1}$ , so ergibt sich aus Gleichung 5) für die erforderliche Steifigkeit des mittleren Halbrahmens

$$C_m = \frac{4 O_m}{c} \text{ oder } = \frac{4 O_m i}{c} \quad (8)$$

Nach Einführung des Werthes von  $C_m$  aus 2) erhält man als Näherungswert für das Trägheitsmoment  $J_m$  des mittleren Ständers

$$J_m = 1 : \left[ \frac{0,75 E c}{i O_m h^3} - \frac{1,5 b}{Y h} \right] \quad (9)$$

Ist das Trägheitsmoment  $Y$  des Querträgers sehr groß, sodaß  $\frac{1}{Y} = 0$  gesetzt werden kann, so geht 9) über in

$$J_m = \frac{4 O_m h^3 i}{3 E c} \quad (10)$$

in Uebereinstimmung mit 4) auf Seite 148 d. J.

Als unteren Grenzwerth von  $Y$  erhält man aus 9) für

$$J_m = \infty, \quad Y = \frac{2 i O_m b h^2}{E c} \quad (11)$$

Ist  $C_m$  der Gleichung 3) entsprechend einzuführen, so ergibt sich

$$J_m = 1 : \left[ \frac{0,5 E c}{i O_m h^3} - \frac{b}{Y h} \right] \text{ oder } J_m = \frac{2 O_m h^3 i}{E c} \quad (12)$$

Gewöhnlich ist die Steifigkeit aller Halbrahmen gleich groß oder wächst nach den Träger-Enden hin. Dann ist  $\delta_{m-1} < -\delta_m$ ; die Gleichungen 9) und 12) liefern etwas zu große Werthe von  $J_m$ . Im Grenzfall, wenn alle Halbrahmen mit Ausnahme des mittleren unendlich steif sind, wird

$$\delta_{m-1} = \delta_{m+1} = 0, \text{ und 5) ergibt } C_m = \frac{2 O_m}{c} \text{ oder } = \frac{2 O_m i}{c}; \quad (13)$$

der mittlere Halbrahmen bedarf somit in diesem Falle nur der halben Steifigkeit wie früher.

Bei halboffenen Brücken (Abb. 5), wo auf der mittleren Strecke  $kk$  ein oberer Längsverband vorhanden ist, ist die Gleichung 1) für die Knotenpunkte  $o-k$  in Anwendung zu bringen. Der Beiwert  $C_k$  kann gesetzt werden

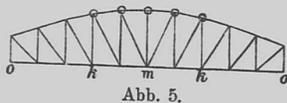


Abb. 5.

$$C_k = \frac{1}{2} \sum_k C_i, \text{ wo } C_i \text{ die entsprechenden Beiwerte der Vollrahmen auf der mittleren Strecke } kk \text{ bezeichnet. In den meisten Fällen wird } C_k = \infty \text{ also } \delta_k = 0 \text{ angenommen werden dürfen.}$$

Bis jetzt war stillschweigend vorausgesetzt worden, daß die Ständer keine nennenswerthen Druckkräfte auszuhalten haben (was z. B. bei doppelter Strebenanordnung oder auch für den mittleren Ständer bei einfachen Streben annähernd zutrifft), daß somit das gesamte Trägheitsmoment  $J$  der Ständer zu Gunsten der Standfestigkeit der oberen Gurtung ausgenutzt werden könne. Im allgemeinen ist dies jedoch nicht der Fall. Bezeichnet man mit  $J_1$  das zur Aufnahme der Ständerkraft  $V$  (Druck) erforderliche Trägheitsmoment, so kann man ohne wesentlichen Fehler in den früheren Formeln  $J - J_1$  statt  $J$  einführen. Wenn man den Einfluss der Querträgerhöhe und des Eigengewichts in den oberen Gurtungsknoten vernachlässigt, wird  $J_1 = \frac{V^2}{E \pi^2}$  oder  $= \frac{i V v^2}{E \pi^2}$ ; bezüglich des genaueren

Werthes siehe Centralblatt der Bauverw. 1885, S. 71. Haben die Ständer Zugkräfte auszuhalten (z. B. bei Parallelträgern), so erhöht sich die Steifigkeit der Halbrahmen, d. h. es dürfte streng genommen ein vergrößerter Werth von  $J$  in Rechnung gestellt werden, doch ist dieser Umstand meist ohne praktische Bedeutung. — Es ist zu bemerken, daß die seitliche Standfestigkeit der Hauptträger wesentlich durch das Vorhandensein eines unteren Längs-

verbandes, welcher die Halbrahmen gegenüber den wagerechten Querkräften festhält, bedingt wird. Fehlt der Längsverband, so sind schon die bei der kleinsten lothrechten Belastung auftretenden Druckkräfte imstande, die Rahmen seitlich zu verschieben und die Hauptträger seitlich auszuknicken. Nur bei unendlich steifen Rahmen ist ein unbestimmter Gleichgewichtszustand für beliebige Werthe der Ausbiegungen  $\delta$  möglich, da sich hier stets die in die Querrichtung fallenden Theile der Druckkräfte und der gleich großen Zugkräfte aufheben. —

Außer den im vorstehenden untersuchten oberen Grenzwerten für die Rahmensteifigkeit sind auch deren untere Grenzwerte, die bei ununterbrochen durchlaufenden oberen Gurtungen von unendlich großem seitlichen Trägheitsmoment auftreten, von Interesse. Dieselben sind keineswegs, wie gewöhnlich angenommen wird, gleich Null, sondern besitzen bestimmte endliche Werthe, die im folgenden für Parallelträger ermittelt werden sollen. Ein seitliches Ausknicken der Tragwände ist unter den gemachten Voraussetzungen nur dadurch möglich, daß sich die obere Gurtung gegenüber der unteren dreht, und zwar befindet sich der Drehpunkt bei symmetrischen Verhältnissen in Gurtungsmitteln ( $M$  der Abb. 6). An der um den kleinen Winkel  $\alpha$  gedrehten oberen Gurtung wirken nun die Rahmen-

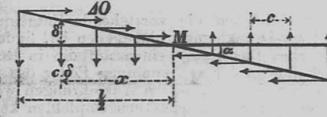


Abb. 6.

gedrückte  $C\delta$  (quer zur Achse) und die Kräfte der Wandstäbe  $D$  und  $V$ . Die lothrechten Antheile der letzteren heben sich auf; es bleiben nur ihre wagerechten Antheile (parallel der Achse), die für jeden Knotenpunkt  $= \Delta O =$  Zuwachs der Gurtkraft sind. Das Gleichgewicht gegen Drehung um Punkt  $M$  erfordert  $\sum C\delta \cdot x = \sum \Delta O \cdot \delta$ , oder da  $\delta = \alpha x$ ,

$$\sum C x^2 = \sum \Delta O \cdot x. \quad (14)$$

Annähernd kann man, bei gleichmäßiger Belastung mit  $p$  f. d. m., setzen:

$$\sum \Delta O \cdot x = \int x \cdot dO = \int_0^l x \cdot \frac{p x}{v} \cdot dx = \frac{p l^3}{24 v}, \text{ wo } v = \text{Trägerhöhe.}$$

### Ueber den Werth der Belastungsproben eiserner Brücken.

(Schluß.)

Nunmehr gelangen wir zu demjenigen unserer Beispiele, welches von der gegnerischen Seite so stark angezweifelt worden ist. Es war von uns mitgeteilt worden, daß sämtliche Träger einer Brücke bei der letzten Probelastung beträchtlich größere elastische Durchbiegungen gezeigt hätten, als bei der vorhergegangenen, und daran hatten wir die Frage geknüpft, was zu thun sein würde, wenn bei der nächsten Prüfung sich noch größere, das Maß des Zulässigen überschreitende Durchbiegungen herausstellen sollten. Der Herr Gegner wendet unter anderem hiergegen ein, daß bei gleichbleibender Belastung eine Zunahme der Größe der Durchbiegungen durchaus nicht denkbar sei, es sei denn, daß eine Abnahme des Elasticitätsmoduls oder der Festigkeit des Materials stattgefunden habe; die Abnahme des Elasticitätsmoduls wäre indessen eine gänzlich neue und um so wunderbare Erscheinung, als sie allen Forschern auf dem Gebiete der Stoffkunde bisher entgangen sei, und eine Abnahme der Festigkeit des Eisens könne unmöglich durch eine Probelastung, sondern nur durch Entnahme von Probestücken und Zerreißen derselben auf einer Festigkeitsmaschine ermittelt werden. In einer Zusatzbemerkung auf Seite 267 wird dann noch ausgeführt, daß nach allen bisherigen Erfahrungen eine derartige Abnahme der Festigkeit bei Brücken, deren Beanspruchungen die üblichen Grenzen einhalten, nicht stattfindet. — Wir haben hiergegen zu bemerken, daß auch wir an die Möglichkeit einer Abnahme des Elasticitätsmoduls niemals geglaubt haben und demzufolge auch nicht in die Lage kommen konnten, in unseren Ausführungen den Eintritt einer derartigen Abnahme irgendwie als denkbar hinstellen zu wollen; dagegen haben wir wohl befürchtet, daß eine Abnahme der Festigkeit durch den Eintritt übermäßiger Beanspruchung eingetreten sein könne, ein Fall, dessen Möglichkeit ja von gegnerischer Seite zugegeben wird. Dafs aber, wie behauptet wurde, eine solche Schädigung der Festigkeit durch die Belastungsprobe unmöglich ermittelt werden könne, müssen wir bestreiten. Wir dachten nicht, daß wir in dieser Richtung einem Zweifel nicht würden begegnen können; da dies indessen nun doch der Fall, so möchten wir uns gestatten, auf einen von der gegnerischen Seite beglaubigten und daher wohl unanfechtbaren Beweis, der in der oben erwähnten Schilderung der Seevecanalbrücke geführt wird, zurückzukommen.

$$\sum C x^2 \text{ wird bei unveränderlichem } C \text{ annähernd } = \int_0^l \frac{C}{c} x^2 dx = \frac{C l^3}{24 c}$$

Für diesen Fall folgt aus 14)

$$C = p \frac{c}{v} \quad (15)$$

Darf die Steifigkeit der Zwischenrahmen gegen die der Endrahmen ( $= C_0$ ) vernachlässigt werden, so wird  $\sum C x^2 = C_0 \frac{l^3}{4}$  und mit Hilfe von 14)

$$C_0 = \frac{4}{l^2} \sum \Delta O \cdot x, \text{ angenähert } = \frac{p l}{6 v} \quad (16)$$

Für  $C = \frac{3 E J}{h^3}$  (unendlich steife Querträger) ergibt sich aus 15) als erforderliches Trägheitsmoment der Ständer

$$J = \frac{p c h^3}{3 E v}, \text{ angenähert } = \frac{p c h^2}{3 E} \quad (17)$$

oder  $J = \frac{i p c h^2}{3 E}$  bei  $i$ -facher Sicherheit.

Überschreitet die Spannung des Ständers ( $\sigma = \frac{V}{F}$ ) die Elasticitätsgrenze, so liefern die vorstehenden Formeln zu günstige Ergebnisse. Man muß in diesem Falle in dem Ausdruck von  $C$  das Elasticitätsmaß  $E$  durch die Größe  $T$  ( $= \frac{d\sigma}{d\epsilon}$ ; siehe Centralblatt der Bauverw. 1891, Seite 494) ersetzen. Dieser Umstand muß strenggenommen bei Bemessung des Sicherheitsgrades  $i$  berücksichtigt werden, falls die Spannung bei  $i$ -facher Last,  $\sigma = i V : F$ , die Elasticitätsgrenze überschreitet. Am günstigsten verhalten sich in dieser Beziehung die Kreuzstrebenysteme mit Hilfsständern (Abb. 1), da die Grundspannungen  $\sigma$  der letzteren meist nur unbedeutend sind und auch bei  $i$ -facher Last noch innerhalb der Elasticitätsgrenze bleiben.

Karlsruhe, im April 1892.

Fr. Engelfser.

Dort wurde mitgeteilt, daß man zur sofortigen Abstützung des Bauwerks geschritten ist, als im Jahre 1891 abermals eine große Anzahl loser Niete und nun auch eine stärkere Durchbiegung gefunden wurde. Woher kam denn nun aber diese stärkere Durchbiegung und wie kam die mifsachtete Belastungsprobe dazu, sie nachzuweisen — diese Probe, die ja nicht imstande sein soll, einen derartigen Nachweis führen zu können? Wir müssen erwähnen, daß wir in dem Vorkommniß durchaus kein Räthsel zu erblicken vermögen. Bei jeder der vorhergegangenen Prüfungen des Bauwerks wurde, wie mitgeteilt ist, eine große Anzahl loser Niete aufgefunden; hieraus folgt, daß fast fortwährend eine Anzahl von Constructionsgliedern wegen mangelhaften Anschlusses gänzlich, oder doch mehr oder minder theilweise als ausgeschaltet anzusehen war, sodaß von der Uebernahme der der statischen Berechnung zufolge auf sie entfallenden Spannungen keine Rede sein konnte. Die Uebertragung dieser Spannungen mußte dann durch andere Constructionsglieder, die mitunter hierzu recht wenig geeignet sind, mit übernommen werden, und daß bei den hierdurch entstandenen Mehrbeanspruchungen nicht nur Verbiegungen einzelner Constructionstheile stattgefunden haben, sondern auch die Elasticitätsgrenze, gewifs oft mehrfach überschritten worden ist, wird wohl von keinem Kundigen bezweifelt werden. Was aber eine Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze bedeutet, das ist allgemein bekannt; es entstehen bleibende Form- oder Längenänderungen, die darauf hinweisen, daß im Material Trennungen zwischen einzelnen Moleculen stattgefunden haben müssen. Werden nun durch jeden über die Brücke rollenden Zug solche Ueberanstrengungen immer wieder von neuem hervorgerufen, dann ist es begreiflich, daß die Schäden im Material nach Zahl und Umfang allmählich mehr und mehr zunehmen müssen. Eine in solcher Weise geschädigte Brücke kann unter Umständen noch geraume Zeit dienstfähig bleiben, obgleich sie, wenn auch nur langsam, so doch unbedingt sicher ihrem Verfall entgegengeht; durch die sorgsamste Besichtigung ist der Schaden nicht zu entdecken, die statische Berechnung ist in diesem Falle, wie bereits erwähnt, überflüssig und nur die Probelastung vermag durch den Nachweis übergroßer Durchbiegungen die herannahende Gefahr anzudeuten. Da nun alle eisernen Brücken, sowohl große als kleine, Be-

schädigungen erleiden können, die durch ein anderes Verfahren gar nicht oder nur schwer entdeckt werden können, außerdem aber unsere Beispiele zeigen, daß durch die Belastungsprobe bei einer Reihe von kleinen Brücken thatsächlich schwere Schäden gefunden worden sind, so können wir nur wiederholt den Wunsch aussprechen, daß alle deutschen Eisenbahn-Verwaltungen die Anwendung der Belastungsprobe auch auf die kleinen Brücken ausdehnen möchten. Auf den Einwand, daß man die Belastungsprobe, wenn ihre Anwendung auf die kleinen Brücken für nöthig gehalten werde, auch bei allen Schwellen- und Querträgern durchführen müsse, erwidern wir, daß wir dieser Ansicht nicht beitreten können. Uns ist bisher noch kein Fall bekannt geworden, in dem die an einem Schwellen- oder Querträger in die Erscheinung getretenen Schäden zu einem Brückeneinsturz Anlaß gegeben hätten. Wenn gleichwohl die Eisenbahnverwaltungen es vielleicht als vortheilhaft erachten sollten, die Belastungsprobe auch auf diese Träger zu erstrecken, dann würde es uns gewiß fern stehen, ihnen davon abrathen zu wollen.

Wenn ferner der Herr Gegner meint, daß mit gleicher Berechtigung, wie bei kleinen Eisenbahnbrücken, die Probebelastungen auch auf steinerne Brücken, auf Gebäude, insbesondere Balcons, auf Fabrikschornsteine usw. angewendet werden müßten, so möchten wir glauben, daß dieser Einwand eine Abschweifung von der hier in Rede stehenden Frage insofern darstellt, als es sich bei diesen Bauwerken doch wohl nicht darum handeln kann, aus den Ergebnissen von Durchbiegungsmessungen Schlußfolgerungen ziehen zu wollen; vielmehr würde die Belastungsprobe hier nur den Zweck haben, festzustellen, ob das Bauwerk die aufzubringende Last zu tragen vermag, ohne zusammenzubrechen, oder nicht. Gern geben wir indes zu, daß die Anwendung einer derartigen Belastungsprobe auf Bauwerke der genannten Gattungen sicherlich nicht von Nachtheil, sondern vielleicht anzurathen sein möchte, wenn über die Standfestigkeit des Bauwerks irgendwelche Zweifel bestehen sollten. Wo letzteres jedoch nicht der Fall ist, da kann, unserer Meinung nach, auch nicht davon die Rede sein, daß Probebelastungen solcher Bauwerke ebenso notwendig wären, wie die der eisernen Brücken. Von entscheidendem Einflusse auf die Beurtheilung dieser Frage dürfte die größere oder geringere Dauerhaftigkeit des Bauwerks sein, und

in Bezug auf diese möchten wir beispielsweise daran erinnern, daß viele steinerne Brücken aus der Römerzeit sich bis heute unbeschädigt erhalten haben, wogegen wir als sicher voraussetzen — und der Herr Gegner wird uns hierin gewiß beipflichten —, daß keine der jetzt vorhandenen eisernen Brücken eine Lebensdauer von zweitausend Jahren erreichen wird.

Zum Schluß bemerken wir, daß uns mit Rücksicht auf die in den Anschauungen zu Tage getretenen starken Gegensätze eine Verständigung als ausgeschlossen erscheint und wir deshalb auf eine Fortsetzung dieser Fehde Verzicht leisten werden. Wir bleiben indessen der sicheren Ueberzeugung, daß es sich in der Folge immer mehr und mehr als nothwendig herausstellen wird, die periodische Probebelastung bei allen eisernen Brücken zur Anwendung zu bringen. In dieser Ueberzeugung werden wir auch dadurch bestärkt, daß bereits in mehreren außerdeutschen Staaten die in dieser Richtung angestellten Erwägungen zu dem Erlaß entsprechender Vorschriften geführt haben.\*

Berlin, den 20. Juli 1892.

G.

\*) Nachdem die vorstehende Entgegnung bereits abgeschlossen und zur Drucklegung hingegeben ist, finden wir in Nr. 3 der Schweizerischen Bauzeitung einen auf die in Rede stehende Angelegenheit bezüglichen, der sachkundigen Feder des Hrn. Prof. W. Ritter entfloßenen Beitrag, dessen Ausführungen wir der Beachtung der Fachgenossen nur angelegentlich empfehlen können. Der Herr Verfasser pflichtet zwar einerseits unserem Herrn Gegner darin bei, daß es in vielen Fällen nicht möglich sei, vorhandene schwere Schäden an eisernen Brücken durch die Belastungsprobe nachzuweisen (wir erinnern daran, daß auch wir in Nr. 19 dieses Blattes ein gleiches Zugeständniß gemacht haben und daß wir daselbst ausdrücklich betonten, man dürfe von der in Ergänzung der alljährlich stattfindenden eingehenden Untersuchungen vorzunehmenden Belastungsprobe nicht mehr verlangen wollen, als sie zu leisten vermag), gelangt dagegen andererseits, nach Hervorhebung noch weiterer, in unserer Fehde bisher nicht erörterter Gesichtspunkte, zu dem Schlusse, daß die Belastungsprobe in mehrfacher Hinsicht Werth besitze, indem sie im Verein mit anderen Prüfungsmitteln den untersuchenden Fachmann in den Stand setzt, über die Güte des Bauwerks ein sicheres Urtheil abzugeben.

### Vermischtes.

Zur X. Wanderversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Leipzig vom 28. bis 31. August. Der flauere Geschäftsgang dieses Jahres im Bauwesen unserer großen Städte hat doch auch eine gute Seite: die Fachgenossen in Leipzig haben nämlich Zeit, sich mit voller Liebe mit den Vorbereitungen zur X. Wanderversammlung zu beschäftigen. Es ist auch Grund genug vorhanden, die diesjährige Versammlung ganz besonders glänzend zu gestalten, da sie zur Erinnerung an die erste Vereinigung deutscher Architekten und Ingenieure in Leipzig im Jahre 1842 ein fünfzigjähriges Jubelfest genannt werden darf. So herrscht denn nun in der alten Meßstadt an der Pleiße eine feierhafte Thätigkeit: alle Tage giebt es Sitzungen der verschiedenen Ausschüsse, und die schweigsamen Berufsgenossen, die besser mit der Reifschneide als mit dem Wort umzugehen verstehen, bilden sich allmählich zu kleinen Parlamentariern aus. Es wird viel geredet, viel getrunken bei dieser Hundstagswärme, aber auch viel gearbeitet, und es ist erfreulich zu sehen, wie sich Berufsgenossen, die früher sich einander fern standen, in gemeinsamer Arbeit näher rücken. Der Empfangsabend am 28. August verspricht außerordentlich glänzend zu werden. Als Festraum ist die Altherhalle, wohl der größte und schönste Circus Deutschlands, ein Werk des Bauraths Rofsbach, gewählt worden, und fleißige Hände sind seit Wochen beschäftigt, den großen Raum unter Leitung der Architekten Weichardt und Elbel in ein antikes Rundtheater zu verwandeln. Die Wandflächen über den ansteigenden Sitzplatzreihen werden mit großen skizzenhaft gemalten Bildern griechischer und römischer Bauten geschmückt und ein Kranz reicher Sculpturen soll den inneren Circusraum umziehen. In äußerst eigenartiger Weise wird die dem Eingange gegenüber gebaute Bühne aus großen Freitreppen gebildet, die in verschiedenen Absätzen, von offenen Säulenhallen eingefasst und unterbrochen, zu einem schönen Nischenaufbau mit der thronenden Pallas Athene und weiter zur Höhe der obersten Sitzreihe emporführen. Auf diesen geräumigen Treppentritten in Verbindung mit der nur wenige Stufen über dem inneren Circusraum liegenden Bühnenplattform soll am Empfangsabend ein vom Architekten Elbel verfaßtes Festspiel zur Aufführung kommen, das den vielversprechenden Titel: „Vitrus Sendung“ führt und in den seligen Gefilden am Hofe des Kaisers Augustus seinen Schauplatz hat. Ein Festrunk mit Imbiss, dargeboten von der Vereinigung Leipziger Architekten und Ingenieure, wird im übrigen dazu beitragen, diesen Abend besonders anziehend

zu gestalten, sodafs wir den Fachgenossen, die den diesjährigen Verbandstag zu besuchen gedenken, dringend rathen, rechtzeitig, das heißt schon am Sonntag in Leipzig einzutreffen. In denselben prächtigen Räumen wird am folgenden Tage die Eröffnungssitzung stattfinden, nach deren Schluß die gastliche Stadt Leipzig den Zuhörern einen erquickenden Imbiss darbietet. Ueber die interessantesten Vorträge sowie über die mannigfachen Veranstaltungen giebt das Festprogramm, das bereits in aller Händen ist, genügenden Aufschluß; nur auf das herrlich geplante Theaterterrassefest mit seinen Concerten und Feuerwerkszauber möchten wir noch aufmerksam machen, das am Montag (29. August) stattfinden soll. Was aber das in Aussicht stehende Leipziger Fest vor demjenigen in Hamburg, wo die Wasserfahrten im Vordergrund standen, besonders unterscheiden wird, das sind die großen Concerte, die uns Leipzig als Hauptmusikstadt Deutschlands bieten wird. Am Dienstag sollen wir das berühmte Gewandhausorchester in dem akustisch wunderbar gelungenen Gropius-Schmiedenschen neuen Gewandhausalle hören, und am Mittwoch als Ohrenschaus vor dem großen Festschaus eine Motette in der von Lipsius restaurirten Thomaskirche, gesungen vom Thomaner Chor, dem einst Sebastian Bach als Cantor vorstand. Vergessen möchten wir nicht bei der Aufführung der großen Festveranstaltungen eine Waldfahrt durch die „Linie“ nach den bedeutendsten Punkten des großen Schlachtfeldes von 1813, die uns überzeugen soll, daß es wenige Städte in Deutschland giebt, die in ihrer nächsten Umgegend, an die äußersten Häuser der Vorstadt stoßend, so herrliche Laubwaldungen besitzen wie Leipzig. Am Schlusse dieser Schlachtfeldfahrt wird uns wieder eine Erfrischung geboten, diesmal vom Sächsischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure. Am Donnerstag geht es dann weiter nach Dresden zur Sempferdenkmalsentheilung.

Zum Schlusse erlauben wir uns noch eine kurze Berichtigung. Im allgemeinen heißt es in Deutschland, daß die sächsische Küche nicht viel werth sei, jedenfalls könne sie mit der Hamburger nicht wetteifern. Wir behaupten, daß diese weitverbreitete Meinung zu den beklagenswerthen Vorurtheilen gehört. Bitte, gehen Sie nur nach Leipzig und überzeugen Sie sich vom Gegentheil!

(In einer an der Spitze des Anzeigenthells dieser Nummer abgedruckten Aufforderung ersucht der Leipziger Festaussehuss die Fachgenossen, die an der Versammlung theilnehmen wollen, dringend um möglichst baldige — übrigens unverbindliche — Anmeldung.)

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. Für den nichtamtlichen Theil verantwortlich: O. Sarrazin, Berlin. Druck von J. Kerskes, Berlin.

# ZEITSCHRIFT

DES

## OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 24. Juni 1892.

Nr. 26.

### Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure von Julius Spitzner, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln XXX und XXXI.)

Die k. k. österr. Staatsbahnen einschließlich der im Staatsbetriebe befindlichen Linien (jedoch ausschließlich der mittlerweile verstaatlichten Galizischen Carl Ludwig-Bahn) besitzen je eine Werkstätte in: Amstetten, Bodenbach, Gmünd, Knittelfeld, Linz, Neu-Sandez, Pilsen, Salzburg, Stanislaw, Stry und Wien. Ueberdies sind in verschiedenen Heizhäusern Arbeitsräume vorhanden, in welchen, den Bedürfnissen entsprechend, die erforderlichen Arbeitsmaschinen theils mit, theils ohne motorischen Betrieb untergebracht sind.

Die durch die stetige Steigerung des Zugverkehrs und den Zuwachs neu erbauter Linien seit Beginn der Eisenbahnverstaatlichung in Oesterreich bedingte Vermehrung des Fahrparkes, erhöhte die an die Werkstätten behufs Erhaltung der Fabrikbetriebsmittel zu stellenden Anforderungen. Dieser Umstand, sowie die Fortschritte der Technik, ergaben die Nothwendigkeit, einerseits einzelne Werkstätten zu vergrößern, andererseits die maschinellen Einrichtungen derselben zu vervollkommen. Insbesondere waren die Werkstätten Gmünd, Neu-Sandez und Linz unzureichend und fand demnach eine nennenswerthe Vermehrung der gedeckten Locomotiv- und Wagen-Reparatur-Stände in der Werkstätte Gmünd statt; eine ganz wesentliche Erweiterung erfuhr jedoch die Werkstätte Neu-Sandez und im Jahre 1887 wurde mit der Erweiterung, beziehungsweise mit dem Umbau der Werkstätte Linz, unter Verwendung der dortselbst bestehenden Werkstätten-Gebäude zu einer Central-Werkstätte begonnen.

Ehe ich auf die Besprechung der Werkstätten-Anlagen übergehe, sei es mir gestattet, jene Momente anzudeuten, welche für den Ausbau der Werkstätte Linz zur Centralwerkstätte maßgebend waren.

Im Jahre 1886 waren die Raumverhältnisse der Werkstätten der westlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen schon für den, diesen Linien damals zugewiesenen Fahrpark ungenügend, und es musste eine Vergrößerung der Werkstätten-Anlagen und Vermehrung der Einrichtungen derselben angestrebt werden, um die Reparaturen rechtzeitig, ökonomisch und ohne Störung des Betriebes besorgen zu können. Bei Erwägung der Mittel zur Erreichung dieses Zieles war in erster Linie die Frage zu beantworten, ob die Vermehrung der Reparaturstände auf den westlichen Linien durch Erweiterung aller auf diesen Linien vorhandenen Werkstätten, oder durch Erbauung von entsprechend großen Central-Werkstätten bei gleichzeitiger Auflassung anderer vorhandener Werkstätten stattfinden solle. Maßgebend bei Beantwortung dieser Frage war auch der Umstand, daß keine der vorhandenen Werkstätten, sowohl durch ihre räumlichen Verhältnisse, als auch durch ihre Einrichtungen genügt hätte, gewisse größere Arbeiten concentrirt ausführen zu können, wie es im Interesse der Erzielung einer gewissen Gleichmäßigkeit, sowie im Interesse der Verbilligung der Arbeiten gelegen ist. Um all' diesen Anforderungen bestens zu entsprechen, entschied man sich für den Umbau der Werkstätte Linz zu einer Central-Werkstätte.

Die Erweiterung der Werkstätte Gmünd, welche nur kurz berührt werden soll, umfasst: a) eine Lackirerei für zwölf Wagen; b) eine Locomotivmontirung mit fünf Ständen mit

einem Hebekrahn für 40 t (Laufkrahn mit zwei Winden); c) eine Wagenmontirung für 16 Wagen; d) ein Portierhaus mit Speisesaal für die Arbeiter.

Sowohl die neuerbaute Locomotivmontirung als auch die neuerbaute Wagenmontirung sind im Principe ganz ähnlich jenen der Werkstätte Neu-Sandez, weshalb ich auf diese Objecte hier nicht näher eingehe. Ich kann jedoch die in der Werkstätte Gmünd vor drei Jahren von der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag ausgeführte Locomotiv-Schiebebühne mit 56 Tonnen Tragfähigkeit nicht unerwähnt lassen, da diese meines Wissens die einzige Schiebebühne in Oesterreich ist, welche für den Antrieb einen Petroleum-Motor besitzt. Diese Locomotiv-Schiebebühne ist umstehend in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellt.

Der Petroleum-Motor dient sowohl zum Fortbewegen der leeren und beladenen Schiebebühne, als auch zum Anziehen der Locomotiven auf dieselbe und zum Abziehen von derselben. Der Motor hat vertical gelagerten Cylinder und horizontalen Balancier. Die Kraftübertragung erfolgt von der Antriebsseife auf ein Riemenscheiben-Vorgelege und von hier mittels Kegeleräder und Schneckengetriebe auf die Hauptwelle der Schiebebühne.

Die Proben ergaben, daß bei einer Belastung der Schiebebühne von 53.5 t, der Petroleum-Motor mit 6 HP bei 210 Touren per Minute, sehr gleichmäßig arbeitet, wobei sich die Schiebebühne mit 10 bis 12 m Geschwindigkeit per Minute fortbewegt. Bei gleicher Belastung und Handbetrieb durch vier Mann beträgt die Geschwindigkeit circa 1.6 m per Minute. Die Betriebskosten beim Petroleum-Motor sind verhältnismäßig wesentlich kleiner, als die Kosten menschlicher Arbeit. Gegenüber den Dampf-Motoren für den Betrieb von Schiebebühnen muss man den Petroleum-Motoren den Hauptvortheil zugestehen, daß bei ihnen das zeitraubende Anheizen gänzlich entfällt, das Ingangsetzen der Maschine zu jeder Zeit ohne weitere Vorbereitungen bewirkt werden kann, und daß kein geprüfter Maschinist für die Bedienung und Wartung erforderlich ist. Hingegen wäre zu erwähnen, daß das Kühlwasser bei etwas stärkerem Betriebe täglich erneuert werden muss, welchem Nachtheile man jedoch durch Einbau eines größeren Reservoirs begegnen kann, wenn man bei der Construction auf den hierzu erforderlichen Raum gebührend Rücksicht nimmt. Ferner müssen beim Petroleum-Motor die Reibungsflächen des Cylinders immerwährend sehr gut in Fett gehalten werden, da bei dem Erhitzen derselben, unterstützt durch den Schnellgang des Kolbens, leicht ein Verreiben vorkommen kann.

Die in Rede stehende Schiebebühne mit Petroleum-Motor ist im Freien situirt und deshalb beeinflussen auch die Witterungsverhältnisse im Winter den Zündapparat und den Vaporisator, indem bei niedriger Temperatur das zugeführte Benzin nicht in der Weise zerstäubt wird, wie es zu einer leichten Explosion erforderlich ist. Diesem Uebelstande wurde in Gmünd einfach dadurch abgeholfen, daß ein kleiner Ofen mit Außenfeuerung im Maschinenhüttel zur Aufstellung kam, welcher in demselben die Temperatur von + 10° Celsius gleichmäßig erhält. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Anschaffungskosten eines solchen Motors geringe genannt werden müssen.

## Werkstätte Neu-Sandez.

(Tafel XXX, Fig. 1—5.)

Die alte Werkstätte der Tamów-Leluchower Bahn besaß: zwei gedeckte Locomotivstände, sechs gedeckte Wagenstände und einen gedeckten Lackirerstand. Im Jahre 1886 wurde eine Wagenmontirung mit 24 gedeckten Wagenreparaturständen, u. zw. als Fachwerksbau aufgeführt. Hiedurch konnten die früher für die Wagenreparatur verwendeten Stände für Locomotiv-Reparaturstände benützt werden, u. zw. je zwei Wagenstände für einen Locomotivstand. Die zu jener Zeit bestandenen Werkstättenräume sind aus dem Situationsplane Fig. 1, Taf. XXX zu ersehen.

Die neuen, seit dem Jahre 1889 in Benutzung stehenden Werkstättenräume umfassen die aus den Fig. 2, 3 und 4 zu ersiehenden Ge-

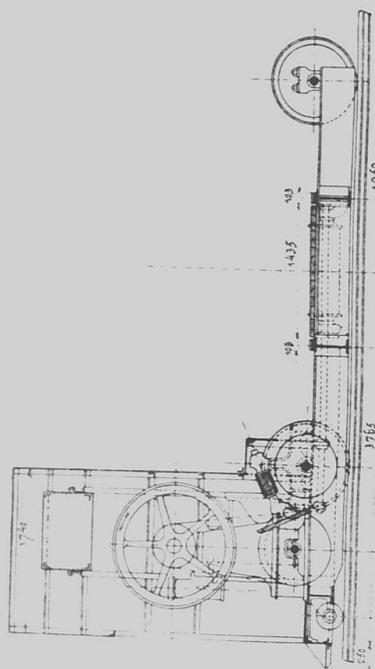


Fig. 3.

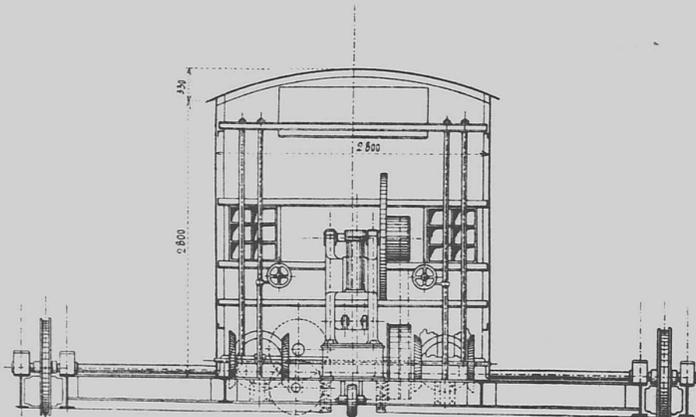


Fig. 1.

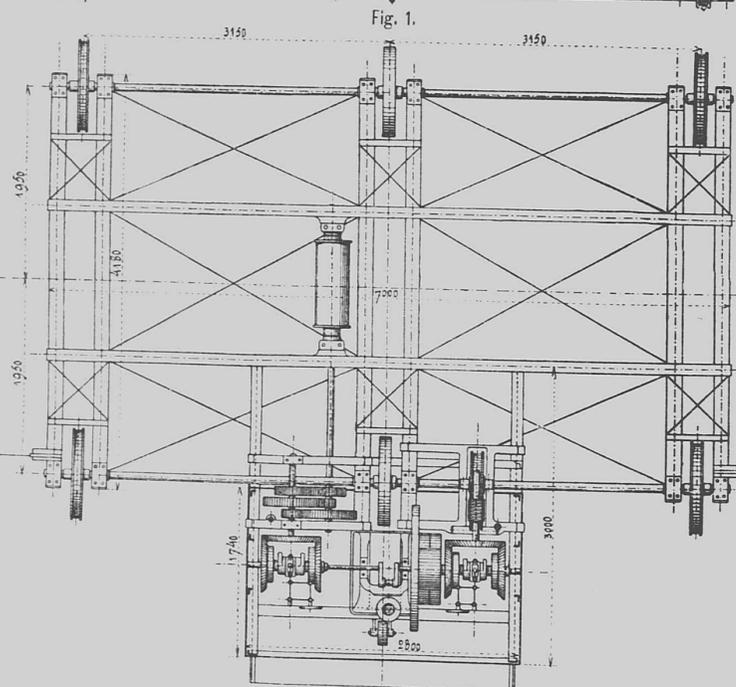


Fig. 2.

Maßstab 1:60.

bäude u. zw.: Die Locomotivmontirung *L* mit 11 Ständen, die Dreherei, das einstöckige Bureaugebäude sammt Maschinenhaus und Werkzeugdepot, die Holzbearbeitungs-Werkstätte mit Feintischlerei und Modellschlerei, die Wagenmontirung *W* mit Spänglerei, die Schmiede, das Kesselhaus, die Kupferschmiede, die Metall-Gießerei, die Tyrosschmiede oder Räderwerkstätte. Aus dem Plane ist weiters zu ersehen die Situation der Brückenwaage, des Feuerlöschrequisitendepots, des Kohlenmagazins, des Materialmagazins, des Handmagazins, des Werkholzschruppens, ferner die zur Werkstätte gehörigen Geleise, Drehscheiben und Schiebebühnen. Da mit der oben angeführten Wagenmontirung *W* das Auslangen nicht gefunden werden konnte, wurde im Jahre 1891 die neue Wagenmontirung *W*<sub>1</sub> mit 26 Reparaturständen, 8 Lackirerständen und einem Sattlerstand gebaut.

Aber auch die Locomotivmontirung erwies sich als unzureichend, so daß im gleichen Jahre an die Vergrößerung derselben (siehe Fig. 2, *L*<sub>1</sub>) um weitere 12 Stände geschritten werden mußte. Inclusive dieser Vergrößerung verfügt die Werk-

stätte Neu-Sandez über 23 Locomotivstände in der neuen Werkstätte, 5 Locomotivstände für Tender- und Kessel-Reparaturen in der alten Werkstätte, 20 Personenwagen-, 39 Lastwagen-, also zusammen 59 Wagenstände. Ueberdies können im Werkstätten-Rayon circa 100 Wagen im Freien aufgestellt werden. Die Hauptdimensionen der einzelnen Gebäude sind aus dem Plane zu ersehen.

Die Locomotivmontirung ist derart ausgeheilt, daß die Locomotiv-Reparaturstände sich zu beiden Seiten der Schiebebühne *s*<sub>1</sub> befinden. Die die Locomotivmontirung überdeckenden Dächer werden zum Theile von den Umfassungsmauern, zum Theile von schmiedeisernen Säulen getragen. Ueber jeder Reihe von Reparaturständen befindet sich je ein Laufkahn (*I* und *II*, Fig. 3) mit je zwei Winden für Handbetrieb, jede Winde für 20 Tonnen Tragfähigkeit construirt, so daß mit jedem Kahn Locomotiven bis 40 Tonnen Gewicht, ausschließlich der Rädersatz, gehoben werden können. Die Laufkähne fahren auf Längstraversen, die gleichfalls auf schmiedeisernen Säulen ruhen und so angeordnet sind, daß hochgehobene Kessel von einem Stand zum andern

mittelst der Laufkähne gebracht werden können. Die Lastkähne der Winden hängen an Gall'schen Ketten, mit welchen vor der Gebrauchsnahme interessante Zerreiß-Versuche vorgenommen wurden.

Die Locomotiv-Schiebebühne ist für 56 Tonnen Tragkraft construirt, besitzt eine Länge von 7 m und einen Mechanismus, um mittels eines Drahtseiles die Maschinen auf die Schiebebühne ziehen und von derselben wieder abziehen zu können. Die Bethätigung erfolgt von Hand aus. Das Auf- und Abziehen der Locomotiven mittels des letzterwähnten Mechanismus nimmt durch das jeweilig erforderliche Auf- und Abwickeln des Seils viel Zeit in Anspruch, so daß von demselben nicht immer Gebrauch gemacht wird, und empfehlen sich solche Auf- und Abzieh-Mechanismen hauptsächlich bei Schiebebühnen mit Transmissions- oder motorischem Betrieb. Mit Rücksicht auf die zu gewärtigende erhöhte Inanspruchnahme der Schiebebühne wird bald an die Einrichtung derselben für Transmissions- oder motorischen Betrieb geschritten werden müssen.

Die Dreherei und die Holzbearbeitungs-Werkstätte sind in der Construction gleich gehalten. Die Längsmauern dieser Objecte, sowie zwei Reihen von schmiedeisernen Säulen, welche letztere oben, nach der Länge des Gebäudes mittelst schmiedeiserner Kastenträger verbunden sind, tragen die Deckenconstruction für die Anbringung der, zum Antrieb diverser Arbeitsmaschinen, erforderlichen Vorgelege. Zum Antriebe der Vorgelege, bzw. auch zum directen Antrieb von Arbeitsmaschinen sind zwei Transmissionsstränge *a* und *b* vorgesehen, welche an den genannten Kastenträgern mittelst Hängelagern nach Seller's Construction gelagert sind. Die im Innern des Gebäudes vorhandenen Geleise sind normalspurig und an den Kreuzungsstellen mit Drehscheiben versehen. Von der Anführung der einzelnen Arbeitsmaschinen, welche in der Locomotiv-Montirung, Dreherei und Holzbearbeitungs-Werkstätte zur Aufstellung kamen, wird mit Rücksicht auf den hier zu Gebote stehenden Raum Umgang genommen.

In der Abtheilung *MH* (siehe Fig. 2) ist die Dampfmaschine zum Betriebe sämtlicher Arbeitsmaschinen der Werkstätte situirt. Dieselbe ist eine liegende Eincylinder-Maschine mit Ridersteuerung und 350 mm Cylinderdurchmesser, 700 mm Hub; sie macht 70 Umdrehungen per Minute und ist in allen Theilen für 7 Atmosphären Admissionsdruck construirt. Das Schwungrad ist mit Schaltverzahnung versehen, um mittelst doppelten Sperrklinken den Anhub der kalten Maschine bewerkstelligen zu können.

Um jenen Theil der Transmission, welcher in die Holzbearbeitungs-Werkstätte führt, abstellen zu können, ist im Maschinen-hause eine Klauenkupplung vorhanden, deren rasche Auslösung durch Einfallen einer Klinke auf schraubenförmige Flächen dieser Kupplung bewerkstelligt werden kann. Eine ganz ähnliche Kupplung wurde für die Centralwerkstätte Linz ausgeführt und wird dort näher beschrieben werden.

Die Transmissionswelle *W*, welche von der Dreherei über den Hofraum und durch das Kesselhaus in die Kupferschmiede führt, wird mittels Kegelräder angetrieben, von denen eines auf der Transmission verschiebbar ist, wodurch die Möglichkeit geboten wird, auch diesen Transmissionsstrang ausschalten zu können. Vom Kegelrade ab, bis zum Kesselhause ist die Transmissionswelle *W* derart dimensionirt, daß die gesammte Transmission auch mittelst der bei *Z* angebrachten Riemenscheibe angetrieben werden kann. Sollte aus irgend einem Anlasse die Dampfmaschine betriebsunfähig werden, so kann für die Zeit, welche zur Behebung des Defectes erforderlich ist, im Hofraume eine Locomotive zur Aufstellung gelangen, mit welcher man durch Antrieb der Welle *W* mittelst der Riemenscheibe *Z* den Werkstättenbetrieb aufrecht zu erhalten vermag.

Im Kesselhause wurden bei dessen Erbauung zwei Stück Zweiflammrohrkessel mit je 50 m<sup>2</sup> wasserbenetzter Heizfläche und 7 Atmosphären Betriebsspannung aufgestellt. Jeder dieser Kessel besitzt einen Dampfsammler mit Dom. Während der Heizperiode liefern dieselben auch den Dampf für die Dampfheizungs-Anlage. Der Außenmantel der Kessel hat 7 m Länge bei 1.8 m Durchmesser und 13 mm Blechstärke. Als Material für

diese Kessel kam Prima Neuberger Martinstahlblech mit einer absoluten Festigkeit von 40 kg pro mm<sup>2</sup> und einer Contraction von 40% in Verwendung.

Zufolge der Erweiterung der Wagen- und Locomotivmontirung reichten die eben beschriebenen zwei Dampfkessel für die Beheizung und den maschinenellen Betrieb nicht mehr aus, und gelangte ein dritter Kessel (in Fig. 2 und 4 mit III bezeichnet) zur Aufstellung, wofür bereits bei Verfassung des Projectes für das Kesselhaus derart Bedacht genommen wurde, daß die Aufstellung und Inbetriebsetzung desselben ohne Betriebsstörung erfolgen konnte. Dieser dritte Kessel ist ein Röhren-Dampfkessel mit Treppenrostfeuerung, der 100 m<sup>2</sup> Heizfläche bei 6 1/2 Atm. Betriebsdruck besitzt. Die Treppenrostfeuerung erschien deshalb geboten, weil die Holzbearbeitungs-Werkstätte sich erweiterte und in Folge dessen eine größere Menge von Säge- und Hobelspänen sowie sonstiger Holzabfälle zur Verbrennung gelangten. In den Dimensionen ist der dritte Kessel gleich gehalten jenen Dampfkesseln, welche bei Besprechung der Werkstätte Linz näher betrachtet werden. Er unterscheidet sich von diesen nur insoferne, als er keinen Vorwärmer hat.

Zur Speisung der Dampfkessel ist eine für Dampf- und Transmissionsbetrieb eingerichtete Speisepumpe und als Reserve ein Injector vorhanden. Das Speisewasser kann behufs Vorwärmung durch den im Maschinenhause aufgestellten Druckwärmer hindurch, oder während der Zeit einer etwaigen Reparatur, beziehungsweise Reinigung des Vorwärmers, mit Umgehung desselben direct in die Kessel gepresst werden. Der Vorwärmer ist für 10 Atm. Ueberdruck u. zw. derart construirt, daß man zu den Dichtungsstellen der Rohre leicht zukommen kann.

In der Schmiede gelangten acht doppelte, eiserne Schmiedefeuer sammt zugehörigen Ambossen zur Aufstellung und an den Wänden sind vier Schmiedekrahne *k* so angebracht, daß mit einem Krahn stets zwei oder mehrere Feuer bedient werden können. Die für die Schmiedefeuer und sonstigen Oefen erforderlichen Rauchfänge sind gemauert, die gusseiserne Windleitung liegt unter dem Fußboden. Die Einrichtung der Schmiede besteht nebst diversen Arbeits-Maschinen aus: 2 Ventilatoren, 1 Dampfhammer mit 500 kg Fallgewicht, für Oberdampf und mit Selbststeuerung. Der Dampf-cylinder dieses Hammers hat 300 mm Durchmesser, 550 mm Hub, die Chabotte wiegt 5000 kg, 1 Dampfhammer mit 1000 kg Fallgewicht, 400 mm Cylinderdurchmesser, 1055 mm Hub. Derselbe arbeitet gleichfalls mit Oberdampf, hat Handsteuerung und automatische Umsteuerung; die Chabotte wiegt 11.500 kg.

Die Tyrosschmiede (Räderwerkstätte) *T* besitzt in normaler Anordnung einen Drehkahn *D*, mittels welchem die Richtplatte *R*, der Tyrosschmiedehof *A* und das Geleise *F* bestrichen werden kann. Der Tyrosschmiedehof *G* ist ein geschlossener Ofen mit ringförmiger Feuerung und seitlicher Oeffnung, durch welche auf zwei Schienen das Ein- und Ausbringen der Radreifen erfolgt. Die Beschickung dieses Ofens mit Brennmaterial erfolgt von oben. Nächst dem Geleise *F* sind die beiden Räderpressen *P* und *P*<sub>1</sub> situirt.

Die Gießerei besitzt einen Tiegelofen für zwei Schmelztiegel und einen Compositions-Schmelzofen.

Die Kupferschmiede ist ausgestattet mit 1 Siederohrprobirmaschine, 1 Universal-Rohrbearbeitungsmaschine, 1 Rohrschweißmaschine, 3 Löthöfen und 1 Kupferschmiedefeuer. Außerhalb der Kupferschmiede ist die Siederohrputztrommel situirt.

Die Wagenmontirung *W*, welche im Jahre 1886 in Benutzung kam, und als Fachwerksbau aufgeführt wurde, besitzt an den Stirnwänden Thore; an jeder Stirnseite derselben befand sich eine Wagen-Schiebebühne, wie aus dem Plane Fig. 1 zu ersehen ist. Mit dem Baue der Holzbearbeitungs-Werkstätte wurde die linksseitige Schiebepühne entfernt und für die neue Wagenmontirung *W*<sub>1</sub> in Verwendung genommen, und zwar in die Mitte des Gebäudes situirt.

Die in massivem Mauerwerk neuerbaute Wagenmontirung *W*<sub>1</sub> besitzt für die Zu- und Abstellung der Wagen einen Vorbau *V*. Die eisernen Binder (Dachgespärre) dieses Gebäudes ruhen auf schmiedeisernen Säulen, welche derart ausgeheilt sind, daß die Entfernung derselben senkrecht zu den Geleisen 10 m misst.

Hiedurch ist der bequeme Rädertransport zwischen je zwei Geleisen gesichert. Die Lackirerei besitzt an den vier Einfahrtsstellen Schubthore.

Sämtliche Werkstättenräume sind sehr hell, was in der Wagen- und Locomotivmontirung zum Theile auch den günstig angeordneten Oberlichtfenstern zu verdanken ist. Ich will hier noch kurz erwähnen, daß die im Freien befindliche Schiebebühne  $s_2 s_3$  (Fig. 2) durch eine neue mit motorischem Antrieb ersetzt wird, u. zw. kommt als Motor für die neue Schiebebühne auf Grund der in der Werkstätte Gmünd gewonnenen günstigen Erfahrungen, gleichfalls ein Petroleum-Motor in Anwendung. Die Construction der neuen Schiebebühne ist ganz ähnlich der in der Werkstätte Gmünd in Verwendung stehenden und wird ebenfalls von der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag ausgeführt.

#### Beheizung der Werkstätte Neu-Sandez.

Es ist nicht zu leugnen, daß die Installation von Oefen zu den billigsten Heizanlagen, wenn man von dem Betriebe der Heizung absieht, zählt. Wenn die Ofenheizung auch gewisse Vortheile aufweist, und unter Anderem den nicht zu unterschätzenden Vortheil der natürlichen Ventilation, sobald die Beschickung der Oefen von den zu beheizenden Räumen aus erfolgt, so hat sie andererseits so viele, bekannte Nachteile, daß diese Art der Beheizung für große Räume mehr und mehr durch Centralheizungen verdrängt wird.

Das Studium, welches der Erbauung und Einrichtung der neuen Werkstätten voranging, umfasste selbstredend auch die Frage der Beheizung. Es ist zur Genüge erkannt, daß die Aufgabe, große Werkstättenräume derart zu beheizen, daß in diesen Räumen eine gleichmäßige Temperatur herrscht, nicht zu den leichtesten Aufgaben gehört. Zur Erreichung dieses Zweckes gelangten bereits die verschiedenartigsten Methoden von Centralheizungen und die mannigfaltigsten Arten hinsichtlich der Construction und Situation der Heizkörper zur Ausführung. Wo man bei der Aufstellung von Dampfkesseln nicht auf besondere Schwierigkeiten stößt, und wo überdies Abdampf von Betriebsmaschinen zu Heizzwecken ausgenutzt werden kann, erscheint die Dampfheizung am Platze.

Bei den neuen Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen kommt, wo es nur halbwegs möglich ist, die Dampfheizung in Anwendung; die Installation von Dampfheizungen an Stelle von bestehenden Ofenheizungen, insbesondere dort, wo Abdampf von Betriebsmaschinen zur Beheizung verwendet werden kann, schreitet daher auch rasch vorwärts, und hängt deren Durchführung nur von dem Vorhandensein der erforderlichen Geldmittel ab.

Die Dampfheizungs-Anlagen in den verschiedenen Eisenbahn-Werkstätten des In- und Auslandes sind in verschiedenster Art ausgeführt. In einigen Werkstätten finden wir hochgelegte, in einigen tiefergelegte Heizrohre, andere besitzen tief- und hochgelegte Heizkörper combinirt, weiters bestehen Heizanlagen mit verticalen Heizkörpern und Combinationen dieser mit den erstgenannten Systemen. Selbstredend hat jede der genannten Heizanlagen gewisse Vor- und Nachteile.

In den neuen Werkstättenräumen der Werkstätte Neu-Sandez, sowie in der Personenwagen- und Lastwagenmontirung und in den Drehereien der Central-Werkstätte Linz sind für die Dampfheizung sogenannte Dampföfen in Verwendung. Diese Heizanlagen wurden von der „Actiengesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungsanlagen in Wien“ ausgeführt.

Von der Verwendung gusseiserner Rippenheizkörper für die Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen wurde ganz abgesehen, da in den Arbeitsräumen die Rippen solcher Heizkörper leicht abgestoßen werden können, und dauerhafte, geeignete Verkleidungen, welche die entsprechende Luftcirculation gestatten, solide angebracht, nicht unwesentliche Kosten erheischen. Die in Verwendung gekommenen Dampföfen bestehen, wie aus Fig. 5 zu ersehen, aus übereinander gezogenen Siederöhren, welche mit ihren Enden in gusseiserne Kasten  $K$  dampfticht eingedrillt sind. Die weiteren Röhre  $a$  haben einen äußeren Durchmesser von 76 mm,

die engeren  $i$  einen solchen von 57 mm; erstere sind in die zu einander gekehrten Wände  $z$  der gusseisernen Kasten  $K$ , letztere in die entgegengesetzten Wände  $W$  derselben eingezogen. Bei jedem Dampföfen sind je vier Paare solcher Röhre angeordnet. Sowohl der obere als auch der untere Endkasten  $K$  haben einen seitlichen Flanschenstutzen; beim oberen Kasten wird die Dampfzuleitung, beim unteren die Condenswasserleitung angeschlossen. Diese Dampföfen stehen auf gusseisernen Sockeln. Soll jeder Ofen ein- und ausschaltbar sein, dann erhält jeder oben ein Dampfventil, unten ein Condenswasserventil, u. zw. letzteres im Sockel, damit es vor Beschädigung gesichert ist. Die Condenswasserleitung schließt sich bei solchen Oefen an das Condenswasserventil an.

Der in Fig. 5 dargestellte Dampföfen ist für sogenannte Gruppenschaltung construirt. Die Heizfläche des Ofens wird durch die äußeren Wände der äußeren Röhre  $a$  und die inneren Wände der inneren Röhre  $i$  gebildet. Der zur Beheizung in Verwendung kommende Dampf gelangt in die oberen Kasten und gibt, indem er sich zwischen den Röhren von oben nach unten bewegt, an die Röhre seine Wärme ab. Um die äußeren, sowie durch die inneren Röhre bewegt sich die zu erwärmende Luft in der Richtung von unten nach oben, indem sie gleichzeitig von den Oberflächen der Röhre Wärme aufnimmt.

Hergestellt werden die Oefen derart, daß zunächst die äußeren Röhre  $a$  in die Kasten  $K$  eingepresst werden, indem der Drillapparat durch die Oeffnungen, welche für die inneren Röhre bestimmt sind, eingeführt wird. Hierauf wird, unter Verschluss der äußeren Oeffnungen, welche für die inneren Röhre bestimmt sind, der Ofen einer Druckprobe unterzogen, und erst dann werden die kleineren Röhre eingedrillt. Aufgestellt sind die Oefen theils an den Säulen und theils an den Umfassungsmauern der zu beheizenden Räume. Diese Dampföfen nehmen wenig Platz ein, da sie eine sehr kleine Grundfläche besitzen und durch die verticale Anordnung der Heizkörper wird der lästige Luftzug vermieden. Der untere Theil der Oefen hat keine übergroße Heizfläche, so daß keine wesentliche Strahlung auftritt. Die Dampföfen sind derart widerstandsfähig, daß sie selbst durch Gewalt schwer beschädigt werden können.

In den Werkstätten der k. k. österr. Staatsbahnen kamen zwei Gattungen von Dampföfen, u. zw. solche mit  $7\frac{1}{2} m^2$  und solche mit  $4 m^2$  Heizfläche zur Aufstellung; erstere für die Werkstättenräume, letztere für die Werkstättenbureaux. In der Construction sind die beiden Ofengattungen gleich und unterscheiden sie sich von einander nur durch ihre Höhenmaße. Wenn auch der Verwendung hoher Dampföfen gewisse Nachteile anhaften, so spricht für deren Anwendung doch auch der Grund, daß die Preisdifferenz zwischen hohen und niedrigen Dampföfen in keinem Verhältnisse steht zu den gebotenen Heizflächen. Die Hauptdampfleitung geht von den Kesseln ab, wo ein selbstthätiges Dampfdruckreducirventil und ein Absperrventil angebracht ist, durch einen gemauerten Canal unter Terrain nach der Dreherei, woselbst sie in Deckenhöhe sich verzweigt. An der tiefsten Stelle des Dampfrohres wird das Condenswasser mittels eines Condensstopfes in die dicht daneben liegende Hauptcondensleitung geführt.

Bei milder Wintertemperatur können in der Dreherei, Holzbearbeitungs-Werkstätte und Locomotiv-Montirung einzelne Heizkörper abgestellt werden, hingegen sind in der neuen Wagenmontirung  $W_1$  (siehe Fig. 2, Taf. XXX) die Dampföfen in einzelnen Gruppen geschaltet, stehen mit einem Dampfvertheiler in Verbindung und können dortselbst nur gruppenweise ein- und ausgeschaltet werden.

Die Heizanlage ist derart eingerichtet, daß die Dreherei und die Holzbearbeitungs-Werkstätte sowohl mit directem Dampf als auch mit Abdampf geheizt werden können, u. zw. nicht nur getrennt mit jeder dieser Dampfart, sondern auch gleichzeitig mit beiden, ohne daß ein schädlicher Rückdruck auf den Dampfkolben der Dampfmaschine eintritt, zu welchem Ende ein eigener Apparat vorgesehen ist.

Der Berechnung der Heizanlagen wurden nachstehende Wärmetransmissions-Coefficienten, bezogen auf  $1^\circ$  Celsius-Temperatur-Differenz und  $1 m^2$  Abkühlungsfläche, zu Grunde gelegt:

Für äußere 60 cm starke Umfassungsmauern . . . . .	1:25
„ „ 45 „ „ „ „ „ „ . . . . .	1:58
„ „ Riegelwände . . . . .	3:75
„ „ Thore . . . . .	4:4
„ „ Fenster und Thorlichter . . . . .	3:0
„ Dachflächen . . . . .	1:5
„ Holzwände . . . . .	2:2
„ Fußböden . . . . .	0:65
„ Decken . . . . .	0:43

Für Anheizen und natürliche Ventilation wurde zu den berechneten Wärmeeinheiten ein Zuschlag von 10% gemacht.

Mit Rücksicht auf die tiefen Temperaturen in Galizien wurde eine Außentemperatur von  $-30^\circ C.$  und eine Innentemperatur von  $+16^\circ C.$ , demnach ein Temperaturunterschied von

$46^\circ$  angenommen. Der theoretische Wärmetransmissions-Coefficient für  $1^\circ$  Temperaturdifferenz und  $1 m^2$  Heizfläche der in Verwendung stehenden Heizkörper beziffert sich mit zwölf. Bei Dampf mit 5 Atmosphären Spannung würde also bei einer Innentemperatur von  $16^\circ C.$   $1 m^2$  Heizfläche 1718 Calorien abgeben. Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß diese Ziffer für die Berechnung der Heizflächen zu hoch wäre und wurde im vorliegenden Falle angenommen, daß  $1 m^2$  Heizfläche 1250 Wärmeeinheiten abgibt.

Die ausgeführten Heizanlagen blieben hinter den gehegten Erwartungen in keiner Weise zurück, und in den beheizten Räumen herrscht eine angenehme, gleichmäßige Temperatur.

Zum Schlusse sei bei der Werkstätte Neu-Sandez noch erwähnt, daß sämtliche Dächer mit Hilgers-Dachpfannen (gepresstes und verzinktes Eisenblech auf hölzerner Schalung) eingedeckt sind. (Schluss folgt.)

#### Ueber das Material für Querschwellen auf Nebenbahnen.

Von der Gesamtlänge aller Eisenbahnen der Erde, welche etwa 665.000 km beträgt, sind gegenwärtig beiläufig 7% mit eisernen Schwellen versehen; man hat berechnet, daß zu Ende dieses Jahrhunderts — falls die Verbreitung des eisernen Oberbaues in der gleichen Weise fortschreitet wie bisher — noch 38 Millionen Kubikmeter hölzerner Eisenbahnschwellen vorhanden sein dürften. Diese Thatsache allein lässt es eigentlich schon angezeigt erscheinen, allen jenen Fragen, welche die Anwendung der Holzschwellen mit sich bringt, doch etwas größere Aufmerksamkeit zu schenken, als es in der Gegenwart geschieht, in welcher das an und für sich vollkommen berechnete und auch notwendige Bestreben nach Ausbildung des eisernen Oberbaues fast alle anderen wichtigen Oberbauprobleme mehr oder weniger in den Hintergrund drängt. Es ist ja kein Zweifel, daß die Zukunft dem eisernen Oberbau gehört, weil eben nur bei seiner Anwendung ein energischer Fortschritt hinsichtlich der Schnelligkeit der Beförderung auf den Hauptbahnen möglich erscheint, und gerade der Oberbau mit hölzernen Schwellen in dieser Beziehung einen Hemmschuh bildet. Nun besteht aber gegenwärtig noch kein eiserner Oberbau, der erwiesenermaßen alle Vortheile des Holzschwellen-Oberbaues vereinigt von allen Nachtheilen desselben vollkommen frei wäre und dennoch allen ökonomischen Anforderungen Rechnung tragen würde. So lange aber die Betriebssicherheit die Entfernung der Holzschwellen nicht unbedingt erfordert, so lange wird eben die ökonomische Seite der Frage die maßgebende und entscheidende bleiben.

Weit kräftiger noch als bei den Hauptbahnen tritt dieser Umstand bei den Nebenbahnen hervor. In Folge der minderen Geschwindigkeit, mit welcher auf ihnen die verhältnismäßig geringen Massen befördert werden, ist auch die Beanspruchung des Oberbaues eine geringere; wenn mithin die hölzerne Querschwellen bei den Hauptbahnen derzeit noch genügt, so wird ihre Anwendung bei den Nebenbahnen sicher um so weniger bedenklich erscheinen. Nun trägt aber die hölzerne Schwellen weit mehr als die eiserne Schwellen der Forderung der möglichst billigen Anlage der Nebenbahnen Rechnung, und die Erfüllung dieser Forderung bleibt ja die Grundbedingung für das Zustandekommen solcher Bahnen überhaupt. Der Umstand, daß die Erhaltungskosten des Holzschwellen-Oberbaues höher sind, als jene des eisernen Oberbaues, erscheint von minderm Belang, denn erstens ist das zu verzinsende Capital bei Anwendung der Holzschwellen ein wesentlich kleineres, und zweitens handelt es sich in den vorliegenden Fällen gewöhnlich nur um sehr bescheidene Verzinsungen. Dabei darf ferner nicht übersehen werden, daß die Holzschwellen vorwiegend durch die mechanischen Einwirkungen, namentlich durch das häufige „Umnageln“ zu Grunde gehen, und daß diese Einwirkungen bei Nebenbahnen geringere sind, also die Dauer der Schwellen voraussichtlich eine längere ist als bei den Hauptbahnen. Schließlich haftet auch der Auswechslung der Schwellen selbst nicht jener Makel der Betriebsgefährlichkeit an, wie auf einer Hauptbahn, auf welcher schon

dieser Umstand allein zur Anwendung eiserner Schwellen drängen sollte.

Es ist daher wohl sehr wahrscheinlich, daß man bei dem Baue von Nebenbahnen noch durch lange Zeit zu den hölzernen Querschwellen greifen wird. Aus diesem Grunde aber wird es Aufgabe der Ingenieure, die Anwendung solcher Schwellen nach Möglichkeit ökonomisch zu gestalten, d. h. ihr besonderes Augenmerk auf den Preis und die Lebensdauer der Schwelle zu richten. Bei dem ersten Factor spielen die Kosten für die Beförderung der Schwellen vom Gewinnungsorte zur Verwendungsstelle gerade bei den Nebenbahnen sehr häufig eine gewichtige Rolle. Eine Verminderung dieser Kosten könnte in manchen Fällen dadurch erreicht werden, daß man sich bei der Wahl des Schwellenmaterials nicht allzu ängstlich auf jene wenigen Holzarten beschränken würde, welche in Oesterreich, Deutschland, Frankreich u. s. w. fast ausschließlich Anwendung finden.

In einem amerikanischen Eisenbahn-Fachblatte habe ich kürzlich über die in den Vereinigten Staaten gemachten Erfahrungen mit hölzernen Querschwellen einen längeren, authentischen Bericht gefunden, der gerade in der vorstehend angedeuteten Beziehung einige beachtenswerthe Daten enthielt. Diesem Berichte zu Folge werden auf den Eisenbahnen der genannten Staaten sehr verschiedene Holzgattungen für Querschwellen benützt. Die nachstehende, von mir zusammengestellte Uebersicht führt die wichtigsten Gattungen an und gibt zugleich Auskunft über die Größe ihrer Verwendung und die Dauer ihres Lebens.

Holz gattung	Verwendung in Procent.	Mittlere Dauer in Jahren
Eiche (White-oak und Rock-oak) . . . . .	60	8
Cypresse . . . . .	2	8
Edelkastanie . . . . .	5	7 $\frac{1}{2}$
Wacholder (Juniperus Virginiana, Red cedar) . . . . .	6	7
Gelbföhre (Pinus mitis, yellow pine) . . . . .	20	6
Rothholz (red wood) . . . . .	3	6
Hemlocktanne (kanadische Tanne, Schierlingstanne) . . . . .	3	4 $\frac{1}{2}$
Verschiedene andere Hölzer . . . . .	1	—

Von diesen Holzgattungen kommen für unsere Verhältnisse nur die Eiche und die Edelkastanie in Betracht. Cypresse und Wacholder erreichen bei uns nicht jene Ausmaße, welche sie für Schwellen verwendbar erscheinen lassen. Der Gelbföhre steht unsere Rothföhre hinsichtlich der Eigenschaften ihres Holzes ebenbürtig zur Seite; Rothholz und Hemlocktannen sind specifisch amerikanische Baumarten.

Die Edelkastanie hat — soweit ich hierüber etwas erfahren konnte — in Europa bisher noch keine Anwendung für Eisenbahnschwellen gefunden. Es interessirte mich daher, der

Frage ihrer Verwendbarkeit näher zu treten, und zwar umsomehr, als dieser herrliche Baum seit den ältesten Zeiten im südlichen Europa eingebürgert ist.

Die Brauchbarkeit eines Holzes für Eisenbahnschwellen ist von der Widerstandsfähigkeit desselben gegen mechanische Einwirkungen und gegen die Einflüsse der Witterung abhängig.

Ueber die wichtigsten technischen Eigenschaften der Edelkastanie geben Nördlinger's Untersuchungen interessante Aufschlüsse, wie die nachfolgende Tabelle zeigt, in welcher ich zum Vergleiche auch die betreffenden Werthe für die Eiche und Lärche, gleichfalls nach Nördlinger, eingesetzt habe.

Table with 5 columns: Holzgattung, Specificsches Gewicht, Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Biegefestigkeit. Rows include Eiche, Lärche, and Edelkastanie.

Man erkennt sofort die Aehnlichkeit des Holzes der Edelkastanie mit jenem der Eiche und Lärche; dasselbe besitzt

Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken.

I. In dem interessanten Aufsätze „Ueber Metallconstruktionen der Zukunft“ (S. 113 d. I. J.) bespricht Herr Prof. Steiner unter Anderem in eingehender Weise die dynamischen Wirkungen bewegter Lasten auf eiserne Brücken.

aber auch die übrigen physikalischen und technischen Eigenschaften, welche für die fragliche Verwendung in Betracht kommen, in einem hiefür günstigen Maße.

Für die große Dauerhaftigkeit des Kastanienholzes sprechen schon an und für sich die bereits erwähnten Erfahrungen auf amerikanischen Eisenbahnen.

Dpl. Ing. Alfred Birk.

Ein derartiges Verfahren ist jedoch nicht ganz zutreffend. Der erstgenannte Einfluss, Steifigkeit der Fahrbahn, ist ohne wesentliche Bedeutung und kann unbedenklich vernachlässigt werden.

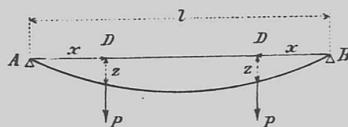
Setzt man diesen Werth von C oben ein, so erhält man den Ausdruck T = 2 pi sqrt(y/g), welcher für jede Trägergattung, massive Balken, Fachwerkträger etc. gilt.

Wenn die Last L gleichmäßig über den Träger vertheilt ist, so kann man, entsprechend dem Vorgange Steiner's, die Schwingungsdauer näherungsweise sqrt(2)mal kleiner als früher,

d. h. T = 2 pi sqrt(y/2g) annehmen, worin y wie früher die Durchbiegung durch die in der Mitte concentrirt gedachte Gesamtlast L bedeutet. Die Schwingungsdauer T ist somit proportional der Wurzel aus der Durchbiegung y.

II.

Die Schwingungsdauer gleichmäßig belasteter Brücken würde vorstehend näherungsweise T = 2 pi sqrt(y/g) gesetzt, wo y = Durchbiegung der in Brückenmitte concentrirt gedachten Gesamtlast.



fast vollständig mit den eingehenden Entwicklungen von Bresse (Cours de mecanique appliquee 1866) überein, auf Grund deren der oben gleich 2 angenommene Reductionsfactor gleich pi^4:48 = 2.03 sich ergibt.

so erhält man ähnlich wie früher für die Schwingungsdauer den genauen Werth T = 2 pi sqrt(z/g).

wo z = Durchbiegung an den Laststellen D. Der Träger selbst ist gewichtslos vorausgesetzt. Für eine Reihe symmetrischer Belastungen P kann man bei Balkenträgern näherungsweise

setzen T = 2 pi sqrt(sum(z)/g).

wo sum(z) die Summe der durch die einzelnen Lastpaare P an ihren Aufhängen hervorgerufenen Durchbiegungen bezeichnet.

Für massive Balken constanten Querschnitts ist, unter Vernachlässigung der durch die Schubspannungen verursachten Defor-

\*) Hieher gehören außer den Schwingungen der Gesamtbrücke, die Schwingungen einzelner Stäbe, die verticalen Centrifugalkräfte, die Stoßwirkungen etc.

mationen, z = P/EJ \* x^2 \* (l/2 - 2/3 \* x). Bei gleichmäßiger Totalbelastung mit p für die Längeneinheit wird P = p \* d \* x,

Integral equation for z: z = integral from 0 to l/2 of p \* x^2 \* (l/2 - 2/3 \* x) dx = p \* l^4 / 96 \* EJ = L \* l^3 / 96 \* EJ, wo L = p \* l = Gesamtlast.

Dieser Werth ist halb so groß wie die Durchbiegung y durch die in der Mitte concentrirte Gesamtlast L, d. h. z = y/2,

so daß man für diesen Fall wie oben als Schwingungsdauer T = 2 pi sqrt(y/2g) erhält.

An Stelle der Gleichung (2) kann man einfacher, aber meist weniger genau, setzen T = 2 pi sqrt(delta/g).

Hierbei denkt man sich die Lasten jeder Brückenhälften zu ihren Resultanten vereinigt, und führt dann die Durchbiegung delta an deren Angriffsstelle in Gleichung (3) ein.

für z gefunden wurde. Die beiden Gleichungen (2) und (3) liefern somit für gleichmäßig belastete Balken constanten Querschnitts das gleiche Resultat.

Bei den vorstehenden Entwicklungen wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß die einzelnen Trägertheile stark genug seien, um die bei den Schwingungen etwa auftretenden Druckkräfte (namentlich bei dem Rückschwung) sicher aufnehmen zu können.

III.

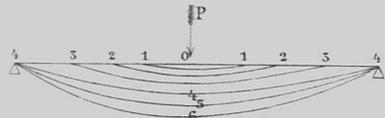
In der an Steiner's Vortrag anschließenden Besprechung wies Herr Prof. Radinger darauf hin, daß ein Träger bei eintretender Belastung eine gewisse Zeit braucht, um seine volle Widerstandsfähigkeit zu entwickeln.

Die Thatsache, daß bei Momentanbelastung eines Stabs oder Trägers die Deformationen und inneren Spannungen nicht plötzlich, sondern in endlicher Zeit sich über die ganze Länge verbreiten, und zwar unter Auftreten von Schwingungserscheinungen, ist wohl bekannt.

Schalles von unten nach oben fort, wobei der Stab in Schwingungen geräth, und die specifischen Dehnungen und Spannungen in max. den doppelten Betrag wie bei ruhender Belastung,  $\varepsilon = \frac{2P}{EF}$

und  $\sigma = \frac{2P}{F}$ , erreichen. Dabei ist es einerlei, ob der Stab lang oder kurz ist. In der ersten Periode, wo der Widerstand des Aufhängepunktes noch nicht geweckt ist, sind die Dehnungen und Spannungen im Allgemeinen kleiner, und somit auch weniger gefährlich als später.

Aehnlich verhält es sich bei Trägern, die durch eine Momentkraft auf Biegung beansprucht werden. Die Deformationen schreiten vom Angriffspunkt der Kraft  $P$  nach beiden Seiten vor,



der Träger geräth in Schwingungen und nimmt nacheinander die Lagen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 der nebenstehenden Figur an. Die Lage 4 entspricht der statischen Durchbiegung, die Lage 6 der dynamischen, die doppelt so groß ist. Die Dehnungen und Spannungen nehmen vom Beginn der Lasteinwirkung an bis zur äußersten Lage 6 zu, entsprechend den wachsenden Spannweiten und Durch-

biegungen. Hält der Träger die statische Deformation 4 aus, so ist er gegenüber den geringeren Deformationen 1 bis 3 der ersten Periode (vor Weckung der Lagerreactionen) übermäßig stark; von einem Zusammenbruch kann nicht die Rede sein. Umgekehrt ist es möglich, daß der Träger den Anfangsdeformationen 1, 2 oder 3 sich gewachsen zeigt, während er bei der statischen Deformation 4 zusammenbricht. Hieher gehört die bekannte Thatsache, daß ein Schlittschuhläufer über eine schwache Stelle der Eisdecke, die ihn beim ruhigen Stehen nicht mehr tragen würde, unter Umständen im schnellen Lauf noch anstandslos hinüberfahren kann. Ferner die mehrfachen Beobachtungen, daß sich Eisenbahnschwellen unter rasch fahrenden Zügen weniger stark senken als bei geringerer Geschwindigkeit (siehe Org. f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw. 1888, Heft 3 und 1889, Heft 4).

Nach Vorstehendem dürfte in dem Umstand, daß sich die Deformationen nur mit endlicher Geschwindigkeit fortpflanzen, eine besondere Gefahr für Brückenträger nicht vorhanden sein.

Das oben erwähnte Verhältnis 2:1 zwischen dynamischer und statischer Deformation, bzw. Spannung tritt selbstverständlich nur bei wirklichen Momentankräften ein. Die thatsächlich auf Brückenträger einwirkenden Belastungen brauchen jedoch immer eine messbare Zeit bis zu ihrer vollen Wirkung. In Folge dessen bleiben die entsprechenden Spannungen stets mehr oder weniger weit unter der angegebenen Grenze, und zwar im Allgemeinen umso mehr, je größer die Spannweite ist.

Carlsruhe, im Mai 1892.

Fr. Engesser.

#### Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatz.

Unter I. bemängelt Herr Prof. Engesser, daß ich bei Berechnung der Schwingungsdauer der Mönchensteiner Brücke zum Trägheitsmomente der Gurtquerschnitte mit Rücksicht auf die Steifigkeit der Bahn und die Gitterstäbe 20% zugeschlagen habe.

In meiner Theorie der eisernen Balkenbrücken, Handbuch der Ing.-Wissensch. II Bd. S. 385, habe ich den Einfluss der Füllungslieder eines Fachwerkes auf die Durchbiegung in Formeln und durch Berechnung bestimmter Beispiele näher untersucht und gezeigt, daß die Deformation der Füllungslieder eines Fachwerkträgers sowohl, wie jene des Stegbleches eines Vollwandträgers die Größe der Durchbiegung vermehren, welche man aus den Spannungen der Gurten allein rechnet, und Prof. Engesser hat ganz recht, wenn er diesen Bestandtheilen eine verzögernde Wirkung auf die Durchbiegung zuschreibt. Er ist jedoch im Irrthum, wenn er mir zumuthet, ich habe auf S. 117 des bezogenen Aufsatzes die Gitterstäbe der Verticalträger verstanden.

Bei der Mönchensteiner Brücke liegt die Fahrbahn unten, die relativ starken Längsträger nehmen unter allen Umständen an der Verlängerung der Gurte theil, ebenso die verlasteten Schienen und die Gitterstäbe des oberen und unteren Windverbandes. Bei der üblichen Berechnung der Inanspruchnahme wird auf diesen Umstand keine Rücksicht genommen, bei Berechnung der Schwingungen jedoch müssen die genannten, im Constructionsvorbande stehenden Massen unter allen Umständen

berücksichtigt werden, und dürfen z. B. keinesfalls, wie dies Prof. Engesser thut, die Längsträger nur mit ihrem Trägheitsmomente an sich, das freilich nur einen geringen Theil ausmacht, in Rechnung gestellt werden.

Eine genaue Berechnung des Einflusses jedes dieser Elemente ist selbstverständlich kaum möglich und kann nur durch eine Schätzung ersetzt werden. Meine praktischen, auf wirkliche Messungen begründeten Erfahrungen haben mich im vorliegenden Falle zu der oben genannten Procentzahl geführt und halte ich meine Berechnungsweise den Bemerkungen Prof. Engesser's gegenüber in jeder Weise aufrecht.

Zu den Auseinandersetzungen meines verehrten Kritikers sei hinsichtlich II bemerkt, daß wie bei Fachwerkträgern die Spannungen in den Gitterstäben der verticalen Tragwand, bei vollwandigen Trägern die Schubspannungen im Stehblech ganz wesentlich die Durchbiegung vermehren. Winkler hat für Blechträger 16% gefunden. Der Fehler lässt sich für beide Fälle in gewissem Sinne eliminieren, wenn der in die Rechnung gestellte Elasticitätsmodul aus Biegeversuchen unter Vernachlässigung der Schubkräfte gewonnen wurde, für welchen Werth ich dieselbe Ziffer annahm, die von der Untersuchungscommission der Mönchensteiner Brücke bei Betrachtung des Knickens, für welches ähnliche Verhältnisse gelten, eingesetzt wurde.

Prof. F. Steiner.

#### Vermischtes.

78. Eine Supplenten-Stelle für Mathematik und darstellende Geometrie mit einer Jahresremuneration von 720 fl. und eine Assistenten-Stelle für Maschinenzeichnen und für Bauzeichnen mit einer Jahresremuneration von 660 fl. sind an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn zu besetzen. Gesuche, gerichtet an das Unterrichts- und Cultusministerium, sind bis 1. August an die Direction der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule zu senden.

**Ausschuss für die Wasserversorgungsfrage von Wien.** In der am 8. d. M. stattgehabten constituirenden Sitzung dieses Ausschusses (siehe Zeitschrift Nr. 24) wurden die Herren: Hofrath Prof. Dr. Carl v. Böhm zum Obmann, Baurath Fr. R. v. Stach zum Obmannstellvertreter und Ing. A. Freund zum Schriftführer gewählt.

**INHALT.** Ueber die Werkstätten-Anlagen in Linz und Neu-Sandez der k. k. österr. Staatsbahnen. Von Julius Spitzner, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Ueber das Material für Querschwellen auf Nebenbahnen. Von dpl. Ing. Alfred Birk. — Ueber die Schwingungsdauer eiserner Brücken. Von Fr. Engesser. Bemerkungen hiezu von Prof. F. Steiner. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

XII. Jahrgang.

Berlin, 2. Juli 1892.

Nr. 27.

Erscheint jeden Sonnabend. — Schriftleitung: S.W. Zimmerstr. 7<sup>II</sup>. — Geschäftsstelle und Annahme der Anzeigen: W. Wilhelmstr. 90. — Bezugspreis: Vierteljährlich 3 Mark. Einschließlich Abtragen, Post- oder Streifbandzusendung 3,75 Mark; desgl. für das Ausland 4,30 Mark.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Vom Wettbewerb für die Entwässerung von Sofia. (Schluß). — Die Mont-Blanc-Warte. — Das Hygienische Institut in Heidelberg. — Prüfung des Flußeisens der Fordoner Weichsel-Brücke. — Vermischtes: X. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Arch- und Ing.-Vereine in Leipzig. — H. Koch, die natürlichen Bausteine Deutschlands. — Blitzableiteranlage des Kölner Domes. — Preussischer Beamten-Verein in Hannover. — Lücke am Schienenstofs. — Werth der Belastungsproben eiserner Brücken. — Pflasterfugen-Ausgussmasse. — Sönneckens Ordner für Bausachen.

## Amtliche Mittheilungen.

### Preussen.

Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Regierungs- und Baurath Rofskoth, Mitglied des Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amtes in Hamburg, den Rothen Adler-Orden IV. Klasse zu verleihen, dem Ersten Secretär der Archäologischen Zweiganstalt in Athen Dr. Dörpfeld die Erlaubniß zur Anlegung der ihm verliehenen III. Klasse des Kaiserlich und Königlich österreichisch-ungarischen Ordens der Eisernen Krone zu ertheilen, den bisherigen Baurath Baurath Beisner in Erfurt zum Regierungs- und Baurath und den bisherigen Secretär der Handelskammer in Köln a./Rh., Dr. Richard van der Borcht, zum etatsmäßigen Professor an der Königlich technischen Hochschule in Aachen zu ernennen, die Wahl des etatsmäßigen Professors Dr. Lampe zum Rector der technischen Hochschule in Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1892 bis dahin 1893 zu bestätigen, sowie dem bei der Regierung in Posen angestellten Geheimen Baurath Albrecht die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste zum 1. Juli d. J. zu ertheilen.

Der Regierungs- und Baurath Beisner ist der Königlichen Regierung in Schleswig überwiesen worden.

Versetzt sind: der Königliche Kreisbauinspector Hellwig in Geestmünde unter Beilegung des Amtscharakters „Bauinspector“ als technisches Mitglied an die Königliche Regierung in Erfurt, der Königliche Wasserbauinspector Baurath Schönbrod, bisher in St. Johann-Saarbrücken, an die Königliche Regierung in Trier unter Uebertragung der Leitung der Vorarbeiten für die Canalisirung der Mosel, der bisher mit der Leitung der Arbeiten zur Canalisirung der Fulda betraute Königliche Wasserbauinspector Baurath Schwartz in Cassel in die ständige Wasserbauinspector-Stelle in St. Johann-Saarbrücken, der bisher der Kaiserlich deutschen Botschaft in St. Petersburg zugetheilte Königliche Wasserbauinspector Baurath Volkmann nach Cassel unter Uebertragung der Leitung der Arbeiten zur Canalisirung der Fulda, der Königliche Wasserbauinspector Hartmann von Glückstadt nach Buxtehude unter Verleihung der bisherigen Kreis-, jetzigen Wasserbauinspector-Stelle daselbst und der Kreisbauinspector Baurath Habermann von Wollstein nach Dt. Krone.

Versetzt sind ferner: der Eisenbahn-Director Brosius, bisher in Breslau, als Mitglied an das Königliche Eisenbahn-Betriebs-Amt in

Harburg, der Eisenbahn-Maschineninspector Stöckel, bisher in Langenberg, an die Hauptwerkstätte O./S. in Breslau, die Eisenbahn-Bauinspektoren Bachmann, bisher in Harburg, an die Hauptwerkstätte O./S. in Breslau und Echternach, bisher in Breslau, an die Hauptwerkstätte in Langenberg, sowie der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Dyrfsen, bisher in Elbing, als Vorsteher der Eisenbahn-Bauinspektion nach Dirschau.

Der Königliche Regierungs-Baumeister Baeseler in Arnstadt ist zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector unter Verleihung der Stelle eines solchen im Bezirke der Königlichen Eisenbahndirection Erfurt ernannt worden.

Der Provincial-Bauinspector Ludorff in Münster ist zum Provincial-Conservator der Provinz Westfalen, und der Königliche Regierungs-Baumeister Lutsch in Breslau zum Provincial-Conservator der Provinz Schlesien bestellt worden.

Dem Docenten an der Königlich technischen Hochschule in Hannover Dr. Karl Heim ist das Prädicat Professor beigelegt worden.

Zum Königlichen Regierungs-Baumeister ist ernannt: der Regierungs-Bauführer Konrad Trauthan aus Calm a. d. Weichsel (Maschinenbaufach).

Der Regierungs- und Baurath Schultz, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirection in Bromberg, ist in den Ruhestand getreten. Der Kreis-Bauinspector, Baurath Hammacher in Hagen und der Kreis-Bauinspector Kopp in Dt. Krone treten am 1. October d. J. in den Ruhestand. Ueber die Wiederbesetzung der Kreisbauinspector-Stelle in Hagen ist bereits verfügt.

Den bisherigen Königlichen Regierungs-Baumeistern Julius Haase in Zweibrücken i./Bayern, Georg Rubach in Görlich und Karl Rutkowski in Hitzacker ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ertheilt worden.

### Deutsches Reich.

Seine Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, den Baurath v. Misani, bisher Mitglied der General-Direction der Königlich Württembergischen Staatsbahnen in Stuttgart zum Geheimen Regierungsrath und vortragenden Rath beim Reichs-Eisenbahn-Amt zu ernennen.

Der Marine-Maschinen-Baumeister Lechner ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

[Alle Rechte vorbehalten.]

## Nichtamtlicher Theil.

Schriftleiter: Otto Sarrazin und Oskar Hofsfeld.

### Vom Wettbewerb um einen Entwurf für die Entwässerung von Sofia in Bulgarien.

(Schluß.)

Da es ohne ausführliche Darstellung von Plänen nicht möglich sein würde, über die Entwürfe im einzelnen zu berichten, so mögen nur einige allgemeine Bemerkungen über dieselben folgen.

Obwohl schon in dem Programm der Stadt darauf hingewiesen war, daß man dem Schwemmsystem den Vorzug geben würde, und obwohl gerade die Oertlichkeit für dieses System besonders günstig war, sind dennoch zwei Entwürfe eingereicht, welche auf einem anderen Systeme beruhen, und zwar war für das eine das Trennungssystem, für das andere ein Absaugsystem gewählt.

Bemerkenswerth ist zunächst, daß abgesehen von etwa vier bis fünf sehr unvollkommen bearbeiteten und dargestellten Entwürfen alle Arbeiten mit einem großen Aufwande von Zeichnungen, Tabellen und Berichten ausgerüstet waren. Im Durchschnitt wiesen alle Entwürfe außer dem meist viertheiligen Hauptplane in 1:2000 noch 12 weitere Pläne auf; einigen waren sogar 43 bis 49 Zeichnungen beigegeben. Eine Anzahl Verfasser hatte auch Modelle aller Art mitgesandt, darunter zwei Reliefdarstellungen der Stadt und des Rieselfeldes. Solche Darstellungen sind sehr nachahmenswerth. Be-

sonders zeigte das Reliefbild des Entwurfs „Sophia“ — von den Herren Hallenstein u. Edwards in München — eine sehr interessante Art der Darstellung. Es waren nämlich auf Grund des Schichtenplanes alle von einer Schichtlinie umschlossenen Flächen einzeln in Pappe ausgeschnitten, alsdann richtig auf einander gelegt und schließlich mit der Zeichnung des Bebauungsplanes usw. versehen worden. Die Stärke einer Pappage entsprach dem Höhenunterschiede zweier Schichtenlinien. Das so erzielte Reliefbild war von überraschender Deutlichkeit und hat bei Beurtheilung der Arbeiten große Dienste geleistet.

Bei der Angabe von Quellen wurde das Werk von Hobrecht besonders häufig erwähnt und fast jeder Verfasser hat in dieser oder jener Beziehung auf die Berliner Ausführungen Bezug genommen.

Während bei den Verfassern bezüglich der Annahmen für die größte Hauswassermenge fast Uebereinstimmung herrschte, schwankten die Zahlen für die größte Regenwassermenge zwischen 3 und 73 Liter für das Hektar und die Secunde, ein Beweis, daß die Wissenschaft auf diesem Gebiete dem Ingenieur noch keine sicheren

allgemein anerkannten Unterlagen bietet. Auch die Art, wie die gemachten Annahmen im Erläuterungsbericht angegeben wurden, war sehr verschieden. Nach weitschweifigen Betrachtungen über Regenhöhen, Verdunstungen, Versickerungen usw. haben manche Verfasser die abzuführenden größten Wassermengen für die Gesamtfläche in 24 Stunden angegeben und den Preisrichtern überlassen, sich die unentbehrlichen Zahlen allein auszurechnen, während es doch als das einzig Richtige erscheint, ohne viel Umschweife die Zahlen für das Hektar und die Secunde mitzuthellen.

Auch bezüglich der Mengen, welche durch die Nothauslässe entlastet werden sollten, haben viele Verfasser ihre Absichten in ein tiefes Dunkel von vielen Worten über „sanitäre Rücksichten“ und dergleichen gehüllt.

Ausgeglichen werden die oben bezeichneten gewaltigen Unterschiede für das Ergebnis der Berechnung einigermaßen wieder dadurch, daß die Verfasser, welche geringe Annahmen machen, auf Entlastungen durch Nothauslässe ganz verzichten, oder sie wenigstens für die Berechnung der Leitungsquerschnitte ganz unberücksichtigt lassen, und ferner dadurch, daß die einen für alle Flächen, ohne Rücksicht auf ihre Größe, Neigung und Bebauung, eine Durchschnittszahl zu Grunde legen, während andere unterscheiden und je nach der Beschaffenheit der Flächen verschiedene Zahlen annehmen. Da Neigungen von 1:20 und mehr in den Straßenzügen und dem Gelände vorkommen, kann man jedenfalls diesen Umstand nicht ganz unberücksichtigt lassen.

Bemerkenswerth ist, daß mehrere Verfasser unterhalb der Entlastungsstellen durch die Nothauslässe plötzlich den Canalquerschnitt fast auf das rechnerisch ermittelte Maß einschränken. Bei Entlastungen in einen großen aufnahmefähigen Flußlauf wird hiergegen für den Fall nichts einzuwenden sein, wenn der Querschnitt der abwärts folgenden Leitung in seinen unteren Theilen so gestaltet wird, daß für den gewöhnlichen Betriebszustand ein Rückstau nicht eintritt. Für die Verhältnisse in Sofia konnte diese Maßregel aber nicht empfohlen werden, weil darauf Bedacht zu nehmen war, die innerhalb der Stadt liegenden Nothauslässe nur bei besonders starken Regenfällen in Thätigkeit treten zu lassen, im übrigen aber alles Wasser möglichst in den geschlossenen Leitungen bis unterhalb der Stadt zu führen.

Bei der Frage, ob es überhaupt angängig sei, mit Rücksicht auf die geringen Wassermengen der Bäche innerhalb der Stadt Nothauslässe anzulegen, durfte die finanzielle Leistungsfähigkeit der Stadt nicht unberücksichtigt bleiben, und man mußte sich deshalb dafür entscheiden, daß es richtig sei, bei der Anordnung des Netzes auch innerhalb der Stadt Nothauslässe vorzusehen, indem man erwog, daß bei der Berücksichtigung von etwa 900 Hektar für 37 000 Einwohner die Leitungen lange Zeit auch ohne die Nothauslässe ausreichend sein würden, und daß man, wenn etwa nach vielen Jahrzehnten die Stadt dicht bebaut sein und alsdann die Nothauslässe Uebelstände herbeiführen würden, in der Lage sein wird, die Nothauslässe in großen Parallelcanälen abzufangen und weiter unterhalb in die Bäche einzuleiten.

Was die Wahl der Querschnitte betrifft, so sind die Vorzüge des eiförmigen Querschnitts fast allgemein anerkannt. Mehrere Verfasser haben aber die Pariser Vorbilder benutzt und Canäle mit begehbar seitlichen Absätzen gewählt (Abb. 2). Eine solche Bauweise ist natürlich sehr kostspielig, und so ist denn ein Verfasser auch mit seinem Kostenanschlag auf die hohe Summe von 17 000 000 Franken gekommen.

Die letztgedachten Querschnittformen entspringen daraus, daß die Verfasser Straßeneinläufe annehmen ohne Rostabdeckung, Schlammfänge und Geruchsverschluss, sodafs der Straßenschmutz unmittelbar in die Canäle gelangt (Abb. 3). Natürlich müssen infolge dessen bequeme Vorrichtungen in den Canälen sein, um aus ihnen all den Sand und Schmutz wieder herauszuholen. Man sollte meinen, solche Anordnungen wären nach dem Stande der heutigen Technik überflüssig.

Sehr groß ist noch die Verschiedenartigkeit in der Wahl der Formen für die Straßeneinläufe. Die meisten Verfasser haben durch Gitterwerk abgedeckte Schächte mit eingesetzten Blechgefäßen vorgeschlagen. Diese Einrichtung hat gewifs den Vorzug, daß man den hineingefallenen Sand usw. leichter wieder herausholen kann, allein bei chaussirten Strafsen, wie in Sofia, dürften die Blechgefäße zu kleine Schlammfänger sein, die sich bald füllen und deshalb sehr oft gereinigt werden müssen, wenn sie wirksam sein sollen. Entweder müßte man also die Zahl der Strafseneinläufe sehr groß machen, oder sehr viel Personal für die Entleerung halten. Diesem letzteren Uebelstande zu begegnen, haben einige Verfasser besonders eingerichtete Schlammwagen mit einer Krahnvorrichtung vorgeschlagen, durch welche letztere die Blecheinsätze herausgehoben und in den Wagen entleert werden können. Für Städte mit guten Strafsenbefestigungen sind diese Vorschläge jedenfalls beachtenswerth.

Die überwiegende Mehrzahl der Verfasser hat nur je eine Leitung für eine Strafsen vorgeschlagen. Die Gründe, welche gegen eine solche Anordnung und für zwei Leitungen in allen breiteren Strafsen sprechen, sind schon angeführt.

Der Grundsatz, daß jede nicht durch Menschen begehbare oder leicht bekriechbare Strafsenleitung unbedingt geradlinig sein muß, und daß jeder Querschnittwechsel bei solchen Querschnitten durch einen Schacht zu vermitteln ist, hat fast allgemeine Beachtung gefunden.

Grofs ist die Mannigfaltigkeit in der Wahl der Spülvorrichtungen. Viele Verfasser haben für jedes Leitungs-Ende einen Spülschacht mit selbstthätiger Heberspülvorrichtung vorgeschlagen (Abb. 4). Vom Standpunkte der Gesundheitspflege ist diese Maßregel gewifs gut, aber die Anlage ist theuer, und nicht überall wird man den nöthigen Platz für die Spülschächte finden. Bekanntlich wird in Berlin so gespült, daß, nachdem alle in einen Einsteigeschacht (Brunnen) mündenden Leitungen zugesetzt sind, der Brunnen mit Wasser gefüllt und dann der Deckel von der nach unterhalb abzweigenden Leitung mittels einer Kette plötzlich entfernt wird. Dieses Verfahren ist einfach und hat sich in Berlin vollkommen bewährt. Es ist aber möglich, daß sich durch die oben gedachten Spülschächte eine Ersparnis an Wasser und an Arbeitskraft erzielen läßt.

Sehr viele von den Verfassern haben die Rücksicht auf den Zeitpunkt der Bauausführung für die einzelnen Leitungen ganz außer acht gelassen und die Anordnungen so getroffen, als gelte es, sogleich die Leitungen für die ganzen 900 Hektar auszuführen, während es sich zunächst doch nur um ein Fünftel der ganzen Stadt handelt. Die Unterlagen für die richtige Anordnung in dieser Beziehung waren gegeben. Strafsen, die auf dem Bebauungsplan gezeichnet sind, sind längst nicht alle vorhanden, und es muß deshalb erwogen werden, ob die Entwässerung der bereits vorhandenen Strafsen nicht ohne Benutzung der nur auf dem Bebauungsplane gezeichneten Strafsen möglich ist. Abgesehen von allen anderen Schwierigkeiten, bedeutet die Erbauung von größeren Vorfluthleitungen durch unbebautes Gebiet hindurch auch grofsen Zinsverluste.

Erstaunlich war zu sehen, welche merkwürdige Ansichten über eine gute Hausentwässerungs-Vorrichtung bei vielen Ingenieuren noch vorhanden sind. Man kann sagen, die meisten hatten in der Hausleitung noch ein Knierohr als Wasserverschluß eingelegt, einige

dieses Knierohr sogar auf dem Bürgersteige angeordnet, ohne für die Zugänglichkeit zu sorgen. Nur wenige hatten eine zugängliche wendig herausgestellt hat, angeordnet. Dafs jenes Knierohr in der Hausabfuhrleitung, weil es die Lüftung verhindert, als verfehlt angesehen werden muß, ist schon oben gesagt.

Wenn einige Verfasser alle Abfallstränge der Abort- und Ausgüsse in eine auf dem Hofe angelegte und mit Wasser gefüllte Grube

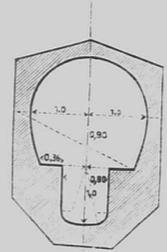


Abb. 2.

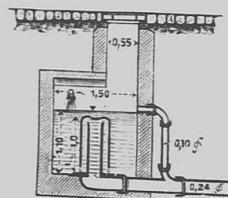


Abb. 4.

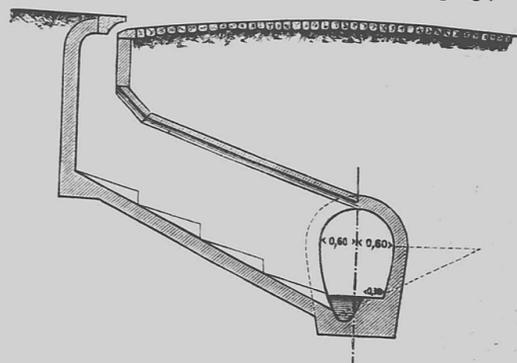


Abb. 3.

Wenn einige Verfasser alle Abfallstränge der Abort- und Ausgüsse in eine auf dem Hofe angelegte und mit Wasser gefüllte Grube

ausmünden lassen, die undurchlässig und luftdicht verschlossen sein soll, und aus welcher der Abfuß mittels eines Knierohrs erfolgt, so weiß man nicht, was man dazu sagen soll.

Was die Wahl des Materials für die Canäle anlangt, so ist für die größeren Querschnitte meistens Ziegelmauerwerk, für die kleineren begehbaren und nicht begehbaren Querschnitte in der Mehrzahl Beton vorgeschlagen. Da in der Nähe von Sofia neuerdings eine Thonrohrfabrik errichtet werden soll, so wird man wohl für die kleineren Leitungen glasirte Thonröhren wählen, die unbedingt den Vorzug verdienen.

Ueber die Namen der Verfasser, deren Entwürfe preisgekrönt und zum Ankauf empfohlen sind, ist auf Seite 140 und 164 d. Bl. schon berichtet; ebenso über die Ungehörigkeit bei Zusammensetzung des Preisgerichts.

Hervorgehoben sei nur noch, daß die letztere irgend welchen Einfluß auf die Preisvertheilung nicht gehabt hat. Die einheimischen Mitglieder des Preisgerichts sind bei der Abstimmung über den ersten Preis lediglich den sachlichen Vorschlägen der auswärtigen Sachverständigen gefolgt.

Th. Köhn, Stadtbaurath.

### Die Mont-Blanc-Warte.

Seit einiger Zeit ist viel von dem mit einer Zufluchtsstätte für Reisende verbundenen Observatorium die Rede gewesen, welches der unerschrockene französische Alpenforscher J. Vallot im Jahre 1890 auf dem Mont-Blanc in einer Höhe von 4365 m, also nahe dem Gipfel des 4810 m hohen Bergriesen, errichtet hat. Der Genie civil bringt

Für das Studium der Gletscherbildung und -bewegung bietet die kleine Glimmerinsel, auf der sich das Observatorium befindet, einen auserlesenen Standort, und die Arbeiten mit Spectroscop und Actinometer liefern infolge des Wasserdampfmanuels der Atmosphäre auf der Bergspitze neue, überraschende Ergebnisse. Die Forscher



Abb. 1. Südostansicht.

über dieses kühne Werk in einer seiner letzten Nummern Mittheilungen, deren kurze Wiedergabe den Lesern, denen das französische Blatt nicht zur Hand ist, gewifs willkommen sein wird.

Bereits 1887 hatte Vallot, um die Möglichkeit des Aufenthalts auf dem Mont-Blanc zu beweisen, mit einem Gefährten, Mr. Richard, und zwei Führern drei Tage und ebensoviel Nächte in einem Zelte auf dem Gipfel des Berges zugebracht. Man ist geneigt gewesen, sein damaliges, mit einer an Halsstarrigkeit grenzenden Beharrlichkeit durchgeführtes Vorgehen lediglich als ein Touristenwagnis und als einen nur auf die Schaffung einer Zufluchtsstätte für Bergsteiger abzielenden Versuch zu betrachten. Schon die That-sache jedoch, daß Vallot von seiner damaligen Bergfahrt ungefähr 600 Beobachtungen mitbrachte, liefs das Unternehmen als ein vorwiegend wissenschaftliches erkennen, und noch deutlicher zeigt dies die Einrichtung des jetzt ausgeführten oder vielmehr in Ausführung begriffenen Observatoriums, auf die wir weiter unten kommen.

Vallots Warte ist vor allem für meteorologische, erd-physicalische und physiologische Studien bestimmt. Die elektrischen Naturerscheinungen sollen an jener Höhe, um die Worte des französischen Blattes zu brauchen, „an ihrer Wiege“ beobachtet werden. Die Windstärke-messer werden dort oben bisher ungekannte Geschwindigkeiten, die Barometerbeobachtungen allerhand werthvolle Aufschlüsse ergeben.

arbeiten dort ja unter sehr ungünstigen Bedingungen. Sie haben unter Kälte und Ermattung zu leiden und werden von der sog. Bergkrankheit, dem „mal de montagne“, befallen. Das Athmen ist erschwert, der Blutumlauf gestört, die Bereitung der Speisen hat Schwierigkeiten, selbst die kräftigsten Menschen gewöhnen sich immer erst nach einigen Tagen höchst störenden Unwohlseins an das Klima. Aber gerade aus diesen Gründen wird die Warte von der Physiologie aufgesucht, und der Physiologe macht an sich selbst, an eigenen Körper, Studien, für die in den Experimentirsälen der üblichen städtischen Anstalten die Vorbedingungen fehlen.

Zur Unterbringung der ziemlich beträchtlichen Anzahl von Instrumenten, die den genannten Untersuchungen dienen, war ein verhältnismäßig umfangreicher Bau nöthig. Er bedeckt, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, eine Grundfläche von etwas über 90 qm und besteht aus acht Gelassen, deren Bestimmung aus dem Grundriß ersichtlich ist. Die Na-

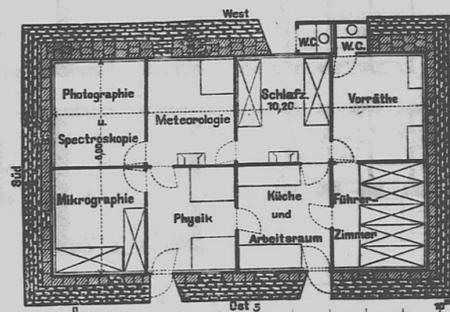


Abb. 2. Vallots Warte auf dem Mont-Blanc. Grundriß.

turaufnahme Abb. 1 zeigt etwa drei Viertel des Hauses fertig, der Rest, das nördliche Viertel, soll mit Ausgang dieses Baujahres vollendet werden. Seine Erscheinung wird genau der des symmetrischen Theiles auf der Südseite entsprechen. Einzelne Apparate, so die Thermometer und Hygrometer, müssen sich ihrer Natur nach im Freien befinden. Sie sind an der Ost-Front des Gebäudes, an deren unteren Theilen in Abb. 1 noch die Stein-

packung fehlt, in einem speiseschrankähnlichen Schutzkasten untergebracht, der mit Stellläden versehen ist. Der Schneemesser und die Windmesser haben auf dem Dache Platz gefunden; im übrigen wird dieses nur von den Auffangstangen des Blitzableiters und dem Schornsteine einer Petroleumfeuerung überragt.

Den außergewöhnlichen Verhältnissen, unter denen das Gebäude zu errichten war, mußte seine Construction angepaßt werden. Es galt, das Haus gegen einen Winddruck von nicht weniger als 400 kg auf 1 qm Fläche standfähig zu machen, und doch durfte kein einzelner Constructionstheil schwerer sein als 15 kg, denn alles mußte von Menschen auf dem Rücken, und zwar in einem zweitägigen Gletscher-Marsche, nach der Baustelle geschafft werden. In der Vereinigung größter Standsicherheit mit größtmöglicher Leichtigkeit aller einzelnen Theile bestand also die Aufgabe, die durch den Bruder des Naturforschers, den Civilingenieur H. Vallot auf folgende Weise gelöst worden ist. Der aus Holz zusammengezimmerte Bau ist einfach unmittelbar auf den Felsen gestellt. Die Schwellen, auf denen die Wandstiele, durch Streben versteift, stehen, sind mit trockener Steinpackung bedeckt, die in einer Stärke von 0,75 m (auf der den Stürmen am meisten ausgesetzten Westseite 1 m) das ganze Haus umgibt. Der Sturm mußte also, um die Holzconstruction umzustürzen, diese Mauer selbst emporheben. Trockenmauerwerk wurde gewählt, weil der Transport von Mörtelmaterialien große Schwierigkeiten verursacht haben würde und man überdies noch keine Erfahrung über das Verhalten des Mörtels in den klimatischen Verhältnissen des Mont-Blanc besaß. Uebrigens hat der Berg selbst einen natürlichen Mörtel in dem feinen Schnee geliefert, der, in alle Ritzen und Fugen getrieben, dort nach und nach durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen geschmolzen und dann wieder gefroren, die Steine förmlich in einen einzigen Block von Eis und Granit verwandelt hat. Das Dach ist in der Weise der Eisenbahnwagen-Dächer aus Wagentuch hergestellt, das auf eine Leisten-Schaldecke genagelt ist und sich bisher in den fortwährenden Schneewehen ausgezeichnet bewährt hat. Die Thüren sind auf der dem Winde am wenigsten ausgesetzten Ostseite angebracht. Dafs die Aborte gerade auf der Wetterseite liegen, befremdet; ein Grund ist aus unserer Quelle nicht ersichtlich.

Außer den wissenschaftlichen Instrumenten besitzt die Warte eine Ausstattung bestehend aus Tischen, Feldstühlen, Feldbetten, Decken usw. Das für die Forscher bestimmte Zimmer ist sogar mit einem gewissen Aufwand ausgestattet und besitzt Vorhänge und einen Teppich. Bei der Einweihung machte Frau Vallot, die den Mont-

Blanc schon öfter in Gesellschaft ihres Gatten bestiegen hat, die Honneurs.

Man könnte die Frage aufwerfen, warum die Warte, wie eingangs gesagt, 445 m unterhalb des Mont-Blanc-Gipfels und nicht auf diesem selbst errichtet worden ist. Es ist das aus verschiedenen Gründen geschehen. Einmal bot die Mont-Blanc-Spitze, da sie lediglich eine in langsamer, aber fortwährender Bewegung befindliche Schneehaube ist, für einen dauerhaften Bau nicht genügend festen Grund und Boden. Dann mußte ein im mittleren Klima der zu beobachtenden Höhe gelegener und gegen Schneeanhäufungen thunlichst geschützter Platz ausgewählt werden, und endlich ist der oberste Gipfel des Berges so häufig in undurchdringlichen Nebel — „l'âne“ nennen sie ihn in Chamonix — gehüllt, daß eine ganze Anzahl von Beobachtungen dort nicht würde vorgenommen werden können.

Dient die Warte ausschließlich oder doch vornehmlich wissenschaftlichen Zwecken, so wird augenblicklich auf einer Bergspitze in ihrer Nähe, „des Bosses“, ein in ganz gleicher Weise

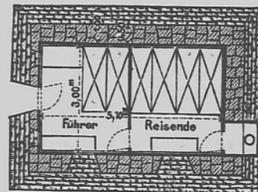


Abb. 3. Reisenden-Herberge.

construirtes, aber kleineres Gebäude hergerichtet, welches lediglich zur Reisenden-Herberge bestimmt ist. Sein Grundriß ist in Abb. 3 gegeben; es bedeckt eine Grundfläche von nur 33,75 qm und enthält aufser einem Abort nur zwei Räume, deren einer für vier Reisende, der andere für zwei Führer bestimmt ist. Ueberdies beabsichtigt man, das Observatorium noch mit einer ganzen Anzahl kleiner meteorologischer Stationen zu umgeben, welche die in jenem gemachten Beobachtungen ergänzen und auf dem Gipfel des Mont-Blanc, in Chamonix, auf den Grands Moullets und an anderen Punkten der Berggruppe errichtet werden sollen.

Auch in der Schweiz plant man nach dem *Genie civil* zur Zeit — wo, ist nicht gesagt — eine Warte nach dem Vorbilde deren auf dem Mont-Blanc, und das französische Blatt spricht die Ueberzeugung aus, daß dem Werke Vallots eine ganze Reihe ähnlicher Unternehmungen folgen, und der Naturwissenschaft, insbesondere der Höhenforschung, damit ganz neue Bahnen eröffnet werden dürften.

### Das Hygienische Institut der Universität Heidelberg.

Das Bauprogramm für das neue Heidelberger Hygienische Institut wurde von dem Vorstand desselben, Hofrath Prof. Dr. Knauff aufgestellt, von ihm die Anzahl, Größe und Reihenfolge der verschiedenen Gellasse bestimmt, und durch eine Handskizze der Plan im wesentlichen festgelegt. Nach dieser war es Aufgabe und Sache der Techniker, das architektonische Kleid für den Bau zu finden, mit Rücksicht auf die von der Großh. Regierung beantragten und von der Ständekammer bewilligten Mittel. Die Höhe derselben verlangte Bescheidenheit in den Ansprüchen sowohl des Hygienikers als des Architekten. Im Hauptgeschos sollten ein Hörsaal, drei Mikroskopiräume, kleine Gellasse für Brutschränke, ein chemisches Laboratorium mit einem Waagenzimmer und einem Apparatenraum nebst einem Zimmer für den Vorstand des Institutes untergebracht werden, während ein über den Erdboden mäsig herausgebautes Erdgeschos zwei größere Arbeitsräume für bakteriologische Untersuchungen, einen Raum für Sammlungen und zugleich Arbeitsraum für gerichtliche Medicin, ein Gellaf für Gasanalyse, ein Dunkelzimmer, ein Stinkzimmer, zwei bis drei Stallräume für Versuchsthiere, eine Waschküche, einen Kohlenkeller und einen Keller für den Diener aufzunehmen hatte und in dem mäsig hohen, ausgebauten Dachstock ein Raum für Sammlungen, zugleich Zeichensaal, die Wohnung des Assistenten und des Institutsdieners nebst Speicherraum und zwei Kammern unterzubringen waren. Zu dem Hörsaal und den Arbeitsräumen und zu den größern Gellassen des Dachstockes sollte eine

nicht zu schmale Treppe führen, während eine kleine Dienstreppe den Verkehr vom Erdgeschos bis zum Dachstock vermitteln sollte. Gänge und Aborte waren in entsprechender Größe anzulegen, ausgiebig zu lüften und zu beleuchten.

Der Bauplatz war ein gegeben, auf zwei Seiten von Straßen, auf zwei anderen von Nachbargärten begrenzt. Die Hauptachse des Baues ist von Ost nach West gerichtet, und in ihr ein durchgehender Mittelgang angeordnet, an den im Hauptgeschos nach Norden die Mikroskopiräume, nach Süden der Hörsaal und das Laboratorium mit seinen Nebenräumen gelegt sind. Durch die an den Stirnseiten angebrachten Fenster kann der Gang gut gelüftet werden und erhält auch von diesen bei seiner nicht großen Länge hinreichendes Licht. Von dem der StraÙe zunächst liegenden Haupteingang führt ein Treppenlauf nach dem Erdgeschos, ein anderer nach dem Hauptgeschos und ein Doppellauf nach dem Dachboden. Außer dem Haupteingang sind noch zwei Nebeneingänge, die von außen unmittelbar zu den Ställen für die Versuchsthiere (Mäuse und Meerschweinchen) führen, angeordnet. Der durchgehende Ost-Westgang ist in allen Stockwerken beibehalten, und rechts und links desselben, also nach Norden und Süden, liegen die weiteren oben aufgeführten Gellasse und Arbeitsräume.

Von einer Sammelheizung mußte Umgang genommen werden. Zur Beheizung der einzelnen Räume dienen eiserne Regulirfüllöfen, Sturmsche Mantelöfen und eiserne Dauerbrenner. Das Institut ist

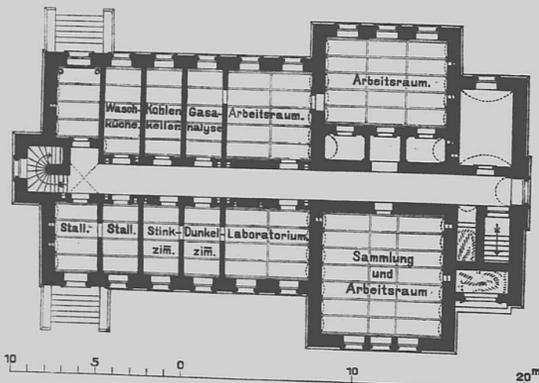


Abb. 1. Grundriß vom Untergeschos.

mit Kalt- und Warmwasser versorgt, das in gemauerten, mit Eisenplatten abgedeckten Canälen von den benachbarten Universitätsinstituten (Quellwasserleitung der Irrenklinik, Warmwasser-

leitung des akademischen Krankenhauses) zugeführt wird. Gasbeleuchtung ist in allen Räumen eingerichtet; die Beleuchtungskörper bestehen meist aus gewöhnlichen ein- oder zweiarmligen Deckenlampen und bei den Arbeits-tischen aus Gas-Schlauchlampen. Die Lüftung der einzelnen Räume geschieht zum Theil durch Vorrichtungen an den Fenstern, zum Theil durch gemauerte Canäle oder in das Mauerwerk eingesetzte Steinzeugrohre, die sämtlich über Dach geführt sind.

Die Grundmauern des Baues wurden aus Bruchsteinen (Rothsandsteinen), alles übrige Mauerwerk vom Sockel aufwärts aus hartgebrannten Backsteinen hergestellt. Gegen Abhaltung der Erdfeuchtigkeit sind in Erdgeschosboden-

Eisentragern eingespannte, 1/2 Stein starke Backsteingewölbe, zum Theil 1 Stein starke Tonnengewölbe, die Decken der folgenden Stockwerke Holzbalkendecken. Die Fußböden im Erdgeschos sind als Asphaltböden auf Cementbetonunterlage ausgeführt, die des Hauptgeschosses bestehen aus Asphaltparkets und eiserne Kapuzinerparkets auf Blindböden oder aus einem Belag von Saargemünder Plättchen, die im Dachstock aus tannenen Riemen. Die Decken in allen Räumen sind einfach geweißt, die Wände mit Leim- oder Oelfarbe gestrichen.

Die Ausstattungsgegenstände bestehen in den Arbeitsräumen aus feststehenden, längs der Fenster oder Wände aufgestellten Tischen, aus Spülbecken, Digestorien, untermauerten Steintischen, Waschtischen



Holzstich von O. Ebel, Berlin.

Abb. 2. Ansicht.

mit Kippbecken, dem Experimentirtisch, Tischen und Bänken für 45 Hörer — alles in einfachster aber gediegener Weise hergestellt.

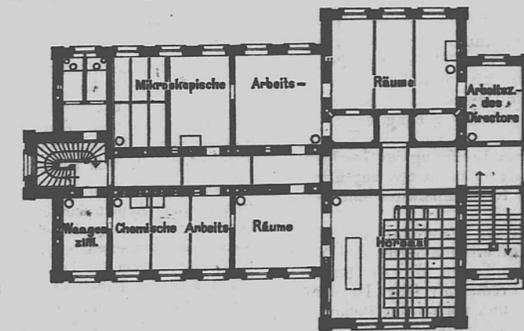


Abb. 3. Grundriß vom Hauptgeschos.

höhe Asphaltisoliplatten ins Mauerwerk eingelegt worden, welches man im Erdreich an den Außenseiten mit Goudronanstrich versah, während es nach Innen mit Hohlbacksteinen verblendet wurde. Der Sockelfuß, die Treppen und Thürgestelle im Erdgeschos wurden aus rothem Odenwälder Sandstein hergestellt, die in den aufsteigenden Mauertheilen liegenden Thür- und Fensterumrahmungen, Gurte, Friese usw. aus graugrünem Kürnbacher Sandstein. Die Mauerflächen zwischen den Steinhauerarbeiten erhielten einen hellen Spritzbewurf. Das Dach mit seinem vorspringendem Sparrengesimse wurde mit Schiefer, sein Plateau mit Zink eingedeckt und bei diesem die Blitzableitung angelegt. Die Decken über den Erdgeschosräumen sind zum Theil zwischen

Die Kosten des Baues beliefen sich ohne Platz auf rund 89 560 Mark. Im Spätjahr 1889 wurde mit der Grabarbeit begonnen, im Frühjahr 1890 mit den Maurerarbeiten, und im Frühjahr 1891 wurde der Bau seiner Bestimmung übergeben. Die Pläne mit einem Theil der Details wurden von dem unterzeichneten Baudirector entworfen, die weitere Ausarbeitung derselben, die Ausführung des Baues sowie die Abrechnung besorgte Bezirks-Baainspector Koch in Heidelberg.

Karlsruhe, den 6. Juni 1892.

Dr. Josef Durm.

### Die Prüfung des Flußeisens der Fordoner Wechsel-Brücke.

Im Anschluß an frühere Mittheilungen\*) geben wir nachstehend eine gedrängte Uebersicht der bei der Prüfung des Thomas- und Martinflußeisens der Ueberbauten der Fordoner Brücke bisher erzielten Ergebnisse, wobei zu bemerken ist, daß eine ausführlichere Veröffentlichung über Einzelheiten der Proben demnächst in Sonder-Fachblättern bevorsteht. Geprüft wurden bis zum 1. Mai d. J. in dem Werke des Aachener Hütten-Actien-Vereins zu Rothe Erde 336 Sätze Thomasflußeisen und in der Gutehoffnungshütte in Sterk-

rade 380 Sätze Martinflußeisen, im ganzen fast 7000 t Fertigmateriale. Dabei wurde ausnahmslos jeder einzelne Satz sowohl durch die bedingungsgemäß vorgeschriebenen, als auch durch außerordentliche Proben aufs eingehendste geprüft. Man darf wohl sagen, daß bislang nirgends eine derartige große Masse von Flußmetalle für Verwendungszwecke in gleich eindringlicher und umfassender Weise untersucht worden ist. Die Ergebnisse der Untersuchung dürfen daher allgemein Beachtung beanspruchen.

Im voraus möge bemerkt werden, daß der bisherige Anfall der Prüfung und Abnahme des Thomasflußeisens die von der Bauverwal-

\*) Centralbl. d. Bauverw. 1891 S. 392 u. 395 u. 1892 S. 68 u. 83.