

Herausgegeben

Jahrgang V.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1885. Nr. 35.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis vierteljährlich 3 M.  
Für Kreuzbandzusendung 75 Pf.  
Desgl. u. d. Ausland 1,30 M.

Berlin, 29. August 1885.

Redaction:  
W. 64 Wilhelm-Strasse 74.  
Expedition und Annahme der Anzeigen:  
W. 41 Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT. Amtliches:** Bekanntmachung. — Personal-Nachrichten. — **Nichtamtliches:** Durchstich der langen Bucht in der Weser. — Ursachen der Verwitterung von Bausteinen. — Wohnhaus in Berlin. — Kettenschleppschiffahrt auf dem Neckar. — Zur Spitzbogenfrage. — Zur Frage der Tragfähigkeit des Bettungsmaterials von Eisenbahn-Oberbau. — Vermischtes: Wasserversorgung der Stadt Frankfurt a. M. — Die kräftigen Niederschlagsmengen in Deutschland. — Wiederabtragung eines Theiles der im Bau begriffenen Rheinbrücke bei Ragaz in der Schweiz. — Umbau des Bahnhofs Cannstatt in Württemberg. — Das neue Börsengebäude der Handelskammer in Chicago.

## Amtliche Mittheilungen.

### Bekanntmachung.

Die Herren Candidaten des Bau- und Maschinenfaches, welche die erste Staats-Prüfung im Winterhalbjahre October d. Js. bis einschließlich März k. Js. abzulegen beabsichtigen, werden hierdurch aufgefordert, bis zum 30. September d. Js. sich schriftlich bei der unterzeichneten Behörde zu melden und dabei die vorgeschriebenen Nachweise und Zeichnungen einzureichen.

Wegen der Zulassung zur Prüfung wird denselben demnächst das Weitere eröffnet werden.

Meldungen nach dem angegebenen Schlafstermine müssen unberücksichtigt bleiben.

Berlin, den 28. August 1885.

Königliche technische Prüfungs-Commission.  
Oberbeck.

### Personal-Nachrichten.

#### Elsaß-Lothringen.

Se. Majestät der Kaiser haben Allerhöchst geruht, den bisherigen Wasserbau-Bezirksingenieur, Bauinspector Angele zum Kaiserlichen Regierungs- und Baurath in der Verwaltung von Elsaß-Lothringen zu ernennen.

#### Preussen.

Der im technischen Bureau der Bau-Abtheilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten beschäftigte Land-Bauinspector Krüger ist nach Potsdam versetzt und denselben eine technische Hilfsarbeiterstelle bei der dortigen Königl. Regierung verliehen.

Bei Uebnahme in den preussischen unmittelbaren Staatsdienst sind ernannt: die Eisenbahn-Baumeister Steigertahl in Braunschweig und Peters in Seesen zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspectoren, sowie die Maschinenmeister Harsleben in Braunschweig und Kelbe in Braunschweig zu Eisenbahn-Maschineninspectoren.

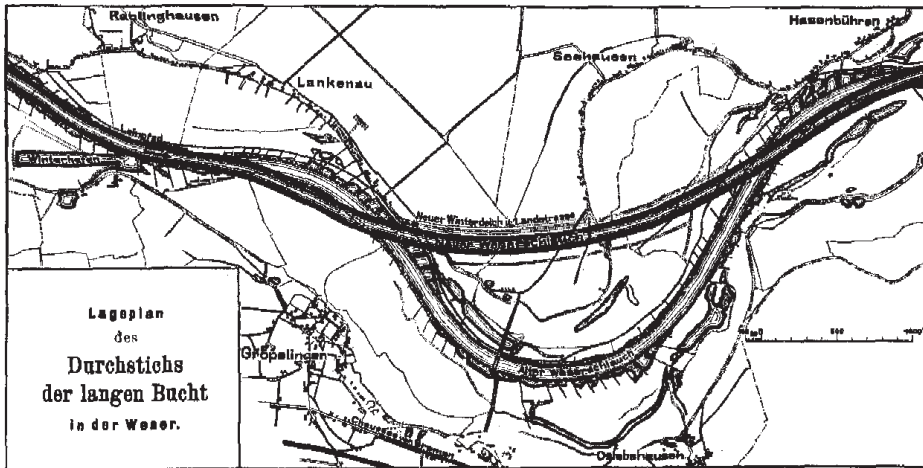
## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Karl Schäfer.

### Durchstich der langen Bucht in der Weser.

Am 15. August d. J. wurde auf bremischem Gebiete, etwa 5 km unterhalb Bremens belegen, eine Strombegradigung vollendet, welche für den Weserverkehr von der größten Bedeutung, auch insofern von Wichtigkeit ist, weil dieselbe im Rahmen des Correctionsentwurfs für die Unterweser liegend, als erster Schritt zur Ausführung dieses großartigen Werkes angesehen werden kann. Unter der lebhaftesten Beteiligung der bremischen Bevölkerung ward am 16. August in feierlicher Weise der neue Stromarm dem Verkehre übergeben. In den bei dieser Gelegenheit gehaltenen Reden kam der allseitig gehegte Wunsch auf baldige Vollendung des ganzen Correctionswerkes zum lebhaftesten Ausdruck, welcher auch berechtigt erscheint, da ohne die große Correction die von Bremen für den neuen Durchstich aufgewendeten und für den Freihafen noch aufzuwendenden Mittel nicht diejenigen Früchte bringen können, welche von diesen an sich hohen Aufwendungen erwartet werden müssen. Auf bremischem Gebiete ist mit der neuen Strombegradigung die Correction der Weser im wesentlichen als vollendet anzusehen, sodafs von bremischer Seite allein für die Fahrwasserverbesserung nichts Erheb-

liches mehr geschehen kann. Aber stromabwärts giebt es leider der Hindernisse noch genug, welche eine gute Entwicklung der Fluthwelle vereiteln, doch werden diese Hindernisse hoffentlich in nicht zu ferner Zeit verschwinden.



Theil der Weser-Correction auf bremischem Gebiet.

Die sogenannte „Lange Bucht“ ist eine Stromstrecke, zwischen den Dörfern Lankenu und Hasenbüren unterhalb Bremens belegen, in welcher die Weser einen grossen Bogen von verhältnissmässig kleinem Halbmesser bildet. Dadurch namentlich, dafs bei Hochwasser eine Ueberfluthung des linksseitigen Ufers eintrat, wodurch die Haupt-Wassermengen dem Stromschlauche entzogen wurden, entstanden fast in jedem Jahre erhebliche Versan-

dungen des Flussbettes. Auch an den Uebergängen war es schwierig, ein einigermafsen gutes Fahrwasser zu erhalten. Dieser Umstand und der von Jahr zu Jahr steigende Seeschiffsverkehr nach der Stadt Bremen brachten es mit sich, dafs die Frage immer lebhafter erörtert wurde, wie das Verkehrshindernis — und als solches mußte die lange Bucht angesehen werden — beseitigt werden könnte. Die gepflogenen Erörterungen führten schliesslich bei den maßgebenden Stellen im Jahre 1882 zu dem Entschlusse, den in dieser Weser-

strecke bereits im Franziuschen Entwurfe (vgl. Jahrg. 1882 d. Bl. S. 305 ff.) vorgesehenen Durchstich schon jetzt auszuführen.

Die Entwurfsarbeiten sowie die Bauausführung lagen Herrn Bauinspector Heineken ob, welcher infolge günstiger Abwicklung der Grunderwerbsverhältnisse bereits im September 1882 mit den Ausführungsarbeiten beginnen lassen konnte. Es handelte sich bei der Begrädigung außer der Anlage des 2,4 km langen Durchstiches um Verschiebung des rechten Weserufers oberhalb und unterhalb desselben auf je rund 1,0 km Länge um etwa Stromesbreite. Die gesamten Arbeiten erforderten eine Bodenbewegung von rund 2 000 000 cbm. Im ersten Baujahre wurde der Stromschlauch innerhalb des Winterdeiches, sowie der neue linksseitige Winterdeich selbst hergestellt. Die Uferverschiebung unterhalb des Durchstiches gelangte ebenfalls zur Ausführung. Im zweiten und dritten Baujahre ward der Rest der Arbeiten zur Ausführung gebracht. Die durchschnittliche tägliche Bodenbewegung betrug bei Tag- und Nacht-

betrieb rund 6000 cbm. Ein Trockenbagger, System Couvreur, welcher so eingerichtet ist, daß derselbe über den zu beladenden Zug auf besonderem Geleise sich hinwegbewegt, war in Thätigkeit und leistete sehr Befriedigendes. Die Erdarbeiten, die von dem Unternehmer H. Brauns übernommen waren, sind zum größten Theil im Trockenen ausgeführt; die Wasserhaltung hat nur geringe Schwierigkeiten bereitet. Die Sohle des neuen Weserbettes liegt auf 4,0–4,3 m unter Bremer Null, sodafs in demselben bei gewöhnlicher Fluth eine Wassertiefe von 3,5–4,0 m vorhanden ist. Der alte Weserarm wird etwa in der Mitte durch einen Sperrdamm geschlossen, der zugleich als Zugangsweg zu den vom linken Weserufer abgetrennten Landabschnitten dienen soll. Die Länge des Weserstromes ist auf der fraglichen Strecke durch diese Begrädigung um 1,1 km verkürzt, was namentlich für die Entwicklung der Fluthwelle von großer Bedeutung sein wird.

Die Gesamtkosten einschließlich des Grunderwerbs sind auf 2 360 000 Mark anzugeben. — g.

### Ursachen der Verwitterung von Bausteinen.

Auf der im Juni d. Js. in Deer-Park im Staate Maryland stattgehabten Jahresversammlung der „Americanischen Gesellschaft von Civil-Ingenieuren“, erstattete Professor Thomas Egleston von der „Columbia School of Mines“ in New-York in einem Vortrage Bericht über das *Ergebnis von Untersuchungen in Bezug auf die Verwitterung von Bausteinen*. Zu diesen Untersuchungen war der Genannte veranlaßt worden durch auffallende Spuren schnellen Verfalles an der im Jahre 1839 begonnenen und 1846 vollendeten Dreifaltigkeitskirche in New-York und durch den Auftrag des Vorstandes dieser Kirche, Vorschläge zu machen, um dem weiteren Umsichgreifen der Schäden Einhalt zu thun. Professor Egleston hat die wichtige Frage eingehend behandelt und seine Untersuchungen nicht allein auf neuzeitliche Bauwerke in americanischen Hauptstädten, sondern auch auf eine große Anzahl der Schöpfungsbauten des Mittelalters und der Neuzeit in Europa ausgedehnt. Seine auf eine so vielseitige eigene Beobachtung an den Denkmälern selbst gegründeten und mit den Hilfsmitteln chemischer Analyse und mikroskopischer Untersuchung ermittelten Befunde werden demnächst in einer besonderen Schrift ausführlich veröffentlicht werden. Nachstehende Mittheilungen geben einen kurzen Auszug aus dem obenwähnten Vortrage:

Für das Verhalten von Granit, dessen Verwitterung im allgemeinen unter günstigen Luft- und Witterungsbedingungen kaum merklich ist, liefert der im Central-Park in New-York aufgestellte ägyptische Obelisk ein bemerkenswerthes Beispiel. Nach einer mehr als 2000-jährigen Dauer in trockenem Klima zeigte derselbe, als er im Jahre 1880 nach New-York versetzt wurde, kaum eine Spur irgend welcher Beschädigung. Seither aber haben die Witterungsverhältnisse seines neuen Standortes einen so zerstörenden Einfluß auf das Gestein ausgeübt, daß der Obelisk in etwa 15 Jahren vollständig vernichtet sein wird, wenn nicht geeignete Schutzmaßregeln zu seiner Erhaltung getroffen werden.

Die für Bauzwecke verwendeten Sandsteine betrachtete man bisher als eine nahezu gleichförmige Masse und als einen aus wenigen Bestandtheilen zusammengesetzten Stoff. Es hat aber beispielsweise die nähere Untersuchung der Steine (brownstone) der Dreifaltigkeitskirche in New-York ergeben, daß diese 26 verschiedene, nur mit Hilfe des Mikroskops erkennbare Mineralien enthalten. Im allgemeinen sind die Sandsteine zu unterscheiden in solche, welche ein organisches, ein eisenhaltiges, ein kalkiges oder ein kieseliges Bindemittel enthalten. Von ihnen zerfallen die mit organischen Bindemitteln sehr schnell, solche mit eisenhaltigen Bindemitteln sind in ihrem Verhalten sehr unsicher, weil häufig der Betrag an eisenhaltigen Stoffen nur eben groß genug ist, um die Sandkörner zusammenzuhalten, aber nicht ausreicht, um diesen Zustand zu behaupten, sobald Luft und Wetter auf die Steine einwirken. Sandsteine mit kalkigen Bindemittel werden allmählich vom Wetter angegriffen, und zwar besonders an Bauten in großen Städten, viel weniger auf dem Lande; ein kieseliges Bindemittel dagegen sichert sie vor jedem zeitlichen Verfall.

Von den drei verschiedenen Arten von Kalksteinen, welche zu Bauzwecken benutzt werden, nämlich erstens solchen, welche vorwiegend aus kohlenstoffreichem Kalk bestehen, zweitens solchen, welche kohlenstoffarmen Kalk und Magnesia enthalten, Dolomite, und drittens solchen, welche eine Mischung aus beiden vorgenannten Arten darstellen, werden sowohl die reinen kohlenstoffarmen Kalksteine als die reinen Dolomite im allgemeinen nicht leicht vom Wetter angegriffen, bei der dritten Gattung aber ist die Gefahr naheliegend, daß der kohlenstoffreiche Kalk zwischen den Dolomittheilen ausgewaschen und die Festigkeit des Steines dadurch allmählich untergraben wird.

Bei der Dreifaltigkeitskirche in New-York zeigte sich die Ver-

witterung der Quader am weitesten vorgeschritten an der Erdoberfläche und weiter bis zur Höhe von 4 bis 5 m über derselben. In Höhe von etwa 20 m waren die Spuren des Verfalles nur noch sehr gering und über 30 m hinaus hörten sie ganz auf, ja der Stein wurde hier härter gefunden, als er ursprünglich gewesen war. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Luft in großen Städten einen erheblichen Betrag an Säuren, namentlich Kohlensäure und Schwefelsäure enthält welche insbesondere an solchen Stellen schädlich wirken, die durch aufsteigende Erdfeuchtigkeit oder infolge schlechter Ableitung des aufschlagenden und abtropfenden Regenwassers von Nässe durchzogen werden. In höheren Luftschichten vermischen sich dagegen die genannten Gase so sehr mit reiner Luft, daß ihr verderblicher Einfluß verringert wird und bald ganz aufhört. Die Zerstörung vollzieht sich unter Einwirkung der mit Großstadtgasen geschwängerten Luft auf die von Feuchtigkeit durchzogenen Steine derart, daß das aus kohlenstoffreichem Kalk bestehende Bindemittel, weil es in kohlenstoffreichem Wasser leicht löslich ist, aus den Steinen allmählich ausgewaschen wird.

Um diesen zersetzenden Einflüssen entgegenzuarbeiten, empfiehlt es sich, einmal das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit durch waagerechte Schutzschichten von Asphalt zu verhindern und ferner die Bausteine selbst durch Tränkung mit geeigneten Mitteln wasserdicht zu machen. Diesen Zweck würde man z. B. mit Paraffin erreichen; es ist indessen, wenn diese Flüssigkeit hinreichend tief in die Steine eindringen soll, eine so starke Erhitzung nöthig, daß die Festigkeit des Steines dadurch leiden würde. Am wirksamsten hat sich als Tränkungsmittel bisher gekochtes Leinöl bewiesen. Wenn die Steine vor dem Versetzen vollständig in heißes Leinöl eingetaucht werden, so ist die Gefahr der Verwitterung so gut wie ausgeschlossen, weil das Wasser von keiner Seite eindringen kann.

Eine fernere, bisher kaum beachtete Ursache des Verfalles von Bausteinen an städtischen Gebäuden ist der abschleifende Einwirkung des vom Winde gegen die Steinflächen geworfenen Straßensaubes zuzuschreiben. Die Zerstörung, welche hierdurch herbeigeführt wird, ist größer, als man anzunehmen geneigt ist. Professor Egleston setzte eine ganze Anzahl Steine von verschiedener Härte und Oberfläche einem Sandgebläse aus und fand, daß nicht ein einziger Stein fest genug war, dem Angriff auch nur für kurze Zeit zu widerstehen, selbst ein Diamant ward in weniger als 10 Minuten vollständig zerrieben. Die genauere Untersuchung des in großen Städten erzeugten Staubes hat ergeben, daß er aus einer großen Anzahl von verschiedenen Stoffen besteht, namentlich scharfem Quarzsand, einem merklichen Betrag von Eisen und anderen Bestandtheilen, die zwar an sich weniger hart, aber doch scharf genug sind, um die Oberflächen der Quader abzuschleifen.

Auf vielen Kirchhöfen wurde diese Thatsache dadurch festgestellt, daß da, wo auf den Denkmälern eingemeißelte Inschriften der herrschenden Windrichtung ausgesetzt waren, der Stein soweit weggeschliffen war, daß die Buchstaben kaum noch erkennbar waren.

Der Vortragende bemerkte zum Schluss, daß an den Bauwerken früherer Jahrhunderte im allgemeinen eine größere Sorgfalt in der Auswahl gleichartiger und durch ihre Bindemittel eine lange Dauer verbürgender Quader erkennbar ist als an den Denkmälern unserer Zeit, und daß die Architekten der Gegenwart bei der Bildung der Gesimse und Wasserschlüge es oft an der nöthigen Vorsorge fehlen lassen, das aufschlagende und abtropfende Niederschlagswasser unschädlich zu machen, während die erfahrenen und vorsichtigen Mönche und Werkmeister des Mittelalters gerade darin eine wesentliche Bedingung für den Bestand ihrer Bauten sahen.

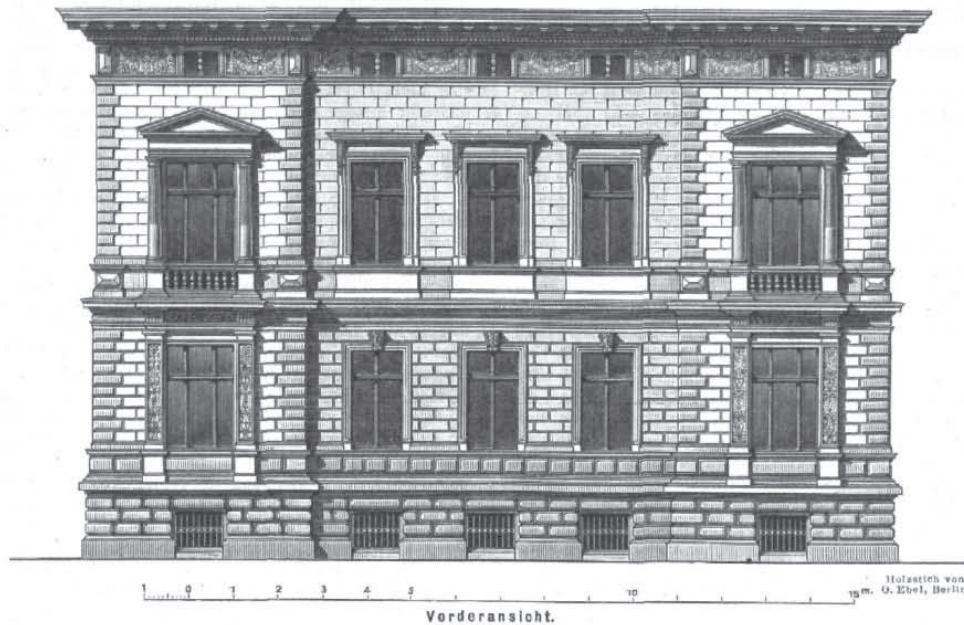
Washington, Juli 1885.

C. Hinckeldeyn.

**Wohnhaus in Berlin.**

Der Bau des durch die Vorderansicht und den Grundriß des Erdgeschosses dargestellten Wohnhauses in Berlin, Pankstraße Nr. 15, wurde in der Frist eines Jahres begonnen und vollendet. Das Ge-

der Vorderfront zu Trockenböden u. s. w. Ebenso gehören die unter *d* und *e* liegenden, mit besonderem Ausgange nach dem an der Hinterfront befindlichen Hofe versehenen Kellerräume, zur unteren Wohnung,



bäude enthält je eine Wohnung im Erdgeschoss und im ersten Stockwerk, deren Zugänge auf Wunsch der Bauherren gänzlich getrennt anzulegen waren. Außerdem durfte dasselbe die Länge von 19,10 m nicht überschreiten; die zu den Eingängen führende Freitreppe konnte eines Zufuhrweges halber nur eine beschränkte Ausdehnung erhalten, und außerdem mußte die zu der oberen Wohnung führende, gußeiserne Hintertreppe eines vorhandenen Modelles wegen in der nicht gerade zweckmäßigen runden Form ausgeführt werden.

Die Bestimmung der einzelnen Räume geht aus dem Grundriß deutlich hervor und es ist nur noch wenig hierzu zu bemerken. Ueber den Eingängen befindet sich im ersten Stockwerk ein kleines einfenstriges Zimmer, welches die Beleuchtung des anliegenden Vorraumes durch ein Oberlicht nöthig gemacht hat. Die zu der Wohnung gehörende Küche liegt über *f* im Dachgeschoss, welches an der Hinterfront höhere Fenster hat als vorn. Sie ist von der runden Nebentreppe aus zugänglich. Die Räume über *e* und *d* ebendasselbst dienen zu Kinderzimmern für die Wohnung im Erdgeschoss, die Räume an



Grundriß vom Erdgeschoss.  
Bezeichnungen: a Empfangszimmer; b Zimmer der Herren; c Zimmer der Frau; d Speisezimmer; e Wohnzimmer; f Schlafzimmer; g Ankleide- und Badezimmer.

während die andere Hälfte der hofseitigen Kellerräume für die obere Wohnung bestimmt ist. Unter *b* liegt ein Pfortner- und ein Kutscherzimmer, von denen aus auch die Heizung bedient wird; unter *a* und *c* ein großer Saal, in welchem die in der zugehörigen Fabrik beschäftigten Arbeiter ihre Mahlzeiten einnehmen können.

Die Façaden sind in Kalkmörtel geputzt hergestellt und mit Oelfarbe gestrichen, das Dach ist mit Zink Nr. 13 eingedeckt. Diese Eindeckungsart hat sich aber gar nicht bewährt, da schon heute das starke Blech von dem durch die zahlreichen Fabriken der Stadtgegend erzeugten Rufs gänzlich zerfressen ist und durch Pappe ersetzt werden muß. Die Räume *a*, *b*, *c* sind mit Stuckdecken und Parkettfußboden ausgestattet, die übrigen mit gezogenen Gesimsen und Kiefernfußboden versehen. Die Decken wurden sämtlich in Oelwachsfarbe gemalt, die nicht tapezirten Wände ebenso gestrichen. Das ganze

Haus wird durch eine Mitteldruckheizung erwärmt. — Die Gesamtbaukosten haben 84 000 Mark betragen.

H. Koch, Professor.

**Kettenschleppschiffahrt auf dem Neckar.**

Mit der Ausdehnung der Eisenbahnen und besonders nach der im Jahre 1869 stattgehabten Eröffnung der Großherzoglich Badischen Eisenbahn Heidelberg-Jagstfeld-Heilbronn, trat für die Neckarschiffahrt ein Wettbewerb auf, welcher von den nachtheiligsten Folgen für dieselbe sein mußte. Gegen die billigen Eisenbahnfrachten, die regelmäßige und rasche Güterbeförderung durch die Eisenbahn, konnte die Schifffahrt, welche auf das Schleppen mit Pferden angewiesen war, nicht mehr Stand halten. Da diese Verhältnisse auf den bedeutenden Zwischenhandel Heilbronn's, namentlich in Colonialwaren, ferner auf die vielen ansehnlichen gewerblichen Anlagen wegen ihres Bedarfs an Kohlen, und nicht minder auf die Salzwerke

Friedrichshall und Wimpfen, welche gleich dem Holzhandel auf eine billige Thalfracht angewiesen waren, schädigend einwirkten, so richtete der Handlungsvorstand von Heilbronn seinen Blick darauf, in welcher Weise der gänzliche Verfall der Schifffahrt aufzuhalten sei. Eine aus dem Jahre 1874 stammende Denkschrift enthält die Ergebnisse der Voruntersuchungen über die Einführung der Kettenschleppschiffahrt. Diese Denkschrift verbreitet sich zunächst über die Bedeutung der Wasserstraße und den Verkehr Heilbronn's. Die bereits Jahrhunderte alte Neckarschiffahrt hatte in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen, wie sich aus folgender Zusammenstellung der in Heilbronn angekommenen und abgegangenen Warenmengen ergibt:

Jahr	angekommen	abgegangen	Gesamtverkehr
1836	283 527 Ctr.	228 686 Ctr.	512 213 Ctr.
1846	318 061 "	198 317 "	516 378 "
1854	806 570 "	787 305 "	1 593 875 "
1867	1 166 703 "	539 820 "	1 706 523 "
1872	1 273 351 "	1 028 790 "	2 302 141 "

(Für 1872 sind Bretter und andere Schnittwaren nicht mehr inbegriffen.)

Da vorzugsweise der Verkehr zu Berg von Mannheim bis Heilbronn in Betracht kommt, so wurde dieser für das Jahr 1871 ermittelt. Es ergab sich, daß der Verkehr in Mannheim mit einer Größe von 1 750 000 Ctr. im Jahre beginnt und durch den Zuwachs in Eberbach und Jagstfeld sich auf 2 000 000 Ctr. steigert. Für den Verkehr zu Thal, welcher sich schwerlich jemals des Dampfschleppers bedienen würde, ist doch insofern eine Schiffahrtsverbesserung von Bedeutung, als mit der Lahmlegung des Güterverkehrs zu Berg naturgemäß die nöthige Schiff Gelegenheit zu Thal fehlen würde. Von Heilbronn sind zu Thal abgegangen im Jahre 1871 rund 1 142 000 Ctr. Ueber den Zuwachs unterwegs sei nur angeführt, daß von den Salzwerken Friedrichshall und Cleweshall im Jahre 1872 800 000 Ctr., von dem Salzwerk Ludwigsall-Wimpfen etwa 175 000 Ctr. Salz verladen wurden. Der Thalverkehr ist also auch zu 2 000 000 Ctr., der Gesamtverkehr zu 4 000 000 Ctr. anzunehmen. Trotz dieser Verkehrsmengen ist die Lage der Neckarschiffahrt, solange Pferde den Schleppdienst besorgen, eine äußerst schlechte gewesen. Es mußten an einen Schiffszug bis zu 6 Pferde hinter einander gespannt werden. Täglich wurden etwa 5 Stunden zurückgelegt. Von Mannheim bis Heilbronn waren 5 1/2 Tage nöthig, dabei wurden an mindestens drei Stellen Vorspannpferde nöthig. Fünfmal müssen auf dieser Strecke die Pferde von einem Ufer auf das andere übergesetzt werden, dreimal wegen Ueberspringens des Leinpfades auf das andere Ufer, zweimal wegen des Uebernachtens. Welche Nachteile in einzelnen Fällen dabei möglich sind, bedarf hier keiner eingehenderen Erwähnung.

Zum besseren Verständniß des Gesagten mögen hier einige Angaben über die Stromverhältnisse des Neckars auf der betrachteten Strecke Platz finden. Vom Hafen in Heilbronn bis zur Landesgrenze bei Böttingen beträgt die Länge 24 300 m, von hier bis zur Mündung in den Rhein 89 250 m, somit zusammen 113 550 m. Die Flußsohle besteht meist aus Geschieben des Muschelkalks und Buntsandsteins mit Ausnahme derjenigen Stellen, wo Felsenschwellen vorhanden sind, so bei der chemischen Fabrik in Heilbronn, bei Offenau, Neckarhausen, Felsenberg bei Kleingemünd und in großer Ausdehnung bei Heidelberg.

Der Gesamtfall vom Unterwasser der Heilbronner Schleuse bis zur Rheinmündung beträgt bei NW 61,85 m, woraus sich ein Gefällverhältniß von 1:1862 im Mittel ergibt. Thatsächlich kommen größte Gefälle mit 1:350 und kleinste mit 1:10 000 vor. Bezeichnet man diejenigen Stellen, welche mehr als 1:700 Gefälle besitzen, mit Stromschnellen, so ergibt sich 1/4 bis 1/3 der ganzen Strecke, nämlich 7840 m als Stromschnelle.

Zu diesen Schwierigkeiten des Längenprofils kommen starke Krümmungen in der Flußlage. Die Wasserstände des Neckars wachsen stark. Der höchste Wasserstand bei Heilbronn beträgt 6,6 m, bei Eberbach 14,6 m, bei der Rheinmündung 7,2 m. Als niedrigstes NW ist dabei angenommen 0,56 m, und man ist bestrebt, letztere Tiefe durch Ausräumungen der Fahrstraße stets offen zu halten.

Für die Schiffahrt sind die niedrigen Wasserstände hinderlicher als die höchsten. Es waren im Jahre 1865 nicht weniger als 210 Tage mit einem Wasserstand unter 0,56 m, während im Jahre 1869 der Wasserstand nur an einem Tage so tief sank. Der Frost hindert die Schiffahrt durchschnittlich jedes Jahr etwa 3 Wochen lang.

Die Geschwindigkeit des Wassers im Stromstrich ist sehr verschieden je nach Gefälle und Wasserstand. In den Stromschnellen tritt die größte Geschwindigkeit bei Niederwasser ein und erreicht z. B. bei Wimpfen 3 m. Bei 86 cm Heilbronner Pegel ist in Strecken mit 1:700 Gefälle die Wassergeschwindigkeit etwa 1 m, bei höchstem Fahrwasser aber schon 1,8 m. Die Flußverhältnisse sind also der Schiffahrt nicht besonders günstig, sie hindern dieselbe aber auch nicht übermäßig.

Die erwähnte Denkschrift behandelt nun die einzelnen Mittel zum vortheilhafteren Betrieb der Schiffahrt und kommt dabei zu dem Schlusse, daß weder die Straßenlocomotive auf dem Leinpfad, noch das Dampfschleppschiff oder das Dampftrachtschiff nutzversprechend sind. Die Straßenlocomotive hat, wie der Pferdezug, die Nachtheile des seitlichen Zuges, sodann aber setzt dieselbe andere Wege voraus,

als der bestehende, etwa 1,15 m breite, nur mit Ueberwindung größter Schwierigkeiten zu verbreiternde Leinpfad ist, welcher im allgemeinen eines Steinkörpers entbehrt, an manchen Stellen Seitenbäche ohne Brücken überschreitet und vielerorts über fremde Grundstücke führt. Das Dampfschleppschiff erfordert größeren Tiefgang, als der Neckar zuläßt, und seine Nützlichkeit gegenüber der Ketten- oder Seilschiffahrt ist um so geringer, je größer das Gefälle des Flusses. Versuche mit einem Dampftrachtschiff sind schon in früheren Jahren an dem geringen Wasserstand des Neckars gescheitert, sodafs nur noch die Schleppschiffahrt an der Kette oder am Seil in Frage kommen konnte, und zwar nur die erstere, da die Kette einen Tiefgang von bloß 48 cm erfordert, wogegen bei der Seilschiffahrt der Schleppdampfer infolge der seitlichen Anbringung des Seiles zum mindesten 85 cm Tiefgang, also ungefähr 1 m Fahrtiefe, erfordert hätte, die auf dem Neckar nicht stets vorhanden sein würde.

Aus den gutachtlichen Aeußerungen der drei Sachverständigen: v. Martens-Stuttgart, Honsell-Karlsruhe und Bellingrath-Dresden, heben wir folgendes hervor: Die Einträglichkeit der Kettenschiffahrt auf dem Neckar wurde entschieden bejaht. Der Neckar ist nach einer 14jährigen Durchschnittsberechnung von Heilbronn abwärts 324 Tage benutzbar, sodafs mit großer Sicherheit 300 Arbeitstage im Jahre in die Rechnung eingeführt werden können. v. Martens nimmt nun 4,5 km stündliche Geschwindigkeit für die Bergfahrt an; dieselbe erfordert danach 2 Tage, wogegen die Thalfahrt in einem Tage bewerkstelligt werden kann. Dies führt zu einem Bedarf von 3 Kettenschiffen nebst einem Hilfsschlepper, und damit zu einer Anlagensumme von rund 1 300 000 Mark, ferner zu laufenden Jahresausgaben von nahezu 200 000 Mark einschließlich der Abschreibung für die Kette mit 5 pCt., für die Schiffe mit 6 pCt., jedoch ausschließlich der Verzinsung der Anlagekosten. Honsell geht im wesentlichen einig mit dieser Berechnung, während Bellingrath für die Bergfahrt 3 Tage annimmt und für die Bewältigung des gesamten Verkehrs, einschließlich der leeren Schiffe, auf die Nothwendigkeit von 8 Kettenschiffen kommt. Im Jahre 1871 wurden zwischen Mannheim und Heilbronn etwa 280 000 Mark Rittlohn für die besetzten Fahrzeuge und 116 000 Mark für die leeren Fahrzeuge bezahlt. Die Sachverständigen empfahlen nun, die bezahlten Rittlöhne mit einer sofortigen Ermäßigung von 10 pCt. als Schlepplohn anzusetzen, wobei sich schon genügende Verzinsung des Anlagecapitals ergibt, abgesehen davon, daß der Rittlohn im Steigen begriffen ist. Er betrug 1872 2,5 Pf. für das Tonnenkilometer und ist bis 1874 um ein volles Sechstel gestiegen, also auf 2,8 bis 2,9 Pf.

Trotz alledem bot die Aufbringung der Geldmittel für ein Actien-Unternehmen im Jahre 1874 die größten Schwierigkeiten.

Mit Rücksicht auf den namhaften Wasserverkehr der Salzwerke, der forst- und landwirthschaftlichen Erzeugnisse, sowie mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der unmittelbaren Handelsverbindungen Heilbronn mit den holländischen Seeplätzen, entschloß sich die Staatsregierung, eine Beihilfe in Form einer Zinsgewähr zu übernehmen. Ein hierauf bezügliches Gesetz erhielt am 1. Juli 1876 die Genehmigung der Kammern, sodafs die Einladung zur Zeichnung von fünfprocentigen Actien im Betrage von 1 800 000 Mark erlassen werden konnte. Die Stadt Heilbronn beförderte das Gelingen des Ganzen durch Zeichnung von 200 000 Mark. Am 25. Juli 1877 konnte bereits die erste Hauptversammlung einberufen werden, welche die Anschaffung der 113 Kilometer langen Kette, sowie den Bau von vorläufig 6 Ketten-Dampfschiffen beschloß.

Am 22. Mai 1878 wurde die Eröffnungsfahrt mit dem ersten Kettendampfer unternommen. Der fünfte Dampfer ward erst 1880 gebaut, der sechste Dampfer im vergangenen Jahr. Die von der Nützlichkeit des Unternehmens ghegten Erwartungen trafen ein. Es wurden befördert

Jahr	Fahrzeuge		Ladung Centner
	leere	beladene	
1878, 2. Hälfte	751	1620	1 194 700
1879	2522	2342	1 911 800
1880	3769	2663	2 178 900
1883	4835	2802	2 523 180
1884	4380	2409	1 880 060

An Schlepplohn wurde eingenommen

1878	118 660 M
1879	226 244 "
1880	288 166 "
1883	359 642 "
1884	303 684 "

also für das Kettenschiff im Nutztage . . . . . 233,54 bis 216,45 M  
für das Zugkilometer . . . . . 7,83 " 7,38 "

An Renten wurden vertheilt

1878 =  $5\frac{1}{2}\%$ , 1883 =  $6\frac{2}{3}\%$  und 1884 = 5%

für den jeweils eingezahlten Actienbestand.

Die Herabminderung des Verkehrs und der Einnahmen von 1884 erklärt sich aus der großen Trockenheit dieses Jahres. Schon im Januar begann der Wasserstand stetig abzunehmen und erreichte am 12. August seinen niedrigsten Stand mit 45 cm. Nach leichter Anschwellung sank er am 28. September abermals auf 45 cm, betrug Ende November 54 cm und am 21. December war der höchste Wasserstand mit 2,00 m erreicht. Die langanhaltende Trockenheit brachte mit sich, daß die Landwirthe dem Neckar und dessen Nebenflüssen zur Bewässerung der Wiesen große Wassermengen entzogen, was zum Fallen des Neckarwasserspiegels ungemein viel beitrug. Das Aufstauen der Wasserwerke zur Nachtzeit und an den Sonntagen

machte sich ebenfalls geltend, sodafs die unterwegs befindlichen Züge und Thaldampfer häufig da liegen bleiben mußten, wo sie abends zuvor eingetroffen waren, bis das von den Werken zurückgehaltene Wasser wieder frei wurde und den Neckar erreichte. Die Dampfer wurden entsprechend dem Wassermangel nach Möglichkeit durch Herausnahme aller zum Betrieb nicht unbedingt nöthigen Theile und durch Beförderung von Kohlen, Trosse u. s. w. in besonderen Tenderschiffen erleichtert, wodurch es gelang, den Betrieb während der ganzen Zeit aufrecht zu erhalten, mit Ausnahme jener Tage, wo der Wasserstand unter 50 cm gesunken war und damit der Schiffsfahrtsbetrieb überhaupt unmöglich wurde.

Wir behalten uns vor, über den Betrieb der Schleppschiffahrt im einzelnen, sowie über die baulichen und Maschinen-Einrichtungen für dieselbe später zu berichten.

### Zur Spitzbogenfrage.

Nachdem in den Nummern 25 und 26 des Centralblatts der Bauverwaltung Herr Dr. Reimers-Berlin einen Aufsatz über den Spitzbogen und seine Einführung in die mittelalterliche Baukunst veröffentlicht hat, sind in Nr. 27 und 28 die Aufstellungen des genannten Aufsatzes einer kurzen Besprechung unterzogen worden. Der Verfasser dieser Besprechung, Herr Professor Schäfer hieselbst, benutzte die Gelegenheit, um auch seinerseits eine Meinung über das Aufkommen jener Bogenform und über die geschichtliche Entwicklung der mittelalterlichen Wölbekunst vorzutragen. Seitdem sind zu der behandelten Frage einige weitere Äußerungen eingelaufen, die wir theils auszugsweise, theils dem vollen Wortlaut nach zum Abdruck bringen. Wir beobachten dabei die Reihenfolge, in welcher uns die Aufsätze zugegangen sind.

#### I.

Herr Professor Marx von der Technischen Hochschule in Darmstadt schreibt zur Kritik der Reimers'schen Erklärungsversuche:

Eine Einzelbelastung der Bogenscheitel durch Dachstuhlstützen muß als eine Ausnahme betrachtet werden, da bekanntlich in der Zeit, als der Spitzbogen zur Einführung kam, und noch lange nachher, die Dachconstructionen aus lauter gleichen Gebinden bestanden, wirkliche Dachstühle mit Haupt- und Leergebinden aber erst vom 14. Jahrhundert an auftreten. Deshalb könnte nur ganz ausnahmsweise von Anordnung eines Spitzbogens aus dem angeführten Grunde bei uns die Rede sein und deshalb erscheinen auch die von Dr. Reimers beigebrachten Beispiele nicht ganz glücklich gewählt. Bei dem Sommerrefectarium in Maulbronn müßte, um die Wahl des Spitzbogens wirklich so begründet anerkennen zu können, erst der Nachweis erbracht werden, daß der Dachstuhl in der von Reimers angegebenen Weise ursprünglich so construiert war, was bei der Kirche von Alfeld a. d. Leine nicht einmal mehr notwendig ist, da nach Mithoff\*) die an die romanischen Theile angrenzenden gothischen der Nicolaus-Kirche erst um 1400 und 1500 entstanden sind, der Ersatz der Randbogen durch Spitzbogen wohl auch erst dieser späteren Zeit angehört und der jetzige Dachstuhl des Mittelschiffes einer noch späteren. Dieses letztere Beispiel beweist daher nur, daß der Spitzbogen einmal als die zweckmäßige Constructionform bei Scheitelbelastung erkannt worden ist, kann aber nicht für die Einführung des Spitzbogens in die mittelalterliche Baukunst herangezogen werden.

In Frankreich scheint der antike Pfettendachstuhl bis zur gothischen Zeit in Uebung geblieben zu sein, aber Beispiele dafür, daß die Binder desselben auf den Bogenscheiteln und nicht nur über den Pfeilern ihr Auflager gefunden hätten, müßten noch beigebracht werden. Der Reimers'sche Erklärungsgrund für die Einführung des Spitzbogens in die gothische Baukunst mag daher für einzelne, noch aufzusuchende Fälle zutreffen, kann aber die Annahmen von Ungewitter und Viollet-le-Duc nicht beseitigen.

#### II.

Die neuen Ausführungen von Herrn Dr. Reimers lassen wir dem Wortlaute nach folgen:

Herr Schäfer, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin, hat in Nr. 27 und 28 des Centralblattes der Bauverwaltung einen von mir verfaßten Aufsatz: „Der Spitzbogen und seine Einführung in die mittelalterliche Baukunst“, abgedruckt in Nr. 25 und 26 desselben Blattes, einer Besprechung unterzogen, welche nur etwa in einem Sechstel ihres Umfanges sich mit der eigentlichen Sache befaßt. Da ich weder davon gesprochen, wie man alte Bauwerke betrachten muß, noch eine Recension der Werke Viollet-le-Ducs und Ungewitters gegeben, noch auch eine Entwicklungsgeschichte der Gewölbe und ihrer Einrüstung geschrieben habe, so kann ich diese drei vom Herrn Recensenten behandelten Punkte, welche etwa fünf Sechstel

seiner Besprechung ausmachen, als nicht zur Sache gehörig\*), übergehen.

Bevor ich noch einmal auf die von mir behandelte Frage eingehe, wende ich mich gegen zwei mir vom Recensenten gemachte Vorwürfe mehr formaler Natur.

Zunächst glaubt der Herr Recensent wiederholt darauf hinweisen zu müssen, ich habe nichts Neues vorgebracht, wenn ich die Anschauung vertritt, daß die Entwicklung der mittelalterlichen Baukunst eine stetige sei, und daß man bei ihrer Beurtheilung zu befriedigenden Resultaten nur dann gelangen könne, wenn man sie vom constructiven Standpunkte aus betrachte. Zweitens sei meine Arbeit eine zu wenig vorbereitete. Gewiß zwei schwere Vorwürfe, die, wenn sie begründet wären, den Werth der Arbeit auf Null herabsetzen müßten.

Jede wissenschaftliche Arbeit hat in erster Linie den Zweck, anzuregen zur Mit- und Weiterarbeit, um dadurch der Wissenschaft einen Dienst zu leisten. Ob nun der Dienst, den die Wissenschaft davon hat, aus alten oder neuen Thatsachen sich ergibt, ist für dieselbe gänzlich ohne Belang. Das von mir Gesagte ist nirgends von mir als etwas Neues ausgegeben worden. Ganz etwas anderes ist es, ob es nicht notwendig war, meinen Standpunkt, von dem ich ausgehe, zu betonen, und das war es ohne Frage. Dem Techniker, welcher sich nebenbei um Kunstgeschichte kümmert, brauche ich diesen meinen Standpunkt nicht zu erläutern, wohl aber war es notwendig, dem Kunsthistoriker von Beruf, dem die einschlagenden technischen Fragen nicht so geläufig sind, klar zu legen, daß ich nicht auf dem Standpunkte Kuglers stehe, welcher Gothik und romanische Kunst in directen Gegensatz zu einander bringt und als intellectuellen Urheber gothischer Bauweise die übersinnliche Richtung der Zeit erkennt. Daß auch noch andere außer mir mit den Anschauungen Kuglers gebrochen haben, dieses besonders zu erwähnen, dazu lag nicht die geringste Veranlassung vor. Wie notwendig es aber war, vorher meinen Standpunkt festzustellen, möge der Umstand beweisen, daß der Berufenen einer über Gothik zu urtheilen, den man auch den Vater des Backsteinbaues nennt, sich mit mir deshalb nicht einverstanden erklärt, weil ich zu sehr den constructiven Standpunkt betone und der idealen Richtung der Zeit zu wenig Rechnung trage.

Es war unschwer zu erkennen, daß bezüglich der von mir aufgestellten neuen Idee über die Einführung des Spitzbogens in die mittelalterliche Baukunst, die archivarische Arbeit noch erst einzutreten hat. Es kann von einem vorurtheilsfreien Beurtheiler meine Arbeit nicht anders aufgefaßt werden, als eine indirecte Aufforderung an alle diejenigen, welche in die Lage kommen Archive einzusehen, diese meine Idee bezüglich des Spitzbogens mit in den Bereich ihrer Studien zu ziehen. Wenn wir auch im frühen Mittelalter solche ausführlichen Bauverträge nicht kennen, wie sie die in Zeia gefundene Baukunde über die Skeuothek des Philon uns überliefert, so wird doch noch manches Bemerkenswerthe in alten Baurechnungen und Chroniken zu finden sein, welches für die Baugeschichte von Wichtigkeit ist und bisher keine Beachtung gefunden hat. Ich bekenne gern, daß die von mir untersuchten Bauwerke und die zeitgenössischen Aufzeichnungen seiner Zeit nicht von diesem, jetzt von mir aufgestellten Gesichtspunkte betrachtet worden sind. Um so notwendiger aber ist es, daß es jetzt geschieht, und dazu, daß es ge-

\*) In den angeführten fünf Sechsteln seines Aufsatzes beschäftigt sich Herr Schäfer mit der eigenen, selbständigen Behandlung einiger wissenschaftlicher Fragen und besonders mit Beiträgen zur Frage nach der Geschichte des Kreuzgewölbes. In diesen Theilen der Schäferschen Arbeit ist allerdings von Herrn Dr. Reimers und seiner Abhandlung nicht die Rede. Trotzdem aber scheinen uns — abweichend von der oben geäußerten Meinung — diese Aufsatztheile sehr wohl zur Sache zu gehören, nämlich zur Sache der Kunstwissenschaft. D. Red.

\*) Mithoff, H. Wilh. H. Kunstdenkmale und Alterthümer im Hannoverschen. Hannover 1875. 3. Bd., S. 13.

sche, soll meine Arbeit die Anregung geben. Es fällt nach dem Gesagten der Vorwurf des Herrn Recensenten, meine Arbeit sei zu wenig vorbereitet, haltlos in sich zusammen. Warum der Herr Recensent es für nöthig crachtet hat, tadelnd hervorzuheben, daß ich mich der Ansicht Ungewitters von der Selbstverständlichkeit der Busung der gothischen Kappe angeschlossen, ist nicht ersichtlich, da dasselbe weder von mir ausgesprochen, noch auch aus dem von mir Gesagten gefolgert werden kann. Ich habe erwähnt, daß das busige gothische Kreuzgewölbe die Bestandtheile der früheren Gewölbe enthalte, sowohl das Element des römischen Kreuzgewölbes, als auch das der Tonne und der Kuppel. Ob nun die busige Kappe in dem gothischen Gewölbe die Regel bildet oder nicht, hängt mit der von mir behandelten Frage gar nicht zusammen und ist selbstredend von mir weder in bejahendem, noch in verneinendem Sinne darauf hingewiesen worden.

Im weiteren glaubt dann der Herr Recensent mit dem Kernpunkt meiner Ausführungen sich nicht einverstanden erklären zu können. Bezüglich der Frage, wie gelangt der Spitzbogen in die mittelalterliche Baukunst, hatte ich darauf hingewiesen, daß weder für das Bestreben, den Seitenschub zu mindern, noch auch für dasjenige, die Bogenscheitel in eine Höhe zu bringen, eine zwingende Nothwendigkeit vorlag für die Anwendung des Spitzbogens, da man dem Gewölbeschub in genügender Weise durch das Strebewerk begegnen konnte und gleiche Scheitelhöhen sich ohne den Spitzbogen erreichen ließen. Die nothwendige Folge von dem Bestreben, das erhöhte Mittelschiff mit Kreuzgewölben überdecken zu wollen, war nicht die Einführung des Spitzbogens, sondern die Durchbildung des Strebewerks. Diese meine Ausführungen sind vom Herrn Recensenten in seiner Besprechung übergangen worden. Ich hatte darauf hingewiesen, daß vorerwähnte Gründe für die Einführung des Spitzbogens, als keine zwingenden, von untergeordneter Bedeutung seien, daß man dahingegen zwingenden Gründen bei den in Rede stehenden Erwägungen die erste Stelle einräumen müsse. Solch ein zwingender Grund aber lag vor, sobald der übliche Rundbogen in irgend einer Weise nicht mehr ausreichend war, so wie eine Einzelbelastung auf dem Scheitel wirkte. Dieses mußte zwingend dahinführen, daß man in dem Falle eine andere Bogenform wählte und die Versuche mußten feststellen, daß nur der Spitzbogen einer Einzelbelastung auf dem Scheitel zu widerstehen vermag, während von ihr jede andere Bogenform zerstört wird, welches praktische Ergebniss später von der mathematischen Wissenschaft in dem Satze ausgesprochen ist: „Wenn auf den Scheitel eines Bogens eine Einzelbelastung wirkt, so ist die theoretisch einzig richtige Form der Spitzbogen.“ Nach alledem sind wir gewiß berechtigt, diesen Umstand für unsere Erörterungen in erster Linie in Erwägung zu ziehen. Es tritt nun an uns die Frage heran, welche Scheitelbelastung in diesem Sinne auftreten konnte, und das konnte doch nur Dachlast sein. Es handelt sich nun darum, läßt es sich nachweisen, daß man zu irgend einer Zeit Dachstützen auf Gewölbe gestellt hat? Dieses muß entschieden bejaht werden, wenn es auch nicht die Regel gebildet hat. Wenn der Herr Recensent diese Frage ebenso entschieden verneinen zu müssen glaubt, so befindet derselbe sich mit den bestehenden Thatsachen im Widerspruch.

Ich hatte als besonders bezeichnendes Beispiel das Sommerrefectorium oder, wie es an Ort und Stelle genannt wird, das Rebenthal von Maulbronn genannt. Das Dach ist ein Kehlbalckendach mit Mittelpfetten. Jedes Gebinde hat Kehlbalken, die Pfetten werden von Stuhlsäulen unterstützt. Auf jedem Bogen der Hauptquergurten steht auf dem Scheitel eine solche Stuhlsäule. In der Mitte sind die Kehlbalken ebenfalls durch einen Unterzug mit Stuhlsäulen vor dem Durchbiegen geschützt. Die Stuhlsäulen stehen auf einer Schwelle, welche nur in der Mitte auf Lagerhölzern ruht, während die Enden dieser Schwelle auf dem Scheitel der Hauptquergurten ruhen. Auf diesen Enden nun stehen die dachlasttragenden Stuhlsäulen und leiten die Dachlast auf die Scheitel dieser Gurtbogen. Diese Gurtbogen sind spitzbogig, während die Längsgurten, welche keine Last auf dem Scheitel haben, gestelzte Rundbögen zeigen. Die von mir gegebene Erläuterungsskizze von Maulbronn giebt in den Theilen, worauf es ankommt, genau dasselbe Dach wie es sich bei Eisenlohr befindet, obwohl der Herr Recensent der Meinung ist, daß meine Skizze sich mit der Zeichnung bei Eisenlohr im Widerspruch befindet. In der meiner ersten Arbeit beigegebenen Erläuterungsskizze, welche nicht Eisenlohr entnommen ist, habe ich die Bettung und die Lagerhölzer, welche die große Zeichnung bei Eisenlohr natürlich zeigen mußte, der Kleinheit meiner Skizze wegen fortgelassen, die sich aber ja von selbst verstehen, da sie als Unterlager für Schwelle, auf der die Stuhlsäulen stehen, dienen müssen. Das Vorhandensein dieser Schwellen ändert an den Thatsachen nichts, da die Enden der Schwelle, auf denen die Säulen sich befinden, von solchen Lagerhölzern nicht getragen werden.

Fast genau dieselbe Dachconstruction wie diejenige des Sommer-

refectoriums in Maulbronn zeigt die Kirche in Merverode bei Braun-schweig. Hier wie dort ist dasselbe Kehlbalckendach mit Stuhlsäulen unter den Mittelpfetten und hier wie dort stehen die dachlasttragenden Stuhlsäulen über spitzbogigen Gurtbögen, während diejenigen Gurten, welche keine Dachlast zu tragen haben, rundbogig gestaltet sind. Die Stuhlsäulen in Merverode stehen, abweichend von Maulbronn, auf durchgehenden Schwellen, welche in ihren Endpunkten den Aufstand für die Sparren bilden. Aber auch dieses ändert im Princip nichts, da diese Schwellen den Druck auf die Bögen wohl mildern, aber nicht aufheben. Dieser Merveroder Bau nun stammt aus dem Ende des 12. Jahrhunderts, während das Sommerrefectorium in Maulbronn im Anfang des 13. Jahrhunderts erbaut ist.

Der Herr Recensent glaubt nun in dem Dache von Maulbronn kein altes erkennen zu können. Er habe bei mehrmaligen Aufenthalt daselbst zwar den Dachraum nicht betreten, aber er glaube zu wissen, daß auf Bauten des 13. Jahrhunderts die ursprünglichen Dächer sich nur sehr selten noch befinden. Nach seiner Ansicht sei dieses ein nach einem Unglücksfall errichtetes Nothdach. Welcher Werth solcher Beweisführung beizumessen ist, kann ich hier übergehen. Das in Rede stehende Dach ist doch dem Herrn Recensenten wohl nicht mehr in der Erinnerung, wenn dasselbe von ihm ein Dächlein genannt wird. Ein Dach wie dieses, von 102 Fuß Länge, 48 Fuß Spannweite und 34 Fuß Sparrenlänge, werden wir doch kein Dächlein nennen wollen.

Nach Auffassung des Herrn Recensenten müßte dann auch das Merveroder Dach ein Nothdach sein. Ueber die Kirche von Merverode berichtet nun die Chronik ausdrücklich, daß dieselbe in den verheerenden Kriegen allein verschont geblieben, während der Ort und die umliegenden Dorfschaften eingeäschert worden seien.

Ebenso weiß die Geschichte von einer Zerstörung des Rebenthals in Maulbronn nichts. Die Chronik berichtet, daß in Maulbronn 1446 der Boden des Oratoriums, 1480 die Capelle am Thor und 1510 der Chor erneuert sei. Die Regesten der Cistercienser Abtei Maulbronn wissen von anderer Beschädigung zu berichten, enthalten dahingegen über eine theilweise Zerstörung des Sommerrefectoriums keine Notiz. Wäre nun zu irgend einer Zeit ein solches Dach zerstört und später erneuert, es müßte sich gewiß darüber in den Aufzeichnungen älteren, sowie neueren Datums eine Bemerkung darüber befinden, aber auch die Texte späterer Publicationen erwähnen davon nichts.

Angenommen aber auch, beide Dächer, sowohl das des Rebenthals in Maulbronn, als auch dasjenige der Kirche zu Merverode seien nicht gleichalterig mit dem zugehörigen Bau, sondern stammten aus einer späteren Zeit, so ändert auch das an der Sache nichts. Diese Dächer würden dann beweisen, daß man in späterer Zeit unter Umständen die Dachconstruction auf Gewölbe gestellt hat. Diesen Beispielen würden sich dann noch diejenigen vom Herrn Recensenten zugegebenen, als Minden, Paderborn, Lippstadt, Mittelbach u. s. w. anreihen, ich füge noch hinzu die Dome von Soissons, Naumburg, Ulm und die Kirche der Cistercienser Abtei Loccum, welche Anzahl sich gewiß noch durch manches Beispiel vermehren läßt. Ob diese Dächer nun dem 13. Jahrhundert angehören, ob sie nach Feuersbrünsten erneuert sind, sie beweisen, daß man in zahlreichen Fällen Dachstützen auf Gewölbe gestellt hat. Hat man aber dieses in späteren Zeiten gethan, so dürfen wir gewiß mit Recht annehmen, daß man es auch in einer Zeit gethan, in der man noch weit naiver construirte, in der das technische Gefühl noch weit weniger ausgebildet war als in den späteren Jahrhunderten. Für die in Frage stehende Angelegenheit ist es also zunächst ganz unwesentlich, ob die von mir angeführten Dächer dem 13. Jahrhundert angehören oder nicht. Es wird Aufgabe der Untersuchung an Ort und Stelle sein, ob sich Dächer der romanischen und Uebergangsperiode nachweisen lassen, welche ihre Last auf Gewölbe übertragen, es wird dann weiter die Aufgabe kunsthistorischer Kritik sein, die zeitgenössischen Aufzeichnungen auf Inhalt und Werth zu prüfen und sie mit den Monumentalbefunden zu vergleichen. Daß dies in Zukunft geschehe, dazu hat, wie ich hoffe, meine Arbeit eine weitere Anregung gegeben.

Berlin, im Juli.

J. Reimers.

### III.

Endlich äußert sich Herr Dombaumeister, Baurath Gülden-pennig in Paderborn nach lebhafter Anerkennung der von Herrn Schäfer vorgetragenen Theorie zu dem älteren Aufsätze des Herrn Dr. Reimers wie folgt:

Die Erklärung, welche Herr Dr. Reimers von der Entstehung des Spitzbogens giebt, halte auch ich für nicht genügend begründet. Wenn auch die schweren Bruchsteingewölbe des 12. und 13. Jahrhunderts in einzelnen Fällen zur Unterstützung der Dächer mitherausgezogen sind, so ist das doch weder die Regel, noch sind da, wo es vorkommt, immer nur die Scheitel der Bögen belastet. Mir scheint, daß man derartigen Gewölben einen solchen Ueberschufs von Stärke beizumessen pflegte — wenigstens in der späteren Zeit, welcher die meisten alten Dächer angehören dürften —, daß man mitunter der

Mühe einer Isolirung der Dächer sich überheben zu können glaubte. In vielen Fällen mag das auch zutreffen, namentlich bei den spitzbogigen Bruchsteingewölben des 13. Jahrhunderts. Dafs es aber den alten Meistern nicht an der Fähigkeit gebrach, freitragende Dächer von erheblicher Spannweite zu construiren, beweisen die romanischen Basiliken mit Holzdecken. Wie sollte man nun dazu gekommen sein, diese bewährten Zimmer-Constructionen aufzugeben, wenn man — wie es häufig geschah — diese Basiliken nachträglich einwölbte? Und warum sollte man es später gethan haben, und zwar ungeachtet der Zaghaftigkeit, mit welcher man ursprünglich an die Construction von Gewölben mit grösserer Spannweite herantrat, ohne Zweifel weil man

aus Mangel an Erfahrung ihre Sicherheit und Widerstandsfähigkeit unterschätzte? Freilich der Spitzbogen kann viel tragen und bei einigermassen steiler Form desselben ist sogar ein gewisses Maß von Scheitelbelastung nothwendig. Allein dem beweglichen und leicht veränderlichen Dache konnte unmöglich die constructive Aufgabe gestellt werden, durch seinen Druck das Gewölbe zu halten. Nochweniger aber scheint mir jene Meinung für sich zu haben, welche den Spitzbogen direct in den Dienst des Zimmermanns stellt, indem sie seine Form aus den Zwecke herleitet, welche er als wesentlicher Bestandtheil der Subconstruction des Dachwerks zu erfüllen hätte.

### Zur Frage der Tragfähigkeit des Bettungsmaterials von Eisenbahn-Oberbau.

Der unter gleicher Ueberschrift in Nr. 24 des Centralblatts der Bauverwaltung (Seite 249) veröffentlichte Ansatz giebt mir Anlaß zu folgenden Bemerkungen.

Der Verfasser des genannten Aufsatzes setzt für den »Bettungscoefficienten«  $C$ , dessen Bedeutung:

$$C = \frac{\text{Druck für 1 qem}}{\text{Eindrückungstiefe in cm}}$$

ist, den einfachen analytischen Ausdruck:

$$C = \frac{\gamma(1-k)}{k^2}, \text{ worin } k = \frac{(1 - \sin \varrho)^2}{(1 + \sin \varrho)^2},$$

$\gamma$  das Gewicht für die Raumeinheit und  $\varrho$  der Reibungswinkel des Bettungsmaterials. Er stützt sich hierbei auf theoretische Untersuchungen, welche er im IV. Hefte der »Technischen Blätter, Vierteljahrsschrift des deutschen polytechnischen Vereins in Böhmen«, 1884 veröffentlicht hat.

Die Bedeutung des Werthes  $C$  für die Beurtheilung der Tragfähigkeit des Eisenbahnoberbaues wird sicher niemand unterschätzen, und es würde kein geringes Verdienst um die Förderung dieses Zweiges der Ingenieurwissenschaften sein, den fraglichen Werth, welcher abhängig ist von der Beschaffenheit des Bettungsmaterials, d. i. nicht bloß von dessen specifischem Gewicht und dem Reibungswinkel, sondern auch von der Gestalt und Größe seines Kornes, ferner von der Form und Größe der drückenden Fläche und von noch anderen Umständen, — auch nur mit annähernder Genauigkeit in eine analytische Beziehung zu bringen. Die »theoretische Untersuchungen«, auf deren Grund jene überraschend einfache Formel für  $C$  entwickelt wurde, sind jedoch auf sehr fraglichen Voraussetzungen aufgebaut und sind leider derart unrichtig, dafs auch die aus denselben abgeleiteten Folgerungen auf Wahrscheinlichkeit keinen Anspruch haben. Es sei mir erlaubt, in wenigen Zeilen die Unrichtigkeit jener grundlegenden Voraussetzungen hier nachzuweisen.

In der genannten Abhandlung des Verfassers: »Ueber das Gleichgewicht belasteter Flächen auf und in lockeren Massen« (Techn. Blätter 1884, S. 153) betrachtet derselbe eine lockere Masse mit horizontaler Oberfläche von der Schwere  $\gamma$  und dem Reibungswinkel  $\varrho$ , und ein in ihr lothrecht stehendes starrs Prisma  $AD$  von der Schwere  $g$ , der Grundfläche  $F$  und solcher Höhe  $x$ , dafs seinem Gewichte  $G$  samt einem über seine Oberfläche gleichmäfsig vertheilten Drucke  $Q$  durch den Druck der lockeren Masse gegen die Bodenfläche das Gleichgewicht gehalten wird. Der Verf. setzt nun:

$$\frac{\gamma F x}{G + Q} = \frac{(1 - \sin \varrho)^2}{(1 + \sin \varrho)^2} \quad (1)$$

Indem  $\frac{(1 - \sin \varrho)^2}{(1 + \sin \varrho)^2} = k$ ,  $G = g \cdot F \cdot x$  u.  $g = \gamma$  gesetzt wird, erhält er:

$$x = \frac{Q}{\gamma(1-k)} = \frac{q \cdot k}{\gamma(1-k)}; \text{ wenn } \frac{Q}{F} = q \quad (2)$$

Für die Größe des Zusammendrückens  $t$  wird ferner angenommen:

$$\frac{t}{x} = \frac{(1 - \sin \varrho)^2}{(1 + \sin \varrho)^2} = k \quad (3) \text{ (S. 156)}$$

Aus 2 u. 3 ergibt sich

$$t = \frac{q \cdot k^2}{\gamma(1-k)} \text{ und } \frac{q}{t} = \frac{\gamma(1-k)}{k^2} = C,$$

welcher Werth dem obigen Bettungscoefficienten entspricht.

Nun ist aber Gl. 1 im allgemeinen unrichtig, wie man sofort erkennt, wenn man  $Q = 0$  setzt, denn alsdann würde sich ergeben:

$$\frac{\gamma F x}{g F x} = \frac{\gamma}{g} = k,$$

was im allgemeinen unzutreffend ist. Nun bezieht sich der Verfasser bei Ansetzung der Gl. 1 auf Rankine, übersieht aber, dafs der letztere schreibt:

$$\frac{\gamma F x}{G + Q} \geq \frac{(1 - \sin \varrho)^2}{(1 + \sin \varrho)^2},$$

sodafs das Gleichheitszeichen bloß einem Grenzwerte der Gültigkeit jener Beziehung entspricht, dessen alleiniges Beibehalten für die allgemeine Berechnung — wie dies oben geschehen — unrichtig ist.

Auch die Annahme unter Gl. 3 kann nicht ohne weiteres als richtig angesehen werden, da die Einsenkungstiefe bekanntlich auch von der Größe des Druckes, der Form und Größe der drückenden Fläche und anderem abhängig ist, was in 3 nicht berücksichtigt erscheint. Es scheint mir hiernach erwiesen zu sein, dafs die Voraussetzungen, denen die Formel für  $C$  ihr Dasein verdankt, unrichtig und hinfällig sind, sodafs auch dieser selbst kaum ein hypothetischer Werth beigelegt werden darf.

Brünn, 26. Juni 1885.

Prof. Joh. Brik.

### Vermischtes.

**Zur Wasserversorgung der Stadt Frankfurt a. M.** Bis vor kurzem bezog Frankfurt sein Trinkwasser hauptsächlich durch eine Quellwasserleitung aus dem Vogelsberg und dem Spessart. Die theils aus gemauerten Canälen, theils aus Eisenröhren bestehende Zuleitung ergieft das Wasser in den Hochbehälter auf der Friedberger Warte. Die Leistungsfähigkeit der Quellwasserleitung beträgt innerhalb 24 Stunden 8000—12000 cbm. Außerdem besitzt die Stadt einen Grundwasserbrunnen mit durchschnittlich 2000 cbm Tagesleistung und verfügt noch über weitere geringe Wassermengen verschiedenen Ursprunges, sowohl Quell- als auch Grundwasser. Alle diese Wasserwerke zusammen lieferten aber in dem vorigjährigen trockenen Sommer zeitweise nur gegen 10 000 cbm täglich. Dies ist für Frankfurt mit seinen 150 000 Einwohnern zu wenig; treffen doch auf den Kopf und Tag bloß 60—70 Liter, während an eine genügende Wasserversorgung eine höhere Forderung gestellt werden muß. Um dem bereits stark fühlbar gewordenen Wassermangel abzuhelfen, bewilligten die Stadtverordneten im verflossenen Jahre 2 Millionen Mark für eine Anlage zur Vermehrung des Quellwasserzulaufes aus dem Vogelsberge. Da aber die Grundbesitzer in der Nähe des Quellengebietes große Schwierigkeiten mannigfacher Art in den Weg legten, so wurde dieser Plan aufgegeben, und das mit den neuen Wassergewinnungsarbeiten beauftragte Tiefbauamt wandte sich dem Gedanken zu, das benötigte Wasser dem Grundwasser des Mainzer

Beckens zu entnehmen. »Mainzer Becken« ist der geologische Name der großen Muldenfläche, welche einerseits von dem Taunus, andererseits von dem Odenwald und den Bergen bei Kreuznach bis zum Donnersberg begrenzt wird. In der Tertiärzeit bildete diese Fläche das Bett eines gewaltigen Binnenmeeres, in welches der Rhein und die aus den benachbarten Höhenzügen kommenden Flüsse ihre Fluthen ergossen. Im Norden reichte das Meer bis in die Gegend des heutigen Bingen, an welcher Stelle der Taunus damals noch geschlossen war, während die Südgrenze vielleicht weit über Mannheim hinauslag. Die Kinder jener Zeit, die Tertiär-Bildungen, bestehen aus wasserundurchlässigen und wasserundurchlässigen Schichten, welche theilweise in wechselnder Reihenfolge über einander gelagert sind. Da diese Schichten sämtlich gegen das Gebirge hin ansteigen bezw. diesem angelagert sind, so werden die für Wasser durchlässigen Schichten durch das auf den Bergen niedergehende Tagewasser in reichlichem Maße gespeist und hierdurch Grundwasserströme erzeugt, welche sich in unterschiedlicher Stärke nach der Rhein-Einsenkung hin bewegen. Das Vorhaben, Wasser aus dem Mainzer Becken zu gewinnen, hatte also viele Aussicht auf Erfolg, und nachdem durch Versuchsbrunnen das Vorhandensein eines Grundwasserstromes festgestellt worden war, wurde die neue Wassergewinnungs-Anlage durch ein ebenso einfaches als zweckmäßiges Verfahren geschaffen. Eine Stunde von Frankfurt, in der Richtung nach Mainz zu, wurden

140 Stück sogenannte abessinische Brunnen — eiserne, am unteren Ende durchlöchernte Röhren — in den Boden versenkt. Die Brunnen stehen in 2 Reihen und jeder ist von dem nächsten 5 m entfernt. Die Tiefe, bis zu welcher dieselben eingetrieben wurden, beträgt durchschnittlich 10 m. Sämtliche Brunnen, deren je 10 Stück zu einer Abtheilung vereinigt sind, werden durch eine gemeinsame Pumpstation betrieben, von welcher aus das gepumpte Wasser in einer 0,60 m weiten Rohrleitung nach dem Hochbehälter auf dem Sachsenhäuser Wartberg gedrückt wird.

Die ganze Anlage, einschließlich der 6 km langen Druckleitung, wurde durch das Tiefbauamt in der Zeit von Mitte April bis Mitte August d. J. mit einem Kostenaufwand von rund 550 000 Mark fertiggestellt. Die Leistung der neuen Wasserleitung beträgt nach vorgenommenen Messungen täglich 6200 cbm, sodafs der Stadt Frankfurt selbst in sonst wasserarmen Zeiten durch die vereinigten Wasserwerke eine tägliche Wassermenge von 16 000 cbm sicher noch zugeführt werden wird. Dies sind täglich für den Kopf reichlich 100 Liter und damit dürfte für geraume Zeit der Wassernoth gründlich abgeholfen sein.

Die Nachbarstadt Mainz bezieht ihr Trinkwasser schon seit einigen Jahren von einem in den Tertiärschichten sich bewegenden Grundwasserstrom, aus welchem im vorigen Jahre behufs Messung seiner Ergiebigkeit längere Zeit hindurch täglich 12 000 cbm gepumpt wurden.

**Ueber die größten Niederschlagsmengen in Deutschland** (mit besonderer Berücksichtigung Norddeutschlands) enthält der Jahrgang 1884 der Zeitschrift des Königlich preussischen statistischen Bureau eine vom Leiter des meteorologischen Instituts Herrn Dr. G. Hellmann verfasste Abhandlung, welche wegen ihrer in hohem Grade praktischen Bedeutung die allgemeinste Aufmerksamkeit der Vertreter des Wasserbaues und der Culturtechnik verdient. Bekanntlich erfolgt die Messung der Niederschläge in allen meteorologischen Beobachtungsnetzen der Erde nach dem System ein- oder zweimaliger täglicher Messung. Die gewonnenen Ergebnisse genügen daher nicht mehr, wenn man, wie z. B. bei der Einrichtung städtischer Canalisationen, zu wissen wünscht, welches die stärksten zu erwartenden Regenfälle innerhalb kürzerer Zeitdauer, etwa einer Stunde, einer halben Stunde oder einer Minute an verschiedenen Orten sind. Für derartige Zwecke würde es der fortgesetzten Anwendung selbstschreibender Regenmesser bedürfen. Der allgemeineren Einführung solcher Einrichtungen stehen indessen zur Zeit noch verschiedene Schwierigkeiten im Wege, welche theils auf deren technische Unvollkommenheiten, theils auf ihre hohen Kosten zurückzuführen sind. Unter solchen Umständen ist es als ein nicht geringes Verdienst zu bezeichnen, welches sich viele Beobachter meteorologischer Stationen erworben haben, dafs sie nämlich bei ungewöhnlich starken Regenfällen, ohne den für die Beobachtung vorgeschriebenen Zeitpunkt abzuwarten, alsbald nach dem Aufhören der Niederschläge Messungen vorgenommen und ihre Wahrnehmungen in die hierfür bestimmten Listen eingetragen haben. Auf diese Weise ist das Königliche statistische Bureau im Laufe der Zeit in den Besitz eines sehr werthvollen Beobachtungsstoffes gelangt, welcher freilich erst sorgfältiger Bearbeitung und planmäßiger Ordnung bedürfte, um für weitere Kreise nutzbringend zu werden. Dieser Aufgabe nun hat sich Herr Dr. G. Hellmann unterzogen. In seiner oben genannten Abhandlung sind sieben, mit Erläuterungen und Schlussfolgerungen versehene Uebersichten mitgetheilt, in welchen, entsprechend den am häufigsten hervortretenden praktischen Bedürfnissen, die größten monatlichen, täglichen und stündlichen Niederschlagsmengen für eine große Anzahl von Orten zusammengestellt sind. Die Mehrzahl der Uebersichten bezieht sich auf das norddeutsche Gebiet. Von diesen Zusammenstellungen ist namentlich die unter Nr. 3 gegebene, welche für 42 Stationen die von 1848 bis 1883 Jahr für Jahr ermittelten Höchstbeträge der täglichen Regenmenge nebst den vieljährigen Durchschnittsangaben derselben enthält, von besonderer Wichtigkeit, weil sich aus ihr entnehmen läfst, mit welcher Wahrscheinlichkeit gewisse tägliche Niederschlagsmengen an verschiedenen Orten zu erwarten sind. In einer anderen Uebersicht sind auf Grund der Veröffentlichungen des württembergischen Beobachtungsnetzes für eine größere Anzahl süddeutscher Stationen die größten täglichen Niederschlagsmengen behandelt. Endlich hat der Verfasser die Mühe nicht gescheut, unter Benutzung aller ihm erreichbaren Unterlagen eine sehr umfassende Uebersicht der größten täglichen Niederschlagshöhen für ganz Deutschland und Oesterreich-Ungarn zusammenzustellen. In dieser Tabelle, in welcher die Stationen in politischer Gruppenanordnung aufgeführt sind, haben nicht nur die an sich größten, sondern auch weitere erheblich große tägliche Niederschlagsmengen Berücksichtigung gefunden. Die Hellmannsche Arbeit füllt in der technischen Litteratur, welche bisher nur spärliche und unsichere Angaben über grösste Regendichtigkeiten enthielt, eine wesentliche

Lücke aus und wird daher von allen beteiligten Kreisen mit Freuden begrüßt werden.  
Volkmann.

**Ueber die Wiederabtragung eines Theiles der im Bau begriffenen Rheinbrücke bei Ragaz in der Schweiz** bringt die Schweizerische Bauzeitung vom 22. d. Mts. einen Bericht, dem wir Nachstehendes entnehmen: Die vorgenannte Strafsenbrücke liegt zwischen Mayenfeld im Canton Graubünden und Ragaz im Canton St. Gallen. Sie sollte den Rhein mit drei Oeffnungen von 116 m Gesamtlänge überschreiten und eisernen Ueberbau mit durchgehenden (continuirlichen) Hauptträgern erhalten. Für die Pfeilergründung hatte die mit der Aufstellung des Entwurfes betraute Brückenbauanstalt von Arnold Bosshard in Naefels die Anwendung des Luftdruckes in Aussicht genommen. Dieser Vorschlag fand jedoch bei den beteiligten Gemeinden — anscheinend aus übel angebrachter Sparsamkeit — keinen Anklang. Der ganze Entwurf wurde an einen Sachverständigen-Ausschufs verwiesen, welcher sich für eine Betongründung auf Pfählen aussprach. Hiernach sollten die zwei Mittelpfeiler von ungefähr 7,2 m Höhe und einer Grundfläche von 7,8 auf 2,2 m eine 1,5 m starke Betonunterlage erhalten, welche wiederum durch je 24 Pfähle von 8 m Länge getragen (?) werden sollte. Außerdem wurde die Umschließung des Betons mit einer bis auf 3 m unter Niedrigwasser herabreichenden Spundwand vorgeschlagen. Dieser Plan erhielt die Zustimmung der beiden Cantonsregierungen und es wurde vereinbart, dafs der Canton Graubünden die Bauleitung zu übernehmen habe. Der Bau begann am 19. Februar d. Js. und sollte am 30. Juni vollendet sein. Bald zeigte sich jedoch, dafs die Pfähle nicht alle auf die vorgeschriebene Tiefe geschlagen werden konnten und früher abgeschnitten werden mußten, sodafs die mittlere Tiefe des Eindringens bei dem einen Pfeiler 5,2 m, bei dem andern nur 4,6 m betrug. Der Regierung des Cantons St. Gallen erschien diese Sachlage so bedenklich, dafs sie die Weiterführung des Baues auf ihrem Gebiete verbot. Der bauleitende Canton Graubünden liefs jedoch das Verbot unberücksichtigt und fuhr mit den Arbeiten fort. Hieraus entwickelte sich ein Streit zwischen beiden Cantonen, welcher den schweizerischen Bundesrath zum Einschreiten veranlafste. Derselbe verfügte die Einstellung der Arbeiten bis zum Entscheid durch das Bundesgericht. Da jedoch der gegenwärtige Zustand aus flusspolizeilichen Gründen, insbesondere weil bei einem etwaigen Abtreiben der Baugerüste die unterhalb liegende Eisenbahnbrücke gefährdet werden würde, nicht so lange aufrecht erhalten werden kann, bis das Urtheil des Bundesgerichts gefällt ist, so hat der Bundesrath bestimmt, dafs das Holzgerüst und alle diejenigen Theile der Eisenconstruction, deren Bestand nicht bis zum Austrag der Sache vollständig gesichert ist, durch den bauleitenden Canton Graubünden schnelligst abgetragen werden sollen.

**Für den Umbau des Bahnhofs Cannstadt in Württemberg** ist zufolge Entschliefsung des K. Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten, Abtheilung für die Verkehrsanstalten, zur Bearbeitung der Entwürfe und für die Banausführung daselbst ein Bureau errichtet worden, welches die amtliche Bezeichnung »Bahnhofsbureau Cannstadt« zu führen hat und dessen Leitung dem Sectionsingenieur Neuffer bei dem technischen Bureau der General-Direction übertragen ist.

**Das neue Börsengebäude der Handelskammer in Chicago**, welches 1882—85 von Boyington erbaut ward und unter den gleichzeitigen Schöpfungen der Stadt eine besonders hervorragende Stelle einnimmt, bedeckt eine Fläche von rund 3610 qm und enthält außer einem in 6 Stockwerken untergebrachten Geschäftshause einen Börsensaal von 2150 qm Fläche und 24,4 m Höhe. Bemerkenswerth in baulicher Beziehung ist die Anordnung 27,4 m hoher schmiedeeiserner, aus verschiedenen Formeisen zusammengesetzter Deckenstützen des Saales, die mit porösen feuerfesten Thonplatten umhüllt und mit Stuckmarmor bekleidet sind. Zwei derselben tragen mittelst dreier Kasten-Blechträger drei Seiten des Granitmauerwerkes des Saales in hohen Thürmen. Bei 84 cm grösstem Durchmesser besitzen dieselben 1020 qm nutzbaren Querschnitt. Entspricht dieses Wagnifs wenig den Grundsätzen eines wahren und gesunden Steinbaues, so ist auch die Gesamterscheinung des mit gerader Decke versehenen Saales trotz mannigfacher reizvoller Einzelheiten keine glückliche zu nennen. Gelungener ist der Aufbau der Façade, der mittelalterliche und Renaissance-Gliederungen gemischt enthält und die verschiedene Bestimmung beider Gebäude geschickt zum Ausdruck bringt. Die Umrisslinie des Baues ist reizvoll und wohl abgestimmt. Der Thurm, dessen Entwicklung gleichfalls eine glückliche ist — das weithin sichtbare Wahrzeichen des Gebäudes, als des Brennpunktes eines weltbeherrschenden Großhandels — hat wohl eine gleiche Berechtigung, wie die Thürme der Kaufhallen des Mittelalters. Die Baukosten belaufen sich auf den für europäischen Verhältnisse hohen Betrag von 6 300 000 Mark oder 1745 Mark für 1 Quadratmeter.