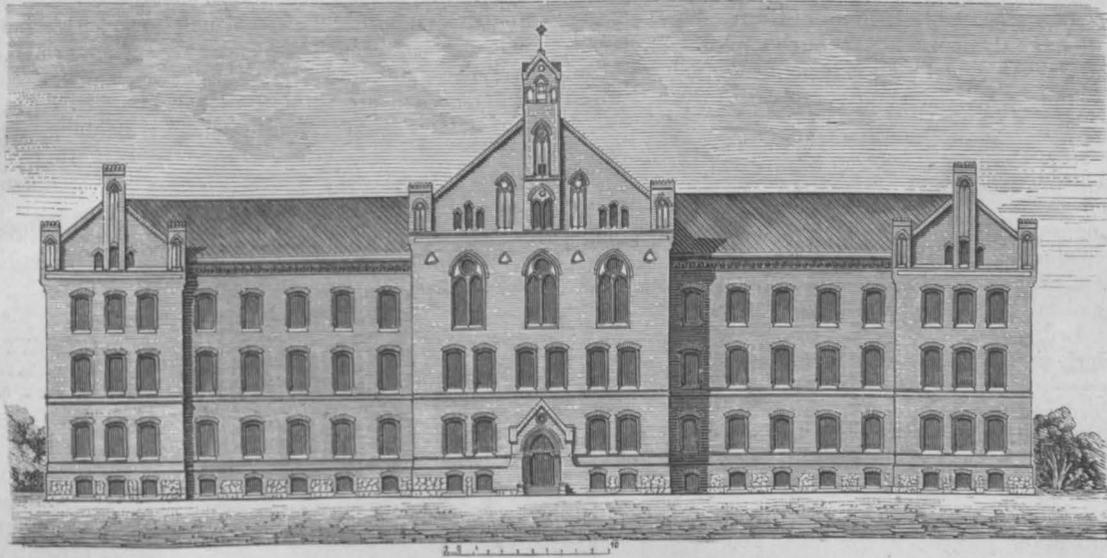


Inhalt: Brandenburgische Provinzial-Schul- und Erziehungs-Anstalt zu Strausberg. — Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst. — Aussergewöhnliche Deichprofile. — Vereins-Nachrichten: Ostpreussischer Architekten- und Ingenieur-Verein. — Vermischtes: Die Gehälter der Garnison-Baubeamten. Lessingdenkmal zu Berlin. Pariser Wohnungsgrundrisse. — Personal-Nachrichten.

Schul- und Erziehungs-Anstalt zu Strausberg.  
(Architekt: Landesbaurath Bluth.)



Brandenburgische Provinzial-Schul- und Erziehungs-Anstalt zu Strausberg.

(Hierzu Lageplan, Hauptansicht, Durchschnitt und zwei Grundrisse.)

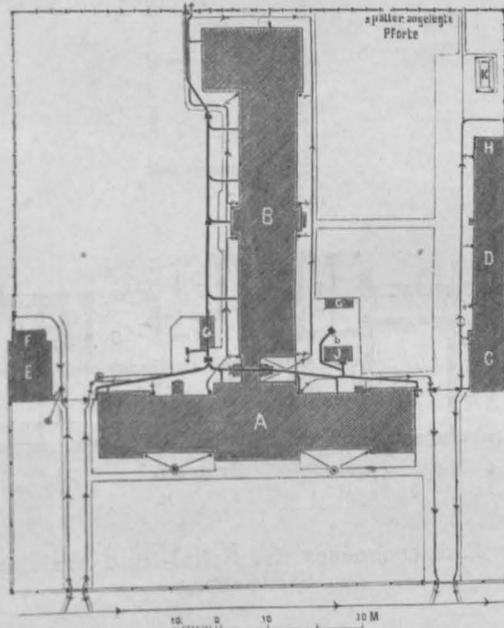
Durch das Gesetz vom 13. März 1878, betreffend die Unterbringung und Erziehung verwahrloster Kinder, wurde den Provinzial- und weiteren Kommunalverbänden des Preussischen Staates die Verpflichtung auferlegt, für die Unterbringung und Erziehung derjenigen Kinder zu sorgen, welche nach Vollendung des sechsten und vor Vollendung des zwölften Lebensjahres eine strafbare Handlung begangen haben, wenn dies mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der strafbaren Handlung, auf die Persönlichkeit der Eltern oder sonstigen Erzieher des Kindes und auf dessen übrige Lebensverhältnisse erforderlich ist. Die Anordnung der Zwangserziehung erfolgt auf Grund eines Beschlusses des Vormundschaftsgerichtes und legt das Gesetz den vorgedachten Kommunalverbänden die Einrichtung öffentlicher Erziehungs- und Besserungs-Anstalten auf, wenn und soweit es an Gelegenheit fehlt, durch Abkommen mit geeigneten Familien, Vereinen und Privaten die Unterbringung zu bewirken. Wenn man auch, nach Erscheinen des bezeichneten Gesetzes, in der Brandenburgischen Provinzial-Verwaltung zunächst die vielfach in der Provinz vorhandenen, auf dem Wege der Privatwohlthätigkeit begründeten sogenannten Rettungshäuser, die ähnliche Zwecke verfolgen, für die Unterbringung der zur Zwangserziehung überwiesenen Kinder nutzbar machte und die im Uebrigen in einer bereits bestehenden, der Provinz gehörigen Erziehungsanstalt von geringerem Umfange unterbrachte, so ergab sich doch im Laufe der nächsten Jahre, dass diese Anstalten für das sich alsbald nach Anwendung des Gesetzes herausstellende Bedürfniss nicht ausreichend seien. Eine Erweiterung der bereits vorhandenen Anstalt empfahl sich nicht, weil die Baulichkeiten derselben denjenigen Ansprüchen nicht genügten, welche im Interesse der körperlichen Entwicklung der Kinder gestellt werden müssen, und fernerhin, weil diese Baulichkeiten im nahen Anschlusse an eine Besserungsanstalt für Erwachsene belegen waren, so dass bei dieser Lage ein Verkehr zwischen den

zum Zwecke der Erziehung aufgenommenen Kindern mit den Detinirten der Anstalt kaum zu verhindern gewesen wäre, welcher für die Zwecke der Erziehung von grossem Nachtheile hätte sein können. Man entschloss sich daher, die Baulichkeiten für eine Schul- und Erziehungsanstalt auf einem ausserhalb der Stadt Strausberg belegenen, wegen seiner gesunden Lage sehr geeigneten Grundstücke zu errichten.

Die inzwischen gewonnenen Erfahrungen ergaben, dass die Anstalt den nöthigen Raum für 180 Knaben und 60 Mädchen darbieten müsse, ferner die Wohnungen für den Inspector der Anstalt, für drei verheirathete Lehrer und eine unverheirathete Lehrerin, sowie für den Pfortner. Ausserdem waren zu beschaffen, die Kochküche nebst Spülküche und Gemüseputzraum, die Waschküche nebst Schnelltrockenraum, Roll- und Plättstube, die Speisesäle — für Knaben und Mädchen getrennt — die nöthigen Arbeitssäle der Kinder für deren Beschäftigung in Handarbeiten, die Wohnräume für das Wirthschaftspersonal, die nöthigen Räume für die Aufbewahrung der Wäsche und Kleidungsstücke, sowie zur Aufnahme der Wirthschaftsvorräthe und eine Krankenstation. Endlich war für die Herstellung eines grossen Saales, welcher zugleich für öffentliche Prüfungen und zur Abhaltung des Gottesdienstes bestimmt ist, sowie für die Beschaffung einiger gesonderter Zimmer zur Unterbringung solcher Kinder zu sorgen, welche nach ihrer Entlassung aus der Zwangserziehung in die Anstalt zurückkehren, weil sie entweder ein anderweitiges

Unterkommen nicht gefunden, oder ihre Stellung verloren haben, und die man — ihres vorgeschrittenen Alters wegen — nicht wohl mit den jüngeren Kindern vereinigen kann.

Bezüglich der Unterbringung der Kinder wurde es aus Rücksichten der Erziehung für angemessen erachtet, für je 30 Knaben und je 20 Mädchen von ungefähr gleichem Alter einen Raum für den Tagesaufenthalt herzustellen, in welchem sie unter der Aufsicht eines Erziehers bzw. einer Erzieherin in ihren freien



Lageplan.

- A Haupt- (Vorder-) Gebäude. B Flügelbau für die Knaben.
- C Lazarethgebäude. D Stallgebäude. E Turnhalle.
- F Latrine für Mädchen. G Asche- und Müllkasten. H Latrine für Knaben.
- J Pumpenhaus. K Dunggrube.

Stunden — soweit sie dieselben nicht im Freien verbringen — sich aufhalten und ihre Schularbeiten anfertigen. Jede dieser Abtheilungen sollte gewissermaassen eine Familie bilden. Die Schlafsäle sollten möglichst solche Grösse erhalten, bei welcher zwei solcher Familien, also bezw. 60 Knaben und 40 Mädchen, einen gemeinschaftlichen Schlafsaal belegten, sodass, da in jedem derselben einer der Erzieher schläft, nur die Hälfte der Letzteren während der Nachtzeit in Anspruch genommen wird. Eine vollständige Trennung der Geschlechter ausserhalb der Schulzeit und möglichste Uebersichtlichkeit der gesamten Anstalt waren wesentliche Bedingungen.

Die nach Vorstehendem erforderlichen Räume sind in zwei in allen Stockwerken durch einen gedeckten Gang verbundenen Gebäuden, von welchen nebenstehend die Grundrisse des Erdgeschosses und derjenige des zweiten Obergeschosses von dem Vordergebäude dargestellt sind, untergebracht. Das Letztere hat über einem hohen Sockel und dem Erdgeschoss zwei Stockwerke, während der mit dem Vordergebäude — wie vorerwähnt — verbundene und zu diesem rechtwinklig errichtete Flügel über einem Sockel und dem Erdgeschoss nur ein Stockwerk erhalten hat. Bei dem geschlossenen Character der Anstalt führt von Aussen nur ein Eingang zu dem Vordergebäude, von welchem aus die Wohnungen des Inspectors, der Lehrer, der Lehrerin und des Pfortners, sowie der Betsaal zu erreichen sind, während alle übrigen Zugänge nach den inneren Höfen der Anstalt gelegt sind. Es ist dadurch einem unerlaubten Verkehre der detinirten Kinder nach Aussen möglichst vorgebeugt. Die Lage der Wohnung des Inspectors im ersten Obergeschoss ermöglicht demselben vermittelst der von hier aus angelegten Gänge und Treppen den leichten Verkehr nach den Stationen der Knaben und Mädchen, sowie nach den Schulklassen. Die längs der Stationen angelegten geräumigen Gänge boten Gelegenheit, vorlängs derselben, an den Wänden gegenüber den Schlafsälen, die Wascheinrichtungen für die Kinder anzubringen, welche von den im Dachgeschoss aufgestellten Reservoiren aus gespeist werden. In den Stationen der Knaben wie der Mädchen sind in jedem Geschoße die nöthigen Aborte mit Wasserspülung angelegt, welche indess vorzugsweise nur von unpässlichen Kindern und zur Nachtzeit benutzt werden sollen, während für den Gebrauch bei Tage besondere Aborte auf den Hofräumen dienen. Auch sämtliche Wohnungen sind mit Wasser-Klosets eingerichtet.

Während der linke Seitenflügel des Hauptgebäudes die Station für die Mädchen mit einem Ausgange nach dem für diese bestimmten Spazier- und Spielhofe enthält, ist die Station für die

Knaben in dem rechtwinklig zum Hauptgebäude errichteten Flügel untergebracht, welcher seine Zugänge von dem für die Knaben bestimmten Spazier- und Spielhofe erhalten hat. Dieser Flügel bildet somit die Trennung zwischen den Höfen für die beiden Geschlechter. In dem Mittelbau sowie dem rechten Seitenflügel des Vordergebäudes befinden sich die Wohnungen des Inspectors, des Pfortners, der Lehrerin und für vier verheirathete Lehrer — jede der letzteren bestehend aus 3 Zimmern, Küche, 2 Kammern und Kloset — und drei Schulklassen. Zwei andere Schulklassen befinden sich am Ende des Knabenflügels. Die Auseinanderlegung der Schulklassen erfolgte zur Vermeidung von Störungen des

Unterrichtes, welche eintreten möchten, wenn eine grössere Anzahl von Schulklassen in unmittelbarer Nähe zu einander angelegt wird. Die Räume einer der Lehrerwohnungen waren ursprünglich zur Krankenstation für nicht ansteckende Krankheiten leidende Kinder bestimmt; man entschloss sich später, die Krankenstation in einem besonderen Gebäude zu errichten und die dafür im Vordergebäude bestimmten gewesenen Räume für eine Lehrerwohnung zu benutzen.

Die Tagesaufenthaltsräume für je 30 Knaben erhielten Abmessungen von  $8,5 \times 8,15 \text{ m} = 69,3 \text{ qm}$  bei  $3,75 \text{ m}$  Höhe, sodass in denselben pro Kopf  $2,3 \text{ qm}$  und  $8\frac{2}{3} \text{ cbm}$  Luftraum vorhanden waren. Die Schlafsäle für je 60 Knaben bieten pro Kopf  $3,6 \text{ qm}$  Grundfläche und  $13,5 \text{ cbm}$  Luftraum dar. Die Tagesräume für je 20 Mädchen wurden mit Rücksicht darauf, dass diese vielfach mit Näharbeiten beschäftigt werden, welche grösseren Raum beanspruchen, pro Kopf mit  $2,6 \text{ bis } 3,5 \text{ qm}$  Grundfläche, bei einem Luftraum von  $9\frac{1}{4}$  bezw.  $13 \text{ cbm}$  Luftraum, versehen, während in den Schlafsälen der Mädchen pro Kopf eine Grundfläche von durchschnittlich  $5 \text{ qm}$  mit einem Luftraum von  $18\frac{3}{4} \text{ cbm}$  vorhanden ist. Nach Eröffnung der Anstalt, welche alsbald sehr stark belegt werden musste, hat

sich ergeben, dass in jedem der für 30 Knaben bestimmten Tagesraum sehr wohl deren 34, und in jedem der für 60 Knaben bestimmten Schlafsäle deren 65 bis 70 bequem untergebracht werden konnten, während sich eine Belegung der für je 20 Mädchen bestimmten Tages- und Schlafräume mit deren 24 als zulässig erwies. Diese stärkere Belegung ist inzwischen bereits eingeführt, sodass bei derselben in den Schlafräumen der Knaben durchschnittlich  $3\frac{1}{4} \text{ qm}$  Grundfläche bei  $12 \text{ cbm}$  Luftraum und in denen der Mädchen  $3,75 \text{ qm}$  bei  $14 \text{ cbm}$  Luftraum vorhanden sind.

Die Beheizung sämtlicher Dienstwohnungen erfolgt mittels Kachelöfen, diejenige der Schulklassen, der Tagesräume, der Arbeitsräume und der neben den Schlafsälen belegenen Gänge

#### Erklärung der Bezeichnungen.

Im I. Obergeschoss befinden sich:

über A Schlafsaal für 20 Mädchen und Arbeitssaal für Mädchen,

über B Konferenzzimmer und Bureau.

über C und D Wohnung des Inspectors und 1 Schulklasse,

über E und F Wohnung des zweiten Lehrers,

über J, G, H und K 3 Schlafsäle für 60 Knaben.

#### Erklärung der Bezeichnungen.

Für das Erdgeschoss:

A Tagesräume je für 20 Mädchen,

B Wohnung der Lehrerin,

C Wohnung des Pfortners,

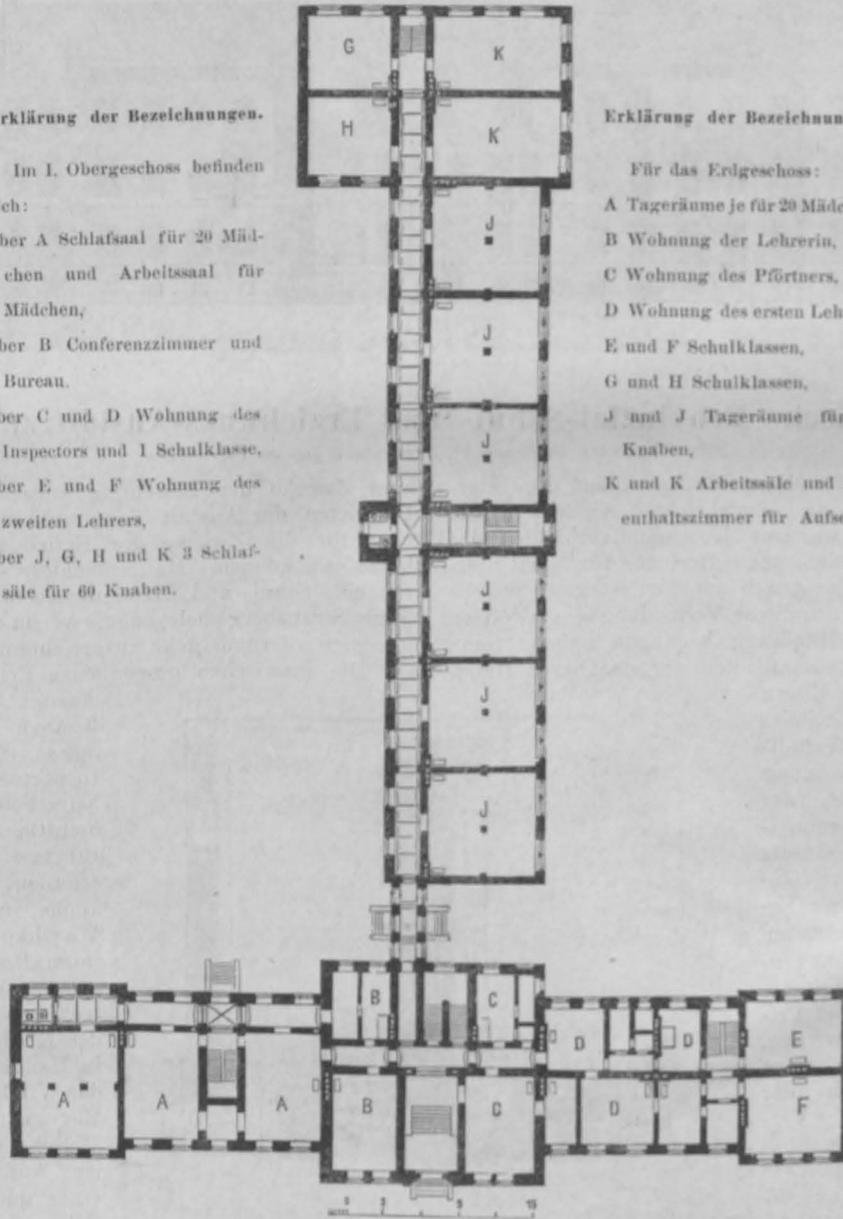
D Wohnung des ersten Lehrers,

E und F Schulklassen,

G und H Schulklassen,

J und J Tagesräume für 20 Knaben,

K und K Arbeitssäle und Aufenthaltszimmer für Aufseher.



Grundriss des Erdgeschosses der Schul- und Erziehungs-Anstalt zu Strausberg.

durch Füllöfen, welche die frische Luft mittelst unter dem Fussboden verlegter Canäle von Aussen, bezw. den Gängen ansaugen, bei Abstellung der Zuluftkanäle aber die Zimmerluft circuliren lassen. Zur Lüftung dienen Lüftungsrohre, welche neben den Heizröhren und von diesen durch eine Wand aus gusseisernen Platten getrennt, angelegt sind. Die Schiffsäle selbst werden nicht beheizt, die Thüren derselben nach den beheizten Gängen aber offen gehalten.

Die Kochküche der Anstalt nebst Spülküche und Gemüseputzraum, sowie der Speisesaal und die Badeanstalt für die Mädchen befinden sich im Sockelgeschoße des Vordergebäudes; ebendasselbst sind die Wohnräume des Wirthschaftspersonals und die Kellerräume für die Beamtenwohnungen angelegt. Im Sockelgeschoße des hinteren — Knabenflügels — befindet sich unter den drei zunächst dem Vordergebäude belegenen Tageräumen der mit Kreuzgewölben auf Granitssäulen überspannte Speisesaal für die Knaben; die übrigen Räume des Sockelgeschoßes in diesem Flügel enthalten die Badeanstalt für die Knaben, die Waschküche nebst Trockenraum, Roll- und Plättstube. Da in den letztgenannten Räumen auch Mädchen verkehren, so ist für dieselben ein besonderer Eingang an der hinteren Front des den Flügel abschließenden Quergebäudes angelegt, welcher keine Verbindung mit dem Knabenflügel, wohl aber eine Treppenverbindung nach dem über letzterem befindlichen Trockenboden hat.

Gegenüber dem für die Knaben bestimmten Flügel ist ein besonderes Lazarethgebäude in zwei Stockwerken errichtet, welches ca. 18 kranke Kinder aufnehmen kann, auch mit Badeeinrichtungen und Theeküche versehen ist. Weiterhin wird der Knabenhof ebendasselbst von einem Wirthschaftsgebäude begrenzt, in welchem die Viehhaltung der Anstalt von 5 Kühen und einer Anzahl von Schweinen untergebracht ist, und in welchem jeder der Beamten und Lehrer einen Holzstall und einen Schweinestall angewiesen erhalten hat. Im Anschlusse an dieses Stallgebäude sind die Aborte für die Knaben angelegt.

Entsprechend der Stellung des Lazarethgebäudes ist auf der entgegengesetzten Seite des Vordergebäudes der Anstalt eine Turnhalle mit einem Turnboden von 15,50m Länge und 10,0 m Breite errichtet worden, hinter welcher sich der Abort für die Mädchenabtheilung befindet.

Sämmtliche Gebäude sind bis zur Plinthe in gesprengten Feldsteinen, über derselben in Ziegelrohbau unter mässiger Anwendung von Formsteinen und in Verhältnissen, welche sich an den gothischen Stil anschliessen, erbaut und mit Schiefer eingedeckt worden.

Zur Versorgung des Anstaltsgebäudes wie des Lazarethes mit Wasser dient ein in der Nähe des ersteren hergestellter und mit einem Gebäude überbauter Brunnen, von welchem aus das Wasser durch die älteren Knaben mittelst einer Druckpumpe nach den auf dem Dachboden des Vordergebäudes der Anstalt aufgestellten Reservoiren gefördert wird, von wo aus dasselbe

nach den verschiedenen Abtheilungen, sowie den Wohnungen geleitet ist.

Jeder der für die Knaben bezw. Mädchen zur Erholung bestimmten und mit Mauern eingeschlossenen Höfe hat einen Flächeninhalt von ca. 18 a. Rings um das Anstaltsgehöft liegen zu der Anstalt gehörige Ländereien, welche von den Zöglingen in Garten- und Ackerkultur bestellt werden.

Das Projekt ist nach Skizzen des Unterzeichneten durch den Regierungsbaumeister Kopp, welchem auch die specielle Bauleitung übertragen war, ausgearbeitet worden. Die sämmtlichen Banarbeiten, mit Ausschluss der Dachdeckungen und Klempnerarbeiten sowie der Töpferarbeiten, sind durch Detinirte der in Strausberg bestehenden Corrigendenanstalt hergestellt worden. Auch die zur Verwendung gekommenen Ziegel- und Formsteine sind grösstentheils von den Detinirten jener Anstalt in einer zu diesem Zwecke gepachteten Ziegelei fabrizirt worden.

Die Baulichkeiten haben sich überall als ausreichend und zweckentsprechend erwiesen; wie bereits erwähnt, genügen sie nicht nur zur Aufnahme einer Anzahl von 240 Zöglingen, welche dem Projekte zu Grunde gelegt war, sondern gestatten die Belegung der Anstalt mit 280 bis 300 Kindern. Leider befriedigen die zur Beheizung der eigentlichen Anstalts- und der Klassenräume aufgestellten Füllöfen nicht, und werden sie nach und nach durch ein anderes System ersetzt werden müssen.

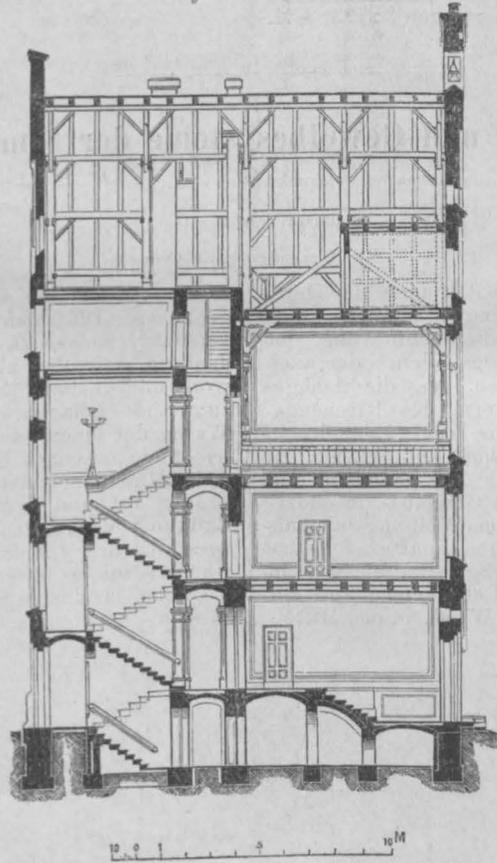
Die Ausführung des Baues gewährte den Detinirten der Correctionsanstalt zu Strausberg eine sehr nützliche und angemessene Beschäftigung; den letzteren wurden für die Arbeiten um etwa 15 Prozent gegen die sonst üblichen Sätze niedrigere Preise gewährt, bei welchen ein durchschnittliches Tagelohn von 1 Mk. bis 1 Mk. 25 Pf. verdient wurde. Für die zu dem Bau verwendeten Ziegelsteine wurde der Correctionsanstalt ein Preis von 27 M. pro Mille, für die auf dem Anstaltsgebiete erworbenen zersprengten Feldsteine ein solcher von 4,50 M. pro cbm. gewährt; dieselbe übernahm auch die Lieferung der Bauhölzer zum Preise von 34 M. pro cbm geschnittenes Holz. In diesen Preisen war die Anfuhr der Materialien zur Baustelle mit enthalten.

Die Baukosten haben sich unter diesen Umständen für die zwar einfach, aber solide und zweckentsprechend ausgeführten Gebäude sehr mässig gestellt; es betragen diese:

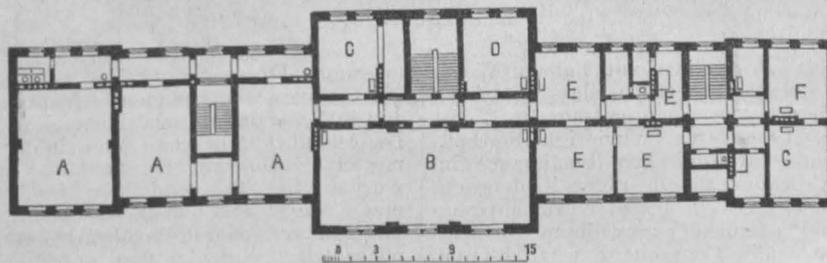
- 1) für das Hauptanstaltsgebäude und zwar:
  - a. für das einschliesslich

des Erdgeschosses dreistöckige Anstaltsgebäude von 886 qm Grundfläche,  
 b. für den einschliesslich des Erdgeschosses zweistöckigen Flügel desselben nebst dem Verbindungsgang von 966,5 qm Grundfläche zusammen . . . . . 242,830 M.  
 mithin bei 886 + 966,5 = 1852,5 qm, rot. 131 M. 10 Pf. pro qm. (NB. Die

Schul- und Erziehungs-Anstalt zu Strausberg.



Durchschnitt durch das Vordergebäude.



Grundriss des II. Obergeschosses.

- A Schlafsäle für 20 Mädchen B Betsaal.
- C und D Raum für Wäsche und Kleider, darüber Zimmer für ältere Mädchen.
- E Wohnung des dritten Lehrers. F und G Wohnung des vierten Lehrers.

	Uebertrag	242,880 M.
Kosten für die einzelnen Theile des Gebäudes sind nicht getrennt worden.)		
2) Für das zweistöckige Lazarethgebäude . . . . .	10,450 "	
mithin bei 119,7 qm Grundfläche pro qm 87 M. 30 Pf.		
3) Für das Stallgebäude nebst Abort . . . . .	13,235 "	
mithin bei 320,4 qm Grundfläche pro qm 41 M. 30 Pf.		
4) Für die Turnhalle . . . . .	10,748 "	
mithin bei 197,4 qm Grundfläche pro qm 54 M. 45 Pf.		
5) Für das Pumpenhaus . . . . .	900 "	
6) Für den Mädchenabort . . . . .	1,020 "	
	Zu übertragen	279,183 M.

Berlin, den 22. December 1886.

	Uebertragen	279,183 M.
7) Für Erdregulirungen, Pflasterungen, Umwehungen, Entwässerung, Anlage des Brunnens und für Aufsichtskosten . . . . .	12,495 "	
NB. Die Remuneration für den, auch für andere Zwecke beschäftigten, leitenden Baumeister wurde aus anderen Fonds bestritten und für Rechnung des Baues ein Bauführer besoldet.		
	Summa der Baukosten	291,678 M.

Diesen Kosten treten hinzu für die Beschaffung des nöthigen Inventars an Schlafstellen, Tischen, Bänken, Stühlen, Wandtafeln und für Kücheneinrichtungen etc. . . . . 7,353 "

so dass sich die Gesamtkosten ergeben auf 299,031 M.

G. Bluth, Landesbaurath.

## Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst.

Vortrag, gehalten im Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein am 4. November 1886

von  
Gustav von Bezold.

(Mit 16 erläuternden Figuren.\*)

Das System des Aufbaues der Basilika hatte unter der Herrschaft der Flachdecke nur geringe Aenderungen erfahren, tiefergreifende Umgestaltungen brachte erst die Einführung der Wölbung mit sich. Es erklärt sich keineswegs allein oder auch nur vorwiegend aus technischem Unvermögen, dass die flachgedeckte Basilika so lange die herrschende Form des Kirchengebäudes blieb, die Gründe dieser Erscheinung sind vielmehr in dem Festhalten an dem von Alters überlieferten Schema zu suchen, von welchem abzugehen man sich nur langsam und zögernd entschloss. Eine Reihe bedeutender Gewölbe, insonderheit Centralbauten zeigt, dass die Kunst der Wölbung niemals ganz erloschen war. Freilich nicht aller Orten hatte sich das technische Können in gleicher Weise lebendig erhalten wie in Oberitalien, wo die magistri Comacini die Ueberlieferungen der antiken Bautechnik, wenn auch in getrüübter Weise, in das Mittelalter hinüberführten, oder wie in der Provence, wo die herrlichsten antiken Vorbilder vor aller Augen standen; aber kleineren Aufgaben, wie der Wölbung von Grabkapellen, von Krypten und Apsiden war man überall gewachsen.

Wenn nun in der geringen Neigung, von der hergebrachten Form abzugehen und in dem daraus hervorgehenden Mangel an Consequenz die Hauptursache zu suchen ist, weshalb die früh begonnenen Versuche, die Basilika zu wölben auf halbem Wege erlahmten, so darf doch nicht übersehen werden, dass die Ausführung weitgespannter, auf den hohen pfeilergetragenen Obermauern ruhender Gewölbe ihre besonderen Schwierigkeiten bot. Weiter kam dazu, dass nach der carolingischen Renaissance in der Spätzeit des IX. und X. Jahrhundert ein tiefer Niedergang eintrat, dem erst im Laufe des XI. ein erneuter Aufschwung folgte. Nun wurde auch das Problem der gewölbten Basilika aufs Neue in Angriff genommen, mit Consequenz verfolgt und zur Lösung gebracht. Die verschiedenen Länder und Schulen, welche sich an diesen Bestrebungen beteiligten, gingen ziemlich unabhängig und auf sehr verschiedenen Wegen vor und sehr mannigfaltig sind ihre Lösungen, erstaunlich der Reichthum ihrer Formen und Systeme.

Nicht alle Schulen waren zu reifen Ergebnissen gelangt, als die gothische Bauweise vom Centrum des neu erstarkten französischen Königthumes aus ihren Siegeslauf durch Europa antrat und dem ganzen Abendlande wenigstens scheinbar ein einiges, ein vollendetes System des Kirchenbaues brachte. Aber diese Einheit war theuer erkauft. Achtlos musste die Gothik in ihrer grossartigen Einseitigkeit an allen ihr heterogenen Bestrebungen vorüber gehen; sie hat dieselben erstickt, ohne dafür vollen Ersatz zu bringen, denn wahre Gothik ist sie, von einzelnen glän-

zenden Ausnahmen abgesehen, doch nur in ihrem Heimathlande geblieben. Die romanische Baukunst aber hat sich in Formen versucht, welche an rein architektonisch-raumkünstlerischer Bedeutung weit über alles hinausgehen, was die Gothik jemals gewollt und gekonnt hat. Dass sie in ihren Bestrebungen selten zum Ende gelangt ist, ist in äusseren Verhältnissen, nicht im Wesen der einen oder anderen Bauweise begründet. Es ist vielleicht ein müssiges Unterfangen, mit Möglichkeiten zu rechnen, welche nicht eingetreten sind, zuweilen aber drängen sich solche Fragen auf, und wenn die Bilanz gezogen werden sollte, ob der Baukunst durch den raschen Sieg der Gothik über die national verschiedenen romanischen Bauweisen Gewinn oder Verlust erwachsen sei, so ist es — man darf das aussprechen ohne gegen die hohe, ja einzige Schönheit vollendeter gothischer Bauten blind zu sein — mehr als fraglich, ob sie zu Gunsten der thatsächlich eingetretenen Verhältnisse ausfallen würde.

Der romanische Gewölbekonstruktion entwickelt sich, ausgehend von der erlöschenden Tradition des römischen Alterthums, selbständig weiter. Er schliesst sich ihr unmittelbar an, wo so herrliches Material, so treffliche antike Vorbilder zur Hand waren wie im südlichen Frankreich. Dort finden wir schon im elften Jahrhundert Keilsteingewölbe in mehr oder minder regel-

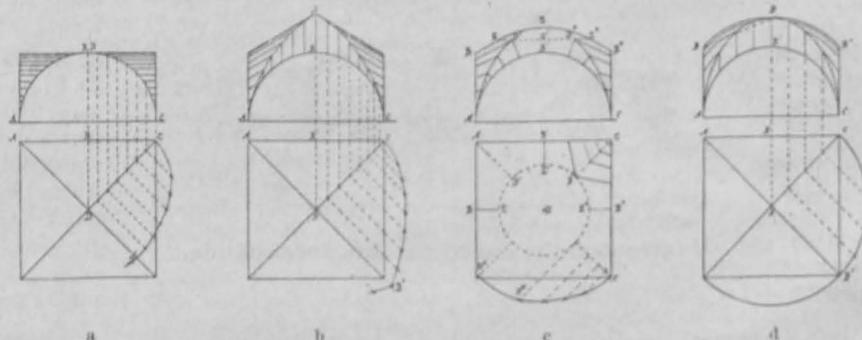


Fig. 1. Kreuzgewölbeformen.

mässigem Fugenschnitt.

Gussgewölbe kommen in frühromanischer Zeit in Deutschland zuweilen vor und werden sich auch in Italien und Frankreich finden. Die Ausführung geschah nicht in der Weise, dass einfach ein Gromörtel (Beton) auf die Schalung gebracht wurde, sondern es wurden die Steine mit der Hand in die aufgebraute Mörtelmasse eingedrückt und damit schichtenweise zum Gewölbeabschluss vorgegangen, oder die roh bearbeiteten Steine wurden in annähernd concentrischer Schichtung auf die Schalung gebracht und mit einer flüssigen Mörtelmasse übergossen, welche in die Fugen eindrang und erhärtend die feste Verbindung der Steine bewirkte. Ihrer überwiegenden Menge nach sind die romanischen Gewölbe aus Bruchstein oder wenig regelmässigen Hausteinen in reichlicher Mörtelbettung hergestellt.

Byzantinische Einflüsse machen sich im östlichen Italien und in Aquitanien fühlbar, beziehen sich indess mehr auf die Form, als auf die Ausführung der Gewölbe. Ein Einfluss der Quaderbauten Central-syriens lässt sich nicht nachweisen, ist auch an sich ganz unwahrscheinlich.\* Die syrischen Bauten sind in römischer Quadertechnik ausgeführt und was an ihnen zu lernen

\* Die Hypothese ist zuerst von de Vogüé, Syrie Centrale, aufgestellt worden. Viollet le Duc hat sie sich mit einer gewissen Begeisterung angeeignet und in den späteren Bänden des dictionnaire raisonné vorgetragen, wofür er mit dem in früheren Bänden gesagten zuweilen in Widerspruch geräth. Zur Kritik der Hypothese vergl.: A. Saint Paul: Viollet le Duc p. 184 ff., Dehio: Romanische Renaissance, im Jahrb. d. k. preuss. Kunstsammlungen 1886.

\*) Fig. 2-16 werden dem zweiten, die Gewölbesysteme behandelnden Abschnitt beigegeben.

war, konnte ebensogut an den südfranzösischen Römerbauten studirt werden. Die Gewölbesysteme, für welche ihr Einfluss in Anspruch genommen wird, in erster Linie das auvergnatische, waren zur Zeit des ersten Kreuzzuges schon vollkommen ausgebildet, und diejenigen Kirchenbauten, an welchen ein derartiger Einfluss am nächstliegenden wäre, die Bauten der Kreuzfahrer in Jerusalem, lassen ihn nicht erkennen.

### 1. Gewölbeformen.

Tonnengewölbe. Das einfache halbkreisförmige Tonnengewölbe ist an frühromanischen Bauten nicht selten, gewöhnlich ist es jedoch in gewissen Abständen durch Gurtbogen verstärkt (Fig. 2), welche dem Gewölbe gewissermassen als ständige Lehrbögen dienen. Im Keilschnitt gearbeitet, geben sie kleinen Verschiebungen nach und sichern selbst in diesem Falle noch das Gewölbe vor dem Einsturz. Bei den Tonnengewölben kommt sehr frühzeitig der Spitzbogen zur Anwendung, welcher bei gleicher Spannweite einen geringeren Seitenschub übt, als ein Rundbogen. Er ist, wie überhaupt die Form des Tonnengewölbes, namentlich im südlichen Frankreich verbreitet. Wann er zuerst auftritt, ist kaum anzugeben, doch dürfte manches dieser spitzbogigen Tonnengewölbe älter sein, als die berühmten, jetzt nicht mehr vorhandenen Spitzbogen in S. Front zu Périgueux, welche den französischen Archäologen noch immer für die ältesten gelten.

Klostergewölbe und Kuppel. Aus der Durchdringung zweier Tonnengewölbe entsteht einerseits das vierseitige Klostergewölbe, andererseits das Kreuzgewölbe, je nachdem die innerhalb der Schnittlinien liegenden Theile der Gewölbeflächen oder die ausserhalb derselben liegenden die Gewölbeform bestimmen. Ersteres findet auf den vier Umfassungsmauern des zu überwölbenden Raumes oder auf vier Gurtbögen seine continuirlichen Widerlager, letzteres ruht auf den vier Eckpunkten der Grundfigur.

Das vierseitige Klostergewölbe ist selten, dagegen findet das achtseitige ausser bei Centralbauten vielfach Anwendung zur Ueberwölbung der Vierung von Gebäuden, welche im Uebrigen mit Tonnengewölben überdeckt sind. Um in solchen Fällen die Widerlagsflächen zu gewinnen, sind Hilfsconstructionen erforderlich, welche entweder aus übereinander vorspringenden Bögen bestehen, wie in San Ambrogio in Mailand, oder als sogenannte Trompen gebildet sind. Die Form der letzteren ist verschieden, meistens sind es Kegelsegenannte oder Nischen. Oft sind sie in ziemlich unregelmässiger Weise offenbar in Bruchstein und Mörtel ausgeführt und verputzt. Im Steinschnitt erfordern sie wegen der stark convergirenden Fugen eine sehr exacte Bearbeitung, bieten indess keine nennenswerthen Schwierigkeiten.

Wir schliessen hier die Kuppel als specielle Form des Klostergewölbes an (Fig. 3). Sie hat in Anwendung auf die Ueberwölbung der Basilika, wie einschiffiger Kirchen eine allgemeine Verbreitung nicht gefunden, ist jedoch in Unteritalien und namentlich im westlichen Frankreich häufig und wird dort nicht allein über der Vierung, sondern in reihenweiser Anordnung zur Ueberwölbung ganzer Kirchen angewendet. Da hier quadratische Felder zu überwölben waren, musste sie auf Hängezwickeln (Pendentifs) aufsetzen. Die Fläche der Hängezwickel ist bei rundbogigen Gurt und Schildbogen rein sphärisch, und zwar sind die Zwickel Ausschnitte einer Kugelfläche, deren Radius gleich der halben Diagonale des Grundquadrates ist. Bei spitzbogigen Gurten ist dies nicht der Fall, denn die Bogenlinien liegen ausserhalb der über dem Grundquadrat beschriebenen Kugelfläche. Hätte man die Zwickel in gleicher Weise wie bei rundbogigen Gurtungen gestaltet, so würde sich für den Kranz kein Kreis, sondern ein Viereck mit kreisbogigen Seiten ergeben haben, da alsdann die Zwickel nicht einer, sondern vier sich durchschneidenden Kugelflächen angehört hätten. Bei correcter Ausführung ist die Fläche, aus welcher die Pendentifs ausgeschnitten sind, eine dem Ellipsoid ähnliche Figur, d. h. die Bogenlinien der Gurtungen sind Leitlinien, um welche eine Folge von Kreisen gelegt wird. Ein Rotations-Ellipsoid, wie wohl behauptet wird, ist die Fläche gleichwohl nicht, denn sonst müssten die Gurtungen Ellipsen sein. Es ist klar, dass die romanischen Baumeister bei Bildung der Hängezwickel nicht von der Figur des Ellipsoides oder Paraboloides ausgingen und die Gurtbogen in dieses einschneiden liessen, so dass deren Gestalt durch die der Oberfläche zweiter Ordnung, von deren geometrischen Eigenschaften sie keinen Begriff haben konnten, bestimmt wurde, sondern dass sie ihre Gurtbogen ausführten und danach die Gestalt der Hängezwickel in der Weise ermittelten, dass ein kreisförmiger Kranz gewonnen wurde\*). Auf die Anwendung des Spitzbogens aber wurde man vermuthlich dadurch geführt, dass bei dieser Form der Gurtungen die oberen Theile der Hängezwickel eine geringere

Neigung erhielten, als bei rundbogigen Gurten. Nicht selten sind die Hängezwickel sehr unregelmässig gestaltet und treten nicht weit genug vor, um eine kreisförmige Widerlagslinie zu ergeben, so dass die Kuppeln fast die Form von vierseitigen Klostergewölben mit abgerundeten Ecken haben. Es rührt dies daher, dass die Hängezwickel der älteren Kuppeln nicht in einem ihrer Form entsprechenden Steinschnitt, mit konischen, sondern mit horizontalen Lagerfugen ausgeführt (ausgekragt) sind. Man mochte Bedenken tragen, die Auskragung bis zum kreisförmigen Kranze herauszuführen und begnügte sich mit einer Abrundung der Ecken. Spätere Beispiele haben den für Kugelgewölbe normalen Steinschnitt. Zuweilen werden die Hängezwickel nicht als Kugelgewölbe, sondern als Kreuzgewölbe gestaltet, welche aus der Durchdringung zweier Kegel gebildet sind. Wir werden bei Besprechung der Kreuzgewölbe auf diese Form zurückkommen. Desgleichen auf die kuppelförmigen Kreuzrippengewölbe, welche eine Mittelstellung zwischen Kuppel- und Kreuzgewölbe einnehmen.

Die Ausführung der Kuppel in regelmässig bearbeiteten Hausteinen geschieht aus freier Hand, da jede Schichte, wenn sie geschlossen ist, sich selbst trägt. Die romanischen Kuppeln sind indess ihrer Mehrzahl nach nicht aus Hausteinen hergestellt, sondern ihre Ausführung geschah in Bruchstein auf Schalung, ein Verfahren, welches oft sehr unregelmässige Formen ergab.

Kreuzgewölbe. Die zweite Gewölbeform, welche aus der Durchdringung zweier Halbcylinder entsteht, ist das Kreuzgewölbe. Seine Scheitellinien laufen horizontal, seine Grate bilden Ellipsen, deren kleiner Durchmesser gleich der Seite, deren grosser gleich der Diagonale des Grundquadrates ist. Die nebenstehende Figur 1a zeigt ein solches Gewölbe in Grund- und Aufriss. Es ist die Form des römischen Kreuzgewölbes, gewissermassen ein fortlaufendes Tonnengewölbe mit Sticksappen. Es kommt in früherer Zeit an Krypten häufig vor. Auch im Hochbau der Kirchen hat es Anwendung gefunden und ist in Niedersachsen (Dom von Braunschweig u. A.) nicht selten.

Verbreiteter ist jedoch eine andere Form, welche jedes Gewölbefeld durch einen Gurtbogen vom folgenden trennt. Bei diesen Gewölben wird die horizontale Richtung der Scheitellinien sehr bald verlassen, weniger wegen der schwierigen Ermittlung der elliptischen Gratlinien — eine solche ist gar nicht direct möglich, weil eine Tonne eingeschalt und die andere daran angeschiffet werden kann —, sondern weil die oberen Theile des Gewölbes in Folge des grossen Krümmungsradius fast horizontal werden und nur mässigen Widerstand gegen Durchbiegen bieten. Um dem abzuhelfen giebt es verschiedene Wege. Entweder lässt man die cylindrischen Kappen gegen die Mitte ansteigen (gerader Stich, Fig. 1b), wobei die Gratlinien elliptische im Scheitel gebrochene Curven werden, oder man bildet den oberen Theil des Gewölbes als Theil eines Kugelgewölbes (Fig. 1c). Die Form entsteht, wenn die Kappen nicht cylindrisch, sondern konisch gestaltet sind, nach der Mitte ansteigen und in der Kreislinie  $E' E''$  die Kugelfläche tangiren. Die Gratlinien verschwinden bei  $D'_{mm} D''$  in der Kugelfläche. Würden die Mantellinien des Kegels über die Linie  $E' E' E''$  hinaus fortgesetzt, so würden von  $E$  an vertiefte Grate entstehen. Es ist dies die Form, unter welcher das Kreuzgewölbe auch als Hängezwickel anwendbar ist, wobei die Linie  $E' E' E''$  die Linie des Kranzes bildet, auf welchem die Calotte ruht.

Ein dritter Weg ist der, dass man die Gratlinien halbkreisförmig bildet (Fig. 1d). In diesem Falle wird deren Radius gleich der halben Diagonale der Grundfigur und der Scheitel des Gewölbes steigt damit gleichfalls nach der Mitte. Aber es ist nicht mehr möglich, die Scheitellinien der Kappen gerade zu führen, denn sie würden (siehe die punktirte Linie) in der Nähe des Scheitels tiefer zu liegen kommen als die Gratsbögen, es müssten vielmehr die Kappen als sphärische Flächen gebildet werden (Bogenstich, Busung). Einige weitere, weniger wichtige Formen können hier übergangen werden.

Die romanischen Kreuzgewölbe wurden zwar gewöhnlich über vollkommen oder doch nahezu quadratischem Grundriss ausgeführt, es sind indess Gewölbe über rechteckigem Grundriss keineswegs selten. Etwas complicirtere Formen ergeben sich bei den Chorumgängen. Diese sind entweder mit einem fortlaufenden ringförmigen Tonnengewölbe, in welches von den Scheidbögen aus kegelförmige, nach aussen sich erweiternde Gewölbe einschneiden, oder mit einzelnen trapezförmigen, durch Gurtbögen getrennten Kreuzgewölben überdeckt. Die Grundform bringt es mit sich, dass der äussere Schildbogen, sofern beide als Halbkreise gebildet sind, weit höher wird, als der innere, dass somit der Scheitel nach aussen steigt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wurde der äussere Bogen gedrückt, der innere überhöht.

Die frühromanischen Kreuzgewölbe schliessen sich seitlich unmittelbar an die Schildmauer an, später werden den Gurtbögen entsprechend, besondere Schildbögen angebraht und so die Träger der Wölbung ganz von dem Füllmauerwerk getrennt. Endlich werden auch unter den Graten vortretende Bögen an-

\*) Das erstere Verfahren wurde bei der Restauration (Neubau) von S. Front zu Périgueux befolgt und führte dazu, dass die ursprünglich spitzbogigen Gurtbögen beseitigt und durch eine annähernd parabolische Curve ersetzt wurden. Der Spitzbogen von S. Front war nach Verneilh, *Architecture byzantine en France* allerdings sehr stumpf, war aber, darin stimmen alle älteren Beobachter überein, ein wirklicher Spitzbogen.



Auf der Böschung der Aussenberme auf 1,20 m + HW steht eine offene Pfahlreihe, deren Köpfe auf 3 m + HW liegen, dahinter befindet sich eine 1 m breite mit Ziegelsteinbrocken angefüllte Ausküstung. Seewärts von der offenen Pfahlreihe, auf 3,35 m und 6,70 m Entfernung davon sind 2 Reihen Wellenbrecher angeordnet, welche bis 1,75 m resp. 1,0 m + HW hinaufreichen.

Krone, Aussendeichböschung und Aussenberme nebst deren Böschung sind mit Klaierde bedeckt.

Vor diesem Theile des Seedeiches liegen 6 Bühnen aus Faschinen mit Steinen bedeckt, jede 115 m lang und 6 m breit, an beiden Seiten mit 3 m breiten Plasbermen gegen Unterspülungen geschützt. Die Bühnen fallen regelmässig von 0,50 + HW bis 1,50 + HW ab.

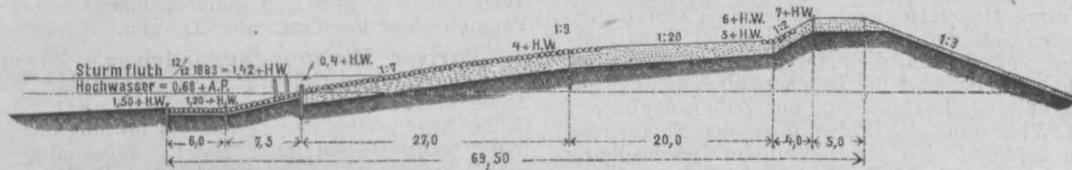
2) Nördlicher Theil. Ueber die ersten 345 m hat die Aussenberme dasselbe Profil wie der südliche Theil. Ueber die ersten 115 m ist die Aussendünenböschung mit Klaierde bedeckt und mit Steindecke bis 5 m + HW vertheidigt; über die folgenden 230 m ist dieselbe mit Klaierde bis 6 m + HW bekleidet, in einer Böschung 1:2 $\frac{1}{2}$ .

Auf dem nördlichsten 120 m ist die Aussenberme mit Sandhafer bepflanzt. Die Breite derselben wechselt zwischen 35 m bis 45 m.

Vor diesem Theile des Seedeiches liegen 3 Seebühnen, 116 m lang, 6 m breit mit Plasbermen, 2 m breit; sie fallen regelmässig von 0,46 m + HW bis 1,50 m + HW.

Nördlich von dem Seedeiche ist der Strand noch mit 11 Bühnen befestigt, 166—208 m lang und 6 m breit; am Wurzelende auf 1,50—2,0 m + HW und am Kopfe auf 0,80 m + HW liegend.

Fig. 3. Querprofil des Hondsboschen Seedeiches.



### III. Hondsboscher Seedeich. (Fig. 3.)

Dieser zwischen dem Pettemer Seedeich und dem Kamperduin belegene Seedeich ist 4675 m lang und bildet einen befestigten Sanddeich.

a) Nördlicher Theil, lang 3780 m.

Kronenbreite 5 m, Höhe 7 m + HW; Binnenböschung 1:3. Aussenböschung 1:2, von 6 m + HW bis an die Aussenberme auf 5 m + HW durch eine Klinkerpflasterung befestigt, welche noch über eine Breite von 1 m sich auf die Aussenberme fortsetzt; letztere fällt unter einer Neigung von 1:20 bis auf 4 m + HW.

Die Böschung der Aussenberme ist durch eine Steinsetzung vertheidigt, an der oberen Seite 1:9 und in 1:7 übergehend in Höhe von 0,40 m + HW.

Oben längs der Steinsetzung ist die Aussenberme über 2,50 m Breite mit einer leichten Steindecke versehen.

Von 0,40 m + HW bis 1,20 m + HW ist die Böschung der Aussenberme durch eine Steindecke auf Faschinenlagen befestigt, hat eine Neigung von ungefähr 1:4 $\frac{1}{2}$  und 2 Reihen Wellen-

brecher, bis 1,25 m resp. 1,0 m + HW reichend. Längs des Fusses liegt eine Plasberme aus Faschinenwerk und Steinen, 6 m breit und von 1,20 m + HW auf 1,50 m + HW abfallend.

b) Südlicher Theil, lang 895 m.

Das Profil desselben weicht in folgender Weise von dem nördlichen Theil ab:

Kronenbreite 7 m. Die Aussenböschung fällt mit 1:2 bis 6 m + HW, woselbst die Aussenberme beginnt, jedoch ohne Klinkerpflasterung. Die Aussenberme fällt mit 1:11 im Mittel bis 5 m + HW, die Böschung derselben ist durch eine, mit einer Neigung von 1:7 $\frac{1}{2}$  an der oberen Seite beginnend und in eine solche von 1:6 übergehend bis 0,40 + HW. Längs der Steinsetzung ist noch ein Streifen von 2,50 m der Aussenberme mit leichten Steinen abgedeckt.

Auf den beiden Theilen des Seedeichs ist die Krone, Binnen- und Aussendeichböschung, sowie Aussenberme mit ihrer Böschung bis auf 0,40 + HW hinunter mit Klaierde bedeckt.

Vor diesem Seedeiche liegen 29 Bühnen, 115 m lang und 6 m breit, mit Plasbermen an beiden Seiten; Wurzelende liegt auf 0,50 m + HW, Kopfende auf 1,70 m + HW. (Schluss folgt.)

### Vereins-Nachrichten.

#### Ostpreussischer Architekten- und Ingenieur-Verein.

Die Reihe der regelmässigen Versammlungen wurde am 19. October durch den Vorsitzenden Krahe bei einer Anwesenheit von 13 Mitgliedern und 2 Gästen eröffnet. Derselbe giebt zunächst eine Uebersicht über die Thätigkeit des Vereins während der Sommermonate, die sich auf einige Excursionen in der Stadt und einen Ausflug mit Damen nach Pillau und Neuhäuser beschränkte, widmet den inzwischen verstorbenen Mitgliedern des Vereins, Behmer und Schondorf, einen warmen Nachruf, in den er auch den kurz vor seinem Tode aus dem Verein getretenen Collegen Krienes und die so jäh dahingerafft junge Frau des Collegen Krause einschliesst, und richtet schliesslich an die Anwesenden den Wunsch, durch rege Theilnahme an den Sitzungen zum Gedeihen des Vereins beizutragen. Es werden nunmehr die im Laufe des Sommers stark angehäuften Eingänge zur Kenntniss der Versammlung gebracht. Während der Durchsicht derselben, die den Abend nahezu ausfüllt, werden einige geschäftliche Angelegenheiten besprochen. Ueber die angeregte Frage bezüglich der Anzahl und Wahl der Sitzungstage entspinnt sich eine längere Discussion, die in der Wahl einer Commission, bestehend aus den Herren Bähcker, Mühlbach und Naumann, welche in der nächsten Sitzung geeignete Vorschläge machen soll, ihren Abschluss findet. Die Commission wird insbesondere noch ersucht, zu prüfen, wie dem Mangel an geeigneten Vorträgen für die Versammlungsabende, der sich im vergangenen Jahre sehr fühlbar gemacht hatte, abgeholfen werden kann.

Versammlung am 2. November. Vorsitzender Krahe, anwesend 11 Mitglieder und 4 Gäste. Nach Feststellung des letzten Protokolls und Vertheilung der Eingänge werden die Herren Bruncke und Wolf, letzterer als auswärtiges Mitglied, in den Verein aufgenommen.

Es folgt die Berathung über die Anzahl der Vereinssitzungen. Herr Naumann führt als Referent der Commission aus, dass die Frage, ob wöchentlich eine Sitzung oder monatlich etwa zwei

vorzuziehen seien, von der Commission eingehend erwogen und zu Gunsten der wöchentlichen entschieden sei. Es fehle keineswegs an Stoff zu Vorträgen, die sich beispielsweise durch Referate über bemerkenswerthe Artikel aus den Fachblättern ersetzen liessen, sondern vermuthlich nur an der Anregung. Sie empfiehlt deshalb eine Commission bezw. einzelne Mitglieder zu wählen, welche die Zeitschriften ständig durchzusehen und nach ihrer Wahl geeignete Vereinsmitglieder mit Referaten zu betrauen hätte. Ausserdem schlägt sie vor, insbesondere für den Fall, dass monatliche Sitzungen beschlossen werden sollten, einen beschränkten Lesezirkel zu errichten, in welchem die technischen Journale gegen Beitrag coursirten. Monatliche Sitzungen abzuhalten empfiehlt sie für den Fall, dass ihr Antrag auf wöchentliche nicht die Majorität finden sollte.

An das Referat knüpft sich eine sehr umfangreiche Debatte. Herr Frühling ist für Beibehaltung des früheren Modus, d. i. die Sitzungen in 14tägigen Zwischenräumen stattfinden zu lassen, Herr Krahe spricht sich für monatliche Sitzungen aus, während Herr Siebert den Antrag der Commission befürwortet. Für die Einrichtung eines Lesezirkels können sich nur wenige erwärmen, während der Antrag, eine Commission mit der Sorge für Vorträge zu betrauen, allgemeinen Anklang findet. Die Abstimmung ergibt schliesslich, dass wie bisher monatlich zwei Sitzungen und zwar an den auf den 1. und 15. folgenden Dienstagen abgehalten werden sollen. Die Commission zur Beschaffung von Vorträgen bezw. Referaten soll aus 2 Mitgliedern und 2 Stellvertretern bestehen und deren Wahl in der nächsten Sitzung vorgenommen werden.

Wegen der vorgerückten Stunde wird der nächste Punkt der Tagesordnung, der Vortrag des Herrn Becker, vertagt. Statt dessen bringen die Herren Frühling und Naumann noch einige Fragen zur Erörterung, welche sich bei dem Neubau der Kötterbrücke hieselbst in Bezug auf Kandelaber-Stellung u. s. w. als schwer zu entscheiden herausgestellt haben. Schluss der Sitzung 11 Uhr.

Am 10. November fand auf Anregung einiger Mitglieder ein Festessen statt, um die inzwischen publizierte Rangerhöhung der Baubeamten würdig zu feiern. An demselben, das in höchst gelungener Weise verlief, beteiligten sich einige 30 Fachgenossen und mehrere diesen nahe stehende höhere Beamte.

Mit einer schwungvollen und mit Begeisterung aufgenommenen Rede auf Seine Majestät eröffnete der Vorsitzende Krah die Feier. Nach dieser ergriff Herr Natus das Wort, um den Dank der Fachgenossen für den Herrn Minister Maybach, dem Anreger und Vermittler dieser für das Baufach so bedeutsamen Allerhöchsten Entschliessung, beredten Ausdruck zu verleihen. Das auf ihn ausgebrachte Hoch fand ebenfalls stürmischen Wiederhall und gab Anregung zur Absendung eines Danketelegramms. Weitere Reden und Gesänge würzten das Mahl und die anschließende Fidelitas, die welche Festtheilnehmer noch lange zusammenhielt.

Versammlung am 16. November. Vorsitzender Krah. Anwesend 10 Mitglieder und 1 Gast. Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten hält Herr Becker den angekündigten Vortrag über Erlebnisse und interessante Beobachtungen, welche derselbe auf einer Instructionsreise nach Oesterreich und Italien gesammelt hat. Redner schildert an der Hand vieler Situationspläne, Photographien und Skizzen die Uferbauten an der Elbe, den Donaudurchstich bei Wien und die Brücken über den Donaukanal. Sodann giebt er eine Beschreibung der Zahnradbahn auf den Kahlenberg bei Wien und der Reise über den Sömmering nach Triest. Daran schliesst sich eine detaillirte Beschreibung der Hafenanlagen von Triest, des Kriegshafens in Pola und verschiedener Bauanlagen in Venedig. Den Schluss bildet eine Schilderung der Eindrücke, die Redner auf den Stationen Padua, Verona, Garda-See, Innsbruck und München empfing.

In der an den Vortrag geknüpften Besprechung machen die Herren Krah und Siebert noch einige Mittheilungen über die Anlage und den Betrieb der Eisenbahnen und Kunststrassen in der Schweiz. Es folgt die Wahl der Vortrags-Commission. In dieselbe werden für das Ingenieurfach Herr Frühling, für den Hochbau Herr Nöring, als deren Stellvertreter die Herren Naumann und Bettcher gewählt. Schluss der Sitzung 11¼ Uhr.

### Vermischtes.

**Die Gehälter der Garnison-Baubeamten.** Die Erhöhung des Meistgehaltes der Bauinspektoren der allgemeinen Bauverwaltung in Preussen ist, dem erfreulichen Verlauf der Landtagsverhandlung entsprechend, überall dankbar anerkannt worden, nachdem die beabsichtigte Beseitigung der Nebenarbeiten im Wesentlichen nicht aufrecht erhalten worden. Der gegenwärtig zur Berathung stehende Reichshaushalt fasst eine entsprechende Gehaltserhöhung auch der Garnisonbauinspektoren ins Auge, was bei deren im Allgemeinen weniger günstigen Stellung der Gleichmässigkeit wegen zu wünschen war.

Das Durchschnittsgehalt der Beamten beider Verwaltungen war früher 3000 M. in Stufen von 2400 M. bis 3600 M. ansteigend, wogegen nach der Erhöhung bei Stufen von 2400—4800 M. der Durchschnitt 3600 M. betragen soll. Die Garnisonbauinspektoren, welche meist zu Nebeneinnahmen keine Gelegenheit finden, erhalten eine nichtpensionsfähige Lokalzulage von durchschnittlich 600 M., die in Beträgen von 450 bis 750 M. zur Ausgleichung der Ortstheuerung dienen soll. Dabei blieben die Garnisonbauinspektoren bei einer Mindesteinnahme von 2400 + 450 = 2850 M. gegen die Beamten der allgemeinen Bauverwaltung doch immer noch im Nachtheil.

Um so auffälliger erscheint dem gegenüber die im neuen Reichshaushalt ausgesprochene Absicht, jene Lokalzulagen in Zukunft ganz fortfallen zu lassen. Wenn auch die jetzt angestellten Beamten durch theilweise Fortgewährung einer rein persönlichen Zulage bis zum Umfange ihres bisherigen Gesamteinkommens vor direkter Minderung der Bezüge gewahrt bleiben, so werden doch die erst zur Anstellung kommenden Bauinspektoren durch die geplante Massregel erheblich beeinträchtigt.

Das Einkommen bei der untersten Gehaltsstufe betrug im Durchschnitt bei 600 M. Lokalzulage bisher 3000 M. und soll nun auf 2400 M. verringert werden. Dies ist um so mehr zu beklagen, als bei der immer noch andauernden Ueberfüllung des Baufaches die zur Anstellung kommenden Beamten in reiferem Alter zu stehen pflegen, alle übrigen Stellen aber mit verhältnissmässig jungen Kräften besetzt sind. — Die Gründe, aus denen bisher die Lokalzulagen in verschiedener Höhe nach den Ortspreisen, nicht nach dem Dienstalter, gewährt wurden, waren gewiss wohl erwogene. Sie bestehen aber unverändert fort und ist nicht einzusehen, weshalb die jetzige Neuordnung der früher berücksichtigten Verschiedenheit der Ortsverhältnisse keine Rechnung mehr tragen soll. Eine Verbesserung erfahren somit nur diejenigen Beamten höherer Gehaltsstufen, bei denen ein wesentlicher Unterschied zwischen der neuen Gehaltszulage und der

fortfallenden Localzulage besteht. Wir möchten hoffen, dass das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, und dass die Gewährung der den älteren Fachgenossen so wohl zu gönnenden Aufbesserung ohne gleichzeitige schwere Schädigung der neu aufzustellenden Beamten noch ermöglicht werde. R. T.

**Lessingdenkmal zu Berlin.** Der Einladung des Ausschusses für das Lessingdenkmal sind im Ganzen 26 Künstler gefolgt, unter denen Eberlein, Hilgers, Hundrieser, Donndorf und Siemering gute und charakteristische Arbeiten einlieferten. Den grössten Beifall findet der Lessing des Bildhauers Otto Lessing, eines Nachkommen des grossen Dichters. Vom architektonischen Standpunkte bietet diese Bewerbung im Ganzen nur wenig Bemerkenswerthes, da die Summe von 100,000 M., die aufgewendet werden soll, eine besonders reiche Gestaltung des Unterbaues ausschliesst. Obwohl verschiedene Bildhauer ein tüchtiges Können verrathen, muss man auch bei dieser Concurrenz wieder beklagen, dass die meisten derselben kein rechtes Gefühl für den geistigen Zusammenhang der architektonischen und plastischen Formen darthun. Das Postament Otto Lessings, das im Ganzen etwas freier und bewegter sein könnte, macht wenigstens den ersten Versuch einer monumentalen Lösung.

**Pariser Wohnungsgrundrisse.** Regierungs-Baumeister F. Puhlmann veröffentlicht in No. 32 der „Baugew. Ztg.“ eine Auswahl französischer Miethshäuser, die, was die praktische Ausnutzung der Fläche bei oft ungünstiger Gestaltung betrifft, ganz Bedeutendes leisten, dabei aber den Gesundheitsrückichten im Ganzen herzlich wenig Rechnung tragen. In einem neuen Hause der Rue Neuve Coquenard haben die Wohnungen durchgehends zwischen Vorder- und Hinterzimmer einen Schlafraum, der einer selbständigen Beleuchtung und Lüftung vollständig ermangelt. Es mag ja sein, dass der Raum in den meisten Fällen nur als eine Nische des grösseren Nebenzimmers, des Speisezimmers, behandelt wird; das ist aber nach unsern Begriffen keine empfehlenswerthe Lösung, die dem Bewohner nur die Wahl lässt, in einem luftlosen Raume zu schlafen oder aber das Speisezimmer dazu mitzubeneutzen. In einem andern Hause (Rue du Bac prol.) legen sich die Räume zweckmässig um einen kleinen Vorflur; doch ist die ganze Ausnutzung so getroffen, dass die Aborte gleich neben der Treppe in einem nicht unmittelbar, sondern nur nach der Treppe oder dem Flure hin zu lüftenden Raume liegen. Die Küchen sind hier, sowie bei einem Grundstück des Boulevard de Strassbourg stark vernachlässigt; sie sind verhältnissmässig klein und werden nur von Lichthöfen aus erhellt. In andern Beispielen sind die Flure durchweg dunkel. Bemerkenswerth ist die Angabe, dass die Häuser keine Nebentreppen haben; die Wohnungen gruppieren sich um eine einzige Haupttreppe, die — wie der Einsender bemerkt — aus Holz besteht!

### Personal-Nachrichten.

#### Bayern.

Der Rath bei der Generaldirektion der Staats-Eisenbahnen Petri ist auf Ansuchen unter Anerkennung seiner langjährigen treuen und erspriesslichen Dienstleistung für immer in den Ruhestand versetzt, der Direktionsinspektor der vormal. b. Ostbahnen Schubert in den pragmatischen Staatsdienst übernommen und derselbe zum Oberinspektor bei der Generaldirektion der Staats-eisenbahnen ernannt.

#### Preussen.

Se. Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, dem Director der Reichs-Druckerei, Geheimen Regierungs-Rath Busse in Berlin den Charakter als Geheimer Ober-Regierungs-Rath mit dem Range eines Rathes 2. Cl. zu verleihen.

Dem Regierungs- und Baurath v. Rutkowski in Hagen ist die Stelle des Directors des Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amtes daselbst verliehen.

Der Regierung-Baumeister Fiek in Flensburg ist unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hülfсарbeiters bei dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amte daselbst zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor ernannt.

Angestellt ist der Regierungs-Baumeister Eger als Wasser-Bauinspektor und technischer Hülfсарbeiter bei der Königl. Ministerial-Bau-Commission.

Zu Königlichen Regierungs-Baumeistern sind ernannt: Die Regierungs-Bauführer Ernst Trog aus Harpke bei Helmstedt, Anton Filby aus Münster i./W. und Karl Krämer aus Braunschweig (Hochbaufach); — August Reiser aus Dramburg, Emil Funk aus Rieder, Herzogthum Anhalt, Albert Krzyżagórski aus Stenschewo, Kreis Posen, und Rudolf Menckhoff aus Herford i./W. (Ingenieurbaufach); — Max Wille aus Magdeburg und Hermann Geitel aus Hameln (Maschinenbaufach).

Inhalt: Verbesserungen im Lösch- und Rettungswesen. — Vereins-Nachrichten: Architekten-Verein zu Berlin. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg. — Vermischtes: Haltbarkeit der Bleirohre. — Personal-Nachrichten.

## Verbesserungen im Lösch- und Rettungswesen.

Die Berliner Feuerwehr, für welche der Magistrat keine Kosten scheut, um dieselbe auf der Höhe der Zeit zu erhalten, giebt vielfach in- und ausländischen Fachmännern einen Gegenstand des Studiums ab. Dieselben richten ihr Augenmerk namentlich auch auf mehrere Neuerungen, die seit einiger Zeit eingeführt sind, oder deren Einführung für die nächste Zeit geplant ist.

Früher hatte Berlin nur Handdruckspritzen, jetzt hat es mehrere Dampfspritzen, späterhin sollen ausschliesslich letztere zur Verwendung gelangen. Ein Vorzug der in Berlin eingeführten sogenannten Dampf- und Gasspritze beruht in ihrer augenblicklichen Actionsfähigkeit, ohne dass erst eine Dampfentwicklung abgewartet werden muss. Ermöglicht wird dieses durch comprimirtes Kohlensäuregas, das in einem eisernen Reservoir auf der Dampfspritze mitgeführt wird. Dieses ist mittelst einer Röhrenleitung mit dem Dampfkessel verbunden und für gewöhnlich durch ein Ventil abgeschlossen. Soll der Kolben im Cylinder spielen, d. h. die Maschine ohne Dampf arbeiten, so wird dieses Ventil geöffnet. Das Kohlensäuregas expandirt dann ebenso wie der Wasserdampf und treibt wie dieser die Maschine. Es wird bei den hohen Kosten seiner Verwendung nur für die allererste Zeit auf der Brandstelle benutzt, d. h. bis der beim Alarmiren sofort angeheizte Dampfkessel Dampf von genügendem Druck entwickelt. (Durch Einführung der Dampfspritzen werden eine Anzahl Spritzenleute überflüssig, die bei den Handdruckspritzen Verwendung als Druckmannschaften fanden.)

Eine weitere Neuerung besteht in der Einführung der sogenannten mechanischen Leiter. Sind bei einem Brande die Treppen nicht mehr begehbar und will man in höhere Stockwerke gelangen, so werden gewöhnlich hierzu die Hakenleitern benutzt. Die Verwendung derselben ist wohl allgemein bekannt. Diese Hakenleitern haben die ungefähre Länge einer Stockwerkshöhe. Man gelangt von Stockwerk zu Stockwerk mittelst derselben. Die mechanische Leiter wird nach Bedarf auf dem dazu gehörigen mit ihr fest verbundenen Wagen schräg gestellt und teleskopartig auseinander gezogen. Ihre oberste Sprosse kann in beliebiger Höhe der Hausfront eingestellt werden. Im vollkommen ausgezogenen Zustande erreicht die oberste Sprosse die höchsten Stockwerke der Berliner Häuser. Das Manövriren mit dieser Leiter ist sicherer, als das mit den Hakenleitern.

Eine dritte Neuerung betrifft die Verbesserung der Wasserzufuhr für die Dampfspritzen. Diese haben einen stärkeren Strahl als die Druckspritzen und brauchen dementsprechend auch mehr Wasser. Die städtische Wasserleitung lieferte an einzelnen Stellen aus ihren Hydranten hierfür nicht genug Wasser, so dass oft die Verwendung der Dampfspritze

ihre Schwierigkeiten hatte und eigentlich nur in der nächsten Nähe von Wasserläufen am Platze war. Nun sind an gewissen Punkten Tiefbrunnen ausgeführt, welche aus einem eisernen Rohr bestehen, an das der Saugschlauch der Dampfspritze direkt angeschraubt werden kann. Der recht durchlässige Berliner Boden ist im Allgemeinen für diese Rohrbrunnen sehr günstig. Ein solcher ist im Stande, 1½ cbm Wasser in der Minute herzugeben. Ein mit demselben verbundener Pumpapparat befähigt ihn auch zur Abgabe von Wasser für andere Zwecke.

Eine weitere in den letzten Jahren eingeführte Neuerung ist die Erhöhung der Schnelligkeit der Feuermeldung durch Einrichtung öffentlicher Feuermelder, welche Jedermann gestatten, durch einen ausgeübten Druck auf einen Knopf, einen Zug oder durch das Drehen einer Kurbel die nächstgelegene Feuerwache zu alarmiren. Früher konnte Feuer nur auf den Polizeiwachen gemeldet werden, welche mit der Centralstation auf dem Molkenmarkt electricisch verbunden sind. Von dieser Station ging dann die telegraphische Meldung weiter an sämtliche Feuerwehren. Da die Polizeiwachen aber nicht gleichmässig über das Weichbild der Stadt vertheilt sind und auch häufig verlegt werden, so hatte der das Feuer Meldende öfters einen längeren Weg zurückzulegen. Dies beeinträchtigte die Schnelligkeit der Meldung sehr. Nun aber sind an passenden Punkten, z. B. zwischen weit von einander gelegenen Polizeiwachen obige Feuermelder eingeführt, die ihren Standort nie verändern. Es ist damit ein von der Lage der Polizeiwachen unabhängiges Netz von Feuermeldstellen über die Stadt gelegt, wodurch es möglich ist, von jedem Ort in der Stadt aus innerhalb 10 Minuten die Feuerwehr an diesen Ort zu schaffen. Diese Einrichtung hat sich bewährt. Bekannt ist, dass viele öffentliche und Privat-Gebäude ihre directe electricische Verbindung mit dem Feuertelegraphen haben.

Für Fachmänner sei einer kleinen Erneuerung Erwähnung gethan. Sie betrifft die Schlauchverbindungen. Bei der allgemein üblichen muss geschraubt werden. Bei der in Berlin eingeführten werden nur durch einen leichten Druck die metallenen Endfassungen mit Hilfe von übereinander greifenden Zinken schnell aneinander gefügt.

Schliesslich dürfte die Mittheilung nicht ohne Interesse sein, dass die Pferde der Feuerwehr, die bekanntlich Tag und Nacht mit Geschirr in ihren Ställen stehen, neuerdings so an ihre Krippen gekettet sind, dass ein einziger Fingerdruck genügt, ihre Ketten zu lösen. Es ist hierdurch möglich geworden, dass 35 Sekunden nach dem Beginn des Läutens der Alarmglocke einer Feuerwache, der daselbst stationirte Löschzug fertig angespannt ist, bereit, zum Feuer abzufahren. Sch.

## Vereins-Nachrichten.

**Architektenverein zu Berlin.** Versammlung vom 20. Decbr. Vorsitzender Baurath Dr. Hobrecht. Anwesend 48 Mitglieder. Zu Beginn der Sitzung überreicht Oberbibliothekar Havestadt den soeben vollendeten neuen Katalog der Vereinsbibliothek, der von Weihnachten ab an die Mitglieder abgegeben werden kann. Derselbe weist 4288 Bücher und 190 Zeitschriftentitel auf, im Ganzen also 4678 Titel gegen 2811 im Jahre 1877. Der Neudruck, der in Folge der zahlreichen Nachträge (7) längst nöthig geworden, gab zu mehreren Verbesserungen Anlass, die, wie die ganze höchst mühsame und verdienstvolle Arbeit, das Verdienst des Vereinssecretärs Michaels sind. Die Titel sind so ausführlich wie möglich angegeben und bibliographisch geordnet, die systematische Eintheilung ist durch die Verminderung der Hauptabtheilungen übersichtlicher geworden, statt der Dreitheilung der Bücherformate ist eine Viertheilung vorgenommen; auch findet man als schätzenswerthen Zusatz ein Ortsverzeichnis eingefügt, was für das Auftauchen von Nachrichten über Denkmäler besonders wichtig erscheint.

Auf der Tagesordnung stand die Fortsetzung der Verhandlungen über das Abschätzungsverfahren bei Enteignungen. Bauinspektor Fr. Schulze, der seit langen Jahren als Sachverständiger thätig ist, bemerkt nach einigen einleitenden Angaben, dass die Abschätzer unter dem Einflusse der von den Gerichtspersonen aufgestellten Punkte viel zu oft die Streitfragen schematisch erledigten, statt jeden einzelnen Fall auf seine Besonderheit hin zu prüfen, was allein richtig sei. Er führte an, dass bei einer unlängst vorgenommenen Enteignung, die mehrere Strassen betraf, die Experten die in Betracht kommenden Gebäude behufs Abschätzung in bestimmt abgegrenzte Gruppen zerlegt hätten, was sich nicht als richtig erwiesen habe. Aus diesem Grunde seien weitere Auseinandersetzungen nöthig geworden,

wobei unter Berechnung nicht des Ertrages, sondern der Ausnutzungsfähigkeit höhere, vorläufig auch vom Gerichte anerkannte Preise erzielt worden. Nur dann, wenn ein Grundstück voll ausgenutzt ist, d. h. soweit, wie dies die baupolizeilichen Vorschriften gestatten, lässt sich der Bodenwerth genau feststellen; andernfalls muss man nach den Nachbargrundstücken oder auf Grund einer sorgfältigen Rentabilitätsberechnung den zu erzielenden Ertrag ermitteln. Für den Materialwerth ist die Feuerkasse ebenfalls nicht immer massgebend, da diese meist den Neubauwerth angiebt, der Materialwerth aber nach dem zeitigen Werthe des Vorhandenen unter Berücksichtigung bereits erfolgter Abnutzung u. s. w. zu bestimmen ist. Als Nutzungswerth kann auch nur die unter Erwägung der allgemeinen örtlichen Verhältnisse als normal anzusehende Ertragsfähigkeit gelten, sodass also übermässige Einnahmen aus vorübergehender Ausnutzung nicht bindend wirken. Wegen der Nothwendigkeit, in jedem gegebenen Falle die Bedingungen des Grundstücks eingehend zu prüfen und zu erörtern, wird einer vor wenigen Jahren erschienenen Werthkarte des Grundbesitzes in Berlin jede Berechnung abgesprochen. Nach weiteren Auseinandersetzungen über die Unterhaltungskosten und das Verhältniss der Amortisationsquote des Gebäudes zur Werthsteigerung des Grundstückes selbst spricht Bauinspektor Schulze sich dafür aus, dass man bei den Abschätzungen mit keinem geringeren Satze als fünfhundertstel kapitalisire. — Baurath Kyllmann ist im Allgemeinen mit diesen Ausführungen einverstanden, bleibt aber bei der früher kundgegebenen Ansicht, dass zu einer Zeit, da die Stadt Berlin eine 3½prozent. Millionenanleihe über Pari begeben könne, der Satz von 5 pCt. für die Kapitalisirung nicht mehr massgebend bleiben dürfe. — Zum Schluss theilt Bauinspektor Häsecke einige hervorragende eigenartige Beispiele von Enteignungen mit, bei denen er als Sachverständiger zu Rathe gezogen worden.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg.** Versammlung am 17. November 1886. Vorsitzender Herr F. Andreas Meyer, Schriftführer Herr Classen. Anwesend 72 Personen. Ausgestellt sind von G. Koppmann & Co. Photographische Aufnahmen neuerer hervorragender Bauwerke in Deutschland. Der Vorsitzende erledigt die Eingänge und nimmt sodann Herr Giesecke das Wort, um über die Neuerungen im Strassenbahnbauwesen unter Berücksichtigung des elektrischen Betriebes einige Mittheilungen zu machen. Gleichsam um die historische Entwicklung der Oberbausysteme für Strassen-Eisenbahnen vorzuführen, ist von dem Redner eine Ausstellung von Schienenprofilen vorgelegt, welche im Wesentlichen diejenigen Systeme zeigen, die seit Einführung der Strassenbahnen zur Anwendung gekommen sind.

Zunächst fehlte jede Laschenverbindung, weil die wirkenden Kräfte unbekannt waren, es wurde die einfache Flachschiene mit eingewalzter Rinne auf die Holzlangschwelle genagelt. Sehr bald fand man jedoch, dass nicht allein eine gute Stossverbindung anzustreben sei, sondern dass auch für einen guten seitlichen Pflastersteinanschluss Sorge getragen werden müsse, um das Eindringen des Tagewassers zwischen Schienen und Steinen und dadurch das sonst unvermeidliche Fortwaschen des Stopfmateriales zu vermeiden. Diese beiden Forderungen sind heute so intensiv geworden, dass von deren mehr oder weniger guten Erfüllung die Einführung eines Oberbausystemes hauptsächlich abhängen dürfte. Zugleich geht aber jetzt auch das Bestreben mehr und mehr darauf hinaus, den Holzbau durch eisernen Oberbau zu ersetzen.

In Deutschland sind augenblicklich ca. 1200 km Strassenbahnen vorhanden, von diesen müssen jährlich ca. 100 km mit neuen Schienen versehen werden. Da ausserdem jährlich noch neue Bahnen angelegt werden, so ist die Frage nach einem guten Schienensystem von grosser Bedeutung.

Das beste System wäre jedenfalls dasjenige, welches sich so organisch in dem Strassenkörper einfügte, dass beide als Ganzes zu betrachten wäre, und muss diese Forderung bei der fortschreitenden Verbesserung des Fahrdammes der Strassen und bei den heutigen Verkehrsverhältnissen möglichst angestrebt werden. Diese Bedingungen sind bis jetzt noch nicht durch unsere besten Systeme erreicht, besonders weil es selten möglich ist, das gewöhnliche Fuhrwerk von den Schienenwegen gänzlich auszuschliessen.

Redner führt eine ganze Reihe unserer Oberbausysteme auf, von denen bis heute wohl durch Demerbe, Haarmann und Phönix die 3 wichtigsten Systeme repräsentirt sind. Nach eingehender Besprechung dieser Systeme kommt Herr Giesecke zu folgendem Resultat: Demerbe besitzt ungenügende Stossverbindung, bei Haarmann überträgt sich der Druck nicht so, wie gewünscht, von einer Schiene auf die andere, wenn nur eine Schiene befahren wird und giebt in Folge dessen starke Abnutzungen, Phoenix hat dagegen gute Stossverbindungen, ist leicht zu verlegen und reparaturfähig und dürfte als das heute wohl vollkommenste System bezeichnet werden. Herr Giesecke bemerkt, dass bei dem Publikum wie bei den Behörden die Betriebsgefahrlichkeit bei den Strassenbahnen irrthümlicher Weise überschätzt werde, statistische Ermittlungen hätten ergeben, dass bei 140,437 Fahrten 1 Leichtverletzter, auf 274,708 Fahrten 1 Schwerverletzter und auf 389,908 Fahrten 1 Todter kommen.

Nunmehr geht der Vortragende zu den Transportmitteln und Motoren über. Zunächst hat sich von Anfang an bis heute das Pferd bei den Strassenbahnen als solches bewährt. Mit der Entwicklung der Dampfmaschine wurde auch diese für Transportzwecke nutzbar gemacht und 1835 die erste Strassenbahn mit einer Locomotive befahren. Redner verliest einige Polizeiverfügungen der damaligen Zeit zur Verhütung von Unglück und eine Beschreibung der Locomotive und deren Aussehen, die grosse Heiterkeit erregen.

Zur Zeit werden ausser dem Pferd als Motor auf den Strassenbahnen benutzt 1) die gewöhnliche Locomotive, 2) die Locomotive mit Wasserreservoir unter hohem Druck und hoher Temperatur (System Lamm-Franco), 3) Locomotive mit Pressluftreservoir, 4) Natronlocomotive von Honigmann, 5) System Samuelson & Rowan, Wagen-Maschine und Kessel combinirt, 6) Drahtseilbetrieb (unterirdisch), 7) Electricität. Herr Giesecke giebt von allen Systemen eine kurze Beschreibung, um sodann auf die Besprechung des elektrischen Betriebes näher einzugehen und hiervon besonders den Accumulatorenbetrieb hervorzuheben, da dieser den übrigen früheren Systemen, mit Erzeugung der Electricität an stationärer Stelle und Zuleitung zum Fuhrwerke durch die Schienen oder durch besondere Leitungen, überlegen sein dürfte. Die zum Betriebe der hiesigen, seit ca. 6 Monaten eingestellten Wagen zur Verwendung gelangten Accumulatoren bestehen aus dem sogenannten Julien-Metall, welches säuerbeständig ist und grosse Mengen Electricität aufspeichern kann.

Die Accumulatoren sind unter den Wagensitzen angebracht und können sehr leicht ausgewechselt werden. Unter dem Wagen

befindet sich die Dynamomaschine und steht durch den sogenannten Umschalter, welcher sich auf jedem Perron befindet und durch den Führer bedient wird, mit dem Accumulator in Verbindung. Die Verbindung der letzteren mit den Leitungen ist von Herrn Ingenieur J. L. Huber in Hamburg in ebenso sinnreicher, als sicherer Weise hergestellt und ist man durch den Umschalter in der Lage, verschiedene Geschwindigkeiten des Wagens zu erzielen, ohne Stromregulatoren oder künstliche Widerstände anzuwenden.

Von der Maschine wird mittelst Seilen eine Vorgelegewelle angetrieben und von dieser mit der verbesserten Gall'schen Kette die Wagenachse. Die Uebersetzung ins Langsame erfolgt dabei im Verhältniss von 1:10. Herr Giesecke weist nun zum Schluss durch Rechnung nach, dass 1 kg Accumulatoren-Gewicht 2920 mkg leistet und dass nach den bisherigen Ermittlungen der Stromverbrauch pr. km Fahrt ca. 400 Volts-Ampère und die reinen Betriebskosten bei diesem elektrischen Wagen pr. km Bahnlänge ungefähr 6—7 Pfg. betragen. Auf die Frage, ob die Accumulatoren sehr vergänglich seien, giebt Herr Giesecke an, dass eine dreijährige Dauer für dieselben garantirt sei, es hinge die Dauerhaftigkeit jedoch viel von der Behandlungsweise ab. Ein vollständig gefüllter oder leerer Accumulator nutze sehr wenig, ein schwach gefüllter dagegen sehr stark ab.

Herr Kümmel bringt hierauf noch zwei Exemplare der Auer'schen Gasglühlichter zur Anschauung und beschreibt dieselben in eingehender Weise. Dieselben können nur unter starkem Gasdruck überhaupt verwerthet werden, ihre Farbe spielt etwas in's Grünliche und ihre Lichtstärke ist geringer als die einer Gasflamme mit gutem Argand-Brenner. —rt.

### Vermischtes.

**Haltbarkeit der Bleirohre.** Im Berliner Ingenieur-Verein machte unlängst Dr. G. von Knorre, Dozent der Technischen Hochschule, einige Mittheilungen, welche durch die Schwamm-Bildung in Folge einer Rohrundigkeit im Schlosse zu Behnitz veranlasst wurden. Die Untersuchungen des genannten Chemikers, welche die Förderung praktischer Fachleute fanden, haben die Umstände, unter denen Korrosionen erfolgen, in der Regel klar gestellt. Man hat festgestellt, dass kompaktes Blei an der Luft eine fast unbegrenzte Haltbarkeit besitzt, indem das rasch sich bildende graue Oxydhäutchen eine Schutzschicht gegen weitere Angriffe des Sauerstoffes abgiebt. Feinzertheiltes Blei dagegen oxydirt sehr rasch, falls Luft und Feuchtigkeit gemeinschaftlich einwirken. In trockener Luft wird das Metall eben so wenig verändert, wie im luftfreien Wasser. Unzweifelhaft sind Bleivergiftungen durch Wasser aus Bleileitungen festgestellt, aber doch glücklicher Weise in nur ganz seltenen Fällen, so dass wesentlich in Betracht kommt, welcher Art die Bestandtheile des Wassers sind. Kleine Mengen von Kohlensäure und doppelt-kohlensaurem Kalk hindern die Sauerstoffaufnahme, Chlor, Salpetersäure und in Zersetzung befindliche organische Stoffe befördern dieselbe. Das Verhalten des Kalkes gegen Blei studirte Besnow 1874; er gelangte zu dem Schlusse, es sei unvorsichtig, Bleirohren in Zement zu legen. Die Versuche v. Knorre's stellten zunächst fest, dass Kalkwasser bei Luftzutritt eine starke Oxydation des Bleies veranlasst, die stärkste an der Berührungsfäche der Stoffe. Eine beträchtliche Menge geht in Lösung; ausserdem bildet sich ein Niederschlag von wasserfreiem Bleioxyd. Die Oxydschichten einiger durch Zement oder durch Kalkmörtel korrodirt Röhrenstücke zeigten einen Gehalt von etwa 99 Prozent reinen Bleioxydes; weiter erwies sich, dass sich reines (rothgelbes) Oxyd so lange bildet, wie noch freier (Aetz-) Kalk im Mörtel vorhanden ist. Sobald dies nicht mehr der Fall, bildet sich (weisses) kohlensaures Bleioxyd. Letztere Verbindung entsteht auch, wenn Bleirohren in mit verwesenden organischen Stoffen erfülltem Erdboden liegen, während in reinem Sande keinerlei Veränderung des Bleies stattfindet. — Sehr merkwürdig ist das Verhalten der Röhren unter dem Einflusse salpetersaurer oder schwefelsaurer Salze. Dieselben zeigen ein pockenartiges Aussehen. Sehr kleine Mengen der Salze bereits sind im Stande, umfängliche Zerstörungen zu bewirken; der Vorgang hierbei entspricht ganz der Bleiweissbildung unter Mithilfe kleiner Mengen Essigsäure. Das entstandene Bleisalz wird nämlich immer wieder durch die in der Nähe befindliche Kohlensäure zersetzt und die frei gewordene Säure greift eine frische Portion Blei an.

### Personal-Nachrichten.

#### Württemberg.

Dem Vorstand der Bibliothek der Zentralstelle für Gewerbe und Handel, Bauinspektor Dolmetsch, wurde die grosse goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft am Bande des Friedrichsordens verliehen.

**Inhalt:** Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst. — Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt. — Aussergewöhnliche Deichprofile (Schluss). — Feuilleton: Landshut. — Vereins-Nachrichten: Württembergischer Verein für Baukunde. — Vermischtes: Zur Ableitung von Formeln für Knickfestigkeit. Das Lichtdruckverfahren von Ives.

## Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst.

Vortrag, gehalten im Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein am 4. November 1886

von

Gustav von Bezold.

(Fortsetzung.)

**D**as Rippengewölbe. Wo und wann diese Form des Kreuzgewölbes zuerst aufgetreten ist, wird sich kaum mit voller Sicherheit bestimmen lassen. In den Mittelschiffen oberitalienischer Kirchen kommen Rippengewölbe seit dem Ausgange saec. XI vor. In Frankreich treten sie in der Frühzeit des saec. XII auf und hier werden dann auch bald die wesentlichen Vortheile dieser Gewölbeform erkannt und bis in ihre letzten Consequenzen verfolgt. Mehr noch als beim reinen Kreuzgewölbe ist hier die Halbkreisform der Gratbögen erwünscht, um die Keilsteine derselben alle nach einem Mittelpunkte bearbeiten zu können und um einfach zu construirende Lehrbögen zu erhalten. Damit ist natürlich wieder eine Erhöhung nach der Mitte des Gewölbes verbunden und die Kappen können nicht als Cylinder- oder Kegelausschnitte construiert werden, sondern erhalten, wie bei den einfachen Kreuzgewölben, eine sphärische Krümmung (Busen). Zuweilen begann man die Kappen cylindrisch, liess jedoch die Mantellinie nicht nach dem Schlussstein laufen, sondern steiler ansteigen und bog sie dann ab. Die Form ist namentlich in Niedersachsen verbreitet.

Auch das Rippengewölbe wurde anfangs über quadratischem Grundriss ausgeführt und es wurde diese Form in Italien und Deutschland lange beibehalten. In Frankreich ist das sechstheilige Kreuzgewölbe verbreiteter (Fig. 10). Es tritt zuerst in der Normandie auf und wir finden hier zuweilen eine eigenthümliche Zwischenform zwischen dem viertheiligen und dem sechtheiligen Gewölbe. Das Gewölbe umfasst zwei Wandfelder und es geht von dem mittleren Pfeiler eine Rippe nach dem Gewölbescheitel, sie trägt indess keine Kappen, sondern ist senkrecht übermauert und es wird dadurch die seitliche Kappe in zwei Theile getheilt. Diese Form kommt fast ausschliesslich bei Gewölben mit horizontalen Scheitellinien und elliptischen Rippen vor und dürfte den Zweck gehabt haben, die elliptischen Gratbögen im Scheitel zu stützen, sie konnte weder in constructiver, noch in ästhetischer Hinsicht befriedigen. Man machte deshalb statt einer seitlichen Kappe deren zwei, welche nach dem Scheitel des Gewölbes convergiren. Da das ganze Gewölbe einen annähernd quadratischen Grundriss hat, so werden die Schildbögen nur etwa halb so weit als die Gurtbögen und, sofern sie im Rundbogen ausgeführt werden, viel niedriger als diese und die Gratbögen; die Kappen steigen nach dem Scheitel sehr steil an und üben einen nicht unerheblichen Druck auf die Seitenmauern aus. Der gleiche Uebelstand ergibt sich, wenn viertheilige Kreuzgewölbe mit rundbogigen Schildbögen über oblongen Rechtecken ausgeführt werden. Diesem Uebelstande kann zwar durch parabolische Schildbögen, oder dadurch, dass man dieselben stetzt, d. h. senkrecht beginnen lässt und erst in einer gewissen Höhe in die Rundung überführt vermieden werden, allein beide Formen haben ihre ästhetischen Nachtheile und sind nicht überall anzuwenden. Eine vollständige Abhilfe bietet die Einführung des Spitzbogens, welcher gestattet, verschieden weite Oeffnungen mit gleich hohen Bögen zu überspannen.

Ein sehr wesentliches Element des Rippengewölbes ist der Schlussstein. Die Rippen der römischen Gussgewölbe sind in der Weise construiert, dass die eine als vollständiger Bogen durchgeführt ist, an welchen die andere stumpf angestossen wird. Ganz ähnlich verfuhr man in der romanischen Epoche bei Einführung der tragenden Diagonalrippen. Beispiele bieten die Vorhalle von Moissac und einige spanische Kirchen. Dieses Verfahren ging an bei quadratischen oder bei wenig von der quadratischen Grundform abweichenden Gewölben, bei rechteckigem Grundriss wurde es um so bedenklicher, je gestreckter die Grundform war, denn es war ein Gleiten der Bogenstücke an dem vollen Bogen nicht ausgeschlossen. Um dem zu begegnen, wurde ein den beiden Diagonalbögen angehöriger Stein in ihre Durchdringung eingefügt, der Schlussstein. Der Schlussstein gestattet nicht allein, die Diagonalen von Rechtecken beliebiger

Grundform zusammenzuführen, sondern ermöglicht auch die Zusammenführung einer grösseren Anzahl von Rippen in einem beliebigen Punkte des Gewölbes. Es konnten also Räume von beliebiger Grundform mittelst des Rippengewölbes überwölbt werden, was namentlich für die Wölbung der Chorschlüsse, der Chorumgänge und Kapellen von Werth war und es war damit eine Freiheit gewonnen, wie sie keine andere Wölbungsart gestattet. Diese Freiheit der Gewölbebildung eröffnet um die Mitte des zwölften Jahrhunderts der Baukunst neue und folgenreiche Bahnen; sie wird die Grundlage einer neuen Stilrichtung, der gothischen.

Noch ist eine Form des Rippengewölbes zu erwähnen, welche im westlichen Frankreich und in ähnlicher Weise in Westfalen vorkommt, das kuppelförmige Rippengewölbe (voute Domicale) (Fig. 9). Sie unterscheidet sich in dem Gerüste ihrer Gurte und Rippen nicht von der in Figur 1<sup>a</sup> dargestellten Form des Kreuzgewölbes, bei welcher die Diagonalbögen Halbkreise sind, die Kappen aber bilden nicht gesonderte Flächen, sondern gehören alle einer Kugelfläche an. Das Gewölbe ist also einerseits ein durch Rippen gegliedertes Kugelgewölbe, andererseits ein Kreuzrippengewölbe, dessen Kappen die Form eines Kugelgewölbes haben. Dies die geometrische Grundform, oft aber werden die Diagonalbögen als Ellipsen oder Spitzbogen noch höher geführt, so dass das Gewölbe eine ellipsoidische Form erhält. Nicht selten werden auch im Scheitel der Kappen Rippen angebracht, der Schlussstein mit einem Ring umgeben u. dgl.

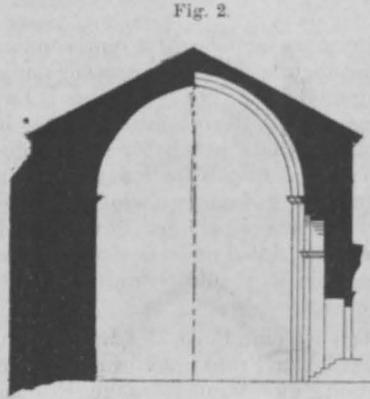
Den Grundzug des Rippengewölbes, Verstärkung der Gratbögen hatten schon die Römer gekannt und bei ihren Gussgewölben angewandt, wenn auch die Verstärkung hier mehr während der Ausführung als für das fertige Gewölbe von Belang war.

In der romanischen Kunst bleibt die Rippe lange Zeit eine äusserliche Stütze, welche auf die Structur der Gewölbe keinen Einfluss hat. Erst im Ausgang der Epoche wurden die Rippen und Gurte das selbständige, tragende Gerüste, welches für sich bestehend die Kappen aufnahm. Letztere konnten nunmehr in geringerer Stärke ausgeführt werden, als dies bei den Gewölben ohne Rippen der Fall war. Allein der Uebergang vollzog sich sehr allmählig. So lange die Kappen in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt wurden, was in einigen Gegenden bis ins saec. XIII geschah, konnte eine ausgiebige Erleichterung nicht stattfinden. Erst die Einführung genau bearbeiteter Steine und damit eines regelmässigen Verbandes, bei welchem nicht mehr die Cohäsion des Mörtels, sondern die Form der Steine das wesentliche Moment für die Stabilität des Gewölbes ist, ermöglichte die volle Ausnützung aller Vortheile des Rippensystems. Die beiden Arten der Ausführung mit einer der Axe der Kappen parallelen oder mit einer auf die Rippen senkrechten Richtung der Fugen kommen hier, gleichwie beim Kreuzgewölbe, ohne Rippen zur Anwendung.

In Frankreich ist erstere herrschend nicht nur für die Kreuzrippengewölbe, sondern auch für kuppelförmige Gewölbe (Schiff von Angers, Cathedrale von Poitiers), während in Deutschland und England die Wölbung auf den Schwalbenschwanz die übliche ist. Viollet le Duc schreibt der ersteren Wölbungsart wesentliche Vorzüge zu. Wir sind hinsichtlich des constructiven Werthes desselben nicht dieser Ansicht, glauben vielmehr, dass die Wölbung auf den Schwalbenschwanz nicht nur einfacher (ohne Schalung) auszuführen, sondern auch leichter den verschiedensten Formen der Kappen anzupassen ist. Aber gerade diese Leichtigkeit, sich allen Formen anzupassen, führt bald auf Abwege und während sich die gothischen Constructeure in England und Deutschland früh in den Spielereien der Stern-, Netz- und Fächergewölbe gefielen, hielt man in Frankreich bis zum Ausgang der strengeren Gothik an der monumentalen Form des viertheiligen Gewölbes fest.

2. Gewölbesysteme.

Einschiffige Kirchen. Die einfachste Form der Ueberwölbung eines länglich rechteckigen Raumes ist das Tonnengewölbe. Es ist hinsichtlich der Gliederung der Widerlagsmauern indifferent, wenigstens in so fern, als es durch seine Form eine solche nicht bestimmt. Wohl aber lässt sich eine Gliederung der Langmauern aus statischen Bedingungen ableiten. Es ist nämlich nicht nöthig, dass die Widerlagsmauern ihrer ganzen Länge nach die für die Stabilität der Gewölbe nöthige Stärke besitzen, sondern es kann auch eine schwächere Mauer ein ausreichend sicheres Widerlager bieten, wenn sie nur in gewissen Abständen Verstärkungen hat, welche ausreichenden Vorsprung besitzen, um nicht nur dem Seitenschube der unmittelbar hinter ihnen liegenden Gewölbetheile zu begegnen, sondern auch die zwischenliegenden Mauerstücke vor dem Ausweichen zu schützen. Die Strebe Pfeiler treten gewöhnlich nicht nur nach Aussen sondern auch nach Innen vor und sind auf dieser Seite mit einer Halbsäulenvorlage versehen, welche Verstärkung sich, wie oben erwähnt, als Gurtbogen in das Gewölbe fortsetzt. Auch die zwischenliegenden Mauertheile können noch durch Blindarkaden erleichtert werden (Fig. 2).



Mont majour.

gebildet werden. Beide Gewölbeformen werden von 4 Bögen, zwei Gurt- und zwei Schildbögen umrahmt, erstere quer über das Schiff, letztere in der Längenrichtung von Pfeiler zu Pfeiler gespannt. Die Pfeiler treten zunächst nach Innen vor zur Aufnahme der Gurt- und Schildbögen. Ist der innere, durch formale Rücksichten bedingte Vorsprung nicht ausreichend zur Aufhebung des Seitenschubes, so springen die Pfeiler auch

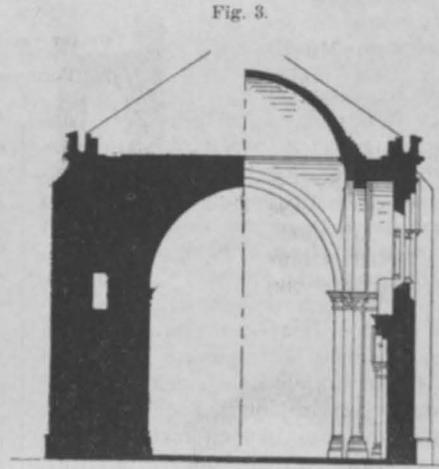


Fig. 3.

Angoulême.

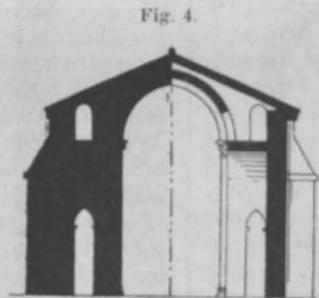


Fig. 4.

Bénévent.

Kuppeln und Kreuzgewölbe bringen schon durch ihre Grundform die Elemente der Wand- und Raumgliederung mit sich. Dieselbe wird dadurch eine mehr gebundene — es entstehen quadratische oder rechteckige Felder —, ohne sich in ihrer formalen Behandlung wesentlich von der bei Tonnengewölben üblichen zu unterscheiden (Fig. 3). Ein wesentlicher Unterschied liegt aber darin, dass der Kämpfer nicht eine fortlaufende wagrechte Linie bildet, sondern dass die Widerlager durch einzelne Pfeiler

nach Aussen als Strebe Pfeiler vor. Dieses Pfeiler- und Bogensystem bildet die statische Grundlage der Gewölbe. Als Abschluss gegen Aussen, und ohne constructive Funktion sind die Zwischenräume der Pfeiler und die Schildbögen mit Mauern abgeschlossen. Die Fenster können in der Schildmauer weit über die Gewölbekämpfer hinaufgeführt werden, womit wesentliche Vortheile für die Lichtführung ermöglicht sind. Voll und ganz können dieselben aber nur beim Kreuzgewölbe erreicht werden, die Kuppel, welche sich über einer zweiten horizontalen Kämpferlinie, dem durch die Hängezwickel vermittelten Kranze erhebt, kann von den Schildmauern aus nur unzureichend erhellt werden. — Es versteht sich, dass bei diesen Systemen die Raumgliederung eine weit verschiedenere ist, als beim Tonnengewölbe. Insonderheit gilt dies von der Kuppel.

Bei kreuzförmigen Anlagen mit Tonnengewölben tritt an der Vierung eine Aenderung des Systemes ein; entweder wird sie durch ein Kreuzgewölbe bedeckt oder durch ein Klostersgewölbe (Kuppel). Kuppel- und Kreuzgewölbe erfordern über der Vierung keinen Wechsel des Systemes, doch ist auch bei letzteren, namentlich in solchen Fällen, in welchem die Vierung zum Zwecke selbstständiger Beleuchtung höher geführt ist, das Klostersgewölbe — gewöhnlich als Vierungskuppel bezeichnet — sehr verbreitet.

Landshut.

Die Stadt Landshut in Niederbayern, vom XIII. bis zum XVI. Jahrhundert Residenz der Linie Bayern-Landshut, gehört zu den architektonisch interessantesten Städten des deutschen Reiches. Trotzdem wird sie im Allgemeinen viel zu wenig beachtet, was einerseits auf eine nicht eben günstige Lage an Verkehrswegen, dann aber auch mit der Seltenheit von Veröffentlichungen dorthin zusammenhängt. Die ersten ausführlicheren Nachrichten giebt der vielseitige Wiebeking in dem Werke über Kunstgeschichte, neuere Kunst u. s. w.; ihm folgen u. A. Sighard in der Geschichte der bildenden Kunst in Bayern, später Lübke in der Geschichte der Architektur Deutschlands und A. Ortwein, dessen Aufnahmen aber nicht überall befriedigend ausgefallen sind. — Am bekanntesten ist Landshut durch die Burg Trausnitz, doch trägt die Stadt selbst durch ihren Privatbau einen höchst originellen Charakter, weil das alte Giebelhaus sich in sehr guten und zahlreichen Beispielen erhalten hat. Hierbei ist als Material durchweg Ziegel angewendet, doch so, dass der Hausteine die architektonischen Formen abgiebt. Grössere Theile indessen sind aus Kalkstein (von Kelheim), zum Theil auch vermutlich aus den Alpen. Ausserdem kommt Marmor vom Untersberg vor. An der Martinskirche, ebenso an der Jodocuskirche findet man ferner Reste eines Putzüberzuges. — Nachdem Prof. Carl Schäfer nachgewiesen, dass die Elisabethkirche in Marburg früher ganz übertüncht gewesen, scheinen denn auch in Landshut diese Bauten als Hausteinnachahmung gestrichen gewesen zu sein.

Nächst der Stadt liegt die bemerkenswerthe A Frakapelle (1232), ein rechteckiger Raum mit starkem Pfeiler in der Mitte, ursprünglich eine Kapelle des berühmten Klosters zu Seligenthal.

\*) Nach Mittheilungen des Stadtbaurath Blankenstein im Architektenverein zu Berlin.

Die Klosterkirche wurde 1729 in Rococo umgebaut. Der Chor der Dominikanerkirche ist aus Backstein mit Durchbrechung der Strebe Pfeiler ausgeführt. Das Hauptinteresse des Architekten nehmen die drei Kirchen in Anspruch: Jodocus, Martini, Heiliggeist, unter denen St. Martin die bedeutendste ist.

St. Martin hat recht bedeutende Abmessungen; sie ist bei 100 Fuss Höhe im Mittelschiff 315 Fuss lang; der Thurm erhebt sich zu 132 1/2 Meter. Meister des Baues sind Hans Stettheimer aus Burghausen (†1432) und sein Sohn, ein Umstand der es erklärt, dass die Kirche wie aus einem Gusse erscheint. Am Chor hat man 1392 gearbeitet, dann aber den Plan wieder aufgegeben. Der grössere Entwurf wurde 1407 beschlossen; die weiteren Nachrichten ergeben für die Errichtung der Kanzel das Jahr 1422, des Altars 1424, der Gewölbe 1477. Der Thurm war 1495 noch nicht vollendet. Zwischen den Strebe Pfeilern sind niedrige Kapellen angelegt; die länglich-achteckigen Pfeiler von 1,20 m Länge und 1 m Breite sind ausserordentlich schlank; sie haben eine Höhe von 25 m. Das Mittelschiff hat Netzgewölbe, die Seitenschiffe Sterngewölbe. Hervorzuheben im Innern sind die spätgothischen schönen Chorstühle, die den besten Arbeiten im Dome zu Ulm als gleichwerthig erachtet werden müssen. — Die Kirche ist im Ganzen gut renovirt; auch die neuen Glasfenster darin sind eine recht tüchtige Leistung. Im Aeusseren ist die Architektur in Backstein unter sehr reicher Anwendung von Hausteine durchgeführt; merkwürdig ist die Kirche durch ihre schönen Portale. Sehr interessant ist der ausserordentlich hohe Thurm, der in zehn Geschossen emporwächst. Die Spitze allein ist 30 m hoch; sie ist die einzige mittelalterliche Spitze von dieser Grösse, die ganz aus Backstein hergestellt ist. (Sighard giebt an, dass die Spitze 1580 mit Metall bekleidet worden). — Zu beachten ist es, dass die Spitze

\*) Abb. s. Sighard 8. 434.

Die Figuren 2 und 3 veranschaulichen an den Beispielen der Kirche von Montmajour und der Kathedrale von Angoulême die Querschnittsverhältnisse einschiffiger Kirchen. Hierbei ist, wie auch bei den folgenden Beispielen, der Schnitt links durch die Strebepfeiler, rechts durch die Bogenscheitel genommen.

Bei beiden Beispielen ist die Tiefe der Strebepfeiler ungefähr gleich der halben Spannweite.

Im Anschluss an die einschiffigen Systeme ist eine Gewölbecombination zu erwähnen, welche gewissermassen eine Mittelform zwischen einschiffigen und mehrschiffigen Anlagen bildet: Tonnengewölbte Kirchen, welche dadurch eine Erweiterung erfahren, dass die Umfassungsmauer an das äussere Ende der sehr tiefen Strebepfeiler gerückt wird. Es entstehen auf diese Weise seitliche Kapellen, welche mit quergelegten Tonnen überwölbt dem Mittelschiffgewölbe ein sehr sicheres Widerlager bieten. Zuweilen werden die Strebewände durchbrochen, wodurch sich dieser Typus den dreischiffigen Anlagen noch mehr nähert. Fig. 4.

Bénévent. Die Form ist im südlichen Frankreich heimisch und geht auf römische Tradition zurück. Durch die Cisterzienser kommt sie nach Deutschland und der Schweiz, ohne in diesen Ländern grosse Verbreitung zu finden. In Westfalen kommt das System in Verbindung mit dem Kreuzgewölbe oder der Kuppel im Mittelschiffe vor.

Mehrschiffige Kirchen. Während bei einschiffigen Anlagen das Gleichgewicht durch ruhende Massen (Mauern oder Strebepfeiler) hergestellt wird, welche dem Seitenschub der

die sehr sauber ausgefügt ist, im oberen Theile eine Einbiegung, statt, wie man erwarten sollte, eine Anschwellung nach aussen hat. — Die Aussenwände der Kirche sind mit zahlreichen Inschriften bedeckt; das Grab des Baumeisters befindet sich in einer kleinen Nische mit einem Christusbilde, unter welchem der Kragstein den Kopf des Meisters zeigt.

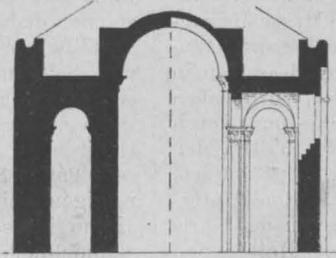
Von demselben Meister ist die Hospitalkirche zum h. Geist, eine dreischiffige Hallenkirche mit einem auffallend grossen Portal. Die älteste der Kirchen ist die Jodocuskirche, 1338 begonnen, 1368 als Pfarrkirche erwähnt. Sie hat Basilikenform, ist 231 Fuss lang, 195 Fuss breit; der Thurm hat eine Höhe von 267 Fuss. Sie ist errichtet aus Backstein unter geringer Verwendung von Haustein; hat im Innern gute neue Glasmalereien, die 1880—84 in München ausgeführt wurden.

Unter den sonstigen Cultusbauten ist Sankt Nicolai aus der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts wenig bedeutend. Die Kirche Sankt Sebastian, 1611 erbaut und einschiffig, zeichnet sich durch reiche schöne Gewölbe aus.

Unter den Profanbauten ist die Burg Trausnitz (früher Landeshut) am bekanntesten. (Lübke giebt die interessante Hofarchitektur, Ortwein eine grössere Reihe von Darstellungen aus derselben.) Die Burg ist sehr malerisch belegen; die Ausführung in Backstein und Putzbau. Stattlich ist der Hof mit den zweigeschossigen Arkaden, die eine ins Deutsche übertragene italienische Renaissance vertreten. Die Burgkapelle (1204—1230) ist ein kurzes Rechteck mit zwei Quergallerieen, so dass eine Doppelkapelle entsteht. Interessant sind die bemalten Statuen des Innern, die recht geschickt renovirt sind. An der Burg finden sich mehrere alte Theile aus Kunststein, der ausser in Sachsen und Bayern auch in Berlin vorkommt (Nicolaikirche). — Bei den Malereien der Burg wird ein Künstler Alexander von Siebenbürgen erwähnt. Die Wandgemälde — besonders die im grossen Empfangsraume — sind im Ganzen nur wenig werthvolle Arbeiten ohne Umrahmung

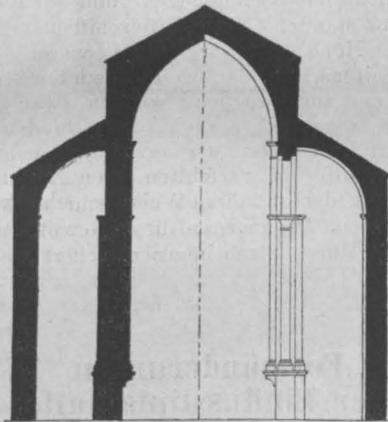
Gewölbe entgegenwirken, handelt es sich bei mehrschiffigen Räumen darum, Gewölbe von verschiedener Form und Spannweite durch ihren gegenseitigen Druck zu einem stabilen Ganzen zu vereinigen. Die befriedigende Lösung dieser Aufgabe setzt eine wenigstens annähernd gleiche Kämpferhöhe in den drei resp. fünf Schiffen voraus. Bei ungleicher Kämpferhöhe (Basilika) tragen die Seitenschiffgewölbe wohl dazu bei, die Hochschiffmauern gegen das Umfallen zu schützen, denn der Seitenschub der Gewölbe wirkt um so kräftiger, je länger der Hebelarm ist, unter welchem er auf eine Mauer wirkt, d. h. je höher diese freisteht, aber sie sind für sich allein keine ausreichende Sicherung, es müssen vielmehr die Hochschiffmauern und mit ihnen die Pfeiler, auf welchen sie ruhen, entsprechend verstärkt werden, oder es sind irgend welche Verstrebungen der Obermauern anzubringen.

Fig. 5.



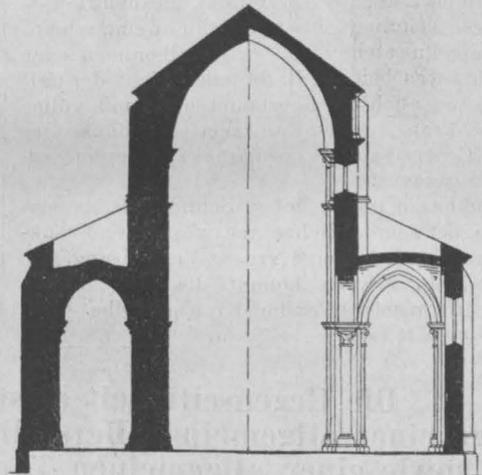
Poitiers N. D. la Grande.

Fig. 6.



Fontfroide.

Fig. 7.



Autun.

Wir bezeichnen die Kirchen mit gleicher, oder annähernd gleicher Kämpferhöhe, welche der selbständigen Beleuchtung der Mittelschiffe entbehren als Hallenkirchen\*). Für sie besteht die einfachste Art der Wölbung in drei parallelen Tonnengewölben. Schon die Römer kannten dieses Gewölbesystem, von welchem das unter dem Namen bains de Diane bekannte Nymphäum zu Nîmes ein Beispiel bietet. Von romanischen Kirchen ist Saint Martin d'Aisney zu Lyon eines der interessantesten Beispiele. Das

\*) Wir geben hier dem Terminus „Hallenkirche“ eine weitere Ausdehnung als dies allgemein üblich ist, da eine grosse Zahl von Monumenten, welche zwar im Mittelschiffe höhergelegene Gewölbeansätze, aber keine eigene Beleuchtung haben, am passendsten hier eingereicht wird.

oder architektonische Gliederung; obwohl zum Theil stark beschädigt, lassen sie eine flotte Pinselführung erkennen. Aus dem unteren Stocke erwähnte Blankenstein das Vorhandensein von Horch-Löchern in den starken Mauern, welche die Herzöge zum Aushorchen ihrer Gastfreunde u. s. w. von einem Nebenraum aus benutzten. Die Oeffnungen selbst befanden sich in nicht zu starken, in die Mauer eingelassenen Solenhofener Platten. — Sehr bemerkenswerth ist die von Lübke aufgeführte Narrentreppe, die den Namen von den Wandgemälden des Inneren führt. Die alte Burg zeichnet sich ausserdem durch ganz vortreffliche Kachelöfen aus.

Die neue Residenz 1596—1542 erbaut, hat urkundlich 52,695 Gulden gekostet. Bei ihren Malereien werden in den Rechnungen Niklas Ueberreiter, Sigmund Walch, ferner Antonelli genannt, Künstler aus Mantua aus der Schule des Guialio Romano. Die Grundrissdisposition ist vollständig italienisch, besonders auch der Hof wirkt wie ein schönes italienisches Vorbild. Im Ortwein kommen die schönen Eindrücke des Aeussern und Innern Mangels der Farbe durchaus nicht genügend zur Geltung. Sehr schön ist der obere Saal mit beachtenswerther Inschrifttafel; von vorzüglicher Arbeit sind die Thürme. (Das Vorderhaus ursprünglich in deutscher Renaissance, wurde später italienisch umgebaut). Die Räume sowohl, wie das ganze Gebäude sind bei weitem so schön, wie die meisten italienischen Bauten; es wäre wohl zu wünschen, dass ein farbenfreudiger, talentvoller Architekt einmal an eine gründliche Aufnahme derselben herangehe.

Andere Bauten noch sind das Gerichtsgebäude, dann die alte Post (1599), deren Façade vollständig bemalt ist; das Rathhaus, neuerdings restaurirt mit schönen Giebeln und grossem Festsaal, welchen Seitz und Andere wirkungsvoll ausmalten. Auf der Strecke München-Freising-Regensburg erreicht man Landshut in anderthalb Stunden. Ein Führer durch Landshut von A. Kalcher ist dort in Attenköfer's Buchhandlung erschienen.

System wird verschiedentlich abgeändert. Am häufigsten treten in den Seitenschiffen Kreuzgewölbe an Stelle der Tonnen (Fig. 5), hiebei rückt der Kämpfer des Mittelschiffgewölbes über den Scheitel der Seitenschiffgewölbe hinauf, um eine continuirliche Kämpferlinie zu erhalten.

Es können quergestellte Tonnen die Seitenschiffe überdecken, es kommen endlich halbe Tonnengewölbe über den Seitenschiffen vor (Fig. 6). Im Gegensatz zu den ersten Firmen, welche dem Seitenschub des Mittelschiffgewölbes durch ruhende Massen begegnen, oder bei welchen doch nur ein Theil der im Gewölbe auftretenden Kräfte zur Aufhebung, bezw. zur Ueberleitung desselben in die Richtung der Pfeiler des Mittelschiffes verwendet wird, haben wir es hier mit einer Construction zu thun, welche nur durch das Anlehnen an das Mittelschiff im Gleichgewicht erhalten, den Seitenschub des Mittelschiffgewölbes auf seitlich gelegene Stützen, die Umfassungsmauern der Seitenschiffe überträgt. Eine Unterbrechung erleidet das System der Kräftevertheilung an den Gurtbögen, welche gewöhnlich nicht dem Profile der Halbtonnen folgen, sondern im vollen Halbkreise ausgeführt sind.

Es hat diese Gewölbecombination äusserlich eine gewisse Aehnlichkeit mit den Nischen, welche bei antiken und altchristlichen Centralbauten (Minerva medica, S. Vitale) an den Hauptbau angelehnt sind. Diese Aehnlichkeit ist jedoch nur eine scheinbare, denn jene Halbkuppeln stehen für sich vollkommen oder nahezu im Gleichgewicht, was bei den Halbtonnen nicht der Fall ist. Aus diesem Grunde ist auch die überhaupt nicht mit voller Bestimmtheit zu lösende Frage, ob der Constructionsgedanke der Halbtonnen von jenen Centralbauten inspirirt sei, eher in verneinendem Sinne zu beantworten.

Das System der annähernd gleich hohen Schiffe mit tonnenförmigem Mittelschiff eignet dem südlichen und westlichen Frankreich und hat in diesen Gegenden eine grosse Verbreitung. In Westfalen und vereinzelt in Bayern kommt die Hallenkirche gleichfalls vor, hat aber im Mittelschiffe Kreuzgewölbe. Bei-

spiele die Kirche von Billerbeck, der Dom zu Minden schon mehr gothisch, und die schönste und grossartigste aller Hallenkirchen, die Kathedrale von Poitiers, deren östlichen Theile gleichhohe Kämpfer zeigen, während im Vorderschiff die Mittelschiffkämpfer nicht zum Vortheil der Gesamtwirkung höher gerückt sind.

Das Hallensystem gestattet keine selbständige Beleuchtung des Mittelschiffes. Zwar wäre in vielen Fällen eine solche dadurch zu erreichen gewesen, dass man das Tonnengewölbe des Mittelschiffes mit Stichkappen versehen und in den Schildmauern Fenster angebracht hätte; man entschloss sich aber nur selten hiezu, sondern suchte das System dem basilikalischen Querschnitte anzupassen. Wollte man hiebei sicher construiren, so ergaben sich unverhältnissmässig starke Pfeiler bei sehr engen Schiffen. Das System kommt in dieser Weise nur in wenigen Beispielen in der Provence vor. Die jüngere burgundische Bauschule befolgt es zwar ebenfalls, doch nicht ohne mannichfache Modificationen (Fig. 7). Die Pfeiler sind verhältnissmässig schwächer, die Seitenschiffe statt mit Halbtonnen mit Kreuzgewölben überdeckt, und da sie ausserdem statt der flachen Steindächer Dächer mit hölzernem Dachstuhl, also mit steilerer Neigung erhielten, ergab sich ein grösserer Zwischenraum zwischen den Scheidbögen und dem Lichtgaden. In Folge dessen standen die Mittelschiffmauern in einer beträchtlichen Höhe ganz frei und waren auf ihre ganze Länge dem Seitenschub des weitgespannten Gewölbes ausgesetzt. Um letzterem zu begegnen, wurden zwar über den Pfeilern Strebepfeiler angebracht, allein diese fanden nur theilweise auf den Pfeilern eine Unterstützung, ruhten mehr auf dem Gurtbogen der Seitenschiffe und verfehlten ihren Zweck, da sie jeder Formveränderung der auf diese Weise sehr ungleich belasteten Gurtbogen nachgaben. Die meisten dieser Gewölbe mussten denn auch nachträglich durch Strebebögen gesichert werden.

(Schluss folgt.)

## Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt.

Von Robert Land zu Strassburg i. E.

### Einleitung.

Das jüngst erschienene Werk von Professor Müller-Breslau: „Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Bauconstructionen“ enthält einerseits die von Maxwell und Mohr in die Theorie der Baukonstruktionen eingeführte Anwendung des Gesetzes der gedachten (virtuellen) Verschiebungen und andererseits die auf dieses Gesetz sich gründenden neuen Lehrsätze über die Formänderungsarbeit, welche von Castigliano und Fränkel begründet worden sind. Diese allgemeinen Sätze bilden die Grundlage für fast alle weiteren neueren Untersuchungen im Gebiete der Theorie der Baukonstruktionen und werden auf diesem Gebiete eine vollständige Umwälzung herbeiführen, wie sich dies schon jetzt zeigt.

Aber auch ein anderer ganz allgemeiner Satz, nämlich derjenige von der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen ist geeignet, eine ganz einheitliche Behandlung einer grossen Fülle von Aufgaben aus der Theorie elastischer Körper, ganz besonders der Theorie der Brücken zu ermöglichen. In dem oben erwähnten Werke von Müller-Breslau wird der zuerst von Maxwell nachgewiesene Satz von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen zweier Knotenpunkte eines beliebigen Fachwerks auch angegeben, allgemein für elastische Stabwerke von beliebiger Form übertragen und für die Gegenseitigkeit der Verdrehungen zweier Querschnitte, sowie die Verschiebung eines Punktes und die Verdrehung eines Querschnittes erweitert. Diese angegebenen Sätze sind jedoch noch viel allgemeinerer Natur und hat der Unterzeichnete bereits Ende des Jahres 1882 gefunden und im Januar 1883 im akademischen Ingenieurverein an der technischen Hochschule zu Dresden unter Beisein der Professoren Fränkel und Mohr, sowie im Mai 1884 im Architekten- und Ingenieurverein von Elsass-Lothringen zu Strassburg vorgelesen und hierbei auf eine allgemeine sich darauf gründende Darstellung der Einflusslinien hingewiesen. Eine grössere Abhandlung über diesen Gegenstand, deren Veröffentlichung schon seit längerer Zeit vorbereitet, aber leider durch angestrengte praktische Thätigkeit des Verfassers bisher verzögert wurde, wird demnächst erscheinen. Der Unterzeichnete sieht sich jedoch veranlasst, die Grundlagen der neuen ganz allgemeinen Behandlung in möglichster Kürze schon hier klarzulegen.

### Die allgemeine Arbeitsgleichung.

Ein beliebig geformter vollwandiger oder aus geraden oder krummen Stäben gebildeter elastischer Körper mit eingespannt festen, reibungslos drehbaren festen oder reibungslos gleitenden Stützpunkten (wobei die Auflagerkräfte bei einer Formänderung des Körpers keine Arbeit leisten) habe überall solche Temperaturen wie sie dem spannungslosen Zustande des Körpers entsprechen. Der Satz von den gedachten möglichen (virtuellen) Verschiebungen lautet auf elastische Körper angewandt:

Bei einer äusserst kleinen beliebig gedachten, aber möglichen Formänderung eines im Gleichgewichte befindlichen elastischen Körpers ist die gedachte (virtuelle) Verschiebungsarbeit der äusseren Kräfte gleich der gedachten Verschiebungsarbeit der inneren Spannkkräfte oder kurz gleich der gedachten Formänderungsarbeit. Unter „gedachter Arbeit“ ist hierbei das Product der wirklichen Kraft mit der Projection der gedachten Verschiebung auf die Krafrichtung zu verstehen und positiv zu nehmen, wenn die Verschiebungsrichtung mit der Krafrichtung übereinstimmt.

Bezieht man den Körper auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem XYZ, so wirken auf ein unendlich kleines Körperelement  $dx \cdot dy \cdot dz$  (Fig. 1) in der zur X-Axe senkrechten Seitenfläche

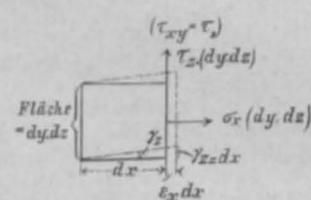


Fig. 1.

$dy \cdot dz$  eine zu dieser Fläche senkrechte Einheitsspannung  $\sigma_x$  und zwei mit der Y- bzw. Z-Achse gleichgerichtete Einheitsspannungen  $\tau_{xy}$  bzw.  $\tau_{xz}$ , der Kürze wegen mit  $\tau_x$  bezeichnet. Vergrössert sich bei einer Formänderung die Länge  $dx$  um  $\Delta dx = \epsilon_x dx$  ( $\epsilon_x = \frac{\Delta dx}{dx}$  = Verlängerungsverhältniss =

Zuwachs der Längeneinheit = Dehnung, so wird die gedachte Arbeit der senkrechten Flächenspannung  $\sigma_x$  betragen:  $(\sigma_x dy dz)$ .  $\epsilon_x dx = \sigma_x \epsilon_x dV$ , wobei  $dV = dx dy dz$  den Inhalt des Körpertheilchens bedeutet.

Nennt man ferner die bei der Formänderung entstehende Verschiebung der Seitenfläche  $dy dz$  gegen die gegenüberliegende in Richtung der Y-Achse  $\gamma_x dx$ , wobei  $\gamma_x$  die in der Figur eingezeichnete Winkeländerung (= Gleitung) der zur Z-Achse senkrechten Seitenfläche bedeutet, so wird bei dieser Verschiebung nur die Schubspannung  $\tau_x (dy \cdot dz)$  eine Arbeit verrichten, deren Grösse  $\tau_x (dy \cdot dz) \gamma_x dx = \tau_x \gamma_x dV$  ist. Die bei der Formänderung entstehende gedachte Arbeit sämtlicher auf das Körpertheilchen wirkenden Spannungen hat demnach die Grösse:  $\sum (\sigma \epsilon + \tau \gamma) dV$  und für den ganzen Körper:  $A_v = \int_{x,y,z} \sum (\sigma \epsilon + \tau \gamma) dV$

(vergl. auch Grashof, Festigkeitslehre, II. Aufl. S. 371 u. 372).

Wirken nun auf den Körper verschiedene äussere Kräfte P, welche die inneren Spannungen  $\sigma$  und  $\tau$  hervorrufen, und werden die Verschiebungen in der Richtung der P mit  $\delta$  bezeichnet, so lautet die Anwendung des Satzes von den gedachten Verschiebungen:

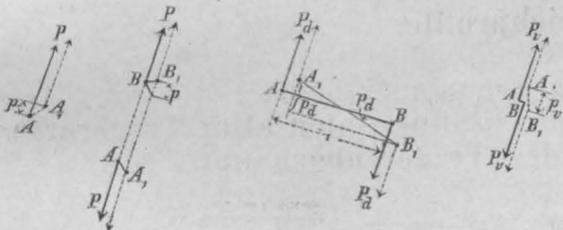
$$1) \sum P \delta = A_v = \int_{x,y,z} \sum (\sigma \epsilon + \tau \gamma) dV.$$

Diese sogenannte Arbeitsgleichung gilt für beliebige äusserst kleine aber mögliche, also von einander abhängige Verschiebungen  $\delta$ ,  $\epsilon$  und  $\gamma$ .

Der Allgemeinheit und kurzen Ausdrucksweise wegen setzen wir an Stelle der äusseren Kräfte P beliebige statische Ursachen, welche auf den elastischen Körper wirken; dieselben lassen sich stets auf Kräfte zurückführen. Die gedachte Arbeit einer statischen Ursache bedeutet also die gedachte Arbeit der die statische Ursache ersetzenden Kräfte.

Die Angriffspunkte der statischen Ursachen vor der Formänderung seien A bzw. B, nach derselben  $A_1$  bzw. auch  $B_1$ .

Fig. 2a 2b 2c 2d



Die statische Ursache kann sein (Fig. 2a, b, c, d):

- a. eine Einzelkraft P; Wirkung: eine Verschiebung p des Angriffspunktes A in Richtung der Kraft; Verschiebungsarbeit = Pp;
- b. ein ziehendes oder drückendes Kräftepaar (PP); Wirkung: eine Längenänderung p der Entfernung der Angriffspunkte A B, Verschiebungsarbeit = Pp;
- c. ein drehendes Kräftepaar  $P_d \cdot l$  (ein Moment, rechtsdrehend positiv); Wirkung: eine Verdrehung  $p_d$  (Winkelmaass) der Angriffsfläche; das Moment wird hierbei mit „Biegemoment“ oder „Drehungs(Torsions)moment“ bezeichnet, je nachdem die Ebene des Kräftepaares auf der Angriffsfläche senkrecht steht oder ihr parallel ist. Im ersten Falle ist  $p_d$  der Drehungswinkel der Angriffsfläche vor und nach der Formänderung (aus der Fläche heraus), im anderen Falle der Drehungswinkel in der Fläche selbst, Verschiebungsarbeit =  $P_d p_d$  (denn  $p_d$  ist gleichzeitig die gegenseitige Verschiebung der Angriffspunkte in der Kraft-Richtung).
- d. ein verschiebendes Kräftepaar ( $P_v \cdot p_v$ ); Wirkung: eine gegenseitige Verschiebung  $p_v$  der Angriffsflächen, Verschiebungsarbeit =  $P_v p_v$ .

Ein drehendes Kräftepaar geht in ein verschiebendes über, wenn der Hebelsarm verschwindend klein wird. Alle Formänderungen mögen gegenüber der körperlichen Ausdehnung des Körpers so klein sein, dass sie als verschwindend kleine Grössen aufgefasst werden können.

Bezeichnet man jetzt allgemein eine beliebige statische Ursache mit W und die zugehörige Art der Formänderung mit w, so lautet die allgemeine Arbeitsgleichung:

$$2) \sum W w = \int_{x,y,z} \sum (\sigma \epsilon - \tau \gamma) dV.$$

Es ist hierbei wohl zu beachten, dass die statischen Ursachen W mit den inneren Spannungen  $\sigma$  und  $\tau$  im Gleichgewicht sind und die Formänderungen w,  $\epsilon$ ,  $\gamma$  ganz beliebige, jedoch nicht von den Ursachen W abhängige Grössen bedeuten.

**Allgemeine Formel für die Formänderung.**

In den folgenden Bezeichnungen bezieht sich der obere Zeiger einer Grösse auf die Ursache, der untere auf die Lage dieser Grösse.

Mit Hilfe der Gleichung 2) lässt sich die wirkliche Formänderung  $w_m^P$  an einer beliebigen Stelle m eines durch beliebige statische Ursachen P beeinflussten Körpers bestimmen; man hat nur die durch die Ursachen P hervorgebrachten wirklichen Formänderungen  $\epsilon^P$  und  $\gamma^P$  zu berechnen, eine der gesuchten Formänderung  $w_m^W$  entsprechende gedachte statische Ursache  $W_m = 1$  anzunehmen und die mit ihr in Gleichgewicht stehenden gedachten inneren Spannungen  $\sigma^W$  und  $\tau^W$  einzuführen.

Es entsteht dann:

$$3) w_m^P = \int_{x,y,z} (\sigma^W \epsilon^P + \tau^W \gamma^P) dV,$$

wobei das Zeichen  $w_m^P$  bedeuten soll:  $w_m$ , von der Ursache P.

Das Integral ist über den ganzen Körper auszudehnen.

Sieht man von der Wirkung der Schubspannungen  $\tau$  ab und berücksichtigt nur die Längsspannung  $\sigma_x = \sigma$  (setzt also  $\sigma_y = \sigma_z = 0$ ), so entstehen die einfacheren Formeln:

$$2a) \sum W w = \int \sigma \epsilon dV.$$

$$3a) w_m^P = \int \sigma^W \epsilon^P dV = \int \frac{\sigma^W \sigma^P}{E} dV$$

da  $\epsilon^P = \frac{\sigma^P}{E}$ , unter E den Elasticitätsmodul verstanden.

Insbesondere lauten die Formeln für Fachwerke, wenn man mit S die Stabslänge, s die Stabquerschnittsfläche bezeichnet und bemerkt, dass  $\sigma = \frac{F}{S}$ ,  $dV = F ds$  und  $\sum \epsilon ds = \Delta s =$  Verlängerung des ganzen Stabes ist, und wenn man das  $\int$  Zeichen durch das  $\sum$  Zeichen ersetzt:

$$2b) \sum W w = \sum S \Delta s.$$

$$3b) w_m^P = \sum S^W \Delta s^P = \sum S^W S^P \frac{s}{EF} = \sum S^W S^P \epsilon$$

wobei  $\epsilon = \frac{s}{FE}$  einen für jeden Stab unveränderlichen Werth bezeichnet, und  $w_m$  und  $\Delta s$  zusammengehörige Werthe sind

Die Wirkung von Temperaturänderungen  $\tau^0$  äussert sich in Längenänderungen  $\Delta s^t$  der Stäbe und die hierdurch entstehende Formänderung  $w_m$  ergibt sich nach 3b) zu:

$$3c) w_m^t = \sum S^W \Delta s^t = \sum S^W \epsilon t s$$

wobei hier  $\epsilon$  die Ausdehnungszahl für  $1^0$  bedeutet.

Formel 3) gibt die Formänderung  $w_m$  an einer beliebigen Stelle m vom spannungslosen Anfangszustande aus gerechnet. Will man jedoch nicht diese Formänderung, sondern nur die gegenseitige (relative) Formänderung  $w_{x_1 x_2}$  zweier Stellen  $x_1$  und  $x_2$  bestimmen (vergl. Fig. 3), so hat man die Formel für jede Stelle  $x_1$  und  $x_2$  anzuwenden und beide gefundenen Werthe von einander abzuziehen. Man erhält dann:

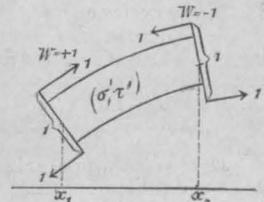
$$w_{x_1 x_2}^P = w_{x_1}^P - w_{x_2}^P = \int_{x,y,z} \sum (\sigma^{W_1} \epsilon^P + \tau^{W_1} \gamma^P) dV - \int_{x,y,z} \sum (\sigma^{W_2} \epsilon^P + \tau^{W_2} \gamma^P) dV = \int_{x,y,z} \sum [(\sigma^{W_1} - \sigma^{W_2}) \epsilon^P + (\tau^{W_1} - \tau^{W_2}) \gamma^P] dV = \int_{x,y,z} \sum (\sigma^1 \epsilon^P + \tau^1 \gamma^P) dV$$

wobei  $\sigma^1$  und  $\tau^1$  diejenigen inneren Spannungen sind, welche durch die gleichzeitige Wirkung der Ursachen  $W_{x_1} = 1$  und  $W_{x_2} = -1$  entstehen. Es bleibt also obige Formel 3) bestehen, wenn man nur anstatt der Werthe  $\sigma^W, \tau^W$  die anderen Werthe  $\sigma^1, \tau^1$  eingeführt.

Sucht man z. B. die Verdrehung des Querschnittes bei  $x_1$  gegenüber dem Querschnitt bei  $x_2$ , so hat man die Spannungen  $\sigma^1$  und  $\tau^1$  für die in Fig. 3 dargestellten Kräftepaare zu bestimmen. Liegen die beiden Querschnitte dicht aneinander, so erhält man den gegenseitigen Verdrehungswinkel der benachbarten Querschnitte.

Da die Ausdrücke für  $w_m^P$  nach Formel 3 und für  $w_{x_1 x_2}^P$  die gleiche Form besitzen, gelten die mit der Formel für  $w_m$  ange-

Fig. 3.



stellten nachfolgenden Betrachtungen unmittelbar auch für den andern Fall.

**Das allgemeine Gesetz der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen.**

1) Es wirke auf einen elastischen Körper (Fig. 4) bei dem Punkte X (Abscisse x) nur eine einzige statische Ursache  $P_x = 1$ ; dann berechnet sich die elastische Formänderung  $w_x$  (einer statischen Wirkung  $W_a$  entsprechend) bei dem Punkte A (Abscisse a) nach Formel 3) zu:

$$I. w_a^{P_x} = \int_{x,y,z} (\sigma^W \epsilon^P + \tau^W \gamma^P) \cdot dV$$

2) Es wirke auf denselben elastischen Körper bei dem Punkte A nur eine einzige statische Ursache  $W_a = 1$ ; dann berechnet sich die elastische Formänderung  $p_x$  (einer statischen Wirkung  $P_x$  entsprechend) bei dem Punkte X zu:

$$II. p_x^{W_a} = \int_{x,y,z} (\sigma^P \epsilon^W + \tau^P \gamma^W) \cdot dV$$

Es ist nun allgemein die Dehnung:

$$\epsilon_x^P = a \cdot \sigma_x^P + b (\sigma_y^P + \sigma_z^P)$$

$$\epsilon_y^P = a \cdot \sigma_y^P + b (\sigma_x^P + \sigma_z^P)$$

$$\epsilon_z^P = a \cdot \sigma_z^P + b (\sigma_x^P + \sigma_y^P)$$

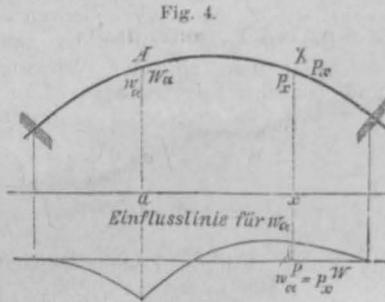
wobei  $a = \frac{1}{E}$ ;  $b = -\frac{1}{m \cdot E}$

unter m den Coefficient der Querdrehung verstanden,

und die Gleitung:  $\gamma_x^P = \frac{\tau_x^P}{G}$ ,  $\gamma_y^P = \frac{\tau_y^P}{G}$ ,  $\gamma_z^P = \frac{\tau_z^P}{G}$ .

Bildet man aus diesen Werthen für Formel I die Grösse

$$\sum_{x,y,z} (\sigma^W \epsilon^P) + \sigma_x^W \cdot \epsilon_x^P + \sigma_y^W \cdot \epsilon_y^P + \sigma_z^W \cdot \epsilon_z^P$$



so erkennt man, dass eine Vertauschung der Zeiger W und P an dem Ergebniss nichts ändert; es ist daher allgemein für das Körpertheilchen d V:

$$\sum_{x,y,z} \sigma^W \epsilon^P = \sum_{x,y,z} \sigma^P \epsilon^W$$

Ebenso ergibt sich für jede der drei gegenüberliegenden Seitenflächen des Körpertheilchens die Gleichheit:

$$\tau^W \gamma^P = \tau^P \gamma^W, \text{ also auch } \sum_{x,y,z} (\tau^W \gamma^P) = \sum_{x,y,z} (\tau^P \gamma^W);$$

Daraus folgt:

$$\sum_{x,y,z} (\sigma^W \epsilon^P + \tau^W \gamma^P) \cdot dV = \sum_{x,y,z} (\sigma^P \epsilon^W + \tau^P \gamma^W) \cdot dV,$$

folglich allgemein:

$$4) w_a^{P_x} = p_x^{W_a},$$

welche Beziehung das wichtige allgemeine Gesetz der Elasticitätslehre giebt:

Eine bei X angreifende statische Ursache  $P_x = 1$  erzeugt eine elastische Formänderung  $w_x$  bei A, welche gleich ist der durch die gedachte statische Ursache  $W_a = 1$  erzeugten elastischen Formänderung  $p_x$  bei X,

wobei  $p_x$  bzw.  $w_x$  die zu der statischen Ursache  $P_x$  bzw.  $W_a$  zugehörige elastische Formänderung ist\*).

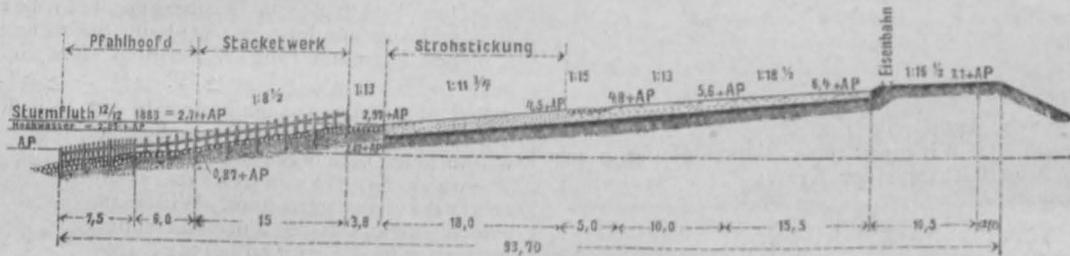
\* Der von Professor Müller-Breslau in dem oben erwähnten Buche auf S. 175 und 176 angeführte allgemeine Beweis des Satzes von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen erscheint dem Unterzeichneten mangelhaft, da Herr M.-B. bei der allgemeinen Formel für die Verschiebung die gedachte Formänderungsarbeit als Summe der Produkte aus den durch die wirkliche Belastung hervorgerufenen Hauptdehnungen  $\epsilon$  und den durch die gedachte Kraft 1 hervorgerufenen gedachten Hauptspannungen  $\sigma^1$  bildet, welche letztere jedoch mit den wirklichen Hauptdehnungen nicht die gleiche Richtung haben, da die Richtung der Hauptspannungen sich mit der Belastung ändert.

(Fortsetzung folgt.)

**Aussergewöhnliche Deichprofile.**

(Schluss.)

Fig. 4. Querprofil des Westkappel'schen Seedeichs.



IV. Westkappel'scher Seedeich. (Fig. 4.)

Der Westkappel'sche Seedeich, lang 3800 m, ist ein Sanddeich, dessen Aussenböschung mit Klaierde bedeckt ist und dessen Böschung 1:12 bis 1:13 1/2 beträgt. Kronenhöhe 7,05 m bis 7,30 m + A P.

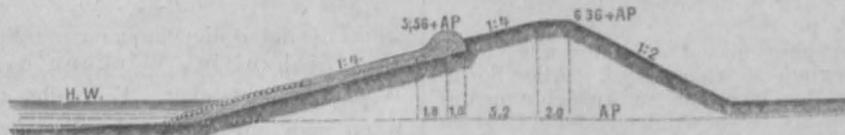
Das südliche Ende ist 6,55 m AP hoch und fällt ungefähr mit 1:6 1/2; das nördliche Ende ist hoch 8,75 m + AP und fällt mit 1:7 - 1:9 gegen die See ab.

Das Profil auf der am meisten dem Angriffe der See ausgesetzten Strecke ist Folgendes (siehe Fig. 4).

Die Krone, 2,40 m breit, liegt auf 7,10 m + A P; Aussenböschung fällt mit 1:16 1/2 bis auf 6,46 + A P, mit 1:18 1/2 bis

auf 5,62 + A P und mit 1:13 bis auf 4,85 m + A P; darauf folgt mit 1:15 eine leichte Steindecke bis 4,52 + A P und dann eine Strohstickung mit 1:11 3/4 bis 2,97 m + A P. Von 6,46 m + A P bis 2,97 m + A P ist die Aussenböschung mit Klai bedeckt, welche oben zu Anfang 0,30 m und unten auf 2,97 m + A P 0,90 m dick ist. Auf diese Strohstickung folgt eine 3,80 m breite Steinsetzung mit 1:13 und darauf eine solche mit 1:8 1/2 und mit einem s. g. Stacketwerk zum Wellenbrechen versehen, bis 0,87 m + A P. Längs des Fusses dieser Steinsetzung liegt eine schwere Steinschüttung, während zur Erhaltung der also vertheidigten Aussenböschung noch 37 Pfahlwerke und Faschinendämme dienen. Das Profil giebt den Längendurchschnitt über ein solches Pfahlwerk an.

Fig. 5. Querprofil des Seedeiches bei Delfzyl.



V. Seedeich bei Delfzyl. (Fig. 5.)

An der holländischen Seite der Emsmündung zu beiden Seiten des Seehafens Delfzyl findet sich auf einer Länge von 21,500 m das in Fig. 5 dargestellte Seedeich-Profil. Kronenbreite = 1,50 - 2,0 m, Höhe 5,6 - 6,0 m + A P, Aussenböschung 1:4 durchlaufend bis auf Watthöhe, Binnenböschung 1:2, Höhe des Watts 0 + A P. Ueber die grösste Länge ist die Aussenböschung durch eine vom Fuss bis auf 4,35 m + A P reichende Steinsetzung vertheidigt; wo der Angriff stärker, ist der obere Theil derselben

von 1 m + HW an bis 4,86 m + A P durch eine Pflasterung mit Säulen-Basalten ersetzt und zwar entweder mit einer bis zur Deichkrone durchlaufenden Böschung 1:4 oder in eine kappenförmige Erhebung übergehend, dessen Spitze auf 5,56 + A P liegt. (siehe Fig. 5.)

Letzte Construction ist auf solchen Strecken eingeführt, wo der Deich am meisten dem Wellenschlag ausgesetzt liegt. Wo indessen solches weniger der Fall ist und wo eine Aussenberme vorhanden ist, wird auch zuweilen nur der Seedeich durch einen mit Steinen besetzten Fuss und ebenfalls durch eine kappenför-

mige Erhebung vertheidigt, welche letztere mit ihrer Spitze noch 0,50 m über dem Fusse der Aussenberme hervorrägt (siehe Fig. 6). Solches Deichprofil findet man auf 3800 m Länge auf der Strecke Zoutkamp-Nittershoek. Der Deich liegt auf dem Watt und ist auch der See ausgesetzt. Die dem Profile eingeschriebenen Zahlen machen eine weitere Beschreibung überflüssig.

Nachdem im Vorigen diejenigen Deichprofile kurz beschrieben sind, welche in Folge der mehr oder weniger dem Angriffe der See ausgesetzten Lage aussergewöhnliche Befestigungen erheischen, erübrigt es nun noch, einige in Folge des weichen Untergrundes ausserordentlich stark gehaltene Profile zu erwähnen. Dazu gehören vor allem die:

Fig. 6. Querprofil des Seedeiches Zoutkamp-Nittershoek.

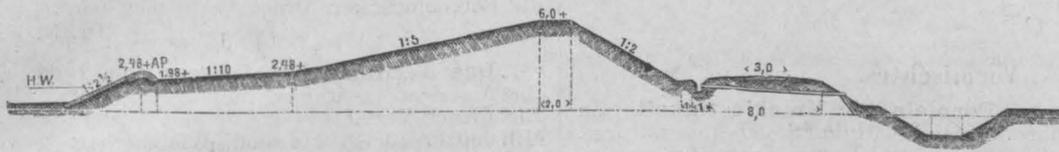


Fig. 7. Querprofil des Leckdeiches bei Benedendams.

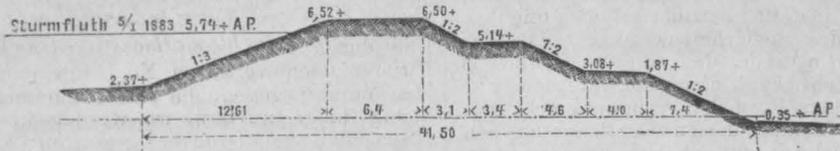


Fig. 8. Querprofil des Leckdeiches bei Vreeswyk.

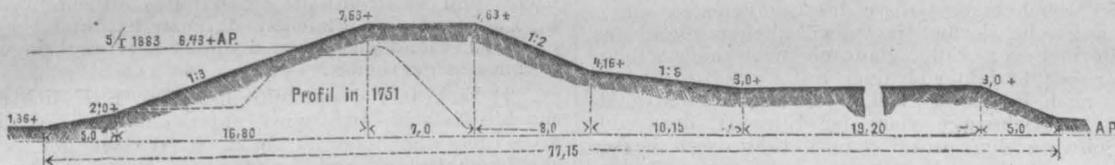
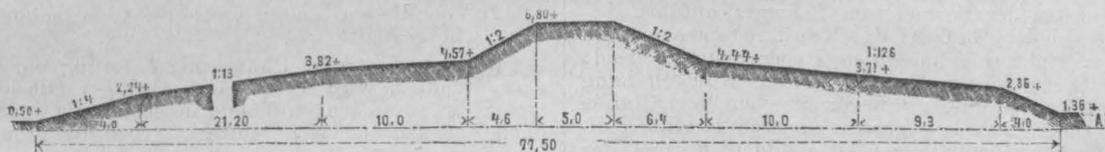


Fig. 9. Querprofil des Lingedeiches bei Gaddam.



Leck-Deiche  
(Fig. 7, 8 und 9.)

Die beiderseitigen Leck-Deiche haben in den letzten Jahren eine ansehnliche Erhöhung und Verstärkung erhalten. Von den 3 beigegebenen Profilen sind Fig. 8 und 9 als sehr aussergewöhn-

liche Profile auf weichem Untergrunde zu betrachten; das der Fig. 8 beigegebene Deichprofil des Jahres 1751 kann als Maassstab für die bedeutenden Deicharbeiten dienen, um einen nur ca. 6 m hohen Deich bei 7,0 m Kronenbreite standhaft zu machen.  
A. v. Horn.

Vereins-Nachrichten.

Württembergischer Verein für Baukunde. 6. ordentl. Versammlung am 9. October 1886. Vorsitzender: v. Hänel. Schriftführer: Laistner.

Der Vorsitzende begrüsst die Versammlung als die erste nach den Ferien mit warmen Worten und giebt der Hoffnung Ausdruck, dass die Verhandlungen des kommenden Winterhalbjahres den Bestrebungen des Vereins kräftige Förderung bringen werden.

Nach Erledigung der eigentlichen Geschäftssachen erstattet der Vorsitzende Bericht über die Abgeordnetenversammlung zu Frankfurt a. M. am 14. August d. J., welcher er als einziger Vertreter unseres Vereins angewohnt hat, ferner über die an jene sich anschliessende Wanderversammlung vom 16. bis 20. August und über die bei dieser Gelegenheit abgehaltene Sitzung des Redaktionsausschusses des Wochenblatts für Baukunde, wobei er die Stelle unseres nicht erschienenen Mitglieds dieses Ausschusses einnehmen musste. In anregender Weise giebt er ein lebendiges Bild sowohl des äusseren Verlaufs jener schönen Festtage, als auch des Inhalts der Verhandlungen.

Professor Dollinger erläutert die von ihm ausgestellten architektonisch-landschaftlichen Reiseskizzen, bestehend in Aquarellen aus Württemberg (Heilbronn, Esslingen, Geislingen, Weil der Stadt etc.), Holland (Amsterdam, Alkmar). Paris und Rom. Dieselben finden lebhaft und dankbare, vom Vorsitzenden auch ausgesprochene Anerkennung.

Schliesslich behandelt der Vorsitzende in kurzem Vortrage die Mainkanalisierung zwischen Frankfurt und Mainz, indem er an der Hand aufgehängter Pläne, die dem grossen Werke zu Grunde liegenden Verhältnisse und dessen Hauptdimensionen etc. erläutert. Es knüpft sich daran eine lebhaft Besprechung.

4. gesellige Vereinigung am 30. October 1886. Vor zahlreich erschienenen Mitgliedern und Gästen machten die Herren Oberbaurath v. Bok und Architekt Lauser Mittheilungen über die neuesten Oefen des Kgl. Hüttenwerks Wasser-

alfingen, von welchen vollständige Exemplare im Vereinslocale aufgestellt waren. Herr v. Bok hat aus Anlass des Baues der neuen Kunstschule dahier, für welche ursprünglich eine Zentralheizung in Aussicht genommen war, später aber der geringeren Anlagekosten wegen Ofenheizung vorgezogen wurde, eingehende Studien über Ofenconstructionen gemacht und sich wegen der Ausführung der Oefen mit dem Kgl. Hüttenwerk ins Benehmen gesetzt. So ist eine Construction von Füllöfen entstanden, welche mit dem „irischen“ Ofen den aufwärts durch das Brennmaterial gerichteten Zug gemein hat, jedoch eine noch bessere Ausnützung der Wärme durch reichliche Luftcirculation um die kastenförmig gebildeten Feuerzüge gestattet, das Zerspringen der Platten des Feuerraums durch dessen Construction aus einzelnen Kästen vermeidet und durch einen äusseren gusseisernen Mantel, in welchem der ganze Ofen steht, die lästige Wärmestrahlung abhält. Die Bedienung dieses Ofens, welcher patentirt werden wird, ist einfach, die Regulirung erfolgt mittelst der von Herrn Civilingenieur Weigelin dahier erfundenen Regulirscheibe, und die Ausführung der zum Theil schwierigen Gusstücke ist unter der Leitung des in der Versammlung anwesenden Herrn Giesserei-Inspectors Sachs vollkommen gelungen.

Herr Oberingenieur Einbeck erläutert die Vorzüge bei der Feuegasbildung und setzt auseinander, dass die Heizgase bei Durchstreichung des Koaksfüllraumes eine Reduktion der Kohlensäure in Kohlenoxyd erleiden, wodurch die Heizwirkung herabgedrückt wird; es sei daher wohl vorzuziehen, die Heizgase möglichst schnell in die Feuerzüge gelangen zu lassen. Herr v. Bok erklärt hierauf, dass man sich für die erstere Anordnung entschieden habe, um die Angriffe der Spitzflamme und die hiedurch bedingten Reparaturen zu vermeiden, auch den Füllcylinder für die Wärmeabgabe nutzbar zu machen. Nachdem Herr Civilingenieur Weigelin den Einwendungen des Herrn Einbeck entgegengetreten war, betonte noch Herr v. Bok die Möglichkeit, die besprochenen Oefen an den wenig erhitzten Aussenflächen auch mit Farbenschmuck zu versehen.

Herr Lauser zeigt und bespricht sodann den neuen Wasseralfinger „Salonofen“, welcher nach ähnlichen Grundsätzen von Herrn Sachs construirt ist, wie der vorbeschriebene, daher auch dieselben Vortheile darbietet, in seiner künstlerischen Ausstattung aber, welche gleich der des vorigen von dem Vortragenden herührt, noch reicher gehalten ist.

Nach den Vorträgen entwickelte sich eine sehr heitere Stimmung, welche noch gehoben wurde durch vortreffliche Chorgesänge und Violinvorträge.

### Vermischtes.

**Zur Ableitung von Formeln für Knickfestigkeit.** Zu den bezüglichen Ausführungen in No. 91 (auf S. 460) d. vor. Jhrgs. des Wochenbl. für Baukunde möchte ich mir Folgendes zu bemerken erlauben: Der Vergleich, den Herr Möller zwischen der Formel von Euler und derjenigen von Schwarz hinsichtlich der praktischen Brauchbarkeit anstellt, beruht auf der offenbar ganz willkürlichen Annahme des Sicherheitscoefficienten 3 für die erste Formel. Aus dem Umstande, dass dieser Coefficient in manchen Fällen nicht ausreicht, kann also eine Folgerung auf die Brauchbarkeit der Eulerschen Formel überhaupt nicht gezogen werden; denn es hindert nichts, diesen Coefficienten den Bedürfnissen des Falles entsprechend zu erhöhen oder zu vermindern. Hiergegen macht Herr Möller das Bedenken geltend, dass man mit einer solchen Aenderung des Sicherheitscoefficienten den Boden der Theorie ganz verlasse. Thatsächlich ist aber dieser Boden bei jeder beliebigen Grösse des Coefficienten schon verlassen. Eine empirische Formel im gewöhnlichen Sinne des Wortes wird die Formel von Euler dadurch noch nicht; denn das Beiwort „empirisch“ bezieht sich doch auf den Bau, nicht aber darauf, ob ein nach Bedürfniss festzustellender Zahlenwerth in der Formel auftritt. Schwerer wiegt der Einwurf, dass sich die Formel von Schwarz den praktischen Verhältnissen besser anschmiege, als die von Euler, selbst wenn man einen veränderlichen Sicherheitscoefficienten anwende. Den Nachweis der Richtigkeit dieser Behauptung bleibt Herr Möller aber schuldig; denn was er zu Gunsten der Formel von Schwarz anführt, beweist nur, dass sie sich dem Gefühl des Rechners anschmiegt. Die mathematische, einen regelmässigen Uebergang ergebende Verschmelzung der Formeln für Druck und für Knicken kann doch noch nicht eine Anpassung an die praktischen Verhältnisse genannt werden. Dass die so — gewissermassen zur Befriedigung eines ästhetischen Bedürfnisses — gebildete Formel der Wirklichkeit genügt, das müsste durch Versuche nachgewiesen werden. So viel bekannt, sprechen aber die Ergebnisse der meisten Versuche gegen die Formel von Schwarz. In No. 89 auf Seite 452 vor. Jhrgs. d. Bl. wurde schon die gewichtige Aeusserung Bauschinger's über diesen Punkt angeführt.

Mit diesen Ausführungen soll nun keineswegs behauptet werden, dass die Anwendung der Formel von Schwarz zur Bestimmung der Querschnitte von Stützen ein für alle mal unzulässig sei — der Sicherheitsgrad hängt ja selbstverständlich von den Maassen ab, nicht aber von den Formeln, nach welchen dieselben berechnet wurden — sondern nur, dass die Formel von Euler eine klarere theoretische Grundlage hat, und dass diese Formel, bei sachgemässer Abstufung des Sicherheitscoefficienten, mindestens ebenso brauchbare und zuverlässige Ergebnisse liefert, wie die Formel von Schwarz. Aus der bei Wahl der Coefficienten nothwendig unterlaufenden Willkür kann ein Bedenken gegen die Formel von Euler schon deswegen nicht hergeleitet werden, weil die Coefficienten der Formel von Schwarz ebenfalls willkürlich, überdies aber auch noch in besonderen Fällen nach Bedürfniss abzuändern sind, wie dies Herr Möller beispielsweise für Stützen, die der Gefahr des Erglühens ausgesetzt sind, sehr treffend nachgewiesen hat. Als ein ferneres Beispiel könnte man die gekreuzten Diagonalen der Eckversteifungen von Brücken u. s. w. anführen. Werden diese mit der Querschnittsgrösse hergestellt, wie sie für schlaife Bänder erforderlich sein würde, und wendet man trotzdem eine Querschnittsform an, die den Diagonalen Steifigkeit giebt, so kann die Knickberechnung offenbar ohne jedes Bedenken mit dem Sicherheitscoefficienten 1 durchgeführt werden. Von diesem besonderen Falle abgesehen, beruht die Wahl eines Sicherheitscoefficienten der Natur der Sache nach immer auf Schätzung; diese wird aber nicht zuverlässiger, sondern unsicherer, wenn man sie in eine mathematische Formel versteckt, die leicht dazu verführt, die äusserliche mathematische Regelmässigkeit für den Ausdruck eines mechanischen Gesetzes zu halten. Am ehesten ist daher die Anwendung der Formel von Schwarz noch zu rechtfertigen, wenn es sich um die Berechnung von Tabellen handelt, da hier die regelmässige Abstufung der Sicherheitscoefficienten von Werth ist.

Zum Schluss möge noch auf ein Missverständniss hingewiesen werden, das Herrn Möller untergelaufen zu sein scheint, insofern

er nämlich anführt, ich hätte erwiesen, dass man sich aus theoretischen Gründen eigentlich um die Grösse der Kantenspannung nicht zu kümmern brauche. Diese Behauptung habe ich nirgends aufgestellt; vielmehr habe ich nur zu beweisen gesucht, dass eine niedrige Spannung keinen Beweis für einen hohen Sicherheitsgrad bildet. In meiner ersten, auf Seite 451 d. Bl. abgedruckten Mittheilung habe ich es sogar als selbstverständlich hingestellt, dass man immer zuerst die Querschnittsgrösse durch die Berechnung auf Druck bestimmen wird.

Dr. H. Zimmermann.

**Das Lichtdruckverfahren von Ives.** (Transactions of the American institute of mining engineers.) Die verschiedenen Lichtdruck-Verfahren sind in den letzten Jahren unentbehrliche Hilfsmittel für Kunst und Wissenschaft geworden, aber die Lichtdruckplatten ergaben ohne Hilfe eines geschulten Fachmannes, besonders bei Aufnahmen natürlicher Gegenstände, bei denen Licht und Schatten allmählig in einander übergeht und nicht durch Punkte oder Striche dargestellt ist, flauere Bilder. Die durch elektrische Metallniederschläge erzeugten Lichtbild-Druckplatten verdienen im Allgemeinen für technische Zwecke den Vorzug gegenüber den Zeichnungen auf Stein, weil sie beliebig lange aufbewahrt werden können und den Abzug von Tausenden von Drucken gestatten; sie können ferner mit sehr geringen Kosten vervielfältigt und beim Drucken mit in den Satz gesetzt werden.

Nach dem neuen Verfahren von Ives, welches gestattet die Licht- und Schattentheile eines Bildes auf rein mechanische Weise in Punkten oder Strichen darzustellen und so den Eindruck eines von Hand gestochenen Bildes hervorzubringen, wird folgendermassen gearbeitet.

1) Eine mit doppeltchromsaurem Kali lichtempfindlich gemachte Gelatinplatte wird unter einem gewöhnlichem Negativ-Glas-Lichtbild belichtet, dann in Wasser gebracht, worin sich die beschatteten Theile auflösen, so dass man eine vertiefte Platte erhält, auf welcher die dunklen Schatten des Originals hoch, die Lichter vertieft erscheinen.

2) Von diesem nassen vertieften Gelatinebild wird ein Gipsabguss hergestellt.

3) Eine elastische Platte mit V-förmig vorstehenden Linien oder Punkten wird geschwärzt auf den Gipsabguss gedrückt, wobei die vorstehenden Theile desselben die Spitzen oder Rippen flach drücken und sich schwarz färben, während die Spitzen in den vertieften Stellen nur eben die Platte berühren und ganz feine Punkte abdrücken, deren Grösse mit der Tiefe der Schatten zunimmt und allmählich durch die Zunahme der Grösse der Punkte in tiefsten Schatten übergeht.

4) Von der so behandelten Gipsplatte wird eine Lichtdruckplatte in der gewöhnlichen Weise durch Herstellen eines Lichtbildes und elektrisch niedergeschlagenen Metallplatte nach 1 und 2 erzeugt.

Von diesen vier Vorgängen ist nur der dritte neu. Als elastischen Stoff für die hierzu erforderliche Platte hat Ives erst Papier, in welches die Spitzen oder Rippen eingepresst waren, und später andere Stoffe verwendet. Es ist erstaunlich, welche treue und zarte Wiedergabe des Gegenstandes durch dies Verfahren erzielt werden kann. Einer der leitenden Kunstkritiker in Amerika lobte vor einigen Jahren, als das neue Verfahren noch wenig bekannt war, die Geschicklichkeit des Graveurs eines Bildes in einem Buche von Harper, indem er den Namen des Künstlers anführte, seine Kunstfertigkeit rühmte und seine bisherigen Arbeiten als geringwerthiger beurtheilte. Nachträglich stellte sich heraus, dass dieses Bild nicht von dem fraglichen Graveur, sondern nach dem Verfahren von Ives hergestellt war. Für die Vervielfältigung von Linien-Zeichnungen wird in Amerika das sogenannte Wachs-Verfahren mit Vorliebe angewendet. Zu dem Zwecke wird ein Lichtbild der Zeichnung, erforderlichen Falles unter beliebiger Verkleinerung des Maassstabes, auf eine mit einer Wachsschicht überzogene, polirte Kupferplatte übertragen, mit dem Stichel im Wachs nachgezogen und auf galvanischem Wege ein Kupferabzug des vertieften Wachsbildes hergestellt. Dies Verfahren erfordert allerdings die Arbeit des Nachziehens der Zeichnung, aber das Ergebnis ist ein sehr vollkommenes. Schraffirungen werden hierbei mit der Maschine hergestellt und das Beschreiben durch Eindringen des Satzes in das Wachs bewirkt. Abänderungen können sehr leicht vorgenommen werden. Man hält zu dem Zweck nur ein warmes Eisen über die Fehlerstelle und dieselbe verschwindet durch das Schmelzen des Wachses, indem sich eine frische Fläche für das Zeichnen bildet. Die Linien, welche durch das Wachs bis auf die Kupferplatte gezogen werden, sind alle gleichmässig und gehörig tief und die hiervon hergestellten Kupferplatten sind besonders für das schnelle Drucken grosser Auflagen sehr geeignet.

R. B.

Inhalt: Vereins-Nachrichten: Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein. Württembergischer Verein für Baukunde. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover. — Vermischtes: Neuer Themsetunnel. Die Wasserleitung De Ferrari-Galliera in Genua. — Personal-Nachrichten

### Vereins-Nachrichten.



**Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein.** Wochenversammlung vom 18. November 1886. Herr von Bezold leitet eine Discussion der Frage der Verwendung des Eisens im Hochbau mit einigen Bemerkungen ein: Man hat bei Betrachtung der Frage vorerst noch den constructiven und den ästhetischen Gesichtspunkt auseinander zu halten.

Als Constructionsmaterial hat das Eisen schon eine weite Verbreitung gefunden und es wird sich dieselbe noch erweitern. Neuerdings ist es als nicht feuersicher bezeichnet worden. **I** Träger sollen durch ihre Ausdehnung bei Bränden die Umfassungsmauern umstürzen; Säulen biegen sich oder springen. Man müsste aber doch fragen, welches Material dann grössere Sicherheit bietet.

Uebergend auf die ästhetische Seite der Frage kritisiert Redner zunächst die von Architekt Heuser vorgeschlagene Behandlung von Wandpfeilern und Stabilrahmen überhaupt.

Die Hauptschwierigkeit besteht darin, dass die meisten modernen Aufgaben eine Verbindung von Stein- mit Eisenbau verlangen, welche wegen der grossen Masse des einen und der geringen des anderen Materiales in harmonischer Weise kaum zu erreichen sei. Als Beispiele werden die Ladenanlagen und die Bahnhofhallen genannt, welche letztere meist ganz auf eine künstlerische Verwerthung der Construction verzichten.

Es wird ferner darauf hingewiesen, dass das bequeme Hilfsmittel der **I** Träger oft zu Nachlässigkeiten in der Durchbildung der Grundrisse führt und endlich werden Häuser in Eisenfachwerk erwähnt.

Es sei zur Zeit noch fraglich, ob das Eisen als ein dem Stein und Holz künstlerisch gleichwerthiges Material angesehen werden darf.

In der hieran sich anschliessenden Debatte wurde von verschiedenen Rednern betont, dass das Eisen als constructives Hilfsmittel von grösster Wichtigkeit sei und dass viele Aufgaben nur durch Anwendung von Eisen gelöst werden können. Der einzige Einwand bestehe in der geringen Feuersicherheit und diesem Punkt werde gegenwärtig zu grosses Gewicht beigelegt, denn man kann das Eisen gegen die Hitze schützen und wo der Schutz versagt, sei auch anderes Material nicht sicher.

Bezüglich der ästhetischen Verwerthbarkeit wird besonders auf die Eisengitter verwiesen, auf kleinere Bauwerke, welche ganz aus Eisen hergestellt werden können (Pavillonsart) und auf die decorative Behandlung der Constructionen in einigen modernen Bauten, Franziskanerkeller, Bahnhofshalle in Brügge etc.

Hierauf machte Herr städtischer Architekt Eggers interessante Mittheilungen über den Bau der städtischen Fleischhallen auf dem Viktualienmarkt.

Wir werden in einer der nächsten Nummern eine eingehendere Mittheilung über diese Baulichkeiten bringen.

Wochenversammlung vom 25. November. Herr Oberingenieur Henle berichtet über die Frankfurter Delegirten-Versammlung sowie über die Wanderversammlung des Verbandes.

Daran anschliessend berichtet Herr Professor von Schmidt über die vom österreichischen Verein angeregte Frage der Konkurrenzen für öffentliche Gebäude.

Man ist zwar im allgemeinen geneigt die Frage, ob die Projekte für öffentliche Gebäude durch allgemeine Preisbewerbung beschafft werden sollten, zu bejahen; dies sei aber nicht unbedingt zulässig, da verschiedene Interessen ins Spiel kommen, welche sich widerstreiten. Nach kurzer Beleuchtung dieser Interessen kommt Referent zu dem Schlusse:

Es ist wünschenswerth, dass solche Projecte in der Regel, aber nicht stets, auf dem Wege der Konkurrenz beschafft werden.

In einer hieran anschliessenden Diskussion wurde es als wünschenswerth erachtet, die principiell wichtige Frage einer aus Beamten und Privatarchitekten bestehenden Commission zur Bearbeitung zu überweisen und demgemäss Beschluss gefasst.

In diese Commission werden gewählt die Herren: Professor Hauberrisser, Architekt Albert Schmidt, Prof. H. v. Schmidt, Oberingenieur Seidel, Oberbaudirector Siebert, Prof. Fr. Thiersch, Stadtbaurath Zenetti.

**Württembergischer Verein für Baukunde.** Siebente ordentliche Versammlung am 13. November 1886. Vorsitzender: v. Hänel, Schriftführer: Dr. Weyrauch. Vor Eintritt in die Tagesordnung erinnert der Vorsitzende daran, dass sich seit der letzten ordentlichen Versammlung ein für das technische Fach bedeutungsvolles Ereigniss vollzogen habe, die Rangerhöhung der preussischen Regierungsbauführer und Regierungsbaumeister. Dieselbe werde auch in anderen Staaten günstig wirken und das Ansehen der Techniker erhöhen. Nächste dem Kaiser gebühre der Dank dafür in erster Linie dem

preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten Herrn Maybach, welcher seine wohlwollende und thatkräftige Fürsorge für die Techniker auch in diesem Falle bewiesen habe, sodann aber auch den preussischen Fachgenossen, welche nicht müde geworden sind, dies schöne Ziel zu verfolgen, bis es erreicht war. Die Versammlung bezeigt ihren Dank durch Erheben von den Sitzen.

Nach schneller Erledigung der dringendsten Geschäfte erhält sodann Herr Ingenieur Lueger das Wort zu Mittheilungen und Erläuterung von schön ausgeführten Zeichnungen, betreffend die im Jahre 1876 von ihm projectirte und unter seiner Oberleitung 1877 und 1878 ausgeführte, sowie im laufenden Jahre in der Quellenfassung wesentlich erweiterte städtische Wasserversorgung von Baden-Baden. Das Wasser wird an der Steinscheide zwischen Buntsandstein und Granit mittelst einer 2 km langen Sammelanlage (Galerie) aufgeschlossen. Eine theils in eisernen Röhren, theils in Zementröhren hergestellte Leitung führt es zu einem Sammelbehälter, an welchem die aus gusseisernen Röhren bestehende Druckleitung beginnt. Diese bringt das Wasser nach dem, auf dem Annaberg gelegenen, 2000 cbm fassenden Hochreservoir und ist auf dem Wege dahin bereits Vertheilungsleitung für das Stadtröhrennetz. Die Länge der Zuleitung beträgt 3 km, die des Stadtröhrennetzes 11 km, die Pressung in letzterem 6—12 Atmosphären. Die Herstellung war im Verhältniss zu der sehr grossen Ausdehnung (insbesondere der Sammelgalerie von 2 km Länge) eine wohlfeile: Die Kosten betragen einschliesslich verschiedener unvorhergesehener Ausgaben für Erweiterungen des ursprünglichen Plans 650,000 M. Da der Bedarf der Stadt an Wasser zugenommen hat und der Anschluss des neuen Frauenbades in Aussicht steht, so hat in diesem Jahre eine Ausdehnung der Quellenfassung mit einem Aufwande von 90,000 M. nach dem Projecte des Vortragenden stattgefunden, so dass nun in normalen Zeiten 50 Liter, bei äusserster Trockenheit noch 25 Liter pro Secunde verfügbar sind, während die Einwohnerzahl z. Z. noch nicht 12,000 beträgt. Die Möglichkeit beliebiger Erweiterung des Werks ist durch die geognostischen Verhältnisse des Quellengebietes gesichert. Das gelieferte Wasser ist durch seine jederzeit krystallhelle, kühle Beschaffenheit (im Sommer an den Quellen 5—6° R.), sowie durch seine Güte bekannt, und sowohl bei der Einwohnerschaft als auch bei den Kurgästen sehr beliebt.

Der Vorsitzende dankt für diese klaren Mittheilungen und bemerkt, dass er selbst sich diesen Sommer an der Quellenfassung überzeugt habe, dass die angenommenen Wassermengen noch übertroffen werden.

Hierauf hält Herr Oberbaurath v. Bok einen ausführlichen Vortrag über den Neubau der Kunstschule und die Erweiterung des Kunstmuseums in Stuttgart. Das Zustandekommen dieser Bauten hatte mit Schwierigkeiten aller Art zu kämpfen. Redner beginnt mit einer historischen Einleitung, in welcher er die fast neunjährigen Verhandlungen mit dem Landtag, welche dem Bau vorhergingen, darlegt und die verschiedenen dabei in Frage gekommenen Entwürfe durch schön gearbeitete Modelle zur Anschauung bringt. Das Endergebniss war die Erweiterung der Sammlungsräume des schon früher bestandenen Kunstgebäudes in der Neckarstrasse durch zwei Flügelanbauten an der Bergseite desselben und der Neubau einer davon getrennten, aber in unmittelbarer Nähe gelegenen Kunstschule in der Urbansstrasse. Die Bauwerke sind, mit Ausnahme des einen im inneren Ausbau noch nicht ganz vollendeten Flügels am Kunstgebäude, bereits in Benutzung; sie sind in durchaus zweckentsprechender, auch künstlerisch befriedigender Weise mit verhältnissmässig geringen Mitteln unter der Leitung des Vortragenden ausgeführt worden. Insbesondere erscheint die Bausumme von 137,000 M. für das Schulgebäude ausserordentlich niedrig, indem dabei das Kubikmeter des (äusserlich gemessen) 10,500 cbm betragenden Hohlraums nur auf ca. 13 M. zu stehen kommt. Begreiflicherweise war dieses Ergebniss nur mit äusserster Sparsamkeit und entsprechender Auswahl der Materialien und ihrer Bezugsquellen, beispielsweise mit Verwendung von Zementsteinen statt der weniger dauerhaften und kostspieligeren Keupersandsteinquader, zu erreichen.

Reicher Beifall folgte diesem Vortrage und der Dank des Vorsitzenden, welchem Herr Lueger noch die Bemerkung anschloss, dass hier unter schwierigen Verhältnissen und mit beschränkten Mitteln Ausserordentliches geleistet worden sei, wofür dem Vortragenden volle Anerkennung gebühre sowohl von unserem Vereine als von der Oeffentlichkeit.

Sonntag Vormittag, den 14. Nov., folgte unter der Leitung des Herrn v. Bok die Besichtigung der am Vorabend beschriebenen Bauwerke, wobei die Theilnehmer die angeführten Vorzüge derselben bestätigten und insbesondere der in der Versammlung vom 30. Oct. beschriebenen Ofenheizung der Kunstschule, der Dampfheizung des Kunstmuseums, sowie der künstlerischen Ausstattung und der ganz vortrefflichen Beleuchtung der neuen Sammlungsräume ihre Anerkennung zollten.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover.** In der Hauptversammlung am 1. December 1886 wurden zwei neue Mitglieder in den Verein aufgenommen und der Haushaltsplan für das Jahr 1887 einstimmig genehmigt, nachdem der Rechnungsführer Herr Postbaurath a. D. Fischer einige kleinere Abweichungen vom vorjährigen Haushaltsplane begründet hatte. Sodann wurde zur Wahl des Vorstandes für 1887 geschritten, welche den Vorschlägen eines vorbereitenden Ausschusses entsprechend folgendes Ergebniss hatte: Vorsitzender: Herr Reg.- und Baurath Knoche, stellvertretender Vorsitzender: Herr Reg.-Baumeister Barkhausen, Schriftführer: Herr Architekt Unger, stellvertretender Schriftführer: Herr Kgl. Reg.-Baumeister Assmann, Rechnungsführer: Herr Postbaurath a. D. Fischer, Bibliothekar: Herr Eisenb.-Bau-Insp. a. D. Bolenius, Mitglieder ohne besonderes Amt: Herr Intendant- und Baurath Schuster und Herr Professor Riehn.

Hierauf macht Herr Geheimer Regierungs-Rath Professor Hase Mittheilungen über Deutsche Burgen im XII. und XIII. Jahrhundert. Im Sommer dieses Jahres hatte die zur Restauration der Burg Dankwarderode vom Regenten Braunschweigs, Prinzen Albrecht, berufene Commission, zu der der Herr Vortragende gehörte, zur Hebung mancherlei Zweifel, namentlich in Betreff der anzuordnenden Construction des Saales, eine Reise zur Besichtigung der wichtigsten noch erhaltenen Palast- und Burgenbauten aus dem oben genannten Zeitraume gemacht. Hierüber berichtend, schildert der Herr Vortragende zunächst eine Burg der damaligen Zeit im Allgemeinen, wie sie auf hohen, schwer zugänglichen Felsen, somit durch natürliche Lage befestigt, bei dem Mangel besonderen Aufwandes in der Architektur auf den Beschauer häufig einen düsteren, verschlossenen Eindruck macht. Der hohe, bald in der Mitte, bald in den Umfassungsmauern der Burg belegene Thurm, der sogenannte Burgfried, der letzte Zufluchtsort der Bewohner, ist gewöhnlich erst in grosser Höhe zugänglich und nur im oberen Theile mit Oeffnungen versehen. Die Kemnate, die eigentliche Wohnung, ist in der Regel, falls sich nicht besondere Säle darin finden, sehr beschränkt, so dass man sie wohl nur als Schlafstelle betrachten darf, während zum Hauptaufenthalt, namentlich auch für alle Fremde, der sogenannte Pallas, ein grosser Saal, diente. 8 bis 13 m breit und bis 39 m lang, an den Wänden mit breiten festen Bänken versehen und nur durch sowohl an den Wänden oberhalb der Bänke, als auch auf den einfachen Estrich-Fussboden angebrachte Teppiche verziert, waren diese Säle stets durch eine graue Balkendecke abgeschossen. Die Balken ruhten auf einen durch eine Säulenreihe unterstützten Längsträger. Entweder durch Kamine oder durch eine unterhalb angebrachte besondere Heizkammer und Heizcanäle erwärmt, hatte der Pallas im Detail schön behandelte Fenster, die abweichend von den Fenstern in den Kemnaten nicht zur Verglasung eingerichtet waren und häufig Brüstungshöhen von über 1,5 m hatten. Im Winter waren dieselben jedoch wohl mittelst eichner, durch Riegel festgehaltene Bohlen verschlossen. Die zur Aufnahme der letzteren dienenden Löcher sind häufig nachzuweisen. Zur Seite des Pallas lag in der Regel etwas tiefer eine Kapelle, oder auch eine Doppelkapelle; hieran dann die obere Kapelle in Höhe des Fussbodens.

Nachdem durch die erwähnte Reise alle Bedenken über die anzuordnende Gestaltung des Pallas behoben sind, wird der Saal der Burg Dankwarderode so hergestellt werden, wie er zur Zeit Heinrich des Löwen vermuthlich war. Die Pläne dazu werden von dem Commissionsmitgliede Stadtbaurath Winter bearbeitet. — Anschliessend an den Vortrag bemerkte Herr Architekt Unger, dass die meisten Bemerkungen und Beschreibungen auch für den Kaiserpalast in Goslar zutreffen und Herr Bau-Insp. Hacker einiges in Betreff der Malerei aus dem genannten Zeitraum.

### Vermischtes.

**Neuer Themsetunnel.** Die neue Brücke, welche zur Zeit gegenüber dem London Tower erbaut wird und hauptsächlich eine Entlastung der mit Verkehr überbürdeten London-Bridge bezweckt, hat die Neubildung einer Gesellschaft nicht hindern können, die sich unter dem Namen „City of London and Southwark Company“ hat eintragen lassen und deren Zweck es ist unter der Themse eine Tunnelverbindung zwischen der König-Wilhelm-Strasse und „Elephant and Castle“ (Newington Butts) herzustellen. Der Tunnel erhält eine Länge von 2150 m. Man hat bereits mit den Versuchsbohrungen nahe bei der „Haltestelle am Monument“ der Stadtbahn begonnen. Die neue Linie soll vier Haltestellen bekommen, eine an der König-Wilhelm-Strasse, die zweite in Borough-High-Street, die dritte in Elephant and Castle und die vierte am Endbahnhof der Brighton-Eisenbahn.

Der Tunnel wird aus zwei Röhren hergestellt, wovon jede dem Verkehr in einer Richtung dient. Der Betrieb soll mittelst Strassen-Seil-Bahn bewirkt werden, die Züge einander in Pausen von zwei Minuten folgen und im Stande sein täglich 100.000 Fahrgäste zu befördern. Die Geschwindigkeit wird gleich der der Stadtbahn sein, woraus sich für die ganze Strecke mit Einschluss

der Aufenthalte eine Fahrzeit von 8 bis 9 Minuten ergibt. Der Zugang zu den Haltestellen soll sowohl durch Treppen als auch durch mit Wasserdruck bewegte Aufzüge ähnlich denen am Mersey-Tunnel bewirkt werden. Die Bearbeitung des Entwurfs erfolgt durch Grethead. John Fowler, berathender Ingenieur der Gesellschaft, hat denselben geprüft. Die Bauzeit ist auf 18 Monate festgesetzt und die Gesamtkosten einschl. der Gründungskosten der Gesellschaft betragen 2 Millionen Mark. R. B.

**Die Wasserleitung De Ferrari-Galliera in Genua.** (Annali di agricoltura.) Durch die Fertigstellung der oben genannten Wasserleitung erhält die Stadt Genua nicht nur eine reichlichere Wasserversorgung, sondern es ist durch dieselbe gleichzeitig eine grosse Menge Arbeitskraft für gewerbliche Zwecke im Thale der Polcevera geschaffen worden. Die Wassermasse für die Leitung wird in einem grossen Becken gesammelt, welches in dem oberen Lauf der Gorzente angelegt ist. Die Gorzente ist ein Wildbach, der auf der anderen Seite der Apenninen entspringt, von Genua durch die Wasserscheide derselben getrennt ist und in die Orba mündet, welche sich in die Bormida ergiesst, die in den Po fliesst. Zur Herstellung des Sammelbeckens ist ein Damm aus Mauerwerk von 150 m Länge, 30 m Sohlenbreite, 7 m Scheitelstärke quer durch das Thal gebaut. Die Gebirgsschichtung des Beckens gehört dem unteren Trias an, auf der Baustelle besteht der Boden aus Serpentin. Der künstlich hergestellte See hat eine Fläche von 262.000 qm, der Hochwasserspiegel liegt 650 m über dem Mittelmeer. Der Inhalt beträgt 2,835.000 cbm und das Niederschlagsgebiet, durch welches das Becken gespeist wird, 17,687.500 qm. Zur Führung des Wassers nach Genua ist durch die Wasserscheide der Apenninen ein Tunnel von 2283 m Länge in südöstlicher Richtung getrieben, der 20 m unter Hochwasser liegt. Beim Bau desselben wurde sehr viel Wasser getroffen, dessen Menge inzwischen zwar nachgelassen hat, aber immerhin noch etwa 50 Liter in der Sekunde beträgt. Vom Süd-Ost-Ende des Tunnels wird das Wasser in einer 20 km langen Leitung aus gusseisernen Röhren von 60 cm Lichtdurchmesser nach Genua geleitet. Die Wandstärke dieser Röhren beträgt zwischen 16 bis 32 mm und dieselben haben einen Druck von 136 m Wasserhöhe auszuhalten, welcher erforderlichen Falls bis auf 250 m gesteigert werden kann. Die grösste Leistungsfähigkeit der Leitung beträgt 375 l in der Sekunde. R. B.

### Personal-Nachrichten. Preussen.

Des Kaisers und Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Baurath und Professor Ende in Berlin den Charakter als Geheimer Regierungsrath zu verleihen; ferner dem Regierungs- und Baurath Cuno in Wiesbaden die Annahme und Anlegung des demselben von Sr. Königlichen Hoheit dem Grossherzog von Hessen verliehenen Ritterkreuzes I. Klasse mit der Krone des Verdienstordens Philipps des Grossmüthigen zu gestatten.

Versetzt sind: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Massalsky, bisher in Tilsit, als ständiger Hilfsarbeiter an das Königliche Eisenbahn-Betriebs-Amt (Breslau-Sommerfeld) in Breslau, Lincke, bisher in Neustettin, als Vorsteher der Eisenbahn-Bauinspektion nach Tilsit, und Löhr, bisher in Breslau, als Vorsteher der Eisenbahn-Bauinspektion II nach Neustettin.

Es ist verliehen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Rebentisch in Breslau die Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt (Breslau-Halbstadt) daselbst, Fischer in Hannover die Stelle des Vorstehers der zu dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt (Hannover-Cassel) in Cassel gehörigen Eisenbahn-Bauinspektion in Hannover und Herzog in Hannover die Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt (Hannover-Rheine) daselbst.

Am 1. Januar 1887 treten in den Ruhestand: der Geheime Regierungsrath Plathner, Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direction in Breslau, der Baurath Eckolt, ständiger Hilfsarbeiter bei dem Königlichen Eisenbahn-Betriebs-Amt in Hamburg und der Eisenbahn-Maschineninspector Wedemeyer, Vorsteher der Hauptwerkstätte in Minden.

Der Kreis-Bauinspector Baurath Dieckhoff in Aachen tritt am 1. April 1887 mit Pension in den Ruhestand.

Zu Königlichen Regierungs-Baumeistern sind ernannt: die Regierungsbauführer Paul Mehlhorn aus Gera, Friedrich Krausgrill aus Nieder-Weisel im Grossherzogthum Hessen und Friedrich Knoblauch aus Clarenthal bei Saarbrücken (Ingenieurbaufach); — Otto Kamecke aus Pirkallen (Maschinenbaufach).

Gestorben: der Kgl. Bauinspector L. Bruns in Liegnitz, der Kgl. Eisenbahn- und Betriebsinspector E. Seydler in Breslau.

### Elsass-Lothringen.

Dem Bauinspector Schmitt bei dem Bezirkspräsidium zu Metz ist die Wasserbauinspectorstelle daselbst übertragen worden. Der Regierungsbaumeister Morlok in Metz ist zum Bauinspector ernannt und demselben die Bauinspector-Stelle bei dem Bezirkspräsidium zu Metz übertragen worden.

**Inhalt:** Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst (Schluss). — Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt (Fortsetzung). — Distanzmesse und Tachymeter. — Vermischtes: Bauweise mit Zwischenräumen. Statistik der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin pro Winter-Semester 1886—1887. Kgl. Polytechnikum in Stuttgart. — Personal-Nachrichten.

## Die Gewölbeformen und Gewölbesysteme der romanischen Baukunst.

Vortrag, gehalten im Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein am 4. November 1886

von  
Gustav von Bezold.

(Schluss.)

Constructiv weit vollkommener, ist das auvergnatische Gewölbesystem (Fig. 8). Es hat, wie das Burgundische, ein überhöhtes tonnengewölbtes Mittelschiff; um aber dem Seitenschube des Mittelschiffgewölbes zu begegnen, sind über den mit Kreuzgewölben überdeckten Seitenschiffen Emporen angebracht, deren halbe Tonnengewölbe, wie bei den analog construirten Hallenkirchen, denselben auf die Umfassungsmauern überleiten. Auch die hinter den Pfeilern stehenden, von rundbogigen Oeffnungen durchbrochenen Strebemauern finden sich in gleicher Weise bei den Hallenkirchen. Zuweilen folgt indes die Durchbrechung der Strebemauer dem Profil der Halbtonne. Halbtonnen sind auch zur Verstrebung der sehr hoch liegenden Vierungskuppel nach Seite der Kreuzarme angeordnet, die Vermuthung, dass das ganze System von hier seinen Ausgang genommen habe, entbehrt indes genügender Begründung.

Das Kreuzgewölbe und das Rippengewölbe kommt auf die Basilika angewandt in zwei verschiedenen Systemen vor. Das erste und verbreitetste ist das sog. gebundene System (Fig. 9), bei welchem sowohl die Gewölbe des Mittelschiffes, wie die der Seitenschiffe über annähernd quadratischem Grundriss errichtet sind. Hieraus ergeben sich bestimmte Längen- und Breitenverhältnisse der Joche, es wird nämlich das Mittelschiff doppelt so breit gemacht, als die Seitenschiffe, und jedem Gewölbejoch in ersterem entsprechen je zwei in jedem Seitenschiffe. Beim zweiten System ist die Zahl der Joche im Mittelschiffe die gleiche wie in den Seitenschiffen, was bei der grösseren Breite des Mittelschiffes eine querrrechteckige Grundform seiner Gewölbejoche, oder eine nach der Längenrichtung der Kirche gestreckte der Seitenschiffsgewölbe bedingt. Beispiele bieten einerseits die Abteikirche zu Laach, die zu Vezelay, Altenstadt, andererseits der Dom zu Münster, die Kirche zu Maderno am Gardasee u. A. Eine sehr grosse Verbreitung hat dieses System indess nicht gefunden und das gebundene ist überall, wo Kreuzgewölbe zur Anwendung kamen das normale. Es bedingt, wenn auch nicht unumgänglich, einen Wechsel von stärkeren und schwächeren Pfeilern, erstere, als Stützen der Hauptschiffsgewölbe zu diesen aufsteigend, letztere für die zwischen jene fallenden Gurte der Seitenschiffsgewölbe.

Das gebundene System herrscht in Oberitalien, in der Schweiz, im Elsass, am Rhein, in Niedersachsen und (soweit die wenigen

vorhandenen Reste einen Schluss gestatten) in den vorgotischen Gewölbebauten der französischen *Domaine royale*.

Verwandt dem gebundenen, und von ihm ausgehend ist das System der sechstheiligen (Fig. 10) Gewölbe. Es unterscheidet sich nur dadurch von ersterem, dass auch der Zwischenpfeiler zum Hauptschiffgewölbe aufsteigt, um eine Zwischenrippe aufzunehmen. Als die Heimath dieses Systemes ist die Normandie zu betrachten, es ist das normale Gewölbesystem der Frühgothik, vereinzelt scheint es in Italien beabsichtigt gewesen zu sein ohne zur Ausführung zu gelangen, am Rhein kommt es erst im saec. XIII. unter dem Einflusse französisch gothischer Ideen vor.

Bei dem Kreuzgewölbesystemen ist die Last der Gewölbe auf einzelne Punkte concentrirt, es genügt also, wenn diese als Stützen genügend stark als Widerlager unverschieblich gemacht werden. Für die Hochschiffgewölbe ist der Strebobogen die Constructionsform, welche diesen Zweck mit dem geringsten Aufwande von materiellen Mitteln erreicht. Dieses einfachste und wirksamste Hilfsmittel wurde in seinem vollen Werthe von der romanischen Baukunst nicht erkannt,

und wenn es erkannt worden wäre, muss dahingestellt bleiben, ob sie von ihm einen ausgedehnten Gebrauch gemacht hätte. Der äusserlich zu Tage tretende Strebobogen steht mit dem ganzen Wesen des romanischen Aussenbaues, welches in klarer Scheidung und ruhig harmonischer Gruppierung der Theile besteht, in unlösbarem Widerspruch. Sie hätte mit einem Hilfsmittel, das in seltenster Weise das streng Rationelle zur Hervorbringung eines phantastisch-decorativen Eindruckes benützt nichts beginnen können. Man half sich im Allgemeinen mit anderen Mitteln. Das erste und früheste sind die Emporen. Fig. 11, 12, 13. Wenn solche auch schon bei der flach gedeckten Basilika zuweilen vorkommen (Unteritalien, Normandie), so haben sie doch eine allgemeine Aufnahme in die Composition der abendländischen Basilika erst mit der Einführung der Wölbung gefunden, so in Oberitalien, in der Normandie, in der Schule von Saint Denis, am Niederrhein. Sehr befangen, einen Verzicht auf die selbstständige Beleuchtung des Mittelschiffes bedingend finden wir sie in S. Ambrogio in Mai-

land (Fig. 11), die Kämpfer des Hochschiffsgewölbes stehen hier sogar tiefer als die der Emporengewölbe und gewaltige Uebermauerungen der Gurtbögen bilden die Umrahmung der einzelnen Gewölbefelder.

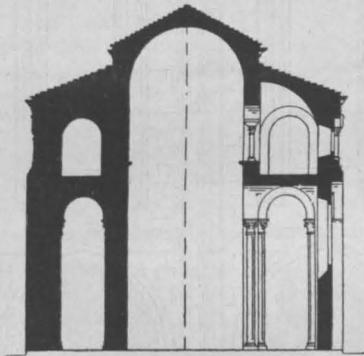


Fig. 8. Clermont Ferrand: N. D. du port.

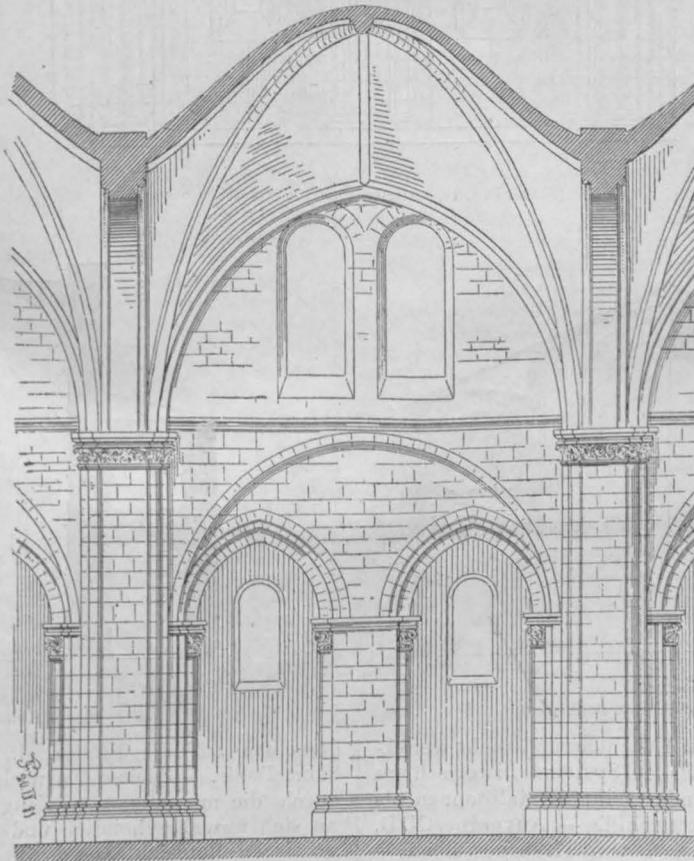


Fig. 9. Osnabrück.

Ein weiteres Beispiel, gleichfalls ohne selbstständige Beleuchtung des Mittelschiffes bietet die Vorhalle von Vezelay. Das System der ansteigenden Kreuzgewölbe der Emporen, welche in ihrem Ansatz an die Mittelschiffsmauer dem Umriss des Gewölbes im Mittelschiffe folgen, ist sehr geistreich gedacht, desgleichen die Bogenconstruction zur Aufnahme der Dächer. Letztere hat jedoch mit der Sicherung der Gewölbe nichts zu thun.

In den meisten Fällen reichen die Emporgewölbe nur bis zum Fuss derjenigen des Mittelschiffes, ja nicht einmal so hoch (Fig. 12); ihre Funktion ist nicht ein unmittelbares Aufnehmen des Seitenschubes des letzteren, sondern eine Verkürzung des Hebelarmes, unter welchem dieser auf die Obermauer wirkt. Der Fuss der Gewölbe konnte durch eine schräge Uebermauerung der Gurtbögen noch mehr gefestigt werden. In Saint Etienne in Caen (Fig. 13) sind die Emporen mit halben Tonnengewölben überdeckt, welche in gleicher Höhe mit dem Fuss der Hochschiffsgewölbe an die sehr starke Obermauer anschliessen\*).

Ein liturgischer Zweck, welcher die Emporen zu einem wesentlichen Bestandtheile der Kirchen gemacht hätte, ist uns nicht bekannt, sie haben auch nicht in allen Bauschulen, welche das Kreuzgewölbe anwandten, Aufnahme gefunden. So fehlen sie vor allem an unseren grossen rheinischen Domen. Hier ist die Sicherung der Gewölbe einzig durch die grosse Stärke der Mauern, zuweilen durch aufgemauerte Sporen über den Gurtbögen

der Seitenschiffe (Fig. 15) gewonnen. Die Mehrzahl der kleineren romanischen Gewölbebasiliken ist nach diesem Systeme gebaut. Vereinzelt die halben Kreuzgewölbe in den Seitenschiffen von Bronnbach (Fig. 16), welche, wie das Hochschiffgewölbe, als Tonnen mit Stichkappen angesehen werden können und wohl auf französischen Einfluss zurückzuführen sind. Auch der Strebebogen war keineswegs ganz unbekannt, allein er trat nicht über die Dächer der Seitenschiffe vor. Vereinzelt Beispiele finden sich an verschiedenen weit voneinander entfernten Bauten. In Frankreich in Beaulieu (Corrèze), in Sainte Trinité zu Caen, in Saint Germer (Fig. 14), in England in der Cathedrale von Durham, in Deutschland, in Limburg a/L. Endlich ist auch ein romanischer Bau mit zu Tage tretenden Strebebögen vorhanden, die Kirche von Saint Aignan, sie soll nach den Archives de la comm. des Mon. hist. a 1080 begonnen sein und gehört in ihrem Aufbau sicher keiner späteren Zeit an als der Mitte saec. XII.

Und selbst die Frühgothik betrachtet den Strebebogen noch nicht als ein wesentliches Element ihrer Construction. So lange sie die Emporen mit den darüber befindlichen Triforium beibehielt, so lange die Oberfenster nicht über die Gewölbekämpfer herabreichten, hatte er nicht die Bedeutung wie im entwickelten gothischen Stil und konnte unter Umständen ganz vermieden werden.

Viollet le Duc. D. R. I. S. 60 leitet den Strebebogen von den Halbtonnen der auvergnatischen Kirchen ab, Hugo Graf opus

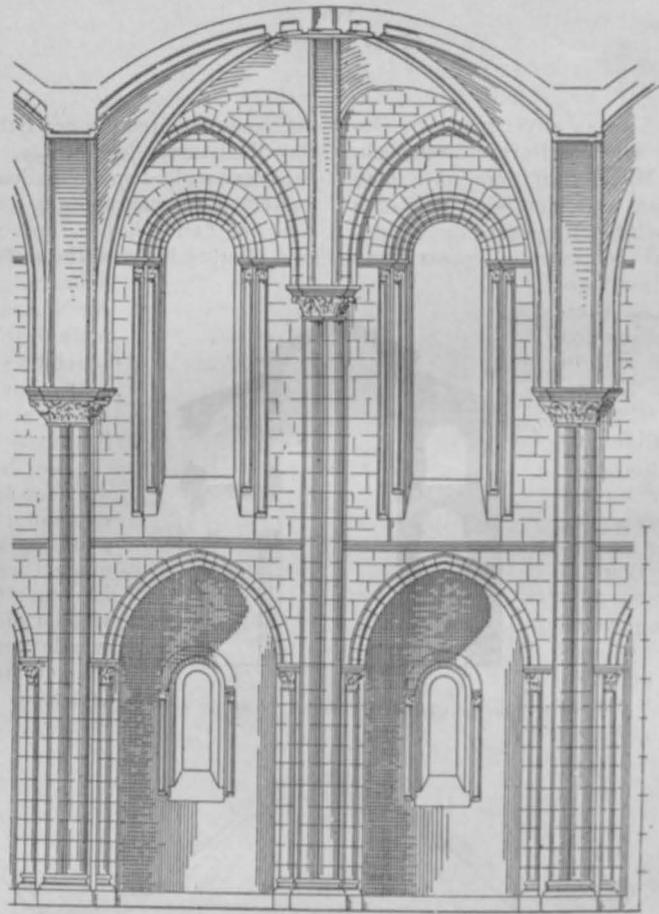


Fig. 10. Angers : Sainte Trinité.

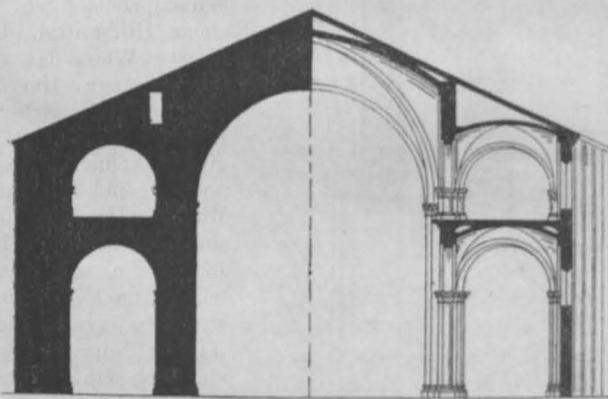


Fig. 11. Mailand : San Ambrogio.

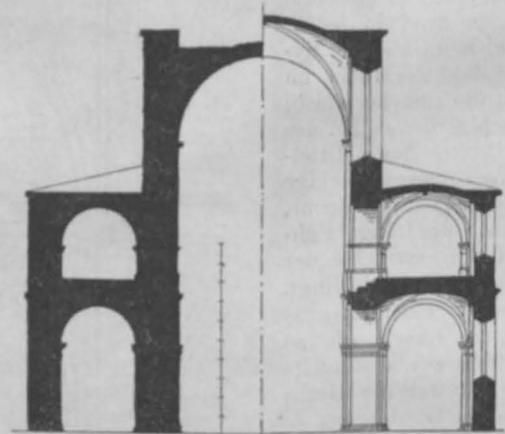


Fig. 12. Zürich : Grossmünster.

Francigenum S. 24 schliesst sich dieser Ansicht an und sucht weiterhin die Entstehung des auvergnatischen Systems historisch zu begründen. Der Hergang soll folgender sein: 1. Halbtonnen als Stützen des Tonnengewölbes im Mittelschiffe — Auvergne, N. D. du Port —, 2. Halbtonnen als Stützen von Kreuzgewölben — Normandie, St. Etienne zu Caen —, 3. eine fortlaufende Verstrebung ist bei Kreuzgewölben nicht nöthig, daher Beschränkung

\*) Die Form dieser Gewölbe dürfte kaum mit den ebenso construirten auvergnatischen Emporengewölben in Zusammenhang stehen, sondern durch die Querschnittsverhältnisse des ehemals flachgedeckten Gebäudes bedingt, vielleicht auch durch westfranzösische Beispiele angeregt sein, nach der Auvergne fehlen alle und jede historischen Beziehungen.

derselben auf die Pfeiler, d. h. Strebebögen — Isle de France, Saint Denis. — Diese Entwicklungsreihe wird in erster Linie durch die monumentalen Zeugnisse widerlegt, sie ist aber auch an sich unwahrscheinlich und willkürlich combinirt. Die auvergnatische Bauschule ist in ihrem ganzen Charakter, wie in ihrer localen Verbreitung und ihren Wirkungen nach Aussen eine der bestimtest begrenzten, namentlich hat sie nach Norden gar keine Wirkung geübt. Die Halbtonnen von St. Etienne zu Caen sind innerhalb der normanischen Schule eine ziemlich isolirte Erscheinung, sind sie nicht ein selbstständiger, keineswegs bedeutender Gedanke des Baumeisters, welcher den ehemals flachgedeckten Bau zu wölben hatte, so mag er sein Vorbild in den

westlichen Gegenden (Anjou, Poitou) gesucht haben, wohin mannigfache Beziehungen bestanden.

Was nun die Verstrebung hochliegender Kreuzgewölbe anlangt, so sind die Vorstufen derselben in der Uebermauerung der Gurtbögen der Seitenschiffe zu suchen, denn es handelt sich einzig darum, für einzelne isolirte Pfeiler feste Stützpunkte zu gewinnen. In welcher Weise das geschehen ist, zeigen die Figuren 11–14. Die Strebemauern mussten in den Seitenschiffen, und wenn Emporen vorhanden waren, auch in diesen durchbrochen werden. Derartige Verstärkungen der Verstrebung finden sich auch bei tonnengewölbten, und namentlich bei den auvergnatischen Kirchen. Nun ist es auffallend, dass die Bogenöffnungen in den Strebemauern, von wenigen Ausnahmen abgesehen, niemals mit steigenden Bögen geschlossen, dass also gerade in den am meisten in Anspruch genommenen Punkten active Streben nicht vorhanden sind. Ueber diesen Bogenöffnungen, über den Seitenschiff- resp. Emporengewölben und unter dem Dache der Seitenschiffe finden sich zum Schutze der Kämpfer

des Hochschiffsgewölbes zuweilen Uebermauerungen mit horizontaler Schichtung (Ellwangen, Fig. 15), zuweilen ansteigende Bögen, Streb Bögen (Fig. 14). Dies sind die Anfänge dieses wichtigen Baugliedes. Wo dieselben zuerst aufgetreten sind, wissen wir nicht zu sagen und andere werden es ebensowenig vermögen, denn aus unscheinbaren Anfängen gehen sie hervor, als kleine Hilfsconstructions, welche recht wohl ohne äussere Vorbilder erfunden sein könnten, welche aber ebensowohl durch den bekannten und verbreiteten Structurgedanken der Halbtonnen angeregt sein mögen. Mehr als eine allgemeine Anregung aber konnten die Halbtonnen nicht bieten und niemals ist anzunehmen, dass man bei irgend einer grossen Aufgabe, etwa bei der Kirche von Saint Denis, von den hergebrachten in den Strebemauern (um diesen wenig glücklichen Ausdruck beizubehalten) gegebenen Hilfsmitteln abgesehen habe, um aus den Halbtonnen von N. D. du Port oder der Abbaye aux hommes zu Caen einen dünnen Streifen auszuschneiden und als Strebobogen gegen die Pfeiler des Hochschiffes zu lehnen.

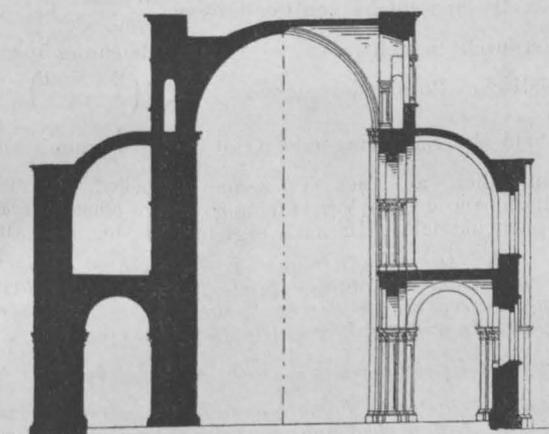


Fig. 13. Caen. Saint Étienne.

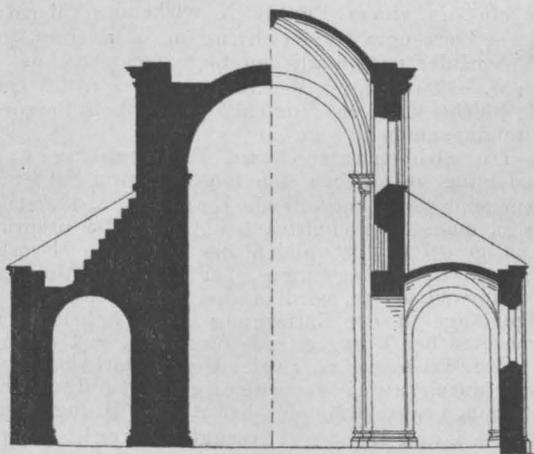


Fig. 15. Ellwangen.

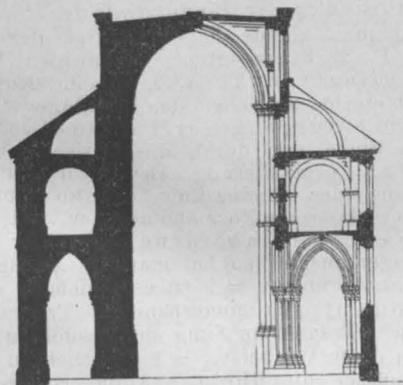


Fig. 14. Saint Germer.

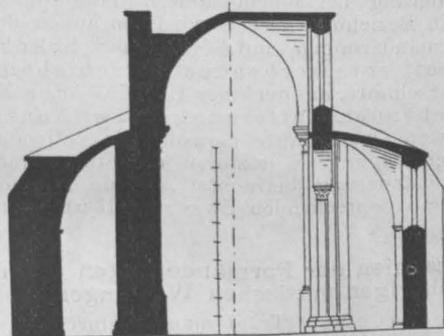


Fig. 16. Bronnbach.

Die obigen Ausführungen bilden das einleitende Kapitel zum romanischen Gewölbekbau für unser Werk über die kirchliche Baukunst. Losgelöst aus diesem Zusammenhange, müssen sie nach zwei Seiten die gütige Nachsicht der Leser in Anspruch nehmen. Einerseits wenden sie sich nicht ausschliesslich an Fachgenossen, durften also eine streng wissenschaftliche Form nicht erhalten und mussten so manches sagen, was dem Techniker überflüssig erscheinen mag. Andererseits bedürfen sie der Ergänzung durch die Darstellung der Monumente, welche sie einleiten und

sind deshalb in der Besprechung von Einzelheiten nicht so ausführlich, als es eine ganz selbständige Behandlung erheischen würde.

Da indes neuerdings die Ansicht Verbreitung findet, als ob die romanische Baukunst nichts weiter sei, als eine Vorstufe der gothischen, und als ob diese die nothwendige und einzig mögliche Entwicklungsform der ersteren sei, schien es angezeigt, auch einem grösseren Leserkreise die mannigfaltigen Structurgedanken der romanischen Kunst kurz vorzuführen, welche zum Theil nach ganz anderen Richtungen weisen als nach der Gothik.

# Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt.

Von Robert Land zu Strassburg i. E.

(Fortsetzung. \*)

Welche Fülle von Anwendungen dieses allgemeine Gesetz in sich enthält und wie man aus ihm eine Menge anderer wichtiger Sätze gewissermassen nur aus dem Aermel herausschüttelt, mögen die nachfolgenden Sätze, sowie die weitere Behandlung zeigen.

Ist  $w_a$  die der Ursache  $P_x$  entsprechende Formänderung, also  $w_a = p_a$ , folglich auch  $W_a = P_a$ , so entstehen hieraus Sätze von der Gegenseitigkeit gleichartiger elastischer Formänderungen, z. B.: Satz von der Gegenseitigkeit der Durchbiegungen:

Die durch eine beliebig gerichtete (bei einem Punkte X angreifende) Kraft  $P_x = 1$  erzeugte Durchbiegung  $p_a = \delta_a$  eines Punktes A in beliebiger anderer Richtung ist gleich der durch  $P_a = 1$  in dieser letzten Richtung erzeugten Durchbiegung  $p_x = \delta_x$  in der ersten Richtung.

Satz von der Gegenseitigkeit der Verdrehungen:

Die durch ein (an einem Punkte X wirkendes) Moment (Kräftepaar)  $M_x = 1$  erzeugte Verdrehung  $m_a = \tau_a$  eines Querschnittes bei A (von der ursprünglichen Lage aus gerechnet) ist gleich der durch  $M_a = 1$  erzeugten Verdrehung  $m_x = \tau_x$  des Querschnittes bei X; hierbei kann das Moment M sowohl ein Biegemoment als auch ein Drehungsmoment sein.

Setzt man Durchbiegungen und Verdrehungen mit einander in Beziehung, so ergeben sich folgende zwei Sätze:

1) Die durch eine bei X angreifende Kraft  $P_x = 1$  erzeugte Verdrehung  $m_a$  eines Querschnittes bei A (von der ursprünglichen Lage aus gerechnet) ist gleich der durch ein Moment  $M_a = 1$  erzeugten Durchbiegung  $p_x$  bei X in Richtung von  $P_x$ . Der Verdrehungswinkel  $m_a$  wird hierbei gemessen durch die zugehörige Bogenlänge in der Entfernung l vom Scheitelpunkt.

2) Die durch eine bei X angreifende Kraft  $P_x = 1$  erzeugte gegenseitige Verdrehung  $m_a$  zweier Querschnitte bei A und B ist gleich der durch zwei entgegengesetzt drehende (eine Verdrehung  $m_a$  beabsichtigende) bei A und B angreifende Momente  $M_a = +1$  und  $M_b = -1$  erzeugten Durchbiegung  $p_x$  bei X in Richtung von  $P_x$  (vergl. Fig. 3 Seite 15).

In ganz ähnlicher Weise lassen sich Beziehungen zwischen zwei anderen beliebigen Formänderungen für zwei Trägerpunkte oder Trägertheilchen aufstellen, worauf hier nicht näher eingegangen werden möge. Die für die Anwendungen wichtigsten Sätze sind diejenigen, bei welchen die einer Einzelkraft entsprechende Durchbiegung eines Trägerpunktes mit einer beliebigen Formänderung bei einem andern Trägerpunkte oder Trägertheilchen in Beziehung gesetzt wird, so ausser den schon angeführten Formänderungen mit der einer Schub- oder Transversalkraft entsprechenden Verschiebung zweier benachbarten Querschnitte, mit der einer Längs- oder Normalkraft entsprechenden Entfernung bzw. Annäherung zweier benachbarten Querschnitte (sowohl für vollwandige als auch für Fachwerkträger, bei letzteren die Stabspannung und zugehörige Längenänderung betrachtet), sowie mit der einer Faserspannung entsprechenden Faserverlängerung eines Trägertheilchens.

## Die Einflusslinien der Formänderungen und der zugehörigen statischen Wirkungen.

Einflusslinie für  $w_a$ . Trägt man die durch die statische Ursache  $P_x = 1$  bewirkte Formänderung  $w_a$  bei A von einer geraden Linie aus bei der Stelle x als Ordinate auf und lässt x alle Werthe annehmen, während a unveränderlich bleibt, so erhält man die Einflusslinie der durch die wandernde statische Ursache  $P = 1$  erzeugten Formänderung  $w_a$  (vergl. Fig. 4 Seite 16).

Aus dem oben bewiesenen allgemeinen Satze I über die Gegenseitigkeit der elastischen Formänderungen folgt hiernach unmittelbar der Satz:

II. Die Einflusslinie der durch die statische Ursache  $P_x = 1$  mit stetig veränderlichem Angriffspunkte erzeugten Formänderung  $w_a$  bei A entsteht, wenn man an dieser Stelle eine die Art  $w_a$  der Formänderung unmittelbar erzeugende statische Ursache  $W_a = 1$  angebracht denkt und die hierdurch entstehenden Formänderungen  $p_x$  bei den veränderlichen Angriffspunkten unter den Abscissen x als Ordinaten einer geraden Linie aufträgt.

Will man statt der Formänderung  $w_a$  die mit derselben in Abhängigkeit stehende statische Wirkung  $W_a$  ermitteln, welche durch die statische Ursache  $P_x = 1$  entsteht, so geschieht dies mit Hilfe der einfachen Beziehung:

5)  $w_a = z_a \cdot W_a$ , wobei  $z_a$  die elastische Formänderung  $w_a$  bedeutet, welche der statischen Wirkung  $W_a = 1$  entspricht. Daraus folgt:

Die Ordinaten der Einflusslinie der Formänderung  $w_a$  stellen das  $z_a$  fache der Ordinaten der zugehörigen statischen Wirkung  $W_a$  dar, oder mit anderen Worten:

Die Einflusslinie der Formänderung  $w_a$  und diejenige der zugehörigen statischen Wirkung  $W_a$  sind affin und zwar ist das Affinitätsverhältniss  $= z_a$ .

Will man daher die Einflusslinie der statischen Wirkung  $W_a$  herrührend von einer statischen Ursache  $P_x = 1$  unmittelbar haben, so hat man anstatt der statischen Ursache  $W_a = 1$  (vergl. Satz II) eine solche von der Grösse  $\frac{W_a = 1}{z_a}$  bei A anzubringen.

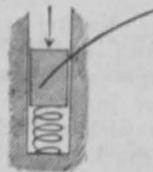
Hierdurch entsteht aber bei A nach Gleichung 5) eine zugehörige elastische Formänderung  $w_a = z_a \cdot \left(\frac{W_a = 1}{z_a}\right) = (W_a = 1)$ ,

sobald die anzubringende Kraft  $\frac{W_a = 1}{z_a}$  unmittelbar und ausschliesslich auf den Trägerpunkt bzw. das Trägertheilchen wirkt, um dessen Verschiebung bzw. elastische Formänderung es sich handelt. Hiernach ergibt sich der sehr allgemeine Satz:

III. Die Einflusslinie irgend einer statischen Wirkung  $W_a$  bei einer bestimmten Stelle A eines elastischen Körpers, erzeugt durch eine statische Ursache  $P_x = 1$  mit stetig veränderlichem Angriffspunkte, entsteht, wenn man bei A eine gedachte statische Ursache  $W_a = \frac{1}{z_a}$  anbringt, welche bestrebt ist eine zugehörige elastische Formänderung  $w_a = 1$  hervorzubringen (wobei die Auflagerbedingungen des Körpers im Uebrigen erfüllt bleiben müssen), und wenn man die hierdurch entstehenden, zur Ursache  $P_x$  gehörigen elastischen Formänderungen  $p_x$  unter den veränderlichen Angriffspunkten x als Ordinaten einer geraden Linie aufträgt; die zeichnerische Darstellung der Einheit der elastischen Formänderung  $w_a$  ist gleichzeitig die Masseinheit für die Ordinaten der Einflusslinie der statischen Wirkung  $W_a$ .

Sucht man gerade die Einflusslinie der durch eine statische Ursache  $P_x = 1$  erzeugten statischen Wirkung  $W_a$  auf einen Auflagerpunkt A, z. B. eine Auflagerkraft oder ein Auflagermoment (welche den Auflagerwiderständen oder Reaktionen entgegengesetzt sind), so hat man sich das Auflager im Sinne der durch die statische Wirkung  $W_a$  beabsichtigten Formänderung elastisch zu denken und dann zur Ermittlung der Einflusslinie die im Sinne von  $W_a$  beabsichtigte elastische Formänderung  $w_a = 1$  anzunehmen. Sucht man also einen Auflagerdruck, den der Körper (Träger) auf das Auflager ausübt, so hat man das Auflager in der gesuchten Druckrichtung um  $w_a = 1$  zu verschieben; sucht man ein Auflagermoment (bei eingespanntem Trägerende), so hat man den Körper (Träger) im Sinne des gesuchten Momentes an dieser Stelle um einen Winkel  $w_a = 1$  künstlich zu verdrehen. Auch hierbei müssen die übrigen Auflagerbedingungen unverändert bleiben, d. h. sucht man z. B. bei einem eingespannten Trägerende die Einflusslinie des senkrechten Auflagerdruckes, so hat man das Auflager um die Grösse  $w_a = 1$  zu senken, wobei aber der Träger immer noch eingespannt und der Spannungswinkel unverändert bleiben muss. Dies kann man sich in der Weise vorstellen, dass man sich denkt, das Trägerende sei in einem Körpertheil eingespannt (Fig. 5), welcher zwischen senkrechten Gleitbacken verschiebbar und unten

Fig. 5.



elastisch aufgelagert ist.

Auf den in den obigen Sätzen ausgesprochenen ganz allgemeinen Fall der Wirkung einer beliebigen statischen Ursache werde hier nicht weiter eingegangen; als einziges Beispiel möge folgender Satz hingeschrieben werden, welcher aus dem obigen allgemeinen Satz III. unmittelbar folgt:

\*) Druckfehler im I. Theile der Abhandlung: Seite 15, Spalte 1, Formel 2): lies  $\sigma x + \tau y$  statt  $\sigma x - \tau y$ . S. 15, Sp. 2, Zeile 10 von oben: l.  $w_m$  st.  $w^m$ . S. 15, Sp. 2, Z. 32 u. 33 v. o.: l. t st.  $\tau$ . S. 15, Sp. 2, F. 3\*) muss lauten:  $3^*) w_m^1 = \sum S^w \Delta S^1 = \sum S^w \epsilon t s$ . S. 16, Sp. 1, Z. 4 v. u.: l. Querdehnung st. Querdrehung. S. 16, Sp. 1, Z. 1 v. u.: das erste + Zeichen muss durch = Zeichen ersetzt werden. S. 16, Sp. 2: der Cursiv gedruckte Satz ist mit I. zu bezeichnen.

IIIa. Die Einflusslinie des Auflagerdruckes A eines Trägers, erzeugt durch ein über den Träger wanderndes Moment  $M = 1$ , entsteht, wenn man den Träger bei A im Sinne des Auflagerdruckes um eine Grösse  $w_a = 1$  verschiebt und die Verdrehungen der einzelnen Querschnitte unter denselben als Ordinaten einer geraden Linie aufträgt.

**Einflusslinien für eine wandernde Einzellast  $P = 1$ .**

In Wirklichkeit sind die äusseren Ursachen meist senkrecht nach abwärts wirkende Lasten, welchen demnach senkrechte (nach abwärts positive) Verschiebungen ihrer Angriffspunkte zugehören. Nennt man die Zusammenfassung aller Punkte, welche entstehen, wenn man die senkrechten Verschiebungen der Lastangriffspunkte von einer Geraden aus als Ordinaten aufträgt „Biegungslinie“, so nimmt für diesen besonderen Fall obiger allgemeine Satz III. folgende immer noch sehr allgemeine Form an, wenn man gleichzeitig als elastischen Körper besonders „Träger“ im Auge hat:

IV. Die Einflusslinie irgend einer statischen Wirkung  $W_a$  bei einer bestimmten Stelle A eines Trägers für eine über denselben wandernde Einzellast  $P = 1$  ist gleich der Biegungslinie des Trägers, welche entsteht, wenn man bei A eine gedachte statische Ursache  $W_a = \frac{1}{z_a}$  anbringt, welche bestrebt ist, eine zugehörige elastische Formänderung  $w_a = 1$  hervorzubringen, wobei die Auflagerbedingungen im Uebrigen erfüllt bleiben müssen und Durchbiegungen nach  $\left\{ \begin{array}{l} \text{abwärts positiv} \\ \text{aufwärts negativ} \end{array} \right\}$  zu rechnen sind.

Aus der rein analytischen Begriffsbestimmung der Einflusslinien hat sich demnach eine gewisse geometrisch-mechanische Deutung derselben ergeben\*).

Aus dem allgemeinen Satze IV. folgen unmittelbar die nachstehenden besonderen Sätze für eine wandernde Einzellast  $P = 1$ , deren Auffassung erleichtert wird, wenn man sich den Träger an der Stelle A, bei welcher die statische Wirkung gesucht wird, als überwiegend elastisch gegenüber dem übrigen Trägertheile denkt.

1) Die Einflusslinie eines Auflagerdruckes A eines beliebigen Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche entsteht, wenn die in Richtung des Auflagerdruckes beabsichtigte Verschiebung des Auflagerpunktes eine Grösse  $P = 1$  (gleich der zeichnerischen Darstellung von P) annimmt.

2) Die Einflusslinie des Biegemomentes um einen beliebigen Punkt A eines Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche entsteht, wenn die um den Punkt A beabsichtigte Verdrehung (= senkrechte Verschiebung in der wagerechten Entfernung 1 vom Drehpunkte, letztere im Längenmaassstab gemessen) eine Grösse  $P = 1$  annimmt.

3) Die Einflusslinie der Schubkraft (Transversalkraft) an einer Stelle A eines Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche entsteht, wenn die bei A beabsichtigte Verschiebung (der benachbarten Querschnitte) eine Grösse  $P = 1$  annimmt.

4) Die Einflusslinie der Längskraft (Normalkraft, in der Trägeraxe wirkend) an einer beliebigen Stelle A eines Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche entsteht, wenn die bei A beabsichtigte Längenänderung in der Trägeraxe eine Grösse  $P = 1$  annimmt.

5) Die Einflusslinie der Faserspannung an irgend einer Stelle A eines Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche durch eine bei A in der Spannungsrichtung anzunehmende Kraft  $\frac{1}{z_a}$  entsteht, die bestrebt ist an dieser Stelle eine Faserverlängerung  $P = 1$  zu bewirken. Wendet man den letzten Satz 5 auf Fachwerkträger an, so lautet er:

6) Die Einflusslinie einer Stabspannung eines beliebigen Fachwerks für eine über eine Gurtung wandernde Einzellast  $P = 1$  ist gleich der Biegungslinie dieser Gurtung, welche entsteht, wenn an den Endpunkten des Stabes in seiner Richtung ein ziehendes Kräftepaar  $\frac{1}{z}$  wirkt, welches eine Verlängerung des Stabes um eine Grösse  $P = 1$  beabsichtigt.

Wendet man Satz 5 im Besonderen auf vollwandige Träger an, so erhält man durch weitere Entwicklung den Satz:

5a) Die Einflusslinie der Faserspannung  $\sigma_a$  an irgend einer Stelle A eines Trägers ist gleich der Biegungslinie, welche entsteht, wenn die durch eine Zugkraft  $\frac{1}{z_a}$  bei A beabsich-

\*) Obigen allgemeinen Satz IV., auf welchen sich eine ganz einheitliche Theorie der Brückenträger gründen lässt (welche später veröffentlicht werden wird), hat der Unterzeichnete, wie ausdrücklich hervorgehoben werden mag, bereits im Jahre 1882 in einer grösseren Prüfungsarbeit für das höhere technische Lehrfach der technischen Hochschule zu Dresden übergeben und in dieser Arbeit ausser auf statisch bestimmte Träger besonders ganz allgemein auf durchgehende (kontinuierliche) vollwandige und Fachwerkträger angewandt.

tigte Verdrehung des durch A gehenden Querschnittes um die zugehörige Nulllinie A' (d. h. die zu A als Angriffspunkt der Kraft  $\frac{1}{z_a}$  gehörige neutrale Axe) die Grösse  $\frac{1}{F \cdot c}$  annimmt, wobei F den Querschnitt und c den Abstand der Nulllinie vom Schwerpunkt desselben bedeutet.

Vorstehende Sätze gelten ganz allgemein sowohl für statisch bestimmte als auch unbestimmte Träger, da die Gesetze der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen allgemein gelten. Die Einheit des Maassstabes der statischen Wirkung bildet dabei die Grösse  $P = 1$  der angenommenen bzw. beabsichtigten elastischen Formänderung  $w_a$  an der Stelle A und ist von der Einheit des Längenmaassstabes unabhängig.

Es ist leicht einzusehen, dass die Einflusslinien als Biegungslinien der Träger auf zwei Arten entstanden gedacht werden können:

1) Man bringt auf den im Allgemeinen statisch unbestimmt gedachten Träger, so wie er in Wirklichkeit ist, bei A eine solche statische Ursache  $W_a = \frac{1}{z_a}$  an, welche eine elastische Formänderung  $w_a = 1$  erstrebt und ermittelt die hierbei entstehende Biegungslinie; man erkennt, dass es nicht darauf ankommt, den Kräftemaassstab, d. h. die Maasseinheit  $w_a = 1$ , vor Ermittlung der Biegungslinie festzusetzen. Man kann vielmehr die Biegungslinie für eine zunächst beliebig angenommene bei A wirkende statische Ursache (meist eine Kraft)  $\frac{1}{z_a}$  ermitteln und die sich hierbei ergebende elastische Formänderung  $w_a$  bei A nachträglich als Maasseinheit der gesuchten statischen Wirkung betrachten.

2) Man führt den statisch unbestimmten Träger durch Wegnahme gewisser überzähliger Auflagerungen oder Stäbe zunächst auf einen statisch bestimmten Träger zurück, legt diesem die durch die Ursache  $W_a = \frac{1}{z_a}$  bewirkte elastische Formänderung  $w_a$  bei, wodurch der Träger eine andere Lage bzw. Gestalt annimmt und bringt auf den so gestalteten Träger nach einander Kräfte an, durch deren bewirkte Formänderungen die überzähligen Bedingungen erfüllt werden.

Als ein Beispiel, wie der allgemeine Satz III. mit den zuletzt ausgesprochenen besonderen Sätzen über die Einflusslinien in Verbindung gebracht werden kann, möge folgender Satz dienen, welcher aus IIIa und IV, 1) folgt:

IV, 1a. Legt man an einer beliebigen Stelle x an die (für eine wandernde Einzellast  $P = 1$  gezeichnete) Einflusslinie eines Auflagerdruckes eine Berührungslinie, so stellt die Neigungswinkel  $m_x$  zwischen dieser und der Grundlinie (Abscissenaxe) der Einflusslinie die Grösse des Auflagerdruckes dar, wenn an dieser Stelle (x) ein Moment  $M_x = 1$  auf den Träger wirkt; der Winkel wird mit der Einheit der Ordinate der Einflusslinie gemessen.

Die Einflusslinien für statisch bestimmte Träger bestehen aus geraden Linien, da einer beabsichtigten elastischen Formänderung  $w_a = 1$  an einer Stelle A durch die andern Trägertheile kein Widerstand entgegengesetzt wird, d. h. man kann bei A eine Formänderung  $w_a$  bewirken, ohne dass die beiderseits von A befindlichen Trägerstücke ihre Gestalt zu ändern brauchen; es treten also keine Verbiegungen im eigentlichen Sinne des Wortes auf, sondern höchstens Verdrehungen bei gelenkartig verbundenen Trägertheilen, wie bei dem Gerberschen Gelenkträger oder dem Bogenträger mit 3 Gelenken. Es muss sich also die nach der Formänderung  $w_a$  entstandene neue Form des Trägers aus der ursprünglichen aus rein geometrischen Beziehungen ableiten lassen, also auch die Ermittlung der Biegungslinie. Daraus folgt, dass die Aufgabe die Einflusslinien für statisch bestimmte Trägerarten zu bestimmen eine rein geometrische ist, die sich demnach ohne Zuhilfenahme der Kräftelehre lösen lässt und ganz in das Gebiet der geometrischen Bewegungslehre übergreift, wie dies später gezeigt werden wird. Es möge hierbei noch erwähnt werden, dass die Sätze über die Einflusslinien der statischen Wirkungen statisch bestimmter Träger auch unmittelbar aus dem Grundgesetz der gedachten möglichen (virtuellen) Verschiebungen folgen.

Statisch unbestimmte Träger setzen der künstlich erzeugten Formänderung  $w_a$  bei A durch die andern Trägertheile bzw. überzähligen Auflagerbedingungen im Allgemeinen einen Widerstand entgegen. Es werden deshalb Verbiegungen stattfinden, so dass die Einflusslinien hier aus krummen Linien bestehen, bzw. bei Fachwerken mit gelenkartigen Knotenpunkten aus einem Vieleck (Polygon) dessen Eckpunkte unter den Knotenpunkten der belasteten Gurtung liegen.

Auf weitere allgemeine Eigenschaften der Einflusslinien, sowie auf die allgemeine Ermittlung der Biegungslinien zu denen der Unterzeichnete auf anderem Wege als Professor Müller-Breslau gelangt ist, kann hier wegen Raummangel nicht weiter eingegangen werden. (Schluss folgt.)

## Distanzmesser und Tachymeter.

Nach einem im württemberg. Verein für Baukunde gehaltenen Vortrag von Professor E. Hammer.

Bekanntlich bezeichnet man mit dem Namen Distanzmesser, den man eigentlich allen geodätischen Feldinstrumenten geben könnte, eine besondere Klasse von Instrumenten, mittels deren das unmittelbare Messen von Entfernungen umgangen wird, oder bestimmter, um Theodolit und Messtisch auszu-schliessen, ersetzt wird durch Operationen, welche nur in dem einen Endpunkt der zu messenden Entfernung auszuführen sind. Unter Tachymetrie versteht man sodann ein Messungsverfahren, mittels dessen von einem Standpunkt aus ohne direkte Längenmessung eine beliebige Anzahl von Punkten sowohl nach Situation als nach Höhe aufgenommen werden kann.

Wenn man die furchtbar anschwellenden Patentlisten der verschiedenen Länder durchsieht, so erschrickt man förmlich über die Masse der Patente auf Entfernungsmesser, Longimeter, Telemeter, Schnellmesser, Vielmesser; denn es zeigt sich fast stets, dass die Erfindung lediglich die, oft nicht einmal bessere, Ausführung einer Idee vorstellt, die vor 50 oder auch 100 und 200 Jahren ebenfalls „neu und eigenthümlich“ war. Ein wesentlich neuer Vorschlag zu einer distanzmessenden Vorrichtung wird kaum so bald zu erwarten sein, und man muss den grossen Aufwand an Mühe und Geld beklagen, der dilettantisch für nutzlose Experimente vergeudet wird.

Man kann die sämtlichen Entfernungsmesser in wenigen Abtheilungen unterbringen: Allen gemeinschaftlich ist die Benutzung einer im Verhältniss zu der zu bestimmenden Entfernung kurzen Basis; die Entfernungsmessung selbst ist eigentlich nichts weiter als eine Dreiecksmessung mit sehr kleiner Basis. Von Distanzmessern ohne Basis ist nur ein akustischer denkbar; der Versuch, die Schallgeschwindigkeit zur Distanzmessung zu benutzen, ist jedenfalls ziemlich alt, z. B. führten Kästner und der jüngere Tobias Mayer mit Hilfe einer Terzienuhr viele Versuche aus, die zum Theil ganz überraschende Resultate lieferten. Die Methode ist in der That nicht so roh, als es auf den ersten Anblick scheint. Namentlich ist der Fehler fast unabhängig von der Entfernung selbst, so dass für grosse Entfernungen günstige Resultate sich ergeben; freilich bringt der Wind u. s. w. Störungen. Ein in Frankreich vor einigen Jahren patentirtes sehr billiges Instrument von Le Boulengé mit einem eigenthümlichem Chronoskop hat bei Versuchen in der bayerischen Militär-Schiessschule gute Resultate ergeben, nämlich bei Entfernungen bis 1500 m als mittleren zufälligen Fehler einer Messung 12 m; ein von Klinkerfues etwas später konstrirtes Instrument stimmt wesentlich damit überein.

Das nächst einfache, wenn man will rein physikalische Prinzip der Distanzmessung ist die Benutzung eines Fernrohrs allein; diese Vorrichtung gehört zu den sogleich zu erörternden Distanz-messern ohne Latte mit Basis am Instrument. Das nächst-liegende ist die Benutzung der Okularverschiebung zur Distanz-messung: aus dem Abstand zwischen Okular und Objektiv bei deutlich sichtbarem Gegenstand muss auf die Entfernung des letzteren geschlossen werden können. Denkt man sich durch ein Ramsden'sches oder Keplersches Fernrohr mit der Objektiv-brennweite  $f$  einen Gegenstand betrachtet, dessen Entfernung von dem Objektiv  $a$  ist, und dessen reelles Bild im Abstand  $b$  von letzterem entsteht, so ist

$$a = \frac{bf}{b-f}.$$

Da die deutliche Sehweite konstant ist, so misst man die für eine bestimmte Veränderung von  $a$  eintretende Veränderung von  $b$  unmittelbar an der Verschiebung der Okularröhre; man kann also auf letzterer eine Theilung anbringen, welche unmittelbar  $a$  abzulesen gestattet. Es ist aber leicht einzusehen, dass der Fehler mit  $a$  sehr ungünstig wächst. Dies zeigt sich auch daran, dass man von einigermaassen bedeutenden Entfernungen an die Okularröhre nicht mehr zu verschieben braucht, um deutliche Bilder zu erhalten; man wird also auf kleine Distanzen beschränkt sein. Dazu kommt die verhältnissmässig grosse Unsicherheit in der Ermittelung von  $b$ . Nimmt man ein sehr langes Fernrohr, z. B.  $f = 1$  m, und den Einstellungsfehler der Okularröhre = 1 mm an, so hat man bei 10 m Entfernung einen Distanzfehler von 1%, bei 100 m von 10% u. s. f. Es ist also auf diesem Weg nicht viel zu erreichen. Ob der Vorschlag Jordan's, Fernrohre mit sehr grossen Objektivbrennweiten durch zahlreiche reflektirende Vorrichtungen auf eine erträgliche Länge zu reduzieren, irgendwo ausgeführt wurde, ist mir nicht bekannt.

Merz in München hat eine Abänderung dieses Verfahrens angegeben, welche auf der Methode der Brennweitenbestimmung einer Linse beruht. Ein Fernrohr sei auf die Entfernung  $\infty$  eingestellt, ein Gegenstand in endlicher Entfernung wird also durch dasselbe nicht mehr deutlich sichtbar sein. Es fragt sich, wie gross ist die Brennweite einer Konvexlinse, die so zwischen Gegenstand und Fernrohr einzuschalten ist, dass ihr Brennpunkt mit ersterem zusammenfällt und die bewirkt, dass der Gegen-

stand wieder scharf gesehen werden kann. Natürlich ist bei praktischer Ausführung an Stelle einer Linse ein System von zwei Linsen veränderlichen Abstands zu benutzen, so dass man in der demselben äquivalenten Linse eine solche von — innerhalb gewisser Grenzen — beliebiger Brennweite besitzt. Aber auch damit ist nicht viel erreicht.

Eine interessante Form dieser „rein optischen“ Distanz-messung beruht auf demselben Prinzip wie die verschiedenen Doppelbildmikrometer und ist vor einigen Jahren in Frankreich von Giraud-Teulon angegeben, übrigens schon 1860 von Regnard vorgeschlagen worden. Man kann das Bild in einem Fernrohr verdoppeln durch Zerschneiden der Objektivlinse oder der Okularlinse; die eine Hälfte ist dann fest im Fernrohr, die andere Hälfte an jener mittels einer Mikrometerschraube verschiebbar. Die Objektivlinse ist z. B. halbirt bei dem Entfernungsmesser von Schaub, die Okularlinse bei dem von Giraud-Teulon. Die Länge der Strecke, um welche die eine Okularhälfte verschoben werden muss, um die durch beide Okularhälften sichtbaren Bilder eines entfernten Gegenstandes zur Berührung zu bringen (also das Bild zu verdoppeln), ist proportional der Grösse des vom Objektiv entworfenen reellen Bilds des Gegenstandes. Man vergleicht nun die auf diese Art gemessenen Bildgrössen eines Gegenstandes  $C$ , dessen Entfernung bestimmt werden soll, von zwei Standpunkten  $A$  und  $B$  aus, welche auf derselben Geraden mit dem Gegenstand in bestimmter Entfernung  $a$  von einander liegen. Sind  $\alpha$  und  $\beta$  die zwei in  $A$  und  $B$  gemessenen Bild-grössen, so ist die Entfernung  $AC = a \frac{\sin \beta}{\sin(\beta-\alpha)}$ ; wegen der Kleinheit von  $\alpha$  und  $\beta$  wird einfach an die Stelle der Winkel die Anzahl der Schraubenumdrehungen zu setzen sein, also

$$AC = a \frac{\beta}{\beta-\alpha}.$$

Mit diesem Giraud'schen Telemeter haben Versuche mit zwei Fernrohren von 11 und 26facher Vergrösserung bei Distanzen von 9 und 11 km und verhältnissmässig sehr kurzer Standlinie Fehler ergeben, die 1,1% und etwas über 4% betragen; ähnlich waren auch die Resultate, welche 1875 vor der Akademie der Wissenschaften bei Entfernungen zwischen 2 und 4 km in sehr kurzer Zeit erhalten wurden. Dieses Telemeter ist also natürlich nur für militärische Zwecke oder flüchtige Aufnahmen auf Reisen brauchbar, nicht für geodätische Arbeiten.

Die Giraud'sche distanzmessende Vorrichtung, welche übrigens an jedem Fernrohr angebracht werden kann, ist deshalb ausführlicher beschrieben worden, weil hier zwei Prinzipien auftreten, welche für andere Distanzmesser eine grosse Rolle spielen: die im Vergleich mit der zu bestimmenden Entfernung kurze Basis, und sodann die Mikrometerschraube zur Messung kleiner Winkel.

Die kurze Basis ist, wie schon eingangs erwähnt, charakteristisch für die Distanzmesser; Theodolit und Messtisch, sowie Instrumente, die eigentlich zwischen beiden in der Mitte stehen, wie die „Triangularinstrumente“ Sebastian Münster's und des genialen Schweizers Jost Byrgi, sind damit von der Distanz-messung ausgeschlossen. Immerhin sind die zwei genannten, über 300 Jahre alten Instrumente bemerkenswerth, weil sie die Entfernung ableiten aus einem am Instrument dargestellten Dreieck, das dem entsprechenden in der Natur ähnlich ist.

Die sämtlichen Distanzmesser benutzen die Parallaxe dieser kurzen, in einem Endpunkt der zu messenden Entfernung hergestellten Basis vom andern Endpunkt aus. Um die Entfernung  $AB$  indirekt zu messen, kann man offenbar in  $A$  sich eine kurze Basis  $AC$  herstellen und die Messung der Parallaxe, unter welcher dieselbe von  $B$  aus erscheint, umgehen durch Messung der Winkel in  $A$  und  $C$ , oder was einfacher, wenn einer der letzteren, z. B.  $A$ , konstant =  $90^\circ$  belassen wird, durch Messung des Winkels in  $C$ ; oder aber kann man sich eine kurze Basis in  $B$  herstellen, die von  $A$  aus beobachtet wird. Die kurze Basis in  $B$  ist bekanntlich eine dort aufgestellte getheilte Latte.

Danach trennt man die auf dem erstgenannten Prinzip beruhenden Distanzmesser als Distanzmesser ohne Latte von den auf dem zweiten Prinzip beruhenden, den Distanz-messern mit Latte. In beiden Klassen hat man nun wieder die Wahl, ob man den mikrometrischen (parallaktischen) Winkel konstant lassen und die Basis proportional der zu messenden Entfernung machen will oder umgekehrt.

Die erste Klasse (Distanzmesser ohne Latte, wohl auch militärische Distanzmesser) umfasst eine sehr grosse Anzahl von Instrumenten, und stets werden neue konstruirt, obgleich sich sehr einfach einsehen lässt, dass vorläufig kein handliches Instrument hergestellt werden kann, welches für den gewöhnlichen geodätischen Gebrauch nutzbar wäre. Der Fehler in der Entfernung ist umgekehrt proportional der benutzten Basis und direkt dem

Quadrat der Entfernung selbst; der procentische Fehler wächst also bei konstanter Basis proportional der Entfernung selbst, so dass man mit wachsender Entfernung sehr rasch zu unbrauchbaren Resultaten kommt. Bei der fast unübersichtbaren Menge der Parallaxendistanzmesser, wie man die Instrumente der ersten Klasse nennen möchte (freilich sind die der zweiten im Grund auch nichts anderes), muss es genügen, einige wenige Konstruktionsprinzipien herauszugreifen.

Von den Instrumenten mit konstanter Parallaxe und demnach mit veränderlicher Basis ist sehr bekannt das „distanzmessende Winkelpisma“ von Bauernfeind; ganz dasselbe leistet Borkowsky's Winkelspiegel (1884). Der letztere besteht aus zwei Winkelspiegeln über einander, der Winkel des unteren ist wie gewöhnlich genau  $45^\circ$ , der des oberen aber etwas verschieden; macht man den letzteren z. B. =  $45^\circ 34',4$  und sucht mit Hilfe des Instruments den zweiten Endpunkt der Basis AC (s. oben) so ist  $AB = 50 AC$ .

Bei den Instrumenten mit konstanter Basis und veränderlicher Parallaxe kommt vielfach keine eigentliche Parallaxenmessung vor, sondern es wird ein Dreieck ACD hergestellt, dass dem Dreieck ABC ähnlich ist (wobei sich die Buchstaben in der angegebenen Art auf einander beziehen). Dies lässt sich erreichen mit Hilfe der gewöhnlichen Kreuzscheibe, besser mit Hilfe eines kleinen Spiegelinstruments, das schon in verschiedenen Formen ausgeführt wurde. Ziemlich leistungsfähig und überaus einfach ist der *miroir équerre* von Gaumet (1875); auf demselben Gedanken beruht das (ältere) Telemeter von Goulier und die Entfernungsmesser von Bensberg und von Paschwitz. Der letztere, 1877 patentirt, aber schon 1870 ähnlich verwendet, benutzt eine Basis von 25 m Länge; Lorber hat damit umfassende Versuche angestellt und gefunden, dass für Entfernungen von 1000 m der Gesamtfehler nur 0,4 % und von 8000 m nur 1,6 % betrug, dabei ist die Handhabung rasch und einfach.

Grosse Hoffnungen hat man seit alter Zeit auf die Parallaxendistanzmesser gesetzt, welche die Basis am Instrument selbst haben. Jeder Sextant, jeder Theodolit mit excentrischem Fernrohr stellt übrigens einen solchen Entfernungsmesser vor; bei dem letzteren ist z. B. die Basis gleich der doppelten Exzentrizität

des Fernrohrs. Nachdem am Anfang des 17. Jahrhunderts das Fernrohr erfunden war und nach Erfindung des Fadenkreuzes durch Morin an geodätischen Instrumenten die Diopter ersetzen konnte; nachdem Vernier im Jahr 1631 die frühere Vorrichtung zum Ablesen kleiner Winkel in den heutigen „Nonius“ verbessert hatte; nachdem Thévenot die Röhrenlibelle konstruiert hatte, glaubte man alles beisammen zu haben zum Bau eines Distanzmessers ohne Latte mit der Basis am Instrument.

Nach einer Notiz von Tob. Mayer wird gewöhnlich das Pantometrum Paceccianum (nach seinem Erfinder, dem Grafen Pacecco ab Ucedos benannt) als ältestes der hieher gehörigen Instrumente bezeichnet. Ein sehr schön gearbeitetes Instrument besitzt die Kasseler Sammlung; 1745 von Kleinschmid „erfunden“, wurde 1770 von Breithaupt, dem Begründer der längst weltberühmten Werkstätte ausgeführt. An den Enden einer Schiene von 1 m Länge, welche die Basis vorstellt, befinden sich zwei Fernröhren, an den letzteren je ein in der Ebene der Schiene liegender getheilter Halbkreis von 26 cm Durchmesser. In der Mitte der Schiene befindet sich ferner ein Vertikalkreis von 28 cm Durchmesser; das Instrument ist also als Tachymeter gedacht. An den Horizontalkreisen befinden sich nicht nur Nonien und Mikrometerschrauben, sondern die letzteren sind als Messschrauben eingerichtet, indem sie getheilte Trommeln tragen. Wesentlich mit diesem Instrument übereinstimmend ist der Engymeter von dem österreichischen General Fallon aus dem Anfange des Jahrhunderts und der „Rangefinder“ des amerikanischen Generals Berdan (1877). Sehr sorgfältig ausgeführt (von Starke in Wien) ist der Distanzmesser des österreichischen Obersten Roskiewicz, bei welchem die genau parallele Lage der Fernrohre bei der Entfernung  $\infty$  mit Hilfe einer kleinen Kollimatorvorrichtung hergestellt werden kann; der Parallaxenwinkel wird mit Hilfe einer Mikrometerschraube gemessen, die Basisröhre ist 1 m oder 2 m lang. Nach den Untersuchungen von Schell kommt diesem Instrument eine relativ bedeutende Genauigkeit zu (Entfernung von 500 m  $0,4\%$ , 5000 m  $4\%$ ); dasselbe ist aber natürlich entschieden unhandlich und schon aus diesem Grund für gewöhnliche Arbeiten nicht brauchbar. (Schluss folgt.)

### Vermischtes.

Auf die Anfrage des Herrn Stübgen in No. 99 v. J., die Bauweise mit Zwischenräumen betreffend, ist mit Bezug auf Bayern bereits in No. 103 d. v. Jhrgs. sachkundige Auskunft gegeben worden. Ich erlaube mir bezüglich anderer Staaten, soweit mir die Verhältnisse bekannt sind, folgendes zu ergänzen (durch äussere Umstände etwas verspätet).

In Sachsen enthält die allgemeine Baupolizeiordnung von 1869 nichts über diesen Gegenstand. Ihre Bedeutung ist aber überhaupt mehr eine aushelfende und bleibt sehr Vieles für Lokalbauordnungen vorbehalten. Insbesondere wird den letzteren in § 4, 12 der Ausführungs-Verordnung zum Gesetz von 1863 über Beaufsichtigung der Baue anheimgegeben, über „Einzelbau“ Näheres zu bestimmen. Beispielsweise ist danach in § 46 der Dresdener Bauordnung von 1877 bemerkt, dass die nicht geschlossene Bauweise durch den Bebauungsplan vorgeschrieben werden kann. Ueber die Grösse der Abstände und dergleichen hat man früher Regulative für die einzelnen Bezirke ausgegeben. Jetzt ist in § 47 allgemein bestimmt, dass freistehende Häuser, soweit nicht der Bebauungsplan etwas Anderes vorschreibt, um den dritten Theil ihrer Höhe, mindestens jedoch 5 m von der Nachbargrenze abstehen müssen.

Die Landesbauordnungen für Württemberg von 1872 (Art. 28) und für Hessen von 1881 (Art. 59) nebst den zugehörigen Ausführungs-Verordnungen überlassen diesen Gegenstand ebenfalls den Ortsstatuten. Die württembergischen Städte haben dann auch, meines Wissens ohne Ausnahme, die lange übliche „offene Bauweise“ als Regel für neue Stadtbezirke beibehalten. Der Abstand zwischen je zwei Vordergebäuden ist dabei in verschiedenen Städten zwischen 2,865 und 4 m vorgeschrieben. In dessen werden in gewissen Strassen auch grössere Abstände durch die Gemeindebehörde festgesetzt.

In Baden spricht die allgemeine Bauordnung von 1869 von der Bauweise mit gebotenen Zwischenräumen nicht. Dieselbe findet sich deshalb auch bis jetzt nur freiwillig, oder als Kaufbedingung für Bauplätze — letzteres z. B. bei dem Hardtwaldstadtheil in Karlsruhe, dessen Fläche von Seiten der Civilliste parzellirt wurde. Es ist aber neuerdings im Ortsgesundheitsrath von Karlsruhe angeregt worden, die offene Bauweise in gewissen Aussenbezirken allgemein durchzuführen, und hat das Ministerium auf betreffende Anfrage in weitherziger Auslegung des § 42 der Landesbauordnung entschieden, dass es einer Gemeinde wohl zustehe, auch über diese Angelegenheit durch Ortsstatut Vorschriften für private Grundstücke zu erlassen. Man kann dem-

nach der obligatorischen Einführung der offenen Bauweise in badischen Städten entgegensehen.

Ausserhalb der angeführten Staaten, zu welchen vielleicht noch Thüringen gehört, kommt es wohl nur ausnahmsweise vor, dass die Bauweise mit Zwischenräumen für ganze Städte oder Strassen vorgeschrieben werden darf. So wird in Wiesbaden für den sog. Landhausbezirk ein Abstand von mindestens 6 m zwischen je zwei Hauptgebäuden verlangt. Annähernd war es früher auch in Frankfurt der Fall, indem dort jedes neue Gebäude von der nachbarlichen Grenze um 2,66 m zurückweichen musste. Dieser sog. Wich ergab somit 5,32 m Zwischenraum, welcher in den Aussenbezirken vielfach zu beobachten ist. Allein derselbe konnte durch Vereinbarung der Nachbarn jederzeit, ganz oder theilweise, unterdrückt werden, und die neue Bauordnung von 1884 lässt sogar dieses geringe Schutzmittel des Wachs fallen, sie giebt, ähnlich vielen anderen preussischen Städten, jedem einzelnen Grundbesitzer frei, mit einem Gebäude entweder an die Grenze zu rücken, oder um 2,5 m davon abzuweichen. Damit wird bei dem Streben nach thunlichster Ausnutzung der Baufläche die geschlossene Häuserreihe zur Regel erhoben.

Warum sollte es nun in einer preussischen Stadt nicht gelingen, für geeignete Strassen und Stadttheile die offene Bauweise einzuführen, entsprechend dem sehr berechtigten Wunsche des Herrn Stübgen für Köln? Landesgesetze stehen dem doch wohl nicht entgegen, vielmehr ist ja gerade in Preussen das Allermeiste aus dem Baupolizeirecht der lokalen Festsetzung überantwortet. Allerdings bleibt noch der Widerstand von Bauspeculanten zu überwinden, welche fürchten mögen, ihre Plätze weniger intensiv verwerthen zu können. Hoffentlich werden hingegen die gesundheitlichen Rücksichten so gut wie bei neueren Bestimmungen über Vorgärten, Hofräume u. s. w. den Sieg davontragen, abgesehen noch von mancherlei Vorzügen der Aesthetik und des Comforts bei der Bauweise mit Zwischenräumen, welche doch selbst vom bloß finanziellen Standpunkt aus den Werth eines Hauses steigern.

Karlsruhe, den 6. Januar 1887.

R. Baumeister.

**Statistik der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin pro Winter-Semester 1886—1887.** An der Technischen Hochschule zu Berlin bestehen folgende Abtheilungen:

Abtheilung I. für Architektur; II. für Bau-Ingenieurwesen; III. für Maschinen-Ingenieurwesen mit Einschluss des Schiffbaues; IV. für Chemie und Hüttenkunde; V. für allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften

	Abtheilung					Summa	
	I.	II.	III. Masch.- Ing.	Schiff- bau	IV.		V.
<b>I. Lehrkörper.</b>							
1. Etatsmässig angestellte Professoren resp. selbständige, aus Staatsmitteln remunerirte Docenten . . .	18	9	9	3	8	9	56
2. Privatdocenten resp. zur Abhaltung von Sprachstunden berechnigte Lehrer	5	3	12		5	10	26
3. Zur Unterstützung der Docenten bestellte Assistenten . . . . .	21	5	6	—	12	7	51
<b>Mehrfach aufgeführt:</b>							
a. Bei Abth. II. ein Privatdocent als Assistent.							
b. Bei Abth. III. ein Docent als Privatdocent und Assistent; ein Privatdocent als Assistent.							
c. Bei Abth. IV. ein Privatdocent als Assistent.							
d. Bei Abth. V. ein Docent als Privatdocent; zwei Privatdocenten als Assistenten; ein Privatdocent der Abth. II. als Assistent; ein Assistent der Abth. II. als Assistent.							
<b>II. Studierende.</b>							
Im 1. Semester . . . . .	19	23	48	11	17	—	118
" 2. " . . . . .	16	23	21	4	11	—	75
" 3. " . . . . .	22	19	52	8	12	1	114
" 4. " . . . . .	5	21	30	8	10	—	74
" 5. " . . . . .	19	18	46	6	13	—	102
" 6. " . . . . .	12	11	16	—	8	—	47
" 7. " . . . . .	25	9	30	5	10	—	79
" 8. " . . . . .	12	13	16	5	5	—	51
In höheren Semestern . . . . .	23	12	16	4	3	—	58
Summa . . . . .	153	149	275	51	89	1	718
			326				
<b>Für das Winter-Semester 1886—1887 wurden:</b>							
a. Neu immatrikulirt . . . . .	34	40	72	15	27	1	189
(Für das Winter-Semester 1885—1886 wurden neu immatrikulirt) . . . . .	(33)	(32)	87		(14)	(1)	(176)
b. Von früher ausgeschiedenen Studierenden wieder immatrikulirt . . . . .	4	3	(96)		1	—	13
			5				
<b>Von den 189 neu immatrikulirten Studierenden sind aufgenommen auf Grund der Reifezeugnisse:</b>							
a. von Gymnasien . . . . .	9	11	12	3	8	1	44
b. " Realgymnasien . . . . .	10	12	33	9	1	—	65
c. " Oberrealschulen . . . . .	4	3	4	2	4	—	17
d. " Gewerbeschulen . . . . .	1	—	1	—	2	—	4
e. " Realschulen . . . . .	2	—	4	—	—	—	6
ad d. und e. vermöge der Uebergangsbestimmung, § 41 des Verfassungstatuts)							
f. auf Grund der Reifezeugnisse bezw. Zeugnisse von ausserdeutschen Schulen . . . . .	8	13	16	1	10	—	48
g. mit ministerieller Genehmigung, auf Grund von Zeugnissen, welche den unter d. bezw. e. genannten als gleichwerthig anerkannt wurden . . . . .	—	1	2	—	2	—	5
Summa . . . . .	34	40	72	15	27	1	189
			87				

	Abtheilung					Summa	
	I.	II.	III. Masch.- Ing.	Schiff- bau	IV.		V.
<b>Von den Studirenden sind aus:</b>							
Dänemark . . . . .	1	—	1	—	—	—	2
England . . . . .	—	—	4	—	—	—	4
Griechenland . . . . .	1	1	—	—	—	—	2
Holland . . . . .	—	1	—	—	—	—	1
Italien . . . . .	—	—	3	—	—	—	3
Luxemburg . . . . .	—	—	—	—	2	—	2
Norwegen . . . . .	15	4	2	—	3	—	24
Oesterreich-Ungarn . . . . .	2	1	5	—	—	—	8
Russland . . . . .	2	1	6	1	12	—	22
Schweden . . . . .	4	—	—	—	—	—	4
Schweiz . . . . .	—	2	1	—	1	—	4
Serbien . . . . .	1	1	—	—	—	—	2
Spanien . . . . .	—	1	—	—	—	—	1
Amerika, Nord- . . . . .	—	1	3	—	1	—	5
Amerika, Süd- (Brasilien)	—	1	—	—	—	—	1
Asien { Java . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
{ Siam . . . . .	—	—	4	—	—	—	4
Summa . . . . .	26	14	30	1	19	—	90
			31				

III. Hospitanten und Personen, welche auf Grund der §§ 35 und 36 des Verfassungs-Statuts zur Annahme von Unterricht berechtigt bezw. zugelassen sind:

a. Hospitanten, zugelassen nach § 34 des Verfassungs-Statuts: 221. Von diesen hospitiren im Fachgebiet der Abtheilung I. = 82; II. = 4; III. = 102 (incl. 8 Schiffbauer); IV. = 33. Ausländer befinden sich unter denselben 6: (1 aus Oesterreich-Ungarn, 2 aus Russland, 1 aus Nord-, 2 aus Süd-Amerika).

b. Personen, berechtigt nach § 35 des Verfassungs-Statuts zur Annahme von Unterricht: 105, und zwar: Regierungs-Bauführer: 19; Studirende der Friedrich-Wilhelms-Universität (darunter 14 Ausländer: 2 aus Oesterreich-Ungarn, 5 aus Russland, 1 aus Schweden, 1 aus der Schweiz, 5 aus Nord-Amerika): 77; Studirende der Bergakademie: 9.

c. Personen, denen nach § 36 des Verfassungs-Statuts gestattet ist, dem Unterricht beizuwohnen (darunter 6 kommandirte Officiere, 1 Maschinen-Ingenieur und 3 Maschinen-Unter-Ingenieure der Kaiserl. Marine und 2 Ausländer: — 1 aus Oesterreich-Ungarn, 1 aus Süd-Amerika —): 60.

Summa: 386. Hierzu Studirende: 386. Gesamtsumme: 1104. Charlottenburg, den 20. December 1886.

Der Rektor: Rüdorff.

An dem **Kgl. Polytechnikum in Stuttgart** befinden sich im laufenden Wintersemester 237 Studirende. Als Hospitirende, d. h. solche Personen, welche zum Besuche einzelner Vorlesungen ermächtigt sind, haben sich bis jetzt 158 angemeldet. — Die **Kgl. Kunstgewerbeschule in Stuttgart** zählt im laufenden Winterhalbjahr 102 Schüler.

**Personal-Nachrichten.**

**Preussen.**

Seine Majestät der König haben Allerhöchstdigst geruht, dem Regierungs- und Baurath Hassenkamp, comm. Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direction in Magdeburg, den Rothen Adler-Orden vierter Klasse und dem Herzoglich Braunschweigischen Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Director Schneider in Blankenburg den Königlichen Kronen-Orden dritter Klasse zu verleihen.

Zu Königlichen Regierungs-Baumeistern sind ernannt: die Regierungs-Bauführer Aurel Maurmann aus Eitorf, Reg.-Bez. Köln, Moritz Sorge aus Lüssow bei Stralsund, Max Trimborn aus Köln und Friedrich Hahn aus Berlin (Hochbaufach); — Wilhelm Müller aus Hopsten, Kreis Tecklenburg, Karl Hahnzog aus Schönebeck bei Magdeburg und Rudolf Amerlan aus Wittenberge (Ingenieurbaufach); — Wilhelm Oppermann aus Hannover (Maschinenbaufach).

**Württemberg.**

Dem Baumeister Herrmann Raith von Mühlhausen, O.-A. Canstatt, wurde der Titel „Regierungs-Baumeister“ verliehen.

Inhalt: Welche Maasse eignen sich am besten für die in den Fluchtlinienplänen grösserer Städte notwendigen Abschrägungen oder Abrundungen der Strassenecken? — Vereins-Nachrichten: Architekten- und Ingenieur-Verein zu Bremen. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg. — Vermischtes: Die Königliche Baugewerkschule zu Nienburg a. W. Zur Ableitung von Formeln für Knickfestigkeit. Rechtsentscheidung im Disciplinarverfahren. — Personal-Nachrichten.

## Welche Maasse eignen sich am besten für die in den Fluchtlinienplänen grösserer Städte notwendigen Abschrägungen oder Abrundungen der Strassenecken?

Bei den für die hiesige Stadt in den letzten Jahren festgestellten Fluchtlinienplänen ist in der Regel für die Strassenecken eine gleichmässige Abschrägung von 4 m vorgeschrieben worden. Dieses Maass hat jedoch bei seiner Anwendung auf verhältnissmässig kleine Eckbauplätze seitens der Architekten und Bauunternehmer immer schon Anfechtung erfahren und zwar wird dagegen geltend gemacht, dass dasselbe für derartige Eckbauplätze zu gross sei und hierdurch die wünschenswerthe Ausnutzung dieser Bauplätze ausserordentlich erschwere.

In Folge dieser, wiederholt ergangenen Anregungen soll die Abänderung fraglichen Maasses für hiesige Stadt in's Auge gefasst werden. Indem nun in Nachfolgendem das bis jetzt in dieser Angelegenheit zusammengestellte veröffentlicht wird, wird gleichzeitig in dieser, das öffentliche Interesse berührenden Frage um recht baldige Aeusserungen von Collegen, die derselben ihre Aufmerksamkeit geschenkt bezw. damit zu thun gehabt haben, gebeten.

Zur leichteren Beantwortung unserer Frage erschien es empfehlenswerth, die Bauordnungen grösserer Städte in dieser Hinsicht kennen zu lernen. Dem Ersuchen an die Stadtverwaltungen Berlin—Hamburg—Breslau—München—Dresden—Elberfeld—Leipzig—Hannover—Cöln—Königsberg—Bremen und Düsseldorf um Uebersendung der dort gültigen Bauordnungen ist mit Ausnahme von Berlin—Breslau bereitwilligst entsprochen worden; die Vertreter der zwei letzteren Städte erklärten, dem Ersuchen deshalb nicht nachkommen zu können, weil ihre veralteten, nicht mehr praktischen Bauordnungen augenblicklich durch neu durchgearbeitete ersetzt werden sollten, die sie erst nach gänzlicher Fertigstellung bezw. erfolgter Genehmigung in Aussicht stellten.

Leider sind aber die auf die Bauordnungen obengenannter Städte gesetzten Erwartungen arg getäuscht worden, indem von den eingeschickten 10 Exemplaren nur zwei, und zwar diejenigen von Bremen und Dresden, die Strassenecken und speziell die Abschrägungen derselben kurz erwähnen. Es heisst in § 120 der Bremer Bauordnung nämlich wörtlich: „Die Strassenlinien einer neuen Strasse sind an den Ecken, nach Anordnung der Baupolizei ohne Entschädigung, so abzurunden oder abzuschragen, dass eine sichere und bequeme Einfahrt in die anzulegende Strasse gewonnen wird.“

Der Wortlaut der Dresdener Bauordnung besagt in § 45: „Gebäude und Einfriedigungen an Strassenecken sind in der Regel mindestens 3,5 m zu verbrechen, die dadurch abgeschnittenen Ecken fallen dem Fusswege zu und sind in gleicher Weise wie dieser herzustellen und zu unterhalten.“

Hiernach blieb nichts Anderes übrig, als die einschlägigen Fachschriften durchzusehen und hierbei haben wir in „Strassenbau in Städten“ von Krüger als Grenzen für die Eckabschrägungen das Maass von 2—10 m gefunden. Ausserdem schreibt über unsere Frage Professor Baumeister in Karlsruhe in seinem bekannten Spezialwerke „Stadterweiterungen“ wörtlich Folgendes: „Als kleinster Anfang zu freien, durch ästhetische und Verkehrsrücksichten bedingte Plätzen, sind Abkantungen an Strassenecken anzusehen, welche an spitzen Winkeln, sowie an Hauptstrassen für die Passage um die Ecke nützlich sind. Manche Bauordnungen und Stadtbaupläne schreiben sie — wohl etwas zu gleichförmig — für sämtliche Blockecken mit constantem Maasse vor, welches zwischen 2 und 5 m in der Schräglinie gewählt wird. Man sollte an den Häusern Abkantung oder Abrundung freistellen, während an der Kante der Fahrbahn Abrundung vorzuziehen ist. Stärkere Abkantungen werden an spitzen Winkeln, welche auch im Häuserbau unwillkommen sind, vorgenommen.“

Aus dem hier Gesagten (in dem wir nur die von der Grösse des Verkehrs hauptsächlich abhängigen Strassenbreiten, als ebenfalls in Betracht kommend, vermissen) geht deutlich hervor, dass bei Beurtheilung unserer Frage einestheils Verkehrsrücksichten, andernteils aber auch ästhetische Gründe und praktische Rücksichten auf den Häuserbau massgebend sein müssen. Letztere beiden Punkte berühren speziell den Architekten- bezw. den Hochbau, weshalb wir uns um eine gutachtliche Aeusserung in dieser Beziehung an die hiesige städtische Baudeputation gewandt haben. Dieselbe erwidert in ihrer Antwort hierauf, „dass die Herabsetzung

des Maasses von 4 auf 3 m als unbedenklich und im Interesse des bauenden Publikums wünschenswerth zu erachten sei.“

Nach dieser Auslassung und mit Rücksicht auf die eingangs erwähnten Anfechtungen kann wohl als ziemlich sicher angesehen werden, dass durch Festhalten des bisherigen Maasses von 4 m, bei beschränkten Eckhäusern mit verhältnissmässig kleinen Eckzimmern, eine wünschenswerthe Ausnutzung des oft gerade seiner Lage wegen sehr theueren Bauplatzes ungemein erschwert werden müsste und dass deshalb die Herabminderung von 4 auf 3 m, wenigstens vom Standpunkte des Hochbaues, wünschenswerth erscheint.

Allerdings wesentlich anderes wird das Ergebniss, versucht man die vorliegende Frage mit Rücksicht auf Verkehrssicherheit und Bequemlichkeit zu beantworten. Wenn die Rücksichten auf die Hochbauten die Herabminderung des Maasses geboten erscheinen liessen, so verlangt die Verkehrssicherheit bezw. Bequemlichkeit gerade das Gegentheil, nämlich die thunlichste Vergrösserung desselben.

Bei jedem plötzlichen Richtungswechsel einer Strasse giebt es Verkehrshemmungen; um diesen nach Möglichkeit zu begegnen, bezw. um durch diese nicht auch noch die Verkehrssicherheit einzubüssen, ist die thunlichste Vergrösserung der Strassenkreuze, welche am einfachsten durch Abschrägen der Blockecken erreicht wird, geboten.

Bei der Feststellung unserer Maasse von diesem Standpunkte aus, ist deshalb, wie schon oben erwähnt, zu berücksichtigen, dass dieselben von den vorkommenden kleinsten Strassenbreiten und den Winkeln, unter welchen die Strassen zusammen stossen, abhängig gemacht werden muss, mit anderen Worten: dass bei schmalen Strassen und spitzen Winkeln die Eckabschrägungen grösser sein sollen, als bei grösseren Strassenbreiten und rechten oder stumpfen Winkeln.

Nimmt man nun den für städtische Strassenecken als kleinstes, noch zulässiges Maass bezeichneten Halbmesser der Strassenmitte von 30 Fuss oder rund 9,25 m und eine kleinste Fahrbahnbreite von 8 m (bei je 3 m breiten Fusssteigen) als unterste zulässige Grenze an, so ergibt sich für diese Verhältnisse und in abgerundeten Zahlen Folgendes:

- 1) Stossen die Strassen unter einem Winkel von 90° zusammen, so muss die Eckabschrägung mindestens 3 m betragen,
- 2) stossen die Strassen unter einem Winkel von 60° zusammen, so ist vorbezeichnetes Maass auf 4 m zu erhöhen, und
- 3) stossen die Strassen unter einem Winkel von 30° zusammen, so muss als Maass für die Eckabschrägung mindestens 5 m angenommen werden.

Bei Strassen mit Fahrbahnbreiten unter 8 m (bezw. Gesamtbreite unter 14 m) und Winkeln unter 30°, welche erstere allerdings in grösseren Städten wohl nur noch äusserst selten ausgeführt werden, würde dann auch noch über letzteres Maass (5 m) hinaus zu gehen sein; doch erscheint es für diesen Fall genügend zu bestimmen, dass die Halbmesser der Strassenachsen an den Ecken auf keinen Fall unter 9,25 m betragen dürfen. Da nun selbstverständlich nicht für jeden zwischen vorerwähnten Zahlen liegenden Winkel ein besonderes Maass der Eckabschrägung angewendet werden kann und um die in dieser Frage auseinander gehenden Ansprüche der Architekten und Ingenieure gleichzeitig zu berücksichtigen, so soll diesseits empfohlen werden, für Winkel zwischen 30—60° = 5 m, für Winkel zwischen 60—90° = 4 m und für solche von 90—120° = 3 m vorzuschreiben. Bei Strassen, die unter Winkeln von über 120° zusammenstossen, kann von der Abschrägung der Ecke aus Verkehrsrücksichten ganz abgesehen werden. Selbstverständlich schliesst das Vorgesagte nicht aus, dass auch in Zukunft bei Bearbeitung von Fluchtlinienplänen Ausnahmefälle vorkommen, welche eine spezielle Bestimmung des Maasses der Eckabschrägung, unter Würdigung aller für und gegen sprechenden Gründe, erheischen werden.

Verfasser dieses glaubt mit dem hier Gesagten die gestellte Frage keineswegs erschöpfend beantwortet zu haben; der Zweck dieser Zeilen ist nur, eine Anregung zur recht baldigen weiteren und eingehenderen Behandlung der Frage von berufener Seite besonders auch vom Standpunkte des Architekten zu geben.

Frankfurt a. M.

..... dt.

### Vereins-Nachrichten.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Bremen.** In der Generalversammlung des hiesigen Architekten- und Ingenieur-Vereins vom 18. December v. J. wurden für das Jahr 1887 in den Vorstand des Vereins die nachfolgend aufgeführten Herren gewählt: Zum Vorsitzenden: Oberbaudirektor Franzius, zum Stellvertreter des Vorsitzenden: Architekt G. Runge, zu Schriftführern: Reg.-Baumeister Hirsch und Reg.-Baumeister Ignatz Meyer, zum Säckelmeister: Bauinspector Boettcher, zum Bibliothekar: Ingenieur Boeckenhagen.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg.** Versammlung am 24. November 1886. Vorsitzender Herr F. Andr. Meyer. Schriftführer Herr Faulwasser. Anwesend 88 Personen. Aufgenommen in den Verein wird der Herr Regierungs-Baumeister Heinrich Schultz aus Wittstock; ausgestellt sind Skizzen von Herrn Karl Müller.

Nach Erledigung der Eingänge und Motivierung des Tagesordnung, Gewährleistung grösserer Sicherheit gegen Hauseinstürze, durch den Vorsitzenden nimmt Herr Haller das Wort, um eine Discussion dieser Frage einzuleiten.

Derselbe führt aus, dass in Folge eines hier vor Kurzem stattgefundenen Einsturzes eines im Bau befindlichen Hauses von Neuem ein Antrag auf Sicherstellung hiergegen in der hiesigen Bürgerschaft gestellt sei durch event. Veränderung des Baupolizeigesetzes, und zwar sei in der Bürgerschaft, wie im Publikum einmal die Auffassung vorherrschend, die gesetzlichen Bestimmungen seien ungenügend, das Prinzip der Baufreiheit sei hier zu ausgeprägt, daher die Baupolizei zur Passivität gezwungen; andererseits herrsche die Ansicht, das Gesetz enthalte alles Erforderliche, dagegen sei eine grössere Wachsamkeit der Behörden nothwendig. Herr Haller hält beide Ansichten für nicht ganz richtig. Nach seiner Meinung ist das hier herrschende Baugesetz eines der besten in ganz Deutschland, es gewähre die volle Baufreiheit, nehme jedoch nicht die Verantwortlichkeit den Bauenden ab. In der Beschränkung dieser Thatsachen und in zu scharfer Bewachung der Bauhätigkeit würde der Redner eine Bevormundung der Bauleute erblicken und würde eine Verminderung der Verantwortlichkeit für dieselben geschaffen, was nach Ansicht des Herrn Haller nur moralisch nachtheilig wirkend sein könne. In einer ausführlichen Darlegung motivirt Herr Haller nun einen Vorschlag dahin gehend, dass durch Ergänzung des Gesetzes der Baupolizei-Behörde das Recht zugestanden werden soll, Einsicht nehmen zu können in die Baupläne und Bedingungen und Kostenanschläge, sowie Auskunft verlangen zu können über die Dauer des Baues, Persönlichkeit der Ausführenden pp., wodurch der Behörde nicht die Verantwortlichkeit für den Bau zugeschoben, wohl aber Gelegenheit zur Beurtheilung der ganzen Bauhätigkeit gewährt wird. Sobald durch irgend ein Umstand Verdacht einer nicht soliden Bauausführung erregt wird, soll der Behörde die discretionäre Gewalt zustehen, eine Controlle über den Bau zu üben, deren Kosten dem Ausführenden zur Last zu legen sei.

Herr Bargum will als Baupolizei-Inspector nicht schon jetzt offene Stellung zu dieser Frage nehmen, dagegen aber einige Daten zur Klärung derselben hinzufügen. Er giebt vorerst durch Aufzählung einiger seit mehr als 20 Jahren vorgekommenen Hauseinstürze die daraus entstandene historische Entwicklung der Baupolizeigesetze und weist nach, wie durch keine Verschärfung der Gesetze die Einstürze vermieden seien. Redner hebt sodann die Veröffentlichungen von Dr. Böhmert in der Vierteljahresschrift für Volkswirtschaft 1865, nach den Hauseinstürzen in der Wasserthorstrasse und am Königsthor zu Berlin, und den Aufsatz von Stammann in der Deutschen Bauzeitung 1867, betr. einen Hauseinsturz hier in der Vorstadt St. Pauli, hervor und betont, dass beide Autoren die Ansicht klar gelegt, dass nicht eine Verschärfung der Gesetze, wohl aber eine scharfe Bestrafung der Schuldigen solche Einstürze vermeiden würden.

Auch in Hamburg sei in Anlasse eines späteren Einsturzes das Baupolizeigesetz verschärft und doch sei jetzt wiederum ein Unglücksfall vorgekommen. Ein evidenten Beweis der Richtigkeit dieser Auffassung sei in dem neuerdings vorgekommenen Häusereinsturz in Köln und Karlsruhe zu finden, wo ausserordentlich scharfe Baugesetze bestehen und wo das Genehmigungsverfahren in Kraft sei. Einige diesbezügliche Paragraphen aus den Baugesetzen der Städte Köln, Karlsruhe und Bremen werden sodann von Herrn Bargum verlesen.

In der nun folgenden sehr lebhaften Diskussion, an der sich die Herren F. Andr. Meyer, Haners, Hennicke, Gurliitt, Westphalen, Hallier und Classen betheiligen, werden die verschiedenen Ursachen der Häusereinstürze besprochen und ferner einige weitere Vorschläge in Anregung gebracht, jedoch mit Uebereinstimmung hervorgehoben, dass an dem hiesigen Baupolizeigesetz keine Aenderung, wohl aber einige Ergänzungen erwünscht sein könnten. Sodann wird der Antrag des Herrn Haller beleuchtet

und mehrfach die Befürchtung ausgesprochen, hierdurch ein Ausnahmegesetz zu schaffen.

Zum Schluss wird zur eingehenden Klärung dieses Antrages, sowie zur event. Aufstellung weiterer Vorschläge eine Commission erwählt, die aus den Herren Ahrens, Ehlers sen., Gurliitt, Haller, Hallier, Hennicke, Schäfer und Wallenstein zusammengesetzt ist.

—rt.

### Vermischtes.

**Die Königliche Baugewerkschule zu Nienburg a. W.** wird im laufenden Wintersemester von 176 Schülern besucht. Davon sind 98 Maurer, 3 Maurer und Steinhauer, 76 Zimmerer, 1 Maurer und Zimmerer, 2 Tischler, 1 Steinsetzer. Nach den Klassen, in welchen dieselben Aufnahme gefunden haben, gruppieren sich die Schüler in folgender Weise: I. Klasse 27 Schüler, II. Klasse (in 2 Abtheilungen) 49 Schüler, III. Klasse (in 2 Abtheilungen) 42 Schüler, IV. Klasse (in 2 Abtheilungen) 58 Schüler.

**Zur Ableitung von Formeln für Knickfestigkeit.** Zu den in No. 3 (auf S. 18 d. Jahrgs. des Wochenbl. für Baukunde) mitgetheilten Erklärungen des Herrn Dr. H. Zimmermann erlaubt sich der Unterzeichnete noch anzuführen, dass die Frage über die beste Verwendbarkeit der üblichen Formeln für die Berechnung der Knickfestigkeit von steifen gedrückten Konstruktionstheilen und Stützen, wie sie im Hochbau verwendet werden, vielleicht später entschieden werden kann, wenn die Ergebnisse von Versuchen bekannt gegeben sind, welche anlässlich der Concurrenz-Ausschreibung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses angestellt wurden. Es dürfte zweckmässig sein, jene Resultate abzuwarten, bevor die Unterhaltung über diesen Gegenstand abgeschlossen wird.

M. Möller.

**Rechtsentscheidung im Disciplinarverfahren.** Eine für Beamte wichtige Entscheidung ist in einem Disciplinar-Streitverfahren des Magistrats zu Berlin gegen einen Unterbeamten wegen leichtsinnigen Schuldenmachens gefällt worden. Gegen den Beamten war auf Dienstentlassung durch den Bezirksausschuss erkannt. Hiergegen hatte der Beklagte Berufung eingelegt. Das königl. Ober-Verwaltungsgericht hat sich indessen der Vorentscheidung in allen Punkten angeschlossen und ebenfalls auf Dienstentlassung erkannt. In seinen Entscheidungsgründen hebt dasselbe namentlich hervor, dass der Angeschuldigte, nachdem er schon bei Antritt seines Amtes in Schulden gerathen war, die Höhe seiner Verbindlichkeiten durch unvorsichtiges und leichtfertiges Verfahren zu einer für seine Verhältnisse völlig unerschwinglichen Last habe anwachsen lassen, indem er durch unaufhörliche Wiederholung der Aufnahme von Darlehen, für welche er wucherische Zinsen zu zahlen hatte, sich nach und nach ausser Stande gesetzt hat, Forderungen seiner Gläubiger jemals gerecht zu werden. Wenn auch anzuerkennen sei, dass der Angeschuldigte, wie die darüber vernommenen Zeugen bekunden, sich keineswegs einer verschwenderischen Lebensweise ergeben habe, er auch in seinem Familienleben unverschuldete Unglücksfälle erlitten, so habe doch unlegbar sein fortgesetztes leichtsinniges Schuldenmachen allmählig einen so nachtheiligen Einfluss auf seine Gesinnungs- und Handlungsweise ausgeübt, dass er sich zu Beschönigungen seiner Vermögenszerrüttung und zu unzweifelhaften Entstellungen der Wahrheit habe verleiten lassen, welche nicht nur seinen vorgesetzten Behörden gegenüber das Bild seiner Lage weniger ungünstig erscheinen lassen sollte, sondern geradezu darauf berechnet waren, seine Gläubiger zu täuschen. Es erscheine hiernach nicht zweifelhaft, dass der Angeschuldigte durch seine Handlungsweise sich der Möglichkeit beraubt habe, für die Zukunft den Anforderungen seines Dienstes, wenn er in demselben belassen würde, in vollem Maasse nachkommen zu können.

(V. Z.)

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdinstimmend geruht, den nachgenannten Beamten beim Uebertritt in den Ruhestand Ordens-Auszeichnungen zu verleihen und zwar: dem vormaligen Mitgliede der Königlichen Eisenbahn-Direction in Breslau, Geheimen Regierungsrath Plathner, den Rothen Adler-Orden III. Klasse mit der Schleife, sowie dem vormaligen Vorsteher der Hauptwerkstätte in Minden, Eisenbahn-Maschineninspector Wedemeyer, den Rothen Adler-Orden IV. Klasse.

Der bei den Weichselstrom-Bauten beschäftigte Regierungs-Baumeister Fechner in Fordon a. d. Weichsel ist zum Königl. Wasser-Bauinspector daselbst ernannt worden.

Zu Königlichen Regierungs-Baumeistern sind ernannt: die Regierungs-Bauführer Paul Weckmann aus Seefeld im Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin und Ludwig Haarmann aus Dortmund (Ingenieurbaufach); — Rudolf Schmidt aus Hohenstein, Christian Eckardt aus Dortmund, August Wolff und Karl Wolf aus Elberfeld (Hochbaufach).

**Inhalt:** Wehr- und Schleusenbau in Portland-Cement-Stampfbeton. — Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt (Schluss). — Distanzemesser und Tachymeter (Schluss). — Feuilleton: Ueber Stadterweiterungen. — Vereins-Nachrichten: Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein. — Vermischtes: Ministerial-Erlass. Stadtbahn Elberfeld-Barmen. Wasserleitung von Baden-Baden.

**Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.**

Hamburg, den 13. Januar 1887.

Den Einzelvereinen

wird hierdurch ergebenst mitgetheilt, dass der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg gemäss § 26 des Verbands-Statuts die Unterzeichneten

**F. Andreas Meyer, Martin Haller, L. Bargum**

für die nächsten zwei Jahre zum Vorstände des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine wiedererwählt hat.

Der unterzeichnete Verbandsvorstand bittet die Einzelvereine, alle Zuschriften an den von ihm ernannten Vorsitzenden,

**Ober-Ingenieur F. Andreas Meyer, Verwaltungsgebäude**

zu richten und die Geldbeiträge an den, gemäss § 29 des Verbands-Statuts mit der Schrift- und Kassenführung beauftragten

**Herrn Ingenieur Bubendey, Harburgerstrasse**

einzusenden.

**Der Verbandsvorstand.**

**F. Andreas Meyer.**

**Martin Haller.**

**Bargum.**

**Wehr- und Schleusenbau in Portland-Cement-Stampfbeton.**

In Stein bei Nürnberg war die Rednitz unterhalb der Staatsstrassenbrücke Nürnberg-Ansbach bisher durch ein Holzwehr auf circa 2 m Gefällshöhe aufgestaut, um die Wasserkraft dieses Flusses für eine Bleimühle, eine Papierfabrik und eine Kunstmühle nutzbar zu machen. Die Rednitz hat daselbst ihr Flussbett im Buntsandsteinfelsen eingegraben, und war deshalb das Holzwehr nicht leicht zu befestigen; es hatte denn auch allmählig dem Wasserdrucke nachgegeben und sich in der Mitte um über 1 m gegen seine frühere Flucht verschoben, so dass ein Durchbruch des Wehrs an dieser Stelle zu befürchten war.

Die Herren Werkbesitzer, an deren Spitze der in weiten Kreisen bekannte, dem Fortschritte der Technik stets entgegenkommende Gross-Industrielle Freiherr Lothar von Faber, entschlossen sich, um einer solchen Katastrophe im Voraus zu begegnen, zur Neuanlage des Wehrs unter der Voraussetzung des ungestörten Betriebs ihrer am linken Rednitzufer gelegenen Werke.

Die Neuanlage geht aus der angeschlossenen Zeichnung hervor und mag hier noch Folgendes zur Ergänzung derselben angefügt werden:

Das alte, 48 m lange ganz in Holz construirte Wehr schneidet die Flussrichtung unter einem Winkel von ca. 50 Grad, das neue Wehr wurde direct vor das Holz-Wehr gestellt, wodurch letzteres — heute noch vor dem Betonwehr stehend — gleichsam als Abschlag ausgenützt werden konnte, was zur Folge hatte, dass während des Baues nur die Wasserhaltung im Unterwasser zu bewältigen war. Das obere Ende des neuen Wehrs schliesst sich mit der Stirne an die untere Flügelmauer des rechteitigen Brückenwiderlagers der Eingangs erwähnten Staatsstrassenbrücke an, während das untere Ende sich an die Wand des Betriebs-Canals legt, und durch die Ausbildung des Stirnprofils zum Pfeiler einen eAbschluss erhält.

**Wehranlage für die Wasserwerke der Herren von Faber, Dollinger und Eckstein an der Rednitz in Stein bei Nürnberg.**

Maassstab 1 : 200.

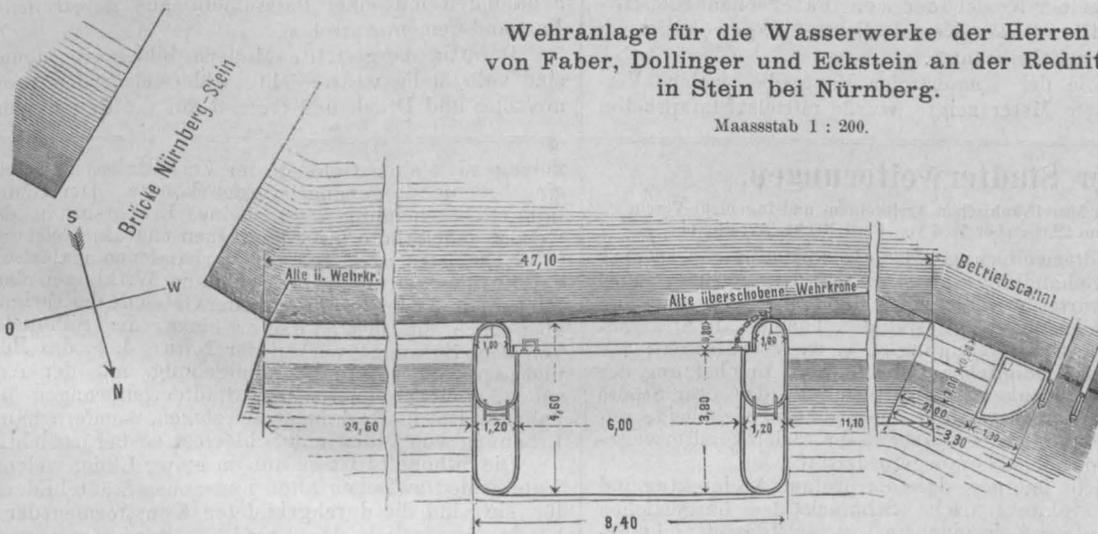


Fig. 1. Ansicht von Oben.

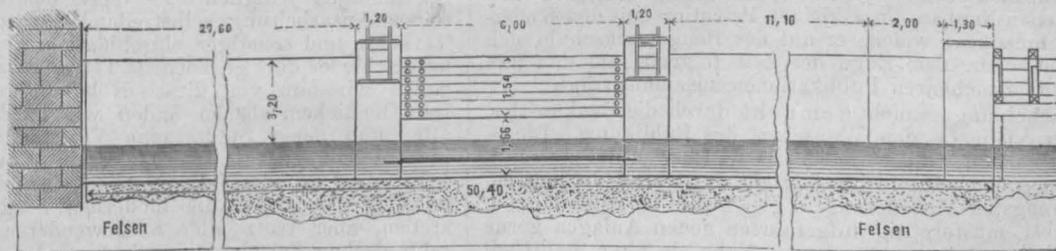


Fig. 2. Längen-Ansicht.

von 6,0 m Lichtweite und 1,54 m Tiefe angebracht, welche durch 2 kräftige Betonpfeiler von 4,6 m Länge eingefasst wird, deren Vorköpfe 0,5 m über Oberwasser herausragen. Die Schleussensole hat eine bedeutende Verstärkung und Verlängerung im Unterwasserbett erhalten. Die Schleuse selbst wird mit vierkantigen 22/32 cm starken Balken verschlossen, die Wehrkrone

Im Wehr ist eine Schleuse

ist um das Begehen derselben zu erleichtern mit einem  $\square$  Eisen armirt.

Die Arbeitsgerüste wurden auf dem alten Holzwehr 0,5 m über der Wehrkrone oder über mittlerem Hochwasser errichtet. Da aber das rechte Ufer durch eine fast senkrechte ca. 10,0 m hohe Felswand gebildet wird und an das linke Ufer unmittelbar die Fabrikgebäude anschliessen, so gab man den Gerüsten eine solche Ausdehnung, dass mittelst derselben die Beischaffung sämtlicher Baumaterialien vom rechten Ufer oberhalb der Staatsstrassenbrücke bewerkstelligt werden konnten.

Zum Zwecke der Trockenlegung der Baugrube musste ins Unterwasser ein 15 m langer Abschlag eingebaut werden, der auf der unebenen zerklüfteten Felssohle nur schwer zu dichten war, insofern Vertiefungen bis zu 2,40 m unter dem Unterwasserspiegel ausgefüllt werden mussten.

Zur Wasserhaltung selbst war eine Centrifugalpumpe von 3000 Minutenliter-Leistung bei der Brücke thätig, welche mittelst Locomobile betrieben wurde, eine zweite für 1200 Minutenliter-Förderung stand auf dem Gerinnpodium, und konnte von einer durch Wasserrad betriebenen Transmission im Gange erhalten werden.

In Reserve stand noch ein Pulsometer für 700 Minutenliter, dessen Betriebsdampf ein Kessel der von Faber'schen Bleistiftfabrik zu liefern hatte. Dieser Kessel dient für gewöhnlich zu Heizungszwecken der Fabrikräume.

Die Flussbettsohle der wasserfreien Baugrube, welche Vertiefungen bis zu einem Meter zeigte, wurde mittelst Stampfbeton

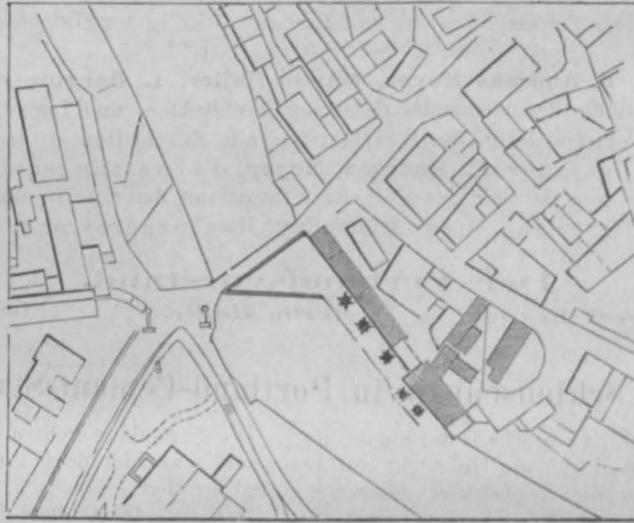
sorgfältig ausgeebnet und auf diese Sohle der eigentliche Wehrkörper ebenfalls in Stampfbeton (zwischen Schalungen eingebracht) aufgesetzt. Die Pfeiler und die Sohle der Schleuse bestehen aus dem gleichen Material.

Der cubische Inhalt des Wehrkörpers der Pfeiler und der Sohle misst rund 400 cbm. Der Bau incl. der schwierigen Abdämmungs-, Wasserförderungs- und Nebenarbeiten wurde trotz einiger Störungen durch Hochwasser innerhalb zweier Monate (Juli-September) fertig gestellt.

Das verwendete Material war Dolomitschotter aus den Brüchen bei Amberg, reiner Quarzsand aus einer Grube von Stein und Portland-Cement aus der Fabrik von Schifferdecker & Söhne in Heidelberg.

Die Betonbereitung geschah in der bekannten Weise mit Trockenmischung von Sand und Cement und Verarbeitung dieser Mischung in feuchten Mörtel, welcher hernach mit dem Schotter innig gemengt wurde. Die halbfeuchte Masse wurde nach dem Einbringen zwischen die Schalungen mit eisernen Stösseln so lange gestampft, bis sich Feuchtigkeit an der Oberfläche zeigte. Auf guten Verband, auf innige

Fig. 3.  
Maassstab 1:1250.



Lageplan.

Verbindung der einzelnen Schichten unter einander wurde vornehmlich Werth gelegt.

Schliesslich wurde das Betonmauerwerk nach Entfernung der Schalungen mit einer Putzschicht aus gewaschenem Sand und Portland-Cement versehen.

Derartig hergestellte Mauern bilden ein fugenloses Ganzes, sind vollständig wasserdicht, widerstehen den Beanspruchungen auf Zug und Druck und trotzen auf die Dauer allen Witterungs-

## Ueber Stadterweiterungen.

Vortrag, gehalten im Mittelfränkischen Architekten- und Ingenieur-Verein zu Nürnberg am 29. October 1886 von Emil Hecht, Architekt.

Das Thema Stadterweiterungen ist ein so umfassendes, dass eine erschöpfende Behandlung desselben in dem Rahmen eines Vortrages nicht erwartet werden wird. Ich habe auch nicht die Absicht, die verschiedenen Kapitel dieses Themas als Strassenwesen, Kanalisation, Städtereinigung u. s. w. vorzuführen; ich werde mich vielmehr lediglich auf die äussere Erscheinung der modernen Städte beschränken, welche sich zu der alter Städte in einen so grossen Gegensatz stellt, dass da, wo sich beide unmittelbar berühren, und dies ist ja bei sehr vielen Stadterweiterungen der Fall, Vergleiche herausgefordert werden.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die profane Architektur und ganz speziell der architektonische Schmuck des bürgerlichen Wohnhauses in neuerer Zeit einen in unserer Jugend nicht gesehnten Aufschwung genommen hat. Nicht nur in den grossen Residenzen und Verkehrszentren sorgen Architekten ersten Ranges für den architektonischen Schmuck der neuen Gebäude, in allen kleinen Provinzialstädten ist jeder Maurermeister bestrebt, den ihm übertragenen Neubau eines kleinen Privatiers mit den Kunstformen zu schmücken, welche er auf der Baugewerkschule sich angeeignet hat oder, dem Zuge der Zeit folgend, aus den ihm heute so leicht erreichbaren Publikationen zusammenträgt.

Diese Erscheinung ist nicht gemacht durch die Baukünstler, sie entspringt vielmehr den Wünschen des Publikums. Dieses will heutzutage schöne Häuser haben, es will etwas auf äusseren Schmuck verwenden. Freilich entspricht derselbe nicht in allen Fällen den strengsten Anforderungen, gleichwohl ist es auffallend, dass wir selbst mustergiltig aufgeführten neuen Anlagen gerne den Rücken kehren, wenn uns in der Nähe ein alter Stadtheil winkt, in dessen krummen, oft engen Strassen wir uns manchmal wohler fühlen, als in den nach allen Regeln der Hygiene angelegten und allen Anforderungen des Verkehrs entsprechenden breiten, modernen Strassen mit wohlgeordneten Baulinien, eleganten Trottoirs u. s. w. Und dass diese Freude an alten Städten nicht bloss eine Eigenthümlichkeit der Archäologen und Alterthümer ist, das beweist der ausserordentliche Ruf, dessen sich unser Nürnberg nicht nur bei einzelnen Klassen, sondern ganz allgemein erfreut, ohne dass die Zahl der architektonisch her-

vorragenden alten Gebäude im Verhältnisse zur Grösse der Stadt eine bedeutende genannt werden könnte. Der Grund dieser auffälligen Erscheinung liegt meines Erachtens in der Monotonie, welche neue Städte im Allgemeinen charakterisirt gegenüber dem in den meisten alten Städten vorhandenen malerischen Elemente.

Zu diesem tragen nun wohl die Wirkungen der Zeit auf die Färbung und die Einzelformen der Gebäude das Ihrige bei, es kommt aber noch ein dritter Factor hinzu, die Silhouette, wenn wir von dem Zusammenwirken der Natur, d. h. des Pflanzenwuchses und der landschaftlichen Umgebung, mit der Architektur absehen, welcher Factor bei Stadterweiterungen nur sehr ausnahmsweise in Rechnung zu ziehen, sondern hauptsächlich bei Erbauung von Villen und Schlössern zu berücksichtigen sein wird.

Die Silhouette ist es nun in erster Linie, welche den grossen Unterschied zwischen alten und neuen Städtebildern bedingt und für sie sind die durchgebildeten Kunstformen der einzelnen Gebäude, namentlich der Façaden, so viel wie gar nicht massgebend, sondern der Grundplan und das Niveau der betreffenden Stadtheile. Letzteres wird beeinflusst durch die natürliche Bodenformation, also etwas Gegebenes, ersterer ist bei neuen Stadtanlagen lediglich das Werk des Ingenieurs, welcher bei seiner Ausarbeitung selbstredend ausser den Bedürfnissen des Verkehrs und sonstigen einschlägigen Factoren auch die Höhenunterschiede des gegebenen Terrains zu berücksichtigen hat. Sehen wir nun von diesen Höhenunterschieden als von etwas rein Oertlichem ab, so finden wir in der Grundplangestaltung alter und neuer Städte eine Verschiedenheit, wie sie grösser nicht leicht gedacht werden kann. Vom Standpunkte des Verkehrs, der Gesundheit, Bequemlichkeit und Reinlichkeit betrachtet, wird der Vergleich die modernen Städte weit über die alten stellen, aber trotz aller aufgewendeten Pracht und alles architektonischen Façadenschmuckes werden wir in den ersteren niemals so reizvolle und malerische Bilder finden wie in den alten Städten, trotzdem die Architektur derselben manchmal von einer kindlichen Naivetät, von geringem Verständniss der Formen und auffälliger Stilwidrigkeiten zeugt. (Uebrigens bezieht sich letzteres hauptsächlich auf die erste Anwendung der Renaissanceformen zur Ausgangszeit der Herrschaft der Gothik.) Im Allgemeinen finden wir in alten Städten überhaupt nicht sehr viele architektonisch reich geschmückte Façaden, da wo Steinbau vorherrscht, die ganze Kunst concentrirt sich auf ein Chörlein, einen

einflüssen. Diese Vortheile lassen Beton für Wasserbauten als ein besonders geeignetes Material erscheinen, besonders auch dann, wenn Steinmaterial nur mit grösseren Kosten erhältlich und die Bauzeit eine zugemessene ist. Das Wehr, durch den Bauunternehmer Ingenieur P. Ammann in München projectirt und zur

Ausführung gebracht, hat sich bis zur Stunde gut bewährt. — Die Gesamtkosten an Beton incl. Fundierungsarbeiten, Abschlussbauten, Wasserförderung, Eisentheile, Schluessenverschluss und Abrüstung bezifferten sich zusammen auf circa 24,000 Mark, wovon  $\frac{2}{3}$  auf Beton,  $\frac{1}{3}$  auf die übrigen Arbeiten kamen.

## Die Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen als Grundlage einer allgemeinen Darstellung der Einflusslinien aller Trägerarten, sowie einer allgemeinen Theorie der Träger überhaupt.

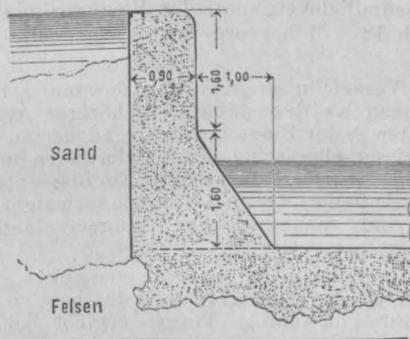
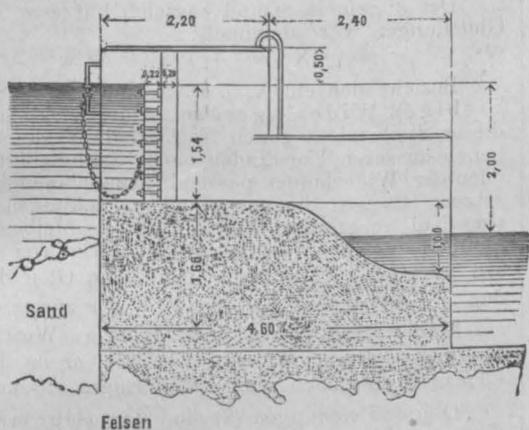
Von Robert Land zu Strassburg i. E.  
(Schluss.)

### Allgemeine Behandlung statisch unbestimmter Träger.

Wirkt auf den Träger nur eine Einzellast  $P = 1$ , so seien  $X_a, X_b, X_c \dots$  die statisch nicht bestimmbar Grössen, als welche man meistens überzählige Auflagerbedingungen oder überzählige Stabspannungen wählt; es können jedoch auch andere Grössen als solche aufgefasst werden; die unteren Zeiger (a, b, c...) beziehen sich nach Früherem auf die Lage der Grössen X. Man denke sich zunächst den Träger in einen statisch bestimmten verwandelt, indem man alle unbekannt Grössen  $X_a, X_b \dots = 0$  setzt, d. h. bei überzähligen Auflagerungen denkt man sich die Auflagerung im Sinne des betrachteten unbekannt Auflager-

widerstandes nicht vorhanden, bei überzähligen Stäben denkt man sich den Stab an einer beliebigen Stelle zerschnitten, bei überzähligen Momenten denkt man sich den Träger an dieser Stelle zerschnitten und die dadurch entstandenen Trägetheile gelenkartig verbunden, so dass also der Punkt kein Moment aufnehmen kann u. s. w. Diesen Zustand nenne man kurz:

Fig. 4 und 5.



„Trägerzustand  $\sum X = 0$ “. Dann setze man  $X_a = 1, X_b = X_c = \dots = 0$ , welcher Zustand kurz mit: „Kräftezustand  $X_a = 1$ “ bezeichnet werden möge und ermittle für diesen die

Biegungslinie (der Lastangriffspunkte) mit den Ordinaten  $\delta_a$ . Diese ist nach Satz IV gleich der Einflusslinie der zu

Dacherker, einen Giebel, der aber alsdann mit aller Liebe durchgeführt ist. Aber das unregelmässige Vor- und Zurückspringen der einzelnen Häuserquartiere, ja einzelner Gebäude, die Regellosigkeit der Strassenanlagen geben perspectivische Verschiebungen von feinst künstlerischer Wirkung. Wie wenig hier die Façadendurchbildung von Einfluss ist, zeigt am deutlichsten ein Spaziergang durch unser Nürnberg bei Mondschein. Silhouetten, wie sie uns da vor Augen treten, wird eine moderne Stadt nie hervorbringen.

So wenig es einem Architekten nun einfallen kann, ein Gebäude dadurch malerisch zu gestalten, dass er es, die Einwirkungen der Zeit vorweg nehmend, mit künstlicher Patina versieht oder gleich beim Bau Simse und Kanten abschlägt, so wenig wird es dem Ingenieur, welcher einen Stadterweiterungsplan anfertigt, einfallen, seine Strassen mit Hintersetzung aller modernen Anforderungen nach dem Muster alter Städte krumm und eng anzulegen. Allein das kann nicht geleugnet werden, je schöner nach den Begriffen des Ingenieurs der Stadterweiterungsplan ist, desto unschöner, d. h. langweiliger wird die nach demselben zu erbauende Stadt werden.

Ausser der in alter Zeit herrschenden Unregelmässigkeit bezüglich Anlage der Strassen und Willkür in Bezug auf die Höhe der Gebäude wird noch der Umstand massgebend, dass der Begriff der Speculationsbauten noch unbekannt war und so bildet jedes Haus ein besonderes Individuum und dies bunte willkürliche Zusammenfinden individuell selbständiger Bauten gewährt den Hauptreiz der mittelalterlichen Städte.

Unsere moderne Cultur stellt an einen Stadterweiterungsplan Anforderungen, von welchen die früheren Jahrhunderte nichts wussten. Die Strassen sollen möglichst gerade, die Bauplätze möglichst rechtwinklig zur Strasse abgegrenzt sein, die Häuser in ihrer Höhe die Breite der Strasse nicht überschreiten. Da nun Jeder seinen Bauplatz so viel als möglich auch der Höhe nach auszunützen sucht, so werden alle Häuser so hoch wie die Strasse breit ist, d. h. sie werden auf die Länge einer Strasse unter sich gleich hoch. Der rechte Winkel und die gerade Baulinie sind in den Stadterweiterungsplänen zur fast ausschliesslichen Herrschaft gelangt und dies ist die Ursache der Eintönigkeit, welche moderne Städte, namentlich in ebener Gegend fast ausnahmslos beherrscht. Das einzelne Haus kann selbst bei rei-

cher und edel durchgebildeter architektonischer Ausstattung auf das Gesamtbild der Strasse keinen entscheidenden Einfluss mehr ausüben. Ich habe oft in grossen Städten, mit sehr beachtenswerthen Gebäuden das innigste Mitleid gehabt; sie wirken, wenn man sie nicht von der gegenüberliegenden Strassen-seite aus betrachtete nicht anders, als ob sie ganz platt gewesen wären. Die bewusste oder unbewusste Erkenntniss dieses Mangels an malerischer Gestaltung hat dann auch dazu geführt, dass man die einzelnen Façaden mehr und mehr durch vorspringende Erker, Balkone und Eckthürme, durch übertriebene Rüstica und Krystallquader verziert, die in einer Höhe fortlaufenden Hauptgesimslinien durch Giebel zu unterbrechen sucht, deren Berechtigung oft eine sehr fragwürdige ist. Dadurch bekommen aber die langen Façadenreihen etwas Unruhiges, was um so weniger zu befriedigen vermag, als jeder Vorsprung über die Baulinie vermieden werden muss.

Es fragt sich nun, ob dies so sein muss und ich glaube diese Frage wenigstens theilweise mit „Nein“ beantworten zu dürfen.

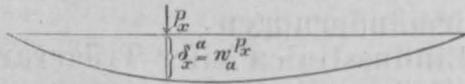
Als ich in meiner Studienzeit die Vorträge über Strassenbau hörte, war ich sehr erstaunt, zu vernehmen, dass man die Landstrassen mit Rücksicht auf das reisende Publikum nicht zu lange in gerader Linie führen dürfe, um nicht das Gefühl der Ermüdung zu erzeugen. Jetzt bin ich erstaunt darüber, dass diese Rücksicht bei Stadterweiterungsplänen vollständig ausser Acht gelassen wird und möchte fragen: welches Recht haben die Landstrassen vor den Stadtstrassen voraus?

Wenn eine Stadt das Bedürfniss der Erweiterung fühlt, so wird naturgemäss zunächst längs der bestehenden Landstrassen oder Gemeindeverbindungswege gebaut. Diese, namentlich letztere, sind mehr oder weniger krumm, und nun sucht der mit dem Stadterweiterungsplane betraute Ingenieur so lange, bis er endlich eine schnurgerade Richtung für die neue Baulinie ausfindig gemacht hat, welche alle Ausbiegungen des alten Weges abschneidet, ohne zu berücksichtigen, dass ein Anschmiegen an die alten Krümmungen nicht nur ein wesentlich schöneres Bild der bebauten Strasse geben würde, sondern auch die unvermeidlichen Abtretungen privaten Grundes an das öffentliche Eigenthum in den meisten Fällen sich leichter bewerkstelligen lassen dürften.

(Schluss folgt.)

$X_a$  gehörigen elastischen Formänderung  $w_a$  (für eine wandernde Einzellast  $P = 1$ ), welche entsteht, wenn die überzählige Bedingung  $X_a$  nicht vorhanden wäre, also für den Trägerzustand  $\Sigma X = 0$ ; vergl. Fig. 6.

Fig. 6.  
Biegungslinie  $\delta^a$  für den Kräftezustand  $X_a = 1$   
= Einflusslinie für  $w_a$  und den Trägerzustand  $\Sigma X = 0$ .



Für den Kräftezustand  $X_a = 1$  sei gleichzeitig die zugehörige elastische Formänderung  $w_a = w_a^a$ , d. h. ist z. B.  $X_a$  eine { Auflagerbedingung } so ist  $w_a^a$  die für den Trägerzustand  $\Sigma X = 0$  { Stabspannung }

von der statischen Ursache  $X_a = 1$  wirkend an { dem Auflagerpunkte } erzeugte { Formänderung in der Richtung der Auf- } { des Stabes } { gegenseitige Annäherung der Schnitt- } { lagerwirkung } { stellen }

Ist die unter  $P_x$  befindliche Ordinate der Biegungslinie  $\delta_x^a$  so ergibt sich die durch  $P_x = 1$  hervorgerufene elastische Formänderung  $w_a^{P_x} = \delta_x^a$ .

Das nachfolgende Verzeichniss giebt eine Zusammenstellung der für die verschiedenen Kräftezustände zugehörigen Auflagerwiderstände  $R$ , Ordinaten  $\delta$  der Biegungslinien und der zu diesen Kräftezuständen gehörigen elastischen Formänderungen  $w$ . Der Vollständigkeit wegen wurde auch der Einfluss etwaiger Aenderungen  $\Delta r$  der Auflagerungen ( $R$ ), sowie etwaiger Temperaturänderungen  $t$  vom spannungslosen Trägerzustande aus gerechnet, berücksichtigt.

Der Einfluss von Temperaturänderungen  $t$  auf die Formänderung  $w_m$  bei Fachwerkträgern wurde bereits durch Formel 3<sup>e</sup> ermittelt. Für vollwandige Träger ergibt sich unter der Annahme einer gleichmässigen Temperaturänderung des ganzen Trägers die Formänderung  $w_m$  nach den bekannten Gesetzen über die Ausdehnung der Körper; macht man jedoch besondere Annahmen über die Temperaturvertheilung innerhalb eines Querschnittes, so hat man besondere Formeln abzuleiten.

Der Einfluss etwaiger Aenderungen  $\Delta r$  nachgiebiger Auflagerungen (Widerstände  $R$ ) auf die Formänderung  $w_m$  ergibt sich aus der Gleichgewichtsbedingung für den Kräftezustand  $X_m = 1$ , zu welchem die Auflagerwiderstände  $R_1, R_2, \dots$  gehören. Die Gleichgewichtsbedingung dieses Kräftesystems ist nach dem Satze von den gedachten Verschiebungen (Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten)\*):

$$1. w_m^r + \Sigma R^m \Delta r = 0,$$

wobei  $w_m^r$  die von den gegebenen Aenderungen  $\Delta r$  abhängige Formänderung  $w_m$  bei  $m$  bedeutet. Es folgt also allgemein:

$$(6) \quad w_m^r = - \Sigma R^m \Delta r.$$

Verzeichniss der Kräftezustände und der zugehörigen elastischen Formänderungen.

Kräftezustand, bezw. äussere Ursache	Erzeugte Auflagerwiderstände	Ordinate der zugehörigen Biegungslinie bei $P_x$	Elastische Formänderung		
			$w_a$ zu $X_a$ gehörend	$w_b$ zu $X_b$ gehörend	$w_c$ zu $X_c$ gehörend
$X_a = 1$	$R_1^a, R_2^a \dots$	$\delta_x^a$	$w_a^a$	$w_b^a$	$w_c^a$
$X_b = 1$	$R_1^b, R_2^b \dots$	$\delta_x^b$	$w_a^b$	$w_b^b$	$w_c^b$
$X_c = 1$	$R_1^c, R_2^c \dots$	$\delta_x^c$	$w_a^c$	$w_b^c$	$w_c^c$
...	...	...	...	...	...
nach den Formeln 3, 3 <sup>a</sup> oder 3 <sup>b</sup> zu berechnen.					
$\Sigma X = 0; P_x = 1$	—	—	$w_a^r = \delta_x^a$	$w_b^r = \delta_x^b$	$w_c^r = \delta_x^c$
$\Sigma X = 0$ ; Aenderungen $\Delta r$ der Auflagerungen ( $R$ )	—	—	$w_a^r$	$w_b^r$	$w_c^r$
nach Formel 6) zu berechnen.					
$\Sigma X = 0$ ; Temperaturänderungen $t$	—	—	$w_a^t$	$w_b^t$	$w_c^t$
für Fachwerke nach Formel 3 <sup>e</sup> zu berechnen.					

In den einzelnen senkrechten Reihen für  $w$  ist die Wirkung jeder zunächst als Einheit angenommenen statisch unbestimmten Grösse  $X$  und der Einzellast  $P_x$  auf diese elastische Formänderung  $w$  enthalten. Multiplicirt man diese Formänderungen für eine einzelne senkrechte Reihe mit den durch die wirklichen äusseren Ursachen

\* Man kann sich hierbei den Träger auch als unelastisch denken.

erzeugten (im Verzeichniss wagerecht befindlichen) wirklichen Grössen  $X$ , sowie  $P_x$  und zählt alle diese Einzelwirkungen mit denen herrührend von den Aenderungen  $\Delta r$  und  $t$  zusammen, so erhält man die sich ergebende wirkliche Formänderung der betrachteten Stelle für die statisch unbestimmte Trägeranordnung unter Wirkung der Ursachen  $P_x, \Delta r, t$  und der von diesen erzeugten Grössen  $X$ .

Diese wirkliche Formänderung muss nun gleich Null sein, sobald sich das zugehörige  $X$  auf das Innere des Trägers bezieht oder auf ein im Sinne von  $X$  unnachgiebiges Widerlager. Schreibt man diese einzelnen Bedingungen:  $w_a = 0, w_b = 0, w_c = 0 \dots$  hin, so ergeben sich unmittelbar die folgenden allgemeinen Gleichungen:

$$(7) \quad \begin{aligned} X_a \cdot w_a^a + X_b \cdot w_b^a + X_c \cdot w_c^a + \dots + P_x \cdot \delta_x^a + w_a^r + w_b^r + w_c^r &= 0 \\ X_a \cdot w_a^b + X_b \cdot w_b^b + X_c \cdot w_c^b + \dots + P_x \cdot \delta_x^b + w_a^r + w_b^r + w_c^r &= 0 \\ X_a \cdot w_a^c + X_b \cdot w_b^c + X_c \cdot w_c^c + \dots + P_x \cdot \delta_x^c + w_a^r + w_b^r + w_c^r &= 0 \end{aligned}$$

Da für jede Grösse  $X$  eine solche Bedingungsgleichung aufgestellt werden kann, erhält man ebensoviel Gleichungen als Unbekannte, wodurch letztere eindeutig bestimmt sind.

Der allgemeinste und zugleich kürzeste Ausdruck für obige Gleichungen wäre demnach:

$$(7^a) \quad \Sigma X \cdot w_m^r + P_x \cdot \delta_x^m + w_m^r + w_m^t = 0$$

Bezieht sich ein  $X$ , z. B.  $X_m$  auf ein im Sinne von  $X_m$  nachgiebiges Widerlager, so ist die wirkliche Formänderung an dieser Stelle nicht gleich Null, sondern gleich einem den gegebenen äusseren Umständen nach (Nachgiebigkeit des Baugrundes oder der Widerlager) passend anzunehmenden Werthe  $\Delta r_m$  zu setzen. Es tritt dann in obigen Gleichungen an Stelle des Werthes Null rechts der Werth  $\Delta r_m$ . Es bleiben jedoch obige Gleichungen (7) auch für diesen Fall gültig, wenn man nämlich diesen Werth  $\Delta r_m$  mit dem links vom Gleichheitszeichen stehenden Ausdrucke  $w_m^r = - \Sigma R^m \cdot \Delta r$  zusammenfasst, da für dieses hinzutretende Glied der zugehörige Werth  $R^m = 1$  ist; der Summendausdruck für  $w^r = - \Sigma R \cdot \Delta r$  ist demnach stets über sämtliche nachgiebige Widerlager auszudehnen.

Obige Gleichungen (7) sind die allgemeinsten, aus dem Gesetze der Gegenseitigkeit der elastischen Formänderungen sich ergebenden Gleichungen, welche für alle statisch unbestimmten Träger gelten, seien sie vollwandige oder Fachwerkträger oder Verbindungen dieser beiden Trägerarten. Das Gesetz der Gegenseitigkeit der elastischen Formänderungen ist hierbei nach der gegebenen Bezeichnungsweise in der einfachen allgemeinen Form ausgedrückt:

$$w_m^k = w_k^m \text{ und } w_m^{P_x} [= w_{P_x}^m] = \delta_x^m.$$

Auf Grund dieser allgemeinen Gleichungen (7) hat der Verfasser bereits im Jahre 1882 in der vorher erwähnten Abhandlung eine allgemeine, für vollwandige und Fachwerkträger gemeinschaftlich geltende Theorie der durchgehenden (kontinuierlichen) Träger über  $n$  Stützen ausführlich entwickelt und die Ermittlung der Einflusslinien der Stützendrücke, Biegemomente, Schubkräfte und Stabspannungen aus einzelnen Biegungslinien gezeigt. Die Veröffentlichung dieser Theorie wird später erfolgen.

Anwendung auf Fachwerkträger.

Bezeichnet man allgemein die durch den Kräftezustand

$$\left\{ \begin{aligned} \Sigma X = 0; P = 1 \text{ erzeugten Stabspannungen mit } S^p \\ X_m = 1 \text{ erzeugten Stabspannungen mit } S^m \\ \text{erzeugten Auflagerdrücke mit } R^m \end{aligned} \right\}$$

so ergibt die Anwendung der Formeln 3<sup>b</sup> und 3<sup>c</sup> allgemein:

$$\delta_x^m = w_m^{P_x} = \Sigma S^m \cdot S^p \cdot e;$$

$$w_a^k = \Sigma S^m \cdot S^a \cdot e, \text{ wobei } e = \frac{s}{F \cdot E}$$

$$w_m^t = \Sigma S^m \cdot e \cdot t \cdot s$$

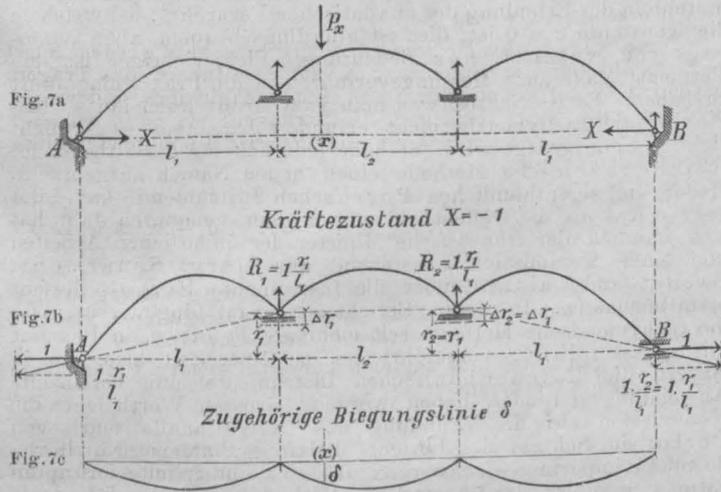
Setzt man diese Werthe in obige Gleichungen (7) ein, so ergeben sich unmittelbar die bekannten Mohr'schen Gleichungen für statisch unbestimmte Fachwerke in erweiterter Form:

$$(7^b) \quad \begin{aligned} X_a \cdot \Sigma S^a \cdot S^a \cdot e + X_b \cdot \Sigma S^b \cdot S^b \cdot e + X_c \cdot \Sigma S^c \cdot S^c \cdot e + \dots + P_x \cdot \Sigma S^a \cdot S^p \cdot e \\ = \Sigma R^a \cdot \Delta r - \Sigma S^a \cdot e \cdot t \cdot s \\ X_a \cdot \Sigma S^b \cdot S^a \cdot e + X_b \cdot \Sigma S^b \cdot S^b \cdot e + X_c \cdot \Sigma S^b \cdot S^c \cdot e + \dots + P_x \cdot \Sigma S^b \cdot S^p \cdot e \\ = \Sigma R^b \cdot \Delta r - \Sigma S^b \cdot e \cdot t \cdot s \end{aligned}$$

Anwendung auf einfach statisch unbestimmte Träger.

Beispiel. Gesucht der wagerechte Auflagerwiderstand  $X$  einer Gruppe von drei gelenkartig mit einander verbundenen Bogenträgern, deren mittlere Kämpfer sich auf wagerecht verschiebbaren Gleit-

lagern befinden; Fig. 7<sup>a</sup>. Es soll auch eine Nachgiebigkeit der Widerlager, nämlich eine Vergrößerung der Spannweite AB um  $\Delta l$  und eine Senkung der Mittelstützen um  $\Delta r_1$  und  $\Delta r_2 = \Delta r_1$ , sowie ferner eine Temperaturerhöhung um  $t^\circ$  berücksichtigt werden.



Aus den Gleichungen (7) folgt (mit Weglassung der jetzt überflüssigen Zeiger):

$$X \cdot w + P_x \cdot \delta_x + w' + w'' = 0.$$

Nimmt man zur Ermittlung der elastischen Formänderungen den Kräftezustand  $X = -1$  an, also dem gesuchten Auflagerwiderstande  $X$  entgegengesetzt (nach aussen) gerichtet (Fig. 7<sup>b</sup>), so hat man in obiger Gleichung das Vorzeichen von  $X$  zu ändern, wobei sich dann alle Formänderungen auf diesen Kräftezustand  $X = -1$  beziehen, d. h. die Formänderungen  $w$  als positiv zu betrachten sind, wenn sie im Sinne von  $X = -1$  eine Vergrößerung der Spannweite bedeuten.

Liegen die mittleren Gleitlager um  $r_1$  und  $r_2 = r_1$  über den Endkämpfern AB, so bewirken die bei A und B nach aussen wirkenden Kräfte  $1$  über den mittleren Auflagern Widerstände:

$$R_1 = 1 \cdot \frac{r_1}{l_1} = R_2, \text{ welche ein Senken der Auflager verhindern.}$$

Dieselben ergeben sich aus der Bedingung, dass die Kämpferdrücke bei A und B durch die benachbarten mittleren Auflager gehen müssen.

Aus obiger Gleichung ergibt sich demnach bei Aenderung des Vorzeichens von  $X$  dieser letztere Werth zu:

$$(8) \quad X = \frac{1}{w} (P_x \cdot \delta_x + w' + w'').$$

Hierbei bedeutet unter Annahme des in Fig. 7<sup>b</sup> gezeichneten Kräftezustandes:

- 1)  $w$  die wagerechte Verschiebung bei B nach aussen;
- 2)  $\delta_x$  die Ordinate der Biegungslinie unter  $P_x$ , abwärts positiv, Fig. 7<sup>c</sup>.

$$3) \quad w' = -\sum R \cdot \Delta r = -\left(1 \cdot \Delta l - 1 \cdot \frac{r_1}{l_1} \cdot \Delta r_1 - 1 \cdot \frac{r_1}{l_1} \cdot \Delta r_2\right) = -\left(1 \cdot \Delta l - 2 \cdot \frac{r_1}{l_1} \cdot \Delta r_1\right)$$

4)  $w'' = \epsilon \cdot t (2l_1 + l_2)$  ( $\epsilon$  = Ausdehnungszahl für  $t = 1^\circ$ ). Berücksichtigt man nur den Einfluss einer wandernden Einzelast  $P_x$ , so folgt aus der sich ergebenden Formel:

$$8^a) \quad X = \frac{P_x}{w} \cdot \delta_x$$

unmittelbar, dass für  $P_x = w$  dann  $X = \delta_x$  wird, d. h. die Einflusslinie für den wagerechten Auflagerdruck  $X$  ist die Biegungslinie ( $\delta$ ), welche entsteht, wenn die in Richtung des Auflagerdruckes (nach aussen) beabsichtigte Verschiebung  $w$  die Grösse der zeichnerischen Darstellung der wandernden Einzelast  $P$  annimmt.

Dies ist der unter IV, 1, ausgesprochene Satz. Betrachtet man demnach den für den Kräftezustand  $X = -1$  ermittelten Werth  $w$  als die zeichnerische Darstellung von  $P$ , so stellt die in Figur 7<sup>c</sup> gezeichnete Biegungslinie ( $\delta$ ) sofort die Einflusslinie für  $X$  dar, deren Ordinaten mit der Länge  $w$  als Einheit gemessen werden.

Formel (8) ist die allgemeinste Formel für alle einfach statisch unbestimmten Träger, z. B. auch für den durchgehenden (kontinuierlichen) Träger auf 3 Stützen, oder für eine Gruppe von drei steif mit einander verbundenen Bogenträgern ähnlich Fig. 7<sup>a</sup>, aber mit Zwischengelenken in den äusseren Öffnungen, wobei die  $w$  und  $\delta$  entsprechende Bedeutung haben.

Für den einfachen Bogenträger mit 2 Kämpfergelenken und der Spannweite  $l$  ist  $w' = -1 \cdot \Delta l$  und  $w'' = \epsilon \cdot t \cdot l$ , so dass entsteht:

$$8^b) \quad X = \frac{1}{w} (P_x \cdot \delta_x - \Delta l + \epsilon \cdot t \cdot l).$$

Die Ermittlung der Biegungslinie  $\delta$  sowie von  $w$  für Fachwerke geschieht nach bekannten Methoden. Bei vollwandigen Trägern kann man für fast alle praktischen Fälle zur Ermittlung der Biegungslinie das im Centralblatt der Bauverwaltung 1886 Seite 249 angegebene Verfahren benutzen, wonach (bei Vernachlässigung der Wirkung der Längs- (Normal)kräfte) die Biegungslinie aufgefasst werden kann als eine Seillinie mit der Polweite = 1 (bezw. E), deren senkrechte Lastelemente durch die Grössen der Verdrehungswinkel:

$$\frac{M \cdot ds}{E \cdot J} = \frac{M \cdot dx}{E \cdot (J \cos \varphi)} \quad (\text{bezw.} \quad \frac{M \cdot ds}{J} = \frac{M \cdot dx}{J \cos \varphi})$$

gebildet werden, wobei für einen Trägerpunkt M das Biegemoment,  $J$  das Trägheitsmoment und  $\varphi$  den Neigungswinkel des Theilchens  $ds$  der Trägeraxe gegen die wagerechte  $X$  Axe bedeuten. Aus der dort angegebenen Entwicklung ist ferner leicht einzusehen, dass man, um die Biegungslinie in wagerechter Richtung zu erhalten (d. h. die zeichnerische Darstellung der wagerechten Verschiebungen der Trägerpunkte von einer senkrechten Axe aus gemessen), nur die Lastelemente  $\frac{M \cdot ds}{E \cdot J}$  (bezw.  $\frac{M \cdot ds}{J}$ ) an den einzelnen Punkten der Trägeraxe in wagerechter anstatt senkrechter Richtung anzubringen hat, um ohne Weiteres durch die zugehörige Seillinie mit der Polweite = 1 (bezw. E) die gesuchte Biegungslinie in wagerechter Richtung zu erhalten; hierdurch erhält man auch die wagerechte Verschiebung  $w$  in dem oben angeführten Beispiele.

Strassburg i/E. im September 1886.

## Distanzmesser und Tachymeter.

Nach einem im württemberg. Verein für Baukunde gehaltenen Vortrag von Professor E. Hammer. (Schluss.)

Viel von sich reden machte in den letzten Jahren das „Teletopometer“ von Cerebotani; nach den Anerkennungen, die diesem Instrument (in verschiedenen Ausführungsformen) von den höchsten Behörden zu theil wurden, schien es, die grosse Aufgabe des Distanzmessers ohne Latte sei gelöst, bis sich natürlich bald herausstellte, dass das Instrument auch nicht wesentlich mehr leistet als andere Distanzmesser ohne Latte. Es besteht ebenfalls aus einem Basislineal, dessen Enden zwei Fernrohre tragen; das eine der letzteren ist fest mit der Basis verbunden, das andere etwas drehbar. Die Parallaxe wird nicht selbst gemessen, sondern mit Hilfe eines mit dem beweglichen Fernrohr fest verbundenen Hebels und eines Schiebers unmittelbar zur Ablesung der Entfernung benützt. Die Bezifferung der Entfernungsskala kann dabei nur auf Grund von Versuchen gemacht werden. Uebrigens ist, wie schon bemerkt, die Leistungsfähigkeit des Instruments nicht erheblich grösser, als die ähnlicher Entfernungsmesser.

Eine vertikale feste Basis am Instrument hat der Entfernungsmesser von Kunze in Paris, der an einem Zeiger unmittelbar die Entfernung giebt; eine veränderliche Basis am Instrument der von Nolan u. s. f. Durch Spiegel oder Prismen kann man die zwei Visuren der Apparate mit Basis am Instrument in einem Rohr vereinigen, wie dies z. B. von Hensler u. A. ausgeführt wurde. Es bleibt aber unanfechtbar, dass trotz der riesigen Fortschritte der Präzisionstechnik bis jetzt kein Entfernungsmesser ohne Latte herstellbar ist, der zu anderen als artilleristischen Zwecken oder zu Aufnahmen ganz untergeordneter Genauigkeit brauchbar ist.

Um so wichtiger sind nun die Distanzmesser der zweiten Klasse für die Geodäsie, zumal die des Ingenieurs geworden. Dass es vorteilhaft ist, die kurze Basis in den Endpunkt der zu messenden Entfernung zu verlegen, ist übrigens frühzeitig bemerkt worden. Schon die oben genannten Göttinger Kästner und Mayer haben Distanzmessungsversuche dieser Art ange-

stellt, bei denen die Parallaxe mit Hilfe von Mikrometerschrauben gemessen wurde.

Je nachdem man bei dieser zweiten Klasse von Instrumenten die Basis, also hier den Lattenabschnitt, konstant lässt, oder aber den mikrometrischen Winkel, hat man das Prinzip der Distanzmessung mittels des Höhenkreises (verbessert in dem Stampferschen Apparat) oder das Prinzip des gewöhnlichen Fadendistanzmessers.

Ich muss mich hier auf einiges weniger allgemein bekannte, zumal der historischen Seite der Sache, beschränken.

Dass die Benützung des Höhenkreises zur Messung der Entfernungen keine grosse Genauigkeit gewähren kann, ist leicht einzusehen; immerhin kann man, da die Basislänge (bis zu 4 m bei gewöhnlicher Latte) der Entfernung angepasst werden kann, die Methode häufig mit Vortheil bei untergeordneten Nivellements mit schief liegender Visur anwenden. Wenn die vorkommenden Höhenwinkel klein sind, so lässt sich mit Vortheil der Höhenkreis durch die vertikale Mikrometerschraube ersetzen, wie dies bei dem bekannten Stampferschen Instrument geschehen ist.

Viel wichtiger ist das Prinzip: konstanter mikrometrischer Winkel, veränderlicher Lattenabschnitt. Auch mit diesem Grundsatz hat man schon auf verschiedene Art zu brauchbaren Instrumenten zu kommen gesucht; z. B. wurde das Fernrohr in seiner Kippebene um einen konstanten Winkel gedreht, und die beiden Endstellungen entsprechenden Lattenablesungen benutzt („Kontakt-distanzmesser“ von dem österreichischen Ingenieur Gentili), es führt dies jedoch zu komplizierten Konstruktionen. Weit üblicher ist jedenfalls das viel ältere Prinzip des Fadendistanzmessers, von dem man sagen darf, dass es die für gewöhnlich allein brauchbaren Distanzmesser liefert: den konstanten mikrometrischen Winkel stellt man sich am einfachsten dadurch her, dass man im Diaphragma eines Fernrohrs in kleinen Abständen zu beiden Seiten des Mittelfadens zwei Horizontalfäden ausspannt, die zur Bestimmung des mit der Entfernung sich verändernden Lattenabschnitts dienen. Es besteht dann unter der Voraussetzung horizontaler Ziellinie zwischen dem Lattenabschnitt  $l$  und der Entfernung  $D$  der Latte vom Mittelpunkt des Instruments die Beziehung

$$D = c + ml$$

wo  $c$  und  $m$  zwei von der Einrichtung des Instruments abhängige Konstante sind. Der sog. anallatische Punkt des Fernrohrs, d. h. der Scheitel des unveränderlichen mikrometrischen Winkels, fällt der angegebenen Gleichung gemäss nicht mit dem Mittelpunkt des Instruments zusammen, sondern ist der vordere Brennpunkt des Objektivs; nur bei einer sogleich zu erwähnenden Fernrohrkonstruktion ist  $c = 0$ .

In Deutschland wird gewöhnlich angegeben, Reichenbach in München sei der Erfinder des Fadendistanzmessers gewesen; als Jahr seiner Erfindung wäre 1809 oder 1810 anzunehmen. Dagegen weisen französische Quellen mit Bestimmtheit die erste Konstruktion eines Fadendistanzmessers mit zwei festen Fäden dem Londoner Optiker William Green zu (1778); und die Priorität Greens ist zweifellos. Dass Reichenbach das Greensche Prinzip kannte, ist höchst wahrscheinlich, da er in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts drei Jahre lang England als Pensionär des Kurfürsten Karl Theodor bereiste. Für die richtige Ausführung bürgte dann allerdings Reichenbach selbst, der bekanntlich einer der genialsten Konstrukteure gewesen ist.

Uebrigens sind auch vor Green schon Fadendistanzmesser konstruirt worden. Das Fadenmikrometer war an Fernrohren zu astronomischen Messungen schon Ende des 17. Jahrhunderts von Montanari vorgeschlagen worden, und es wäre in der That merkwürdig, wenn eine so einfache Vorrichtung nicht bald auch für geodätische Messungen nutzbar gemacht worden wäre. Schon vor 1770 hat der ausgezeichnete Augsburger Mechaniker Brander, dem die Herstellung geodätischer Instrumente in Deutschland ausserordentlich viel verdankt, Fernrohre konstruirt, die mit einem Glasmikrometer zum Distanzmessen versehen waren. Aus der Anzahl Theilstriche, die ein entfernter Gegenstand von bekannter Höhe umfasste, wurde auf die Distanz des Gegenstands geschlossen; auch ein getheiltes Maassstab scheint schon benutzt worden zu sein.

Gleichzeitig mit Reichenbachs Instrumenten müssen auch in Italien (vielleicht auch unabhängig davon in Frankreich) Fadendistanzmesser gebaut worden sein. Ein französischer Bericht über die „Stadia“ vom Jahr 1822 sagt, die Idee der Distanzmessung mit Hilfe eines Mikrometers sei nicht neu; ein italienischer Ingenieur habe vor einigen Jahren eine einfache Anwendung der Sache gefunden, indem er an einer getheilten Latte abgelesen habe.

Bekanntlich kam das optische Distanzmessen erst recht zur Geltung, als die Methode der sog. Tachymetrie in grossem Masse auf Vorarbeiten für Ingenieurbauten Anwendung fand; vorher scheint dasselbe für topographische Aufnahmen immerhin auch schon in ziemlichem Umfang gebraucht worden zu sein.

Sogar für Katasteraufnahmen wurde es zum Theil verwendet (Bayerische Kataster-Instruktion vom Jahre 1830). Am frühesten scheint die optische Distanzmessung für grössere zusammenhängende Arbeiten in Piemont gebraucht worden zu sein. Hier wurde das Messungsverfahren besonders durch den Genieoffizier Porro gefördert. Eines seiner Verdienste um die Sache besteht in der Erfindung des anallatischen Fernrohrs, bei welchem die Konstante  $c = 0$  ist; dies ist allerdings bequem, aber keineswegs von wesentlicher Bedeutung. Viel wichtiger ist sein Verdienst, das ganze Messungsverfahren in die Praxis eingeführt zu haben. Es ist richtig, was man jetzt so oft lesen muss, dass Porro die Tachymetrie nicht erfunden hat, aber es ist nicht richtig, wenn gesagt wird, er habe lediglich für die altbekannte Reichenbach'sche Methode einen neuen Namen aufgebracht. Ueber die eigenthümlichen Porro'schen Instrumente kam erst 1849 etwas in die Oeffentlichkeit; in dem genannten Jahr hat sich nämlich der französische Minister der öffentlichen Arbeiten von einer Kommission, bestehend aus Mary, Sénarmont, Grenet und Lalanne über die Instrumente Porro's Bericht erstatten lassen. In diesem Bericht ist darauf hingewiesen, dass die tachymetrische Methode seit mehr als 20 Jahren in Piemont mit grossem Erfolg eingeführt sei, zu einer Zeit also, wo in Bayern die Reichenbach'schen Instrumente nur vereinzelt Anwendung gefunden haben werden. Grossen Werth legte die Kommission auf die Erfindung des „verre anallatiseur“ von Porro; am Schluss des Berichts heisst es: „Mais ce qu'il y a de plus d'importance à nos yeux, c'est la multiplicité des applications possibles des lunettes anallatiques et du procédé de la Stadia.“ Drei Jahre später erst hat Porro selbst sein Instrument und seine Methode beschrieben in einem in den Annales des ponts et chaussées erschienenen Aufsatz, dessen Einleitung mit den Worten beginnt: „Les perfectionnements qui ont été apportés à l'évaluation des distances par le micromètre, et qui font l'objet de ce mémoire, donnent à ce mode d'appréciation qui était déjà le plus rapide et le plus fécond en ressources et en avantages pratiques, toute l'exactitude dont il manquait. Les résultats que l'on obtient maintenant sont supérieurs à ceux qui donnaient la chaîne et le double mètre en pays plat et facile; ils sont même plus exacts que ceux fournis par tous les moyens connus en montagne et en pays difficile.“ Porro hatte also längst eine Erfahrung gemacht, die ähnlich auf Grund von Versuchen aus letzter Zeit als neu aufgestellt wurde.

Was Porro mit seiner „Tachéométrie“ hauptsächlich anstrebt, entspricht nicht dem, was wir in Deutschland mit diesem Wort bezeichnen. Wir verstehen unter Tachymetrie ein Horizontal- und Höhenaufnahme verbindendes Verfahren, welches mit Einbusse an Genauigkeit möglichst rasch zu arbeiten gestattet. Porro aber wollte an Genauigkeit nichts verlieren und wollte die gewöhnliche Aufnahme nach rechtwinkligen Koordinaten bei allen Horizontalmessungen durch eine gleichwertige tachymetrische Aufnahme nach Polarkoordinaten verdrängen. Daher z. T. auch die von allen anderen Instrumenten abweichende Einrichtung des Apparates, den er zu seinem Verfahren benutzte. Sein Instrument nannte er „Théodolite olométrique“ oder Olometer oder auch Clepscykel wegen des Verbergens der Theilkreise im Inneren eines hohlen Metallwürfels; er liebt überhaupt eine etwas schwierige Kunstsprache. Tacheometer wurde von Porro zunächst ein Instrument genannt, dass sich vom Olometer dadurch unterscheidet, dass die Reduktion auf den Horizont wegfällt, was durch eine sehr komplizierte Einrichtung (Sthenallismus) erreicht wurde. Porro hat sehr starke Fernrohrvergrößerungen angewandt; bis zu 80fach bei 60 mm Oeffnung, um Visuren bis zu 1 km Länge nehmen zu können. Das Fadenkreuz erhielt bis 15 Horizontalfäden, für welche 3 Okulare („Argusokular“) nöthig waren, und welche in verschiedenen Kombinationen verwendet werden sollten. Die Kreistheilungen sind auf Kugelflächen sehr fein ausgeführt und wie schon bemerkt, nicht freiliegend; sie wurden mit Mikroskopen abgelesen. Diese Instrumente waren sehr theuer (der grosse Clepscykel 2000 Fr.), höchst kompliziert und nur zum Theil rektifizirbar; sie wurden von Porro zuerst in Paris, später (von 1864 an) in einem in Mailand begründeten Institut, der sog. Filotecnica, gebaut. Porro's Nachfolger in der Leitung der letzteren (seit 1873), der Ingenieur Salmojrighi, hat die Instrumente verbessert, baut jetzt Clepscykel in drei Grössen, übrigens, nachdem diese Instrumente, zumal in Deutschland und Oesterreich, wenig Beachtung gefunden hatten, auch gewöhnliche Tachymeter.

Es scheint, dass jetzt auch in Italien die Einsicht durchdringt, dass der „triple point de vue de la généralité, de la rapidité et de la précision“ Porro's zu umfassend ist, und dass Porro Unrecht hatte, die tachymetrische Methode überall anwenden zu wollen. Salmojrighi hat Recht, wenn er sagt: „La rapidité de cette manière d'opérer a prévalu comme qualité essentielle du nouveau système.“

Es ist bekannt, dass man die Einführung der tachymetrischen Messungsmethode in die Ingenieurpraxis Moirnot verdankt, dessen

„Levé des plans à la Stadia“ 1865 erschien. Bis zum Jahre 1855, erzählt Moinot selbst, habe er Porrosche Instrumente angewandt; wegen der häufigen Unordnungen habe er sich aber einen gewöhnlichen Theodolit als Tachymeter eingerichtet, und damit habe er dann in 10 Jahren 1500 km Bahnen mit grossem Vortheil traciren lassen. Das neue Tachymeter ist im ganzen nichts weiter als ein gewöhnlicher Theodolit mit ziemlich groben, ohne Lupe lesbaren Theilungen, gutem Fernrohr mit Distanzfäden, einem unteren Versicherungsfernrohr und einer seitlichen Bussole oder einer Aufsatzbussole. Die ersten Instrumente fertigte Richer in Paris; wenige Jahre später hat auch Starke in Wien derartige Tachymeter gebaut.

In der Vorrede seines Buchs beklagt Moinot, dass trotzdem die Kommission von 1849 den Instrumenten Porros ein „éloge complet et sans restriction“ habe zu theil werden lassen, ihr Bericht eine lettre morte für die Ingenieure geblieben sei. Mit Recht glaubt er durch Vereinfachung des Instruments die Tachymetrie in die Praxis der Vorarbeiten einführen zu können. In der letzten Auflage seines Buchs (1877), in der er auf eine 38jährige Tracirungspraxis zurückblickt, empfiehlt übrigens Moinot die tachymetrische Methode auch zur Erneuerung des französischen Katasters, wie denn in Frankreich sowohl als in Italien die ursprüngliche Absicht Porros, die tachymetrische Methode überall anzuwenden, immer noch zahlreiche und einflussreiche Anhänger hat.

Auch Moinot ist jedes Verdienst um die Tachymetrie abgesprochen worden. Mit Unrecht, obwohl es nach dem Vorstehenden zweifellos ist, dass man Moinot nicht als „fondeur de la tachéométrie“ bezeichnen kann. Bauernfeind hat betont, dass er mit Culmann zusammen bei den Vorstudien zur bayerischen Südnordbahn durch das Fichtelgebirge Ertel'sche Universalnivellirinstrumente zu tachymetrischen Aufnahmen benutzt habe, und es ist schon oben angedeutet, dass sogar schon vor 1830 der Distanzmesser mit schief liegender Visur zu Messtischkataster-Aufnahmen in Bayern angewendet worden sein muss. Der erste Techniker in Deutschland übrigens, welcher (1838) zur Tracirung einer Bahnlinie (München-Augsburg) ausgedehnte Horizontalkurvenkarten anwandte, Lössl, hatte seine „Isopedenkarten“ nur durch geometrisches Nivellement aufnehmen lassen. Auch bei den in Baden und in der Schweiz ausgeführten Aufnahmen für die topographischen Karten dieser Länder ist um die gleiche Zeit der Messtisch mit Tachymeterkipppregel verwendet worden, in Baden etwa seit 1830; ja es sind dabei höchst wichtige Rechnungshilfsmittel entstanden: in der Schweiz der sog. Wild'sche Rechenschieber, in Baden die bekannten Diagramme zur Reduktion auf den Horizont und zur Ermittlung der Höhenunterschiede. Aber bei alledem bleibt Moinot das Verdienst, durch Zurückgehen auf die Form des Theodolits für das Instrument, sowie durch die musterhafte Anleitung, die er für das ganze Messungsverfahren gab, dem letztern seine weite Verbreitung verschafft zu haben. Nicht als ob damit gesagt sein sollte, dass der Tachymetertheodolit unter allen Umständen der Tachymeterkipppregel überlegen sei; der Rangstreit zwischen beiden Instrumenten scheint mir vielmehr müssig, indem es sicher Vermessungsaufgaben giebt, welche ganz bestimmt das eine der beiden Instrumente zur rationellen Lösung erfordern.

Zum Schluss mögen nur noch wenige Bemerkungen über die Instrumente beigefügt werden, welche in den letzten Jahren in der Absicht konstruirt wurden, alle Rechnung beim Tachymeter zu ersparen und sie vom Instrument selbst ausführen zu lassen. Fast unmittelbar nachdem Moinot vor 20 Jahren die Tachymetrie nachdrücklich in Erinnerung gebracht hatte, wurden in England, Frankreich, Deutschland dahin zielende Versuche gemacht. Es sind im Ganzen nicht wenige derartige Instrumente gebaut worden, ich muss mich auf die deutschen beschränken; diese sind: der Vielmesser von Jähns, das Tachymeter von Kreuter, das Tachygraphometer von Wagner, endlich das Tachymeter von Tichy und Starke. Das älteste dieser Instrumente ist das Wagner'sche, das 1868 entstanden sein soll. In Württemberg ist meines Wissens von den genannten Instrumenten nur das Kreuter'sche zu ausgedehnten Messungen benützt worden.

### Vereins-Nachrichten.

**Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein.** Wochenversammlung vom 2. Dezember 1886. Vorsitzender: Herr Obergeringieur Seidel, Schriftführer: v. Bezold, Herr Privatdocent Dr. Wittmann hielt einen sehr interessanten Vortrag über die **Stabilität der Betongewölbe.**

Nach einer allgemein verbreiteten, auch in Lehrbüchern vertretenen Ansicht übt ein Gewölbe aus einzelnen Steinen einen Seitenschub aus, während ein solches aus Beton keinen solchen üben, sondern als Monolith nur senkrecht auf seine Unterlage drücken soll.

Jeder Bogen überträgt Lasten auf seine Auflager. Ein Bogen ohne Seitenschub ist nichts anderes als ein Balkenträger

Beim Vielmesser von Jähns (1873 für Preussen patentirt) entsprechen den Visuren OA, OB nach 2 festen Punkten einer vertikalen Latte am Instrument zwei mit Glasflächen belegte Schienen (Lineale) Oa, Ob, welche in der betreffenden Richtung festgestellt werden können. Ein vertikaler Maassstab, der auf horizontaler Schiene gleitet, wird so längs der Lineale verschoben, dass ein konstantes Stück desselben scharf zwischen die letzteren passt, wozu eine Fühlfeder als Sicherung dient. Man kann dann an der horizontalen Schiene und dem vertikalen Maassstab Horizontalabstand und Höhe ablesen. Das Instrument ist ein nicht billiger Spezialapparat, der zu andern Arbeiten nicht gebraucht werden kann, und der deshalb keine grosse Verbreitung gefunden zu haben scheint.

Bemerkenswerth ist die Idee, welche dem Tachymeter des österreichischen Oberförsters Tichy zu Grunde liegt. Das Instrument, von Starke in Wien ausgeführt, besitzt ein „Okularfilarschraubenmikrometer“ in Porroschem Fernrohr; von den 2 Distanzfäden ist nämlich der eine fest, der andere, wie bei dem älteren Meyersteinschen Distanzmesser, durch eine Mikrometerschraube verschiebbar. Der feste Faden wird auf den Nullpunkt der Latte eingestellt, die Höhenkreistheilung liefert dann nicht den Höhenwinkel, sondern eine gewisse Funktion des letztern, welche an der Mikrometerschraube einzustellen ist, um den beweglichen Faden in eine solche Entfernung vom festen zu bringen, dass das Lattenstück, mit einer Konstanten (100) multipliziert, die Horizontalabstand vorstellt. Aehnlich erhält man den Höhenunterschied. Der Vorgang kompliziert immerhin die Feldarbeit etwas und wird also höchstens bei der Tachymeterkipppregel von Vortheil sein können; so interessant das Instrument auch immer ist, so ist doch der Ausspruch Tichy's, er habe mit seinem Instrument alles bis jetzt in der Tachymetrie Dagewesene übertraffen, nicht zu unterschreiben. Uebrigens ist das Instrument natürlich auch mit festgestelltem zweitem Faden als ein gewöhnliches Tachymeter zu benutzen.

Die beiden letzten oben genannten Instrumente gehören eng zusammen: das Kreuter'sche und das Wagner'sche. Am ersteren, das von Ertel in München zuerst ausgeführt wurde, sind 3 Maassstäbe angebracht, welche ein dem rechtwinkligen Dreieck, um dessen Bestimmung es sich handelt, ähnliches Schieberdreieck umschliessen. Die Hypotenuse des ersteren wird, da die Latte mittels Diopeters senkrecht zur Visur zu halten ist, durch die Distanzfäden unmittelbar geliefert; damit lassen sich an den Theilungen der horizontalen und vertikalen Kathete des Schieberdreiecks Horizontalabstand und Höhenunterschied ablesen. Im wesentlichen damit übereinstimmend ist das Tachygraphometer von Ingenieur Wagner; übrigens ist dieses Instrument, wie schon oben angedeutet, das älteste der 4 genannten, indem Fennel in Cassel die ersten 6 Instrumente schon i. J. 1871 in die Türkei schickte. Von grossem Vortheil ist bei diesem Instrument der Umstand, dass es nach Bedarf auf dem Messtisch oder auf einem kleinen Dreifuss mit Horizontalkreis als Theodolit verwendet werden kann. Ausserdem ist der Projektionsapparat gegenüber von Kreuter verbessert, und ausserdem für die Messtischarbeit ein Kartirapparat vorhanden, welcher ohne Zirkel die Aufnahme aufzutragen gestattet. Die Genauigkeit, die das Instrument liefert, ist, wie ich nach längerem Gebrauch sagen kann, befriedigend, ebenso die Raschheit der Arbeit. Bequemer aber als die gewöhnlichen Tachymeterinstrumente habe ich das Wagner'sche nicht gefunden. Immerhin ist es ein in allen Theilen wohlgedachter Apparat zur Ausführung von Vorarbeiten, über den die Praxis sehr günstig geurtheilt hat, indem er in Oesterreich, Russland, Deutschland, auch in Frankreich eine immer mehr zunehmende Verbreitung findet.

Nach vielfachen Erfahrungen muss ich mich zum Schluss mit dem Urtheil Jordan's einverstanden erklären, dass bis jetzt kein „automatisches“ Tachymeter die einfache Vorrichtung fester Distanzfäden im Fernrohr und senkrechter Lattenstellung, bei Trennung von Beobachtung und Rechnung, an Leistungsfähigkeit wesentlich übertraffen hat.

und übt als solcher eine vertikale Auflagerreaction. Ein Stein hört auch bei bogenförmiger Leibung nicht auf, ein Balkenträger zu sein.

Entgegengesetzt wirkt ein scheinrechtlicher Bogen zunächst senkrecht auf die Kämpferfuge; wenn auch die Richtung der Resultante durch andere Kräfte eine Ablenkung erfahren kann, so ist derselbe doch thatsächlich ein Bogen, wenn auch von Balkenform. Die Form allein begründet also keinen Unterschied.

Das Wesen des Balkenträgers beruht in vertikaler Belastung und Widerlagerreaction. Nimmt man einen vertikalen Querschnitt und untersucht die auf ihn wirkenden Kräfte, so haben die links liegenden, einschliesslich der Widerlagerreaction eine vertikale Resultante, die rechts liegenden desgleichen. Die Re-

sultirenden sind für jeden Querschnitt zu beiden Seiten gleich, nur ihre Vorzeichen sind verschieden, sie sind parallel zum Querschnitt und liegen ausserhalb desselben. Jeder Querschnitt wird durch eine vertikale Kraft auf Abscheerung beansprucht und durch ein Kräftepaar (Druck oben, Zug unten). Die Summe beider ist gleich.

Ganz anders, wenn die Widerlager nicht horizontal sind. Es ergeben sich dann anders gerichtete Widerlagerreactionen und es bildet sich eine Drucklinie. Die Resultante für einen Querschnitt ist nicht mehr parallel zu diesem, sondern schneidet ihn. Liegt der Schnitt im Schwerpunkt des Querschnittes, so treten ausschliesslich Druckspannungen auf, entfernt er sich vom Schwerpunkt, so findet eine ungleichmässige Druckvertheilung statt und wenn eine gewisse Grenze überschritten ist, so treten am entgegengesetzten Ende Zugspannungen auf. Niemals aber wird die Summe beider gleich und so lange der Schnittpunkt nicht in unendliche Entfernung rückt, bleibt der Träger ein Bogen.

Die Aenderung der Auflager hat also den Unterschied des Bogens vom Balkenträger bedingt.

Aber die Art der Auflagerung ist nicht das einzig Massgebende.

Die Form ist auch ein mitbestimmender Faktor.

Ein Gerüst von Balken, welche ohne Verbindung aneinander gelehnt sind, trägt, wenn es die Form eines Seilpolygons hat. Es treten alsdann in den Balken nur Druck-, keine Zugkräfte auf. Die Widerlagerreactionen sind geneigt und ausser der relativen Festigkeit ist ein horizontaler Widerstand gegen die Pressungen der unteren Stäbe nöthig. Bei Vermehrung der Anzahl der Lasten geht das Polygon in eine Curve über (Seilcurve) und das Balkengerüste in den Bogen. Die Seilcurve muss die Mittellinie des Bogens sein, wenn ausschliesslich Druckkräfte auftreten und die Auflagerreaction Tangente an das Seilpolygon sein soll.

Auch die Gewölbe sind solche Bogen.

Freilich weicht die Form gewöhnlich von der der Seilcurve der Belastung ab, woraus folgt, dass bei gegebenen Belastungen die Drucklinie nicht mehr die Mittellinie des Bogens ist. Wächst der Abstand beider, so wird die Druckvertheilung in den Bogenquerschnitten ungleich und es können Zugspannungen auftreten, welche den Uebergang zum Balkenträger bewerkstelligen können.

Kann nun ein Bogen als Balkenträger funktionieren, so kann er nach dem Gesagten nicht die richtige Form haben, denn wenn er die statisch richtige Form hätte, so könnten keine Zugspannungen vorhanden sein. — Soll ein gewölbter Bogen als Balkenträger funktionieren, so muss das Material, aus dem er besteht, eine gewisse Zugfestigkeit besitzen. Die Zugfestigkeit von Portlandcement beträgt etwa 10 kg pro qcm. Die des Luftmörtels ist oft nach 10 Tagen noch gleich 0.

Bei ganz flachen Bögen lässt sich die Wirkung als Balkenträger wohl erklären. Grössere Schwierigkeiten ergeben sich bei stärkerer Krümmung. Allein ganz unmöglich ist sie auch hier nicht.

Redner erwähnt einen Bogen an einer Ruine, dessen Widerlager abgebrochen waren und welcher frei auf der Unterlage stand. Wie ist ein solcher Bogen ohne Widerlager möglich? Es gehört nur der mittlere Theil zum Tragebogen, während die unteren Schenkel als Widerlager betrachtet werden können. Denkt man sich nun den Bogen ersetzt durch 2 Reihen von Massenpunkten und die obere Reihe durch Stäbe verbunden, so werden diese auf Druck beansprucht und in den Auflagerpunkten wird ein schief gerichteter Druck erzeugt, welcher in eine horizontale und eine vertikale Componente zerlegt werden kann. Gegen letztere ist nach der Voraussetzung kein äusserer Widerstand vorhanden, er wird vielmehr erzeugt durch die Zugfestigkeit der unteren Punktreihe. Man hat also zwei Polygone, ein oberes, welches auf Druck, und ein unteres, welches auf Zug beansprucht wird. Damit aber letzteres nicht in die Horizontale übergeht, muss es mit ersterem durch Zugstangen verbunden sein, deren Funktion im vorliegenden Falle durch die Festigkeit des Materiales ausgeübt werden muss. Das Kräftespiel ist ähnlich wie bei einem Sichelträger.

Die Möglichkeit, dass ein Gewölbe als Balken wirkt, ist vorhanden, wird aber äusserst selten zur Wirklichkeit werden. Es kommt nämlich auch die Elasticität des Mauerwerkes in Betracht. — Wenn ein elastischer Mauerbogen belastet wird, so tritt eine elastische Formänderung ein, welche beim Bogen immer in einer Verringerung der Pfeilhöhe und einer Vergrösserung der Spannweite besteht, wodurch immer ein Schub auf die Widerlager erzeugt wird. Alle stark belasteten Betongewölbe sind Bögen, keine Balken.

Ein Bogen ohne Seitenschub ist also nicht ganz unmöglich, aber eine solche Konstruktion kann nicht als Muster betrachtet werden und bleibt immer ein Curiosum.

Vom Magistrate der Stadt München ist eine Zuschrift eingelaufen, in welcher der Verein eingeladen wird, zwei Mitglieder in die Commission zur Berathung der Platzfragen für den Bau des Künstler-Hauses abzuordnen. — Es werden die Herren Architekt Albert Schmidt und Ober-Ingenieur Seidel gewählt.

### Vermischtes.

**Ueber die den Königl. Regierungs-Bauführern und Königl. Regierungs-Baumeistern der preuss. Staats-eisenbahn-Verwaltung zu gewährenden Bezüge** hat der Minister der öffentlichen Arbeiten unterm 27. Dec. 1886 die folgenden Bestimmungen getroffen, die am 1. Januar d. J. in Kraft getreten sind.

Nach den Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache findet eine Besoldung des Bauführers in dem Hoch- und Ingenieurbaufache während des ersten Jahres der praktischen Beschäftigung überhaupt nicht, im übrigen insoweit statt, als es sich um die Ausführung von Arbeiten handelt, für welche die kostenpflichtige Annahme eines Bauführers nothwendig und vorgesehen ist. In diesen Fällen wird eine diätarische Besoldung im Betrage von sechs Mark täglich gewährt. Eine Fixirung der Diäten ist nicht zulässig. Soweit indess bereits vorhandene Bauführer ein fixirtes Einkommen beziehen, soll ihnen dasselbe belassen werden.

Ob in dem einzelnen Falle eine diätarische Besoldung zu gewähren ist, unterliegt der Entscheidung des Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direction.

Bei Bauausführungen, welche eine häufige Abwesenheit vom Dienstorte bedingen, können Pauschsummen für Reisekosten — vorausgesetzt, dass solche überhaupt zustehen würden — bis zum Betrage von fünf und siebenzig Mark monatlich neben der diätarischen Besoldung gewährt werden. Wird eine Pauschsumme nicht gezahlt oder gehören die zu unternehmenden Dienstreisen nicht zu denjenigen, für welche die Bewilligung der Pauschsumme erfolgt ist, so sind den Königlichen Regierungs-Bauführern für die Dienstreisen Tagegelder und Reisekosten nach den Sätzen der im § 1 unter V der Allerhöchsten Verordnung vom 15. April 1876 bezeichneten Beamten (9 Mark Tagegelder, 18 Pfg. für das Kilometer Eisenbahn- u. s. w. Fahrt, 3 Mark für den Zu- und Abgang, 40 Pfg. für das Kilometer Landweg) zu gewähren, wogegen die Besoldung und die etwa bewilligten Reisekosten-Pauschsummen in Wegfall kommen. Für Dienstreisen, welche lediglich zum Zweck der Ausbildung erfolgen, werden nach § 9 des Gesetzes vom 24. März 1873, betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten, irgendwelche Nebenbezüge nicht gewährt.

Soweit bereits vorhandene Bauführern zur Zeit höhere Nebenbezüge, als vorstehend angegeben, bewilligt sind, mögen dieselben weitergezahlt werden.

Die Besoldung der Königlichen Regierungs-Baumeister wird durch den Minister geregelt.

Werden Königliche Regierungs-Baumeister auf ihren Antrag in Stellungen von Königlichen Regierungs-Bauführern beschäftigt, so dürfen ihnen in der Regel nur die für die letzteren bestimmten Bezüge gewährt werden. Die Bewilligung dieser Bezüge erfolgt durch den Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direction. Soweit mit Rücksicht auf aussergewöhnliche Leistungen und die besonderen Verhältnisse des Dienstortes u. s. w. die ausnahmsweise Gewährung einer höheren diätarischen Besoldung als sechs Mark täglich an in Bauführerstellungen beschäftigte Regierungs-Baumeister für angezeigt erachtet wird, ist dazu in jedem einzelnen Falle die Genehmigung des Ministers einzuholen. Eine Fixirung der Tagesdiäten dieser Königlichen Regierungs-Baumeister findet ebenso wie bei den Bauführern nicht statt. Falls indes einzelne derselben bereits eine fixirte Monatsremuneration beziehen, ist ihnen dieselbe zu belassen; auch mögen Bezüge, welche in höheren Beträgen, als nach dem Vorstehenden zulässig, zur Zeit bewilligt sind, weitergezahlt werden.

Die über die Gewährung von Nebenbezügen an Regierungs-Baumeister und Regierungs-Maschinenmeister erlassenen Bestimmungen finden auf die Königlichen Regierungs-Baumeister gleichmässige Anwendung.

Den in Bauführerstellungen beschäftigten Königlichen Regierungs-Baumeistern werden Nebenbezüge lediglich nach Massgabe der für Bauführer oben angegebenen Bestimmungen gewährt.

**Stadtbahn Elberfeld-Barmen.** Die „Voss. Ztg.“ enthält Nachrichten aus Elberfeld, wonach die dortige Finanzwelt eine Hochbahn Elberfeld-Barmen plant, die auf fünf Millionen Mark veranschlagt ist und auf der Strecke von Rittershausen ab bis zum Zoologischen Garten des Wupperbette benutzen soll.

**Wasserleitung von Baden-Baden.** In dem Berichte in dem Wochenblatt No. 4 über die 7. ordentliche Versammlung des Württembergischen Vereins für Baukunde, die Wasserversorgung von Baden betreffend, ist irrtümlicher Weise die Länge der Zuleitung zu 3 km angegeben, während dieselbe 13 km beträgt.

Inhalt: Der preussische Staatshaushalts-Etat für 1887/88. — Vereins-Nachrichten: Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Architekten-Verein zu Berlin. — Bücherschau: Taschenbuch der Baupreise für Süddeutschland. — Personal-Nachrichten.

## Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Hamburg, den 15. Januar 1887.

Der unterzeichnete Verbandsvorstand bringt hierdurch zur Kenntniss, dass der stenographische Bericht über die Verhandlungen der

### VII. Wanderversammlung in Frankfurt a. M.

in der soeben an die Vorstände der Einzelvereine und an die Abonnenten versandten Mittheilung No. 8 zum Abdruck gelangt ist. Der theilweise mit bildlichen Darstellungen versehenen ausführlichen Wiedergabe der gehaltenen Vorträge sind kurze Berichte über die Festlichkeiten und Ausflüge und über die mit der Wanderversammlung verbundene Ausstellung auf dem Gebiete des Bauwesens, sowie statistische Angaben über den Besuch der Versammlung angefügt.

Mit der No. 8 ist der erste Band der „Mittheilungen“, die Jahre 1885/86 umfassend, zum Abschluss gebracht und es gelangen gleichzeitig Titelblatt und Inhaltsverzeichnis des Bandes zur Vertheilung. Der für den ersten Band, entsprechend der Bogenzahl 20, auf M. 3. — festgesetzte Bezugspreis wird der auf der Abgeordneten-Versammlung zu Breslau (vergl. Seite 59) getroffenen Bestimmung gemäss, durch Vermittlung der Einzelvereine eingezogen.

Bestellungen für den Bezug der Mittheilungen zum Preise von 15 Pfennigen für den Druckbogen bei freier Zusendung sind an den derzeitigen Schriftführer des Verbandes, Herrn Ingenieur Bubendey, Hamburg, Harburgerstrasse, zu richten. Bis auf Weiteres kann den neu hinzutretenden Abonnenten der erste Band nachgeliefert werden.

Einzelne Nummern sind zum Preise von M. 2. — für No. 8 und zum Preise von 30 Pfennigen für die Nummern 1 bis 7 gegen Einsendung des Betrages an derselben Stelle zu haben, während No. 3, Bestimmungen über die civilrechtliche Verantwortlichkeit und No. 4 Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstructions bei gleichzeitigem Bezuge von 10 Exemplaren, soweit der Vorrath reicht, gegen Einsendung von 10 Pfennigen für das Stück frei versandt werden.

### Der Verbandsvorstand.

F. Andreas Meyer.

Martin Haller.

Bargum.

## Der preussische Staatshaushalts-Etat für 1887/88

enthält an einmaligen und ausserordentlichen Ausgaben für bauliche Zwecke I. im Etat der Eisenbahnverwaltung 9,354,000 M., II. der Bauverwaltung 10,875,000 M., III. der Justizverwaltung 1,909,000 M., IV. des Ministeriums des Innern 492,737 M., V. der landwirthschaftlichen Verwaltung 833,500 M., VI. des Cultusministeriums 2,992,760 M. Hierzu treten für kleinere Ausgaben im Etat der indirecten Steuern 120,000 M., der Staatsschuldenverwaltung (für bauliche Einrichtungen in dem Dienstgebäude Oranienstrasse 92/94 in Berlin) 122,500 M., der Staatsarchive 65,400 M., des Finanzministeriums 2500 M., des Ministeriums für Handel und Gewerbe 124,200 M. und des Kriegsministeriums (zweite Rate für Instandhaltung sämtlicher Fronten des Zeughauses in Berlin) 30,000 M. Gesamtbetrag dieser Forderungen 26,923,397 M.

Wir führen im Folgenden im Einzelnen nur die zum ersten Male auftretenden Forderungen nach der Reihenfolge der Etats auf, wobei die in Klammern beigefügte Zahl die Gesamtsumme bezeichnet.

### I. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen der Eisenbahn-Verwaltung.

Zur Herstellung einer Wegeüberführung auf Bahnhof Giessen, 1. Rate 75,000 M. (210,000). Zur Verlängerung des Seegüterschuppens C auf Bahnhof Geestemünde, 1. Rate 80,000 M. (160,000). Zur Herstellung eines Geschäftsgebäudes für das Eisenbahn-Betriebsamt in Frankfurt a. M., 1. Rate 60,000 M. (212,000). Zum Neubau des Bahnhofes in Werder, 1. Rate 100,000 M. (140,000). Zum Umbau des Bahnhofes in Essen (Rh.), 1. Rate 150,000 M. (383,000). Zur Vereinigung der Bahnhöfe in Gerresheim, 1. Rate 80,000 M. (565,000). Zur Erweiterung des Locomotivschuppens und der Betriebswerkstätte auf Bahnhof Rittershausen, 1. Rate 100,000 M. (250,000). Zur Unterführung der Wehringhausener Strasse am Bahnhofe Hagen, 1. Rate 80,000 M. (145,000). Zum Umbau der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Wittenberg, 1. Rate 200,000 M. (317,000). Zur Anlage einer Haltestelle am Gerberdamm in Posen, 1. Rate 120,000 M. (265,000).

### II. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen der Bauverwaltung.

Zum Ausbau der Weichselmündung auf Neufähr, 1. Rate 300,000 M. (720,000). Zur Regulirung der Oder vom Lunower Dammhause unterhalb Cüstrin bis Pätziger Theerofen, 1. Rate 60,000 M. (500,000). Zum Neubau der 10. Schleuse des Bromberger Canals, 1. Rate 150,000 M. (200,600). Zum Neubau der Cossenblätter Spreeschleuse nebst Brücke 123,000 M. (123,000). Zum Neubau einer Kaimauer im Husumer Hafen 78,000 M. (78,000). Zur Beleuchtung des Unterems, 1. Rate 300,000 M. (851,980). Zum Bau eines Leuchtturmes auf Hiddensee 120,000 M. (120,000).

Zur Beschaffung eines neuen stählernen Schraubendampfers für den Hafen von Neufährwasser 65,000 M. (65,000). Zur Beschaffung einer neuen Dampfmaschine nebst Dampfkessel für den Dampflootsenschrone „Delphin“ 35,000 M. (35,000). Zur Beschaffung von 6 eisernen Baggerprämen für den Dampfbagger „Stralsund“ 120,000 M. (120,000). Zur Beschaffung eines Pumpenbaggeres nebst 4 eisernen Baggereschuten für den Hafen von Geestemünde 160,000 M. (160,000). Zur Beschaffung eines neuen Kessels für den Regierungsdampfer „Ems“ 25,000 M. (25,000). Zum Um- und Erweiterungsbau des Regierungsgebäudes in Stralsund, 1. Rate 90,000 M. (193,500). Zum Umbau des Regierungsgebäudes in Merseburg und der Nebenbaulichkeiten, 1. Rate 100,000 M. (270,000). Zum Um- und Erweiterungsbau des Regierungsgebäudes in Hildesheim, 1. Rate 150,000 M. (680,000). Zum Bau eines Dünenaufseher-Etablissements im Vitter Dünenrevier 18,500 M. (18,500). Zur Errichtung eines Bühnenmeister-Etablissements in Heiligenwalde 15,200 M. (15,200). Zum Neubau eines Dienstgebäudes für die Leuchtfeuerbeamten auf Borkum 43,100 M. (43,100). Zum Neubau der Wilhelmsbrücke in Bromberg 110,000 M. (110,000).

### III. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen der Justizverwaltung.

Zur Erweiterung des amtsgerichtlichen Gefängnisses in Mehlaun 29,300 M. (29,300). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Gefängnisses in Domnau 25,300 M. (25,300). Zur Erweiterung des Gerichtsgefängnisses in Schwetz 27,400 M. (27,400). Zur Erweiterung des Gerichtsgefängnisses in Pleschen 10,700 M. (10,700). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Neurode, 1. Rate 103,000 M. (177,858). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Landsberg O.-Schl. 65,000 M. (65,000). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Gefängnisses in Schmiedeberg i. Schl., 1. Rate 50,000 M. (71,020). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Weferlingen, 1. Rate 55,000 M. (61,850). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Gettorf, 1. Rate 60,000 M. (86,501). Zur Beseitigung der Uebelstände, welche durch die Beschaffenheit des derzeitigen gerichtlichen Leichenhauses in Hannover herbeigeführt werden 23,400 M. (23,400). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Sögel, 1. Rate 70,000 M. (114,000). Zur Einrichtung anderweitiger amtsgerichtlicher Gefängnislocale in Burgwedel 12,200 M. (12,200). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Altena, 1. Rate 60,000 M. (82,000). Zum Um- und Erweiterungsbau des amtsgerichtlichen Geschäfts- und Gefängnisgebäudes in Berleburg 18,300 M. (18,300). Zum Neubau eines amtsgerichtlichen Geschäftsgebäudes in München-Gladbach, 1. Rate 100,000 M. (191,260). Zum Neubau eines Amtsgerichtsgebäudes in Saarbrücken, 1. Rate 55,000 M. (81,000).

#### IV. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen des Ministeriums des Innern.

Zur Herstellung eines Wirtschaftsgebäudes behufs Unterbringung des Dienstfuhrwerks des Landraths des Kreises Süderdithmarschen, bei dem Dienstwohnetablissemment für denselben in Meldorf 3937 M. (3937). Für Erbauung eines Ringofens bei der Strafanstalt in Wartenburg 38,800 M. (38,800).

#### V. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen des landwirthschaftlichen Ministeriums.

Für den Bau eines Verbindungsanals von dem Ems-Vechtecanal oberhalb Nordhorn, 1. Rate 150,000 M. (228,000).

#### VI. Ausserordentliche Ausgaben für die Bauausführungen des Cultusministeriums.

(Universität Königsberg.) Zum Um- und Erweiterungsbau des Anatomiegebäudes 74,000 M. (74,000). (Universität Berlin.) Zum Erweiterungsbau des pathologischen Instituts 28,500 M. (28,500). Zuschuss zu den Kosten der Erneuerung des Putzes an den Gebäuden, sowie für sonstige bauliche Herstellungen auf den Grundstücken der hygienischen Institute 20,000 M. (31,700). (Universität Breslau.) Zu baulichen Instandsetzungsarbeiten am pharmakologischen Institut 2600 M. (2600). Zur Einrichtung von Seminarräumen im Universitätsgebäude, sowie zur Ausstattung derselben mit Mobilien 10,000 M. (10,000). (Universität Halle.) Zum Neubau des physikalischen Instituts, 1. Rate 140,000 M. (255,000). (Universität Kiel.) Zur Anlage befestigter Wege auf dem Terrain der akademischen Heilanstalten 5000 M. (5000). Zur baulichen Instandsetzung des alten Anatomiegebäudes 8400 M. (8400). Zum Neubau einer Augen- und Ohrenklinik, 1. Rate 80,000 M. (160,000). Zum Erweiterungsbau des pathologischen Instituts 23,000 M. (23,000). (Universität Göttingen.) Zum Erweiterungsbau des chemischen Laboratoriums, und zwar zur Bauausführung, 1. Rate

100,000 M. (150,500). Zum Neubau des Oekonomiegebäudes der neuen Universität-Kliniken, 1. Rate 73,000 M. (155,000). Für Ergänzungsarbeiten beim Um- und Erweiterungsbau der Sternwarte 12,400 M. (14,900). Zur Einrichtung der bisher von dem physiologischen Institut benutzten Räume für die Zwecke des physikalischen Instituts 21,000 M. (21,000). (Universität Marburg.) Zum Erweiterungsbau des pharmazeutisch-chemischen Instituts 30,000 M. (30,000). (Universität Bonn.) Zur Einrichtung der ehemaligen Räume des physikalischen Instituts als Sitzungs- und Prüfungszimmer bezw. als Hörsäle der Universität 12,900 M. (12,900). (Theologische und philosophische Akademie in Münster.) Zum Um- und Erweiterungsbau der Gärtnerwohnung des botanischen Gartens und zum Bau eines Hörsaales in demselben 11,100 M. (11,100). (Für höhere Lehranstalten.) Zum Neubau einer Turnhalle für das Progymnasium in Schwetz 21,700 M. (21,700). Zur Regulirung, Herstellung und Pflasterung der Strassen und des Bürgersteigs am König Wilhelms-Gymnasium in Stettin 23,530 M. (23,530). Zu baulichen Veränderungen und Herstellungen am Realgymnasium in Fraustadt, sowie an der Directorwohnung dieser Anstalt 8212 M. (8212). Zum Neubau eines Klassengebäudes für die höhere Lehranstalt in Linden, 1. Rate 150,000 M. (309,629). Zum Neubau des Gymnasiums in Neuss, 2. Rate 130,000 M. (326,500) (Elementar-Unterrichtswesen.) Zur Herstellung einer neuen Umwähnung bei dem Schullehrer-Seminar in Pöhlitz 7300 M. (7300). Zur Aufführung von Brandmauern im Dachraum des Schullehrer-Seminars in Paradies und zu sonstigen baulichen Reparaturen an dem Seminargebäude daselbst 17,003 M. (17,003). Zum Neubau eines Latrinengebäudes bei dem Schullehrer-Seminar in Barby 4255 M. (4255). Zum Neubau einer Turnhalle für das Seminar in Lüneburg 24,400 M. (24,400). Zum Neubau des Schullehrer-Seminars in Stade, 1. Rate 120,000 M. (290,000). Behufs Einrichtung des Nebengebäudes bei dem Lehrerinnen-Seminar in Münster als Directorwohnung 6900 M. (6900).

#### Vereins-Nachrichten.

**Architekten-Verein zu Berlin.** Hauptversammlung vom 3. Januar. Vorsitzender: Baurath Dr. Hobrecht; anwesend 80 Mitglieder, 3 Gäste. Der Vorsitzende eröffnet den Abend mit herzlichen Wünschen für das neue Jahr und legt an Geschenken vor u. A.: 14 Blatt Zeichnungen des Gerichtsgebäudes in Schweidnitz und 9 Blatt des Museums für Völkerkunde als Geschenke des Ministeriums, das Schlussheft des „architektonischen Skizzenbuches“, Heft I bis III Jahr 1887 der „Zeitschrift für Bauwesen“ und eine Veröffentlichung über das „Gewandhaus in Leipzig“ als Zusendungen des Herrn Ernst (Ernst & Korn), ferner den Bücher-Katalog des sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereins zu Dresden und Band II der von C. Schäfer herausgegebenen „Bauhütte“ (aus dem Verlage von E. Wasmuth). — Baurath Böckmann überweist dem Hilfsfonds des Vereins abermals 1500 M. als Erlös aus verkauften japanischen Gegenständen, die früher im Architektenhause ausgestellt waren. — Ein Schreiben von Andreas Dillinger in Wien liegt vor, wonach vom 4. Januar ab eine Sammlung von Schlössern und Schlüsseln von 400 v. Chr. ab bis 1860 n. Chr. in der Bauausstellung ausgestellt sein wird.

Professor Fr. Wolff berichtet über eine Monatsaufgabe Gasthaus am Berge, wofür ausser einer verspätet eingegangenen Arbeit (von Reg.-Bauführer Janssen in Frankfurt) drei weitere Lösungen vorliegen, von denen die des Reg.-Bauführers Paul Bertram den Preis erhält. Dieselbe hat einen klaren und geschickten Grundriss bei einer sonst fast zu grossen Bescheidenheit der architektonischen Erscheinung.

Während der Vornahme mehrerer Wahlen erfolgt die Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten, so wird u. A. dem Vereinssecretair Michaels für seine Verdienste um den neuen Katalog eine besondere Anerkennung in Höhe von 500 M. zugewilligt.

Architekt Hans Grisebach erläutert einige neuere Terrakotten zu einem grossen Neubau in der Leipzigerstrasse, die durch Bildhauer Gieseke aus einem Stücke in Thon modellirt und dann zerschnitten und gebrannt worden sind, ohne dass sich irgend welche Mängel bei diesem Verfahren gezeigt hätten, das im Mittelalter bereits geübt worden ist. Voraussetzung dabei ist schnelle Arbeit, da andernfalls der Thon ungleichmässig trocknen und demgemäss auch voraussichtlich ungleichmässig schwinden würde. Berliner Firmen hatten, wie mitgetheilt wurde, den schwierig erscheinenden Versuch abgelehnt; die Ausführung in tadelloser Weise geschah durch die Firma Bienwaldt & Rother in Liegnitz. Der Bildhauer hatte sich bei der Arbeit die Zeichnung auf den auf einem Tisch ausgebreiteten Thon aufgepaust, was die Sache sehr erleichterte. Diese Methode soll nach den bei dieser Gelegenheit ermittelten Preisen in dem Falle, dass nicht ein und dasselbe Ornament sich sehr

oft wiederholt, dass also eine gewisse Abwechslung gewünscht wird, billiger sein, als die gepressten Terrakotten.

Am Schlusse berichtet Architekt Wallé über das Oelbild des im Jahre 1791 verstorbenen Oberbaurathes Esaias Silberschlag, das von einem Sammler zum Preise von 60 M. angeboten worden war. Das Bild im alten Originalrahmen ist gut erhalten, doch stellt es den Joh. Esaias Silberschlag, welcher Prediger an der Dreifaltigkeitskirche war, 1770 aber wegen seiner sonderlichen Kenntnisse im Wasserbau und Maschinenwesen dem neubegründeten Oberbaudepartement beigegeben wurde, in Predigertracht dar. Bei der geringen Aussicht, eine zusammenhängende Gallerie derartiger Bilder zu erwerben und in dem Vereinshause in geeigneter Weise unterzubringen, wird von der Erwerbung dieses einzelnen Bildes Abstand genommen.

Zur Aufnahme als auswärtiges Mitglied gelangte Regierungsbauführer Bälte in Erbach.

#### Bücherschau.

Das von Professor Sapper in Stuttgart herausgegebene **Taschenbuch der Baupreise für Süddeutschland** ist kürzlich in zweiter Auflage bei Casar Schmidt in Stuttgart erschienen. Die Nothwendigkeit einer zweiten Auflage bringen der kurzen Frist von einem Jahre darf als ein sicheres Zeichen dafür angesehen werden, dass das Buch einem vorhandenen Bedürfnis entsprochen hat. Der Verfasser hat sich in der neuen Auflage mit grossem Geschick bemüht, den Bedürfnissen des Praktikers gerecht zu werden und den Stoff so übersichtlich als thunlich zu ordnen. Fast alle Kapitel sind erweitert und einige neue Abschnitte hinzugefügt, ein Kalendarium mit dem für Notizen erforderlichen Raum ist angeschlossen worden, dabei hat sich der Verfasser auch einer bei derartigen Werken besonders wünschenswerthen knappen Ausdrucksweise beflissen. R.

#### Personal-Nachrichten.

##### Preussen.

Zu Königlichen Regierungs-Baumeistern sind ernannt: die Regierungs-Bauführer Paul Wittig aus Fraustadt, Anton Mecum aus Köln a. Rh., Johannes Rieck aus Balkenkoppel, Kreis Franzburg, und Ernest v. Bandel aus London (Hochbaufach); — Richard Ergang aus Magdeburg und Raphael Schwäers aus Danzig (Maschinenbaufach).

##### Schwarzburg-Sondershausen.

Dem Königlich Preussischen Regierungs-Baumeister Albert Dieterich aus Greussen ist zunächst commissarisch die Verwaltung der Stelle eines Bezirks-Baumeisters in Arnstadt übertragen worden.

Inhalt: Das Parlamentsgebäude zu Washington. — Die Forth-Brücke. — Die Neue Berliner Bauordnung. — Feuilleton: Ueber Stadterweiterungen. — Vereins-Nachrichten: Architektenverein zu Berlin. Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein. Mittelrheinischer Architekten- und Ingenieur-Verein. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg. Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover. — Vermischtes: Zudrang zur zweiten Staatsprüfung in Preussen. Preisausschreiben für Entwürfe einer transportablen Baracke. — Personal-Nachrichten.

### Das Capitol zu Washington.

(Nach Vollendung seiner Erweiterungsbauten.)



### Das Parlamentsgebäude zu Washington.

(Hierzu Grundriss und Perspective.)

In dem fesselnd geschriebenen Buche über seine „Reise nach Japan“ hat Baurath Böckmann auch einen kurzen Abstecher nach Washington erwähnt, dessen Parlamentshaus, das sog. „Capitol“, das Interesse der Architekten bis zu einem gewissen Grade sicher beanspruchen darf. Die Stadt ist 1791 nach dem Plane des Franzosen Lenfant angelegt, hat aber merkwürdigerweise eine Nachfolge ihrer verständigen Eintheilung bei andern amerikanischen Städten nicht erfahren. Als Bundeshauptstadt ist Washington seit 1800 Sitz der Bundesregierung und des Congresses; die Zahl der Einwohner beträgt rund 150,000. An Prachtbauten sind zu erwähnen: das Capitol, das Weisse Haus (Wohnung des Präsidenten), das General-Postamt und das Patent-Amt. — Ausserdem giebt es eine bedeutende ethnographische Sammlung, das Washington-Monument (im Ostpark), die grossartige Smithsonian Institution, eine Sternwarte, Nationalakademie u. s. w. (Smithsonian Institution (begr. von James Smithson † 1829) ist ein grosses wissenschaftliches Institut, das eine ansehnliche Bibliothek nebst Gemäldegalerie besitzt und ausserdem ein eigenes naturhistorisches Museum umfasst.) Für den Fachmann hat ein Hauptinteresse das Capitol (Parlamentsgebäude), dessen Perspektive nach einer photographischen Aufnahme durch Böckmann mitgetheilt wird. Der Aufbau hat etwas ausserordentlich vornehmer, zumal die Formen dieser Bauweise dem Classicismus in ausgesprochenem Maasse huldigen und nirgends in das Uebertriebene sonstiger amerikanischer Bauten hinein verfallen. Nach den Mittheilungen des Regierungs-Baurath Lange besteht das Aeusserere der Nebenbauten durchweg aus weissem Marmor, der also das Zarte der Formen noch mehr hervortreten lässt. Der Mittelbau, dessen in Holz ausgeführte Kuppel demnächst in Eisen ersetzt werden soll, hat Aussenmauern von Sandstein, die weiss gestrichen sind.

Das nordamerikanische Parlamentshaus, so wie es jetzt vor uns steht, ist, was auch der Grundriss erkennen lässt, in zwei verschiedenen Zeiten entstanden. Der älteste Theil, errichtet durch Architekt Walter, ist der Mittelbau, der ursprünglich auch die beiden heute noch leicht erkennbaren halbrunden Sitzungssäle mit umfasste. Nachdem sich das Gebäude als unzulänglich erwies, hat man die beiden beratenden Körperschaften in getrennten Flügeln untergebracht, die durch Hallen mit dem alten Hauptbau verbunden sind. Der Architekt dieser umfangreichen Erweiterungsbauten ist Edw. Clark. Nähere Angaben über den Bau sind nur sehr schwer zu erlangen. Einiges findet sich in dem Berichte des Ausschusses für die Errichtung eines neuen Parlamentsgebäudes in London, der alle vorhandenen Parlamente in Grundrissen und Schnitten zusammenstellt. (Report from the select committee on House of Commons 1867.)

Aus dem dort mitgetheilten Begleitschreiben des englischen Gesandten in Washington geht hervor, dass man schon damals das Capitol nicht eben für ein geeignetes Vorbild für solche Anlagen gehalten hat. Zunächst werden die akustischen Eigenschaften als sehr unvollkommene bezeichnet. Ferner ist auch die Heizung und Lüftung des Oberhauses als recht mangelhaft beschrieben.\* Die Abmessungen des Hauses der Gemeinen sind 139 Fuss zu 93 Fuss in Galleriehöhe; das Erdgeschoss hat bei 316 Sitzen 112 Fuss zu 74 Fuss Grundfläche. Das Haus enthält keine Anordnungen, die nicht auch in anderen Parlamenten zur Anwendung gekommen wären.

Nach den, dem Berichte des Ausschusses beigegebenen Plänen hat der Senat in einem Raume von 80 X 50 englische Fuss im

\* Seit Erstattung jenes Berichtes ist, wie uns von zuverlässiger Seite versichert wird, darin erfreuliche Wandelung eingetreten.

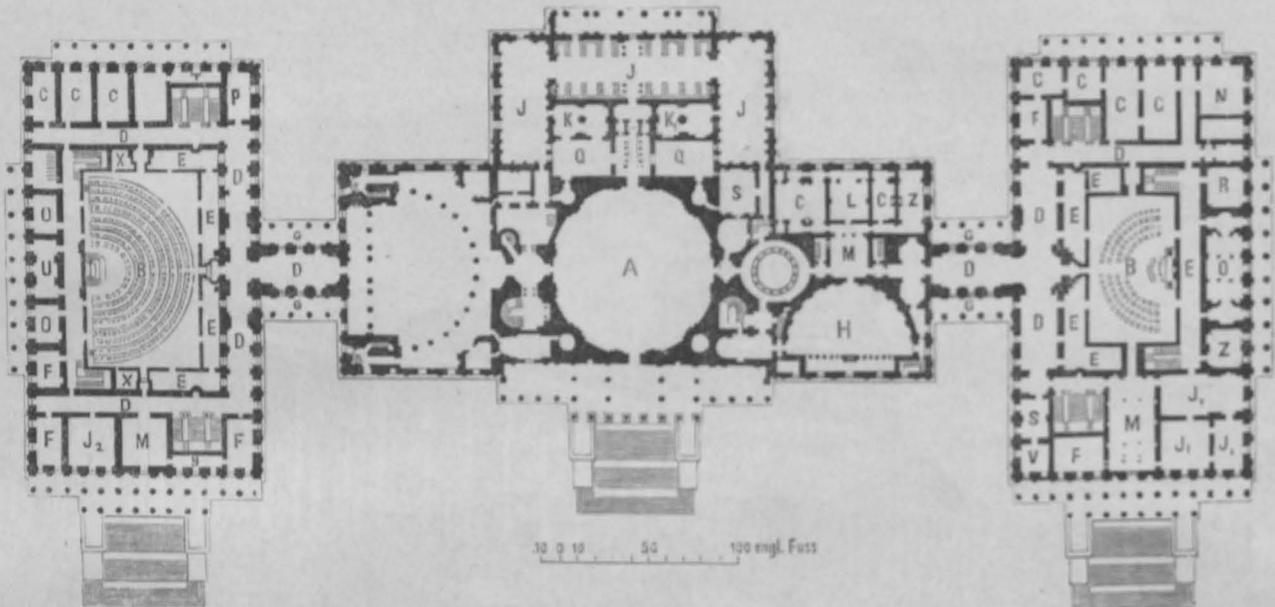
Ganzen 88 Sitze, welche halbkreisförmig angeordnet sind. Im Einzelnen ist die Raumvertheilung die folgende, den Zwecken des Gebäudes im Wesentlichen wohl entsprechende.

Von der grossen Freitreppe des prachtvollen Mittelbaues gelangt man in eine Halle (Rotunde) von 100 Fuss Durchmesser, über welcher sich die mit einem Säulenkranz umgebene stolze

Kuppel erhebt. Links davon befindet sich ein grosser, halbrund gestalteter Raum, der als Erholungs- und Festraum dient, rechts der „supreme court“ mit einigen Geschäftsräumlichkeiten für den Senat. In der Axe der Rotunde liegt rückwärts die Bibliothek (library) mit zwei grösseren anstossenden Räumen und je einem kleinen Lesezimmer für die Angehörigen beider Häuser.

Abgeordnetenhaus.

Senat.



Grundriss des Hauptgeschosses.

A Rotunde. B Sitzungssäle (links die Abgeordneten, rechts Senat). C Schriftführer. D Corridore. E Garderobe. F Beratungszimmer. G Veranda. H Sitzungssaal des obersten Gerichtshofes. J Bibliothekräume. J<sub>1</sub> Bibliothekräume für den Senat. K Lesezimmer für die Abgeordneten. K<sub>1</sub> Lesezimmer für den Senat. L Amtszimmer des Senates. M Vestibule. N Secretär des Senates. O Abgeordnetenzimmer. O<sub>1</sub> Senatorenzimmer. P Polizei. Q Höfe. R Zimmer der Finanzcommission. S Post. T Telegraph. U Präsident des Abgeordnetenhauses. V Ventilationschacht. X Closet. Y Pfortner. Z Vicepräsident des Senates.

## Ueber Stadterweiterungen.

Vortrag, gehalten im Mittelfränkischen Architekten- und Ingenieur-Verein zu Nürnberg am 29. October 1886 von Emil Hecht, Architekt.

(Schluss.)

Sind diese ersten Radialstrassen regulirt, so begnügt sich der Ingenieur meist damit, die zwischenliegenden grossen Sectoren durch ein System sich rechtwinkelig durchkreuzender Strassen in Bauquartiere zu zerlegen ohne genügende Rücksicht auf Diagonalstrassen, welche bisher unverbunden gewesene Knotenpunkte des Verkehrs mit einander verbinden und so neue Verkehrsstrassen werden. Auf diese Weise entstehen die todten Bauquartiere, in welchen nur jene Leute gehen, welche dort wohnen oder speziell dort zu thun haben.

Man wird mir nun entgegenhalten, die gekrümmte Baulinie hat den Nachtheil, dass die Bauplätze nicht rechtwinklig abgegrenzt werden können und dann schiefwinklige Zimmer entstehen, welche nicht beliebt sind.

Dieser Uebelstand liesse sich vermeiden durch eine staffelförmige Aufstellung, wovon wir ja in Nürnberg mehr als ein reizendes Beispiel besitzen und welche eine der Hauptursachen der Silhouettenbildung ist. Dem Architekten bietet sie willkommene Gelegenheit zur Anordnung von Erkern, Eckthürmen und anderen Motiven, welche hier den Vorzug haben, wirklich motivirt zu sein, was bei gerader Baulinie nicht immer behauptet werden kann.

Gegen die staffelförmige Aufstellung liesse sich nun zwar wieder sagen, dass die einspringenden Ecken aus Reinlichkeits- und Sicherheitsrücksichten zu vermeiden sind, allein nachdem in vielen Stadterweiterungsplänen mit Vorliebe Strassen mit Vorgärten projectirt werden, kann bei speziell diesen Anlagen ein Hinderungsgrund gegen eine staffelförmige Aufstellung der Gebäude, sei es bei geschlossener oder offener Bauweise, nicht gefunden werden und in Folge dessen auch nicht gegen Anlagen gekrümmter Strassen.

Ich gehe noch einen Schritt weiter, ich sage, dass, wenn Vorgärten bei offener Bauweise für eine Strasse bestimmt sind, deren Einzäunung ja eine fortlaufende Begrenzung der Strasse, sei sie gerade oder krumm, von selbst ergibt und damit einspringende Winkel in der Strassenbegrenzung vermeidet, die Nothwendigkeit für eine feste Baulinie überhaupt nicht besteht. Es genügt, wenn eine Minimalbreite des Vorgartens festgesetzt und verlangt wird, dass die Fluchten der einzelnen Gebäude von

einer Querstrasse zur andern parallel sind. Bei einem solchen Systeme würde denn auch der Vortheil einer viel grösseren Freiheit in der Höhe der Gebäude gewonnen werden, welche ja durch die Entfernung der einander gegenüber liegenden Baulinien bedingt ist. Dieses bei den Villenquartieren der Thiergartenstrasse in Berlin, der Bockenheimer Landstrasse in Frankfurt und anderwärts befolgte System liesse sich ohne jede Schwierigkeit auch in städtischer angelegten Quartieren durchführen.

Aber auch bei geschlossener Bauweise ohne Vorgärten liesse sich eine grössere Abwechslung gewinnen, wenn man nicht so ängstlich darauf bedacht wäre, dass die Strassenachsen sich bei Durchkreuzungen absolut in einem Punkte schneiden müssen. Wenn bei einer Strassenkreuzung der Führer eines Fuhrwerks nur noch die Fortsetzung seines Weges jenseits der Querstrasse sehen kann, dann hat es gar nichts Verkehrstörendes an sich, wenn die Achse dieser Fortsetzung sich jenseits der Querstrasse parallel verschiebt, um so weniger, als bei langen Strassenzügen durch Einschalten von S-Curven leicht angenehme Uebergänge zwischen parallelen Strassenachsen geschaffen werden könnten.

Ich sehe den Einwand des Ingenieurs kommen, welcher sich darauf stützt, Stadterweiterungspläne werden nicht gemacht, um malerische Städtebilder zu erzeugen. Das gebe ich vollständig zu und ich bin auch fest überzeugt, dass unsere Vorfahren ihre Städte auch nicht deshalb so gebaut haben, wie sie auf uns gekommen sind, um uns malerische Städtebilder zu hinterlassen. Die Rücksichten auf Verkehr, Gesundheit, Reinlichkeit u. s. w. waren noch nicht so durchgebildet wie heut zu Tage und grösstentheils überboten durch die Beschränkung des Raumes innerhalb der überall nothwendigen Städtewauern. Allein letzterer Umstand hat doch nur Einfluss gehabt auf Gestaltung enger Gassen und dass im Mittelalter auch breite Strassen sehr malerisch angelegt wurden, dafür giebt es gerade in Nürnberg sehr werthvolle Beispiele. Eines jedoch hat im Mittelalter gefehlt, wenigstens im Städtebauwesen: die Sucht Alles nach ein und derselben Schablone zu gestalten, und so viel sich die mittelalterliche Polizei um Dinge gekümmert haben mag, von denen wir uns heute nicht mehr träumen lassen, die Baupolizei war entschieden der Entwicklung der einzelnen Individualität günstiger als heute.

Also zugegeben, dass die Rücksicht auf malerische Gestaltung für den Entwurf eines Stadterweiterungsplanes keine ausschlaggebende sein darf, der zu Liebe andere wichtige Momente hintergesetzt werden, so ist es doch in einer Zeit, in welcher

Die beiden Seitenflügel mit den eigentlichen Geschäftsräumen der Parlamentarier haben besondere, grossartige Treppenaufgänge, wie dies aus dem Grundriss ersichtlich ist. Böckmann macht in seinem Tagebuche die den deutschen Verhältnissen gegenüber etwas befremdliche Bemerkung, dass in dem Parlamentshause ein sehr lebhafter Verkehr von Händlern, Boten und Leuten jeder Art unterhalten wird und dass während der Verhandlungen alle Thüren offen stehn, so dass man von der Rotunde des Mittelbaues aus beide Präsidenten zugleich auf ihrem Stuhl amirenen sehen könne. Allerdings ein recht hoher Grad von Oeffentlichkeit.

Die ganze Gebäudegruppe ist 750 Fuss lang, davon entfallen 350 Fuss auf den Mittelbau, dessen Vorsprünge je 100 Fuss breit sind; je 150 Fuss auf jeden Seitenflügel (mit Sitzungssaal), der Rest auf die Zwischenhallen. Angeschlossen sei nach dem oben angeführten Bericht eine erweiterte Zusammenstellung einiger anderer älterer Parlamentshäuser bezw. deren Sitzungssäle.

Ort	Saal	L.	B.	H.	1000 efs.	Zahl der Sitze	Anmerkung
Paris	Gesetzgeb. Körper <sup>1)</sup>	97	64	55	277	372	Pal. Bourbon
"	Senat <sup>1)</sup>	91	57	51	240	208	Pal. Luxembourg
Berlin	Abgeordneten <sup>2)</sup>	92	47	41	200	423	
"	Herrenhaus <sup>3)</sup>	57	55	36	88	240	
Florenz	Deputirtenkammer <sup>4)</sup>	96	73	62	467	492	Pal. Vecchio <sup>5)</sup>
"	Herrenhaus <sup>4)</sup>	84	67	47	255	372	Uffizien
Washington	Volkvertretung	112	74	36	409	312	
"	Senat	81	50	36	244	88	
London	House of Commons	68	44	44	127	428	
"	House of Lords	84	45	46	173	270	
Canada	Repräsentantenk.	82	45	—	170	—	
"	Senat	82	45	—	—	—	

<sup>1)</sup> Halbrund, <sup>2)</sup> rechteckig, <sup>3)</sup> quadratisch, <sup>4)</sup> quadratisch mit angeschlossenen Halbkreis. <sup>5)</sup> Die italienische Deputirtenkammer tagte in der dem XV. Jahrh. entstammenden Sala dei Cinquecento, die durch Vasari umgebaut wurde; der Senat benutzte das von Vasari 1560 eingerichtete ehemalige Theater der Uffizien.

Anm.: Alle Zahlen sind dem erwähnten Bericht des Parlamentsausschusses durchweg unverändert übernommen, obwohl sie ersichtlich kleine Irrthümer enthalten. Zu einem annähernden Vergleich sind sie trotzdem ausreichend. W.

## Die Forth-Brücke.

Von C. Weyrich, Wasserbau-Conducteur in Hamburg.

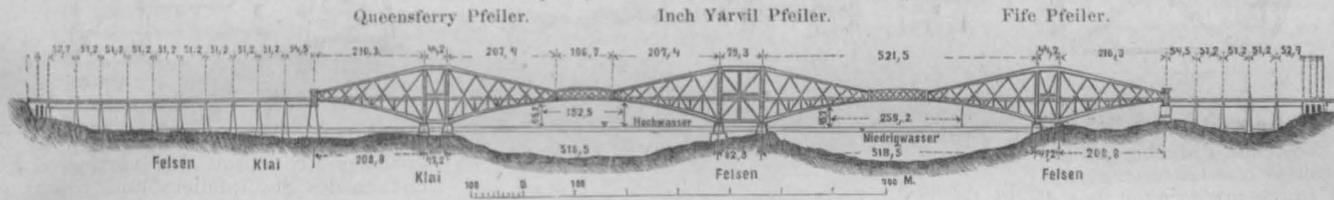


Fig. 1. Ansicht.

Bauwerke von so ausserordentlichen Grössen- und Gewichtsverhältnissen wie die Forthbrücke bieten nicht allein in der Projectirung und Berechnung sondern auch in der Ausführung ganz bedeutende Schwierigkeiten; ja es kann in vorliegendem Falle wohl nicht zweifelhaft sein, dass die letzteren die erheblicheren waren, zu deren Ueberwindung Massregeln ganz besonderer Art erforderlich wurden, um die Zusammenfügung und Montirung

der Brücke überall zu ermöglichen. Es sollen die nachfolgenden Mittheilungen sich mit dem schwierigsten Theile der gestellten Aufgabe beschäftigen, der Zusammensetzung und Aufstellung der stählernen Pfeiler der Brücke, welche gleichzeitig Bestandtheile des Oberbaues sind.

Vorausgeschickt sei, dass die Brücke ganz in Stahl erbaut wird. Ueber die Vorschriften, welche man in Bezug auf die

man bestrebt ist, das Schönheitsprinzip alle gewerblichen und industriellen Erzeugnisse durchdringen zu lassen, gewiss keine Sünde, demselben auch bei Stadterweiterungsplänen soweit Geltung zu verschaffen, als es sich ohne Verletzung anderer Interessen thun lässt. Ich glaube sogar, dass sich Stadterweiterungspläne leichter durchführen liessen, wenn man von dem jetzigen Systeme der Alleinherrschaft der geraden Linie und des rechten Winkels abgehen und sich bei der Tracirung der neuen Strassen den natürlichen Grenzen der Grundstücke und, wo sie vorhanden sind, den Wellenbewegungen des natürlichen Terrains mehr anschmiegen wollte. Der Vortheil einer malerischen Gestaltung d. h. einer grösseren Schönheit moderner Stadttheile wird sich von selbst ergeben, sobald man die Begriffe Strassenlinie und Baulinie nicht mehr identisch betrachtet und namentlich nicht verlangt, dass beide absolut parallel sein und nicht überall gleichen Abstand von einander haben müssen. Ich bin überzeugt, dass eine Anlage, wie sie unsere Königsstrasse bietet, dadurch entstanden ist, dass die Grenzen der Grundstücke schiefwinklig gegen die Achse eines vorhandenen Weges gerichtet waren, welche man nicht verlassen wollte, ohne jedoch den einzelnen Häuserbauern zuzumuthen, alle Zimmer schiefwinklig zu gestalten.

Obwohl nun mein Thema ein ganz allgemeines ist, so konnte es doch nicht ausbleiben, dass ich bei der Behandlung desselben mehr oder minder unser Nürnberg vor Augen hatte, bei welchem ja die Differenz in der Erscheinung neuer und alter Stadttheile am meisten in die Augen springen dürfte und deshalb möchte ich noch einen Punkt berühren, welcher wahrscheinlich nicht nur mir schon sehr unangenehm aufgefallen ist, der sich aber auch in anderen Städten vorfinden dürfte. Ich meine die ausserordentliche Verschiedenheit der Gestaltung vieler Neubauten in Bezug auf die einzelnen Facaden ein und desselben Objectes. Die veränderte Anschauungsweise zwischen Mittelalter und Neuzeit zeigt sich nicht leicht in einem andern Punkte so auffällig wie in diesem. Welche unerschöpfliche Fundgrube reizender Bilder findet sich in unseren alten Höfen! Wie oft werden wir nicht überrascht durch die liebevolle architektonische Behandlung des Innern und der Hoffacaden bei Gebäuden, welche der Strasse ein vollkommen glattes Gesicht zeigen. Unser berühmtestes Gebäude, das Pellerhaus, übertrifft in seinem Hofe die Schönheit seiner Strassenfacade noch bei weitem. Jetzt wird nach der Strasse mehr als zu viel gethan und die Hoffacaden gänzlich vernachlässigt. Dies ist nur eine Erscheinung, mit welcher die Frage, nach welchen Prinzipien Stadterweiterungs-

pläne herzustellen sind, nichts zu thun hat, so lange es sich um geschlossene Bauweise handelt, und wenn ein Bauherr seine Hoffacaden in denkbar nüchternster Weise ausführen lassen will, so ist dies seine Sache. Anders aber liegt der Fall, wenn es sich um das Villen- oder Pavillensystem handelt. Villa ist heute gleichbedeutend geworden mit einem freistehenden Familienhaus auch mitten in den belebtesten Stadttheilen. Wer sich den Luxus eines solchen erlauben kann, wird auch auf eine gewisse Uebereinstimmung der einzelnen Facaden bedacht sein. Soferne aber der Begriff Villensystem mit Pavillensystem identifizirt wird, handelt es sich um freistehende Gebäude ganz allgemein, auch wenn sie Zinshäuser sind.

Nun hat die bayrische Bauordnung Vorsorge getroffen, dass von den Verwaltungsbehörden aus hygieinischen Rücksichten das Pavillensystem in einzelnen Strassen obligatorisch eingeführt werden kann. Ich will hier nicht untersuchen, auf Grund welcher hygieinischen Grundsätze in Nürnberg gerade die und die Strassen mit geschlossener und andere mit offener Bauweise bedacht wurden, sondern nur hervorheben, wie unangenehm sich die moderne Sucht, Alles an die Strassenfacade und nichts an die Seiten- und Hoffacaden zu wenden, bei der offenen Bauweise Jedem bemerkbar macht, der eine gediegene äussere Erscheinung zu würdigen weiss. Nicht nur, dass meistens zwischen zwei oft überladenen, jedenfalls sehr präntösen Gebäuden, die armeligen und gänzlich schmucklosen Rückfacaden der Gebäude der nächsten Parallelstrasse hervorglotzen, wir sehen sogar häufig bei freistehenden Gebäuden mit überreichem Ornamentenschmuck versehene Sandsteinfacaden in unmittlarem Verbands mit Seitenfacaden aus gewöhnlichem Backsteinmauerwerk, deren einzige Gliederung in einigen unregelmässig gruppirten Fenstern besteht, mit weissen Sandsteinumrahmungen, welche zu unseren brennrothen Backsteinen einen so reizenden Gegensatz bilden. In dieser Beziehung würde ich es mit Freuden begrüssen, wenn die Baupolizei auf eine grössere Gleichmässigkeit der einzelnen Facaden eines Hauses sehen wollte, so weit sie von der öffentlichen Strasse aus sichtbar sind. Das Recht hiezu hat sie unzweifelhaft, da der § 66 unsrer Bauordnung verlangt, dass in Städten über 80,000 Seelen den Anforderungen der Aesthetik bei Neubauten Genüge geleistet werden muss und sogar Neben- oder Fabrikgebäude, wenn sie überhaupt an Baulinien gestellt werden dürfen, dem Character ihrer Umgebung entsprechend ausgebildet werden müssen.

physikalischen Eigenschaften sowie die chemische Zusammensetzung dieses Materials erliess, ist bereits zu einer früheren Zeit in dieser Zeitschrift\*) referirt worden.

Schon die Fundirung des Unterbaues war mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und der bauleitende Ingenieur Biggart theilt in einem der British Association zu Aberdeen gegebenen Bericht\*\*) mit, dass stete Gefahren bald hier bald dort zu bekämpfen waren, welche dem erwünschten Fortgang der Arbeiten häufig hemmend in den Weg traten.

Die Bezeichnung Stahlpfeiler soll hier auf jenen Theil des Oberbaues angewandt werden, welcher sich erhebt unmittelbar zwischen und über den Fundamenten, einer Gruppe von Caissons,

deren je 4 vereint immer einen Pfeiler repräsentiren. Die Stahlpfeiler haben das Aussehen einer vierseitigen abgestumpften Pyramide, von der zwei Seitenflächen vertical aufwärts verlaufen, während die beiden anderen eine geneigte Lage haben. Die Umrahmung der Felder besteht aus hohlen Säulen, welche 3,66 m Durchmesser haben und 105,5 m lang sind, Dimensionen, die gewöhnliche Verhältnisse so weit überschreiten, dass das Bauwerk mit Recht die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. In den Feldern, welche in der Richtung der Brückenaxe liegen (Fig. 7), befinden sich zwei sich kreuzende Diagonalen, ebenfalls hohle Säulen von 2,44 m Durchmesser. Der Abstand dieser Ebenen von einander beträgt an der Basis 36,6 m, am Kopf 10,1 m. In den Verticalebenen sind die Säulen durch

Querschnitt der Fahrbahn-Construction.

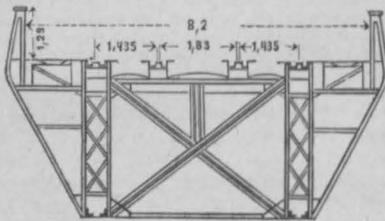


Fig. 2.

Querschnitt des Obergurts.      Querschnitt des Untergurts.

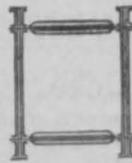


Fig. 3.

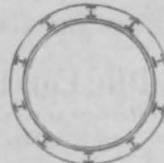


Fig. 4.

Querschnitt des Oberbaus in der Mitte.      über den Pfeilern.

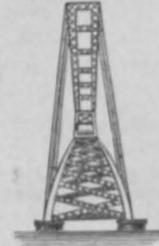


Fig. 5.

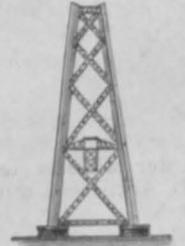


Fig. 6.

Gitterwerk gegen einander abgesteift. Dergleichen bestehen die oberen und unteren Endabschlüsse aus Gitterträgern.

Die Hauptschwierigkeit bot die Errichtung der ausserordentlich schweren Eckssäulen. Die verschiedensten Projecte wurden für die Ausführung dieser Aufgabe gemacht. Der Ingenieur Assol schlug vor, die Säulen unabhängig von einander aufzurichten, sie selbst gewissermaassen als eigene Rüstung zu benutzen, wie man etwa einen Schornstein von innen heraus aufmauern könnte. Der Ingenieur Baker war der Ansicht, dass es am richtigsten sei, die Säulen gleichzeitig hochzuführen, und zwar von einer Plattform aus, welche sich auf die fertigen Enden der Säulen stützen sollte. Schliesslich sollten dann die auf der Plattform mit hoch geführten, vorher fertig zusammengestellten Constructionstheile des Kopfgebäudes nach Vollendung der Säulen zwischengenietet werden.

Sorgfältige Erwägungen in Betreff des bei Ausführung dieses Projectes zu hebenden Gewichtes ergaben, dass dasselbe zu gross war verglichen mit den zu erlangenden Vortheilen. Das Gewicht betrug nämlich für die seitlichen

Strompfeiler fast genau 1200 t, für die mittleren noch einige hundert Tonnen mehr. Dieser Plan musste daher modificirt werden und gelangte man schliesslich zu einer Einigung, die allseitige Billigung fand. Darnach wurde auf die Mitnahme des Kopfverbandes verzichtet, im Uebrigen aber blieb das Verfahren ein dem von Baker vorgeschlagenen ähnliches. Aus nebenstehender Zeichnung (Fig. 9) ist die Gestaltung der Plattform, sowie die Methode der Herstellung der Pfeiler mit deren Hälfte ersichtlich.

Seitenansicht.      Vorderansicht.



Fig. 7.

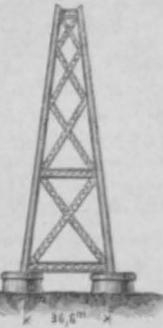


Fig. 8.

Horizontal-Schnitt durch den Pfeiler über der Fahrbahn.

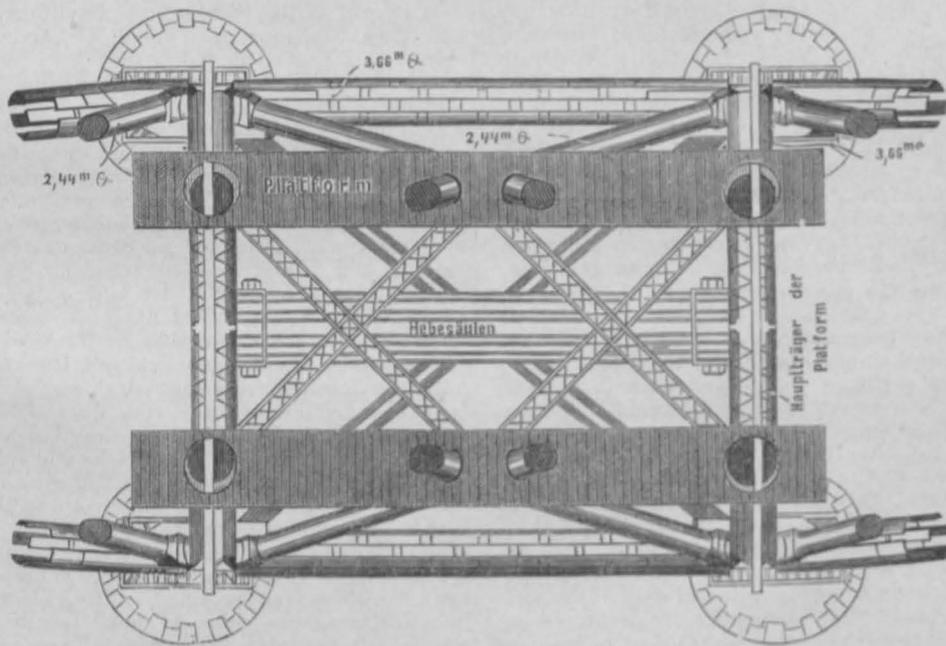


Fig. 9.

Die Hauptträger der Plattform liegen in einer Ebene mit den verticalen Seitenflächen des Stahlpfeilers und treten durch deren Eckssäulen hindurch, sich auf dieselben stützend. Auf diesen Trägern ruhen 4 Querträger, welche zu beiden Seiten der geneigten Ebene angebracht sind. Auf den Querträgern liegt der Belag. Das Gewicht dieser Plattform einschliesslich der Krane und sonstigen nothwendigen Apparate beträgt etwa 400 t.

Zunächst wurden die unteren Auflagerplatten für die Aufnahme des Oberbaues hergestellt, von denen gegenwärtig bereits eine grössere Zahl angefertigt und verlegt worden ist. Sie sind zusammengesetzt aus einer Reihe längs und quer durch Nietung verbundener Platten und haben eine Gesamtlänge von 11,3 m, eine Breite von 5,2 m und eine Dicke variirend zwischen 76 und 102 mm. Die ganze Platte wird während der Zusammennietung durch eine Reihe

kurzer eiserner Säulen getragen und die Nietung mit hydraulischen Maschinen ausgeführt. Zwei Träger bilden die Rüstung für die Nietmaschinen, von denen der eine über, der andere unter den Lagerplatten liegt. Die Enden der Träger sind über die Platten hinausgeführt und hier mit einander verbunden. Auf jedem dieser Träger bewegt sich nun ein hydraulischer Cylinder, von denen der eine etwas weniger Druckquerschnitt hat als der andere. Beide haben gemeinschaftliche Steuerung. Diese Nietmethode hat besondere Vortheile. Da der Gesamt-Apparat sich in der einen Richtung bewegen lässt und die Cylinder in der anderen, so kann die ganze Lagerplatte überfahren und genie-

tet werden. Die Maschine arbeitet sehr rasch, in einem Tagewerke können 600 Stück 25 mm starke versenkte Niete geschlagen werden. Sobald die Platte fertig war, wurde

\*) 1885, 31. Juli.

\*\*) Engineer 1885, Octbr. 9.

sie an ihren Platz gebracht. Auf der unteren Lagerplatte wurde eine zweite verlegt, welche als Schuh den verschiedenen Constructions-Elementen dient. Die Vernietung dieser Platte wurde in der nämlichen Weise wie die der oben erwähnten bewirkt mit dem Unterschiede, dass sie statt auf Säulen auf schweren Stahlträgern während der Nietung ruhte. Nachdem die obere Platte ebenfalls in richtige Position gebracht worden war, wurde der Querverband und andere Constructionstheile auf ihr zusammengestellt und vernietet unter Anwendung sowohl von gewöhnlichen hydraulischen Nietmaschinen wie auch von besonders zu diesem Zweck von Arrol construirten Maschinen. Da manche Nietstellen von gewöhnlichen Nietmaschinen nicht zugänglich sind, so werden Maschinen mit hohen Pressungen und geringen Dimensionen benutzt, um in die engen Winkel gelangen zu können. Während man für die gewöhnlichen Fälle eine Pressung von 70 kg pro qcm anwendet, wird dieselbe unter

jenen Umständen auf 472 kg pro qcm Druck durch einen einfachen Multiplications-Apparat gebracht, indem man Differentialkolben einschaltete und die geringen Pressungen auf die grössere Kolbenfläche wirken lässt. Eine derartige Nietmaschine ist sehr klein, jeder Cylinder wiegt etwa 50 kg. Die kleinsten Cylinder haben 102 mm Durchmesser und sind sehr einfach ausgestattet. Sie enthalten einen hohlen Kolben mit Lederdichtung; eine Feder ist mit dem Kolben verbunden, um denselben zurückzuziehen, wenn das verbrauchte Druckwasser entweichen soll. Wenn die Maschine arbeiten soll, wird sie an einem dünnen Stahldraht aufgehängt, welcher über eine Scheibe läuft und am anderen Ende ein Gegengewicht trägt, um die Handhabung zu erleichtern. Bei der Nietung ist beiderseits ein Cylinder erforderlich, um die Nietköpfe zu schlagen. Die Cylinder stehen mit einander in Verbindung durch eine gemeinsame Druckpumpe.

(Schluss folgt.)

## Die Neue Berliner Bauordnung.

Die Jahre hindurch sehnlichst erwartete Berliner Bauordnung ist am 23. Januar endlich amtlich veröffentlicht worden, indem der Minister des Innern gleichzeitig die alte Bauordnung vom 21. April 1853 mit allen späteren Zusatzverordnungen u. s. w. ausser Kraft setzt. Die neue Bauordnung wird auf Grund des § 6 des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 und des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 erlassen, mit dem bemerkenswerthen Zusatz, dass die von dem Gemeindevorstande versagte Zustimmung durch Beschluss des Oberpräsidiums der Provinz Brandenburg vom 21. Dezember 1886 ersetzt sei.

Titel I. Polizeiliche Anforderungen und Beschränkungen der Bauten umfasst 25 Paragraphen. § 1 handelt von der Verbindung des Grundstücks mit der Strasse und bestimmt, dass bei einer tieferen Bebauung als 30 m von der Strasse ab eine Durchfahrt von 2,30 m Breite und 2,80 m lichter Höhe anzulegen sei. § 2 setzt die zulässige Bebauung auf zwei Drittel der Gesamtfläche, die Wiederbebauung der schon bebauten auf drei Viertel derselben fest; die Höfe erhalten 60 qm mit einer Kleinseite von mindestens 6 m. Zwischen den Höfen dürfen die etwaigen Querflügel eine Tiefe von 18 m erreichen. Für bereits bebaute Grundstücke von weniger als 15 m Tiefe ist unter Umständen von einem Hofe absehbar. Nach § 3 ist eine Höhe der Gebäude von 14 bis 22 m zulässig, letzteres bei nur einseitiger Bebauung einer Strasse. Im Allgemeinen ist die Strassenbreite zwischen den Strassenfluchtlinien als die zulässige Fronthöhe zu betrachten. Will der Besitzer eines Eckhauses nicht je nach der Strassenbreite Bauten von verschiedener Höhe aufzuführen, so kann eine Vermittelungshöhe nach beiden Strassen gewählt werden. Oberhalb der Fronthöhe dürfen die Dächer über einen Winkel von 45 Grad nicht hinausgehen. Wird der Aufbau von Giebeln, Thürmen, Dachluken u. s. w. auf einer an der Strasse liegenden Frontwand über die zulässige Höhe hinaus beabsichtigt, so findet eine verminderte Durchschnittshöhe für die Vorderfront statt; jedoch dürfen derartige Aufbauten die zulässige Durchschnittshöhe nicht um mehr als ein Fünftel übersteigen und zusammen nicht mehr als ein Viertel der Gebäudefrontlänge betragen und im Einzelnen zusammenhängend nicht mehr als 5 m Länge einnehmen. § 4 setzt die Entfernung geschlossener bzw. mit Oeffnungen versehene Mauern von ein-

ander auf 2,50 bzw. 6 m fest. § 5 bestimmt, dass zwei nebeneinander liegende Treppen nicht durch Oeffnungen mit einander verbunden sein dürfen und gegen das Dach feuersicher abgeschlossen sein müssen; im Innern sind je alle 40 m massive Brandmauern von 25 cm Mindeststärke bis über das Dach zu ziehen; an der Nachbargrenze sind eingemauerte Glasplatten von 500 qcm auf je 3 m Entfernung zulässig. Nach § 9 darf das Verfüllungsmaterial für die Decken nicht durch organische Stoffe verunreinigt sein, Bauschutt dafür zu verwenden, ist ganz ausgeschlossen. § 10 verlangt Schutzvorrichtungen gegen das Herabfallen von Schnee, § 11 feuersichere Herstellung der hölzernen Dachsimse auf 1 m von der Nachbargrenze, § 12 die Einschränkung der Erker an der Strasse auf ein Drittel der Frontlänge, § 13 die Anlage zweier Treppen, falls ein Geschoss mehr als 6 m mit dem Boden über Erdboden liegt und eine Entfernung eines jeden Punktes im Innern von der nächsten Treppe von höchstens 25 m. Nach § 15 werden Lichthöfe mindestens 6 qm gross (Kleinseite 1,50); sie zählen zur bebauten Fläche und müssen von einem andern Hofe her frische Luft zugeführt erhalten. § 19 sagt, dass die Beanspruchung der Baustoffe und des Bodens noch besonders geregelt werde. Titel II. Polizeiliche Controlle der Bauten spricht in § 26 von der Genehmigung, in § 27 von den erforderlichen Eingaben, § 28 vom Bauerlaubnisschein u. s. w. § 34 sagt, dass in Räumen, die bewohnt werden sollen, nicht früher als 6 Wochen nach Vollendung des Rohbaues mit dem Putzen begonnen werden darf. Tit. III. enthält besondere Bestimmungen in Rücksicht auf die Benutzung der Gebäude. Solche, die dauernd zum Wohnen dienen, sollen höchstens 5 Geschoss erhalten; der oberste bewohnte Fussboden darf nur 17,50 m über Erdboden liegen; das unterste Geschoss 0,40 m über dem bekannten höchsten Grundwasserstand; Wohnräume dürfen nur an solche Höfe grenzen, welche die vorschriftsmässige Abmessung haben.

Für die gewerblichen Betriebsstätten, Theater, Gasthöfe, Versammlungsräume, sowie für Speicher mit brennbaren Stoffen bleiben besondere Bestimmungen vorbehalten. Ausnahmen werden nur nach den Bestimmungen dieser Bauordnung gestattet, Dispense von dem Bezirksausschuss erteilt. Die alten Erlaubnisscheine verlieren ihre Gültigkeit, sobald nicht binnen drei Monaten mit den Arbeiten ernstlich begonnen wird.

## Vereins-Nachrichten.

**Architektenverein zu Berlin.** Sitzung v. 12. Jan. Anwesend 84 Mitglieder, 1 Gast. Vorsitzender Baurath Dr. Hobrecht. Eingegangen sind: Bericht über einen Ausflug des österr. Ingenieur- und Architektenvereins zu Wien über eine Reise nach Mähren, Schlesien, Galizien und Ungarn, der mit vielen Abbildungen versehen bei R. Spies & Co. in Wien erschienen ist. Als Gegengabe des neuen Vereinskatalogs sind für die Bibliothek übersandt worden die Kataloge des Reichspostamtes, des deutschen Reichstags, der Technischen Hochschule zu Braunschweig und des Kgl. Polytechnikums in Stuttgart. Wasserbauinspektor Gerhard verehrte einen Sonderabdruck seines Vortrages über selbstthätige Kohlenkipper, der in der Zeitschrift für Bauwesen erschienen ist. — In die Beurtheilungcommissionen für die Schinkelaufgaben sind gewählt: im Hochbau: Schmieden, Wallot, Persius, Schwechten, Jacobsthal, Otzen, (Hinkeldeyn); im Ingenieurwesen: Streckert, Grüttefien, Schwedler, Wiebe, Housselle, Göring, Lange. — Hierauf hielt Geh. Oberbaurath Ludwig Hagen im Anschluss an die Berathungen der Bezirkscommission über die Betonung der deutschen Häfen einen eingehenden Vortrag über Seezeichen, der demnächst in gesonderter auszüglicher Bearbeitung wieder gegeben werden soll.

**Münchener (oberbayerischer) Architekten- und Ingenieur-Verein.** Wochenversammlung vom 3. Dezember 1886. Herr Professor Dr. Hartig hält einen durch Demonstrationen erläuterten, höchst interessanten Vortrag über die Krankheiten des Bauholzes.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Zusammensetzung und den Bau des gesunden Holzes, geht Redner über zur Betrachtung der Feinde desselben. Es sind nicht jene niederen Organismen, welche als Krankheitserzeuger bekannt sind, die Spaltpilze, es sind vielmehr hoch entwickelte Pilze. — Die Sporen derselben haben wie jeder Same die Nahrung im Innern, welche für das Keimen nöthig ist, sie senden, wenn sie die Bedingungen für die Keimung finden einen Schlauch aus, der im Innern Protoplasma führt und sich in das Holz einbohrt. Trifft er auf Holz, so löst er durch Fermente die Substanz der Wandung auf, wächst hiedurch und kommt so in das Innere der Faser, in einen Markstrahl und hat dann Stoff für sein weiteres Wachstum. Die Schläuche oder Fäden nennen wir Mycel. Es wuchert im Holz, durchlöchert die Wandungen.

Ist Luft in einer geschlossenen Zelle und kommt Wasser hinein, so kann sie nur dadurch verschwinden, dass sie sich im Wasser auflöst, das dauert bei gesundem Holze 4–6 Jahre. Das kranke Holz hat Löcher in den Wandungen, die Luft kann also

ausgetrieben werden und das Wasser dringt capillar hinein. Hierdurch entsteht ein rascher Wechsel von nass und trocken. Das ist die erste sehr nachtheilige Wirkung. Wenn ein Pilzfaden sich der Zellenwandung anlegt, bringt er einen Effekt hervor wie eine Wurzel (?), es wird Kohlensäure frei und verwandelt den oxalsauren Kalk; — auch dadurch werden die technischen Eigenschaften verändert. — Der Pilz scheidet fortwährend Fermente aus, eiweissähnliche Substanzen, welche gewisse Stoffe der Wandungen auflösen und für die Pilzfäden geniessbar machen.

Interessant ist, dass von allen Parasiten jeder sein eigenes Ferment besitzt und das Holz in verschiedener Weise zerstört. — Die Parasiten können durch Strangbildung auf ziemliche Entfernung wandern. Ist ein Baum zerstört, so verlässt der Pilz die Wurzel, bildet schwarze Stränge, welche nach der Wurzel eines anderen Baumes wandern. Andere Pilze veranlassen Strangbildungen, welche grössere Aehnlichkeit mit dem Hausschwamm haben. Aus dem zerstörten Holze wandern weisse Stränge unter der Erde zu den Wurzeln anderer Bäume. Auch an todte Bäume heften sich solche Stränge und wird solches Holz verbaut, so wachsen sie weiter und veranlassen Krankheiten, welche vom Hausschwamm kaum zu unterscheiden sind. Es ist aber wichtig, diese Erscheinung zu kennen. — Die Stränge bleiben weiss, während der Schwamm grau wird. Dieser kommt auch nie an lebenden Bäumen vor.

Die Strangbildung ist auch eine Eigenthümlichkeit des Hausschwammes. Wenn ein solcher Strang mikroskopisch untersucht wird, so zeigt sich, dass es eine Gefässpflanze ist. Während die Gefässe allen niederen Pflanzen fehlen, befinden sich solche in den Strängen des Hausschwammes und sie führen das Wasser schnell nach der Spitze des Pilzes. Auf diesem Wege kann der Hausschwamm grosse Mengen Wasser an sonst trockene Orte transportiren.

Krankheiten des Holzes treten theilweise schon in lebenden Bäumen auf. Fast alle Parasiten dringen entweder von den Wurzeln oder von den Aesten ein und gehen von den Wandungen in das Innere. Wird ein kranker Baum gefällt, so muss man so viel abschneiden, bis man auf das gesunde Holz kommt. Sind aber nur Fäden in das Holz eingedrungen, so sieht man nichts und lässt das Holz als gesund gehen, was es thatsächlich nicht ist. Derartige Holz kann zwar an ganz trockenen Stellen verwendet werden, aber seine Tragkraft ist sehr geschwächt.

Auch Holz, welches beim Schlagen gesund war, kann im Walde noch krank werden und selbst der Hausschwamm kommt, nicht am lebenden, wohl aber an geschlagenem Holze im Walde vor.

Ob das Holz im Sommer oder im Winter geschlagen wird, ist ganz gleichgiltig.

Ist ein Balken entrindet und bleibt liegen, so entstehen Splintrisse, das Holz schwindet, wenn das Wasser aus den Wandungen verloren geht. Kommt nun Regen, so wird eine Menge von Pilzsporen herabgeschwemmt und es dringen auch solche mit dem Wasser in die Risse ein, welche sich in Folge der aufgenommenen Feuchtigkeit schliessen. Bleibt es nass oder wird das Holz getriftet, so beginnt die Zerstörung sehr rasch. Das Holz wird rothstreifig, das ist Trockenfäule. Der Name ist nicht zutreffend, denn sie kommt nur an nassem Holze vor. Zu Sparren und in ganz trockenen Lagen zu Balken ist es indess doch noch zu verwenden, besser im Herbst als im Frühjahr.

Auch im Bau kann Trockenfäule entstehen, wenn das Holz feucht eingebracht und sofort angestrichen wird, so dass die Verdunstung gehemmt ist.

Der gefürchtetste von allen Pilzen ist der Hausschwamm. Er wandert mittels seiner Stränge durch verschiedene Stockwerke und durch Mauern. Er ist im Stande, vollkommen trockenes Holz nass zu machen um es alsdann zu zerstören. Er macht die Wohnungen ungesund zunächst durch die Feuchtigkeit, welche er mit sich bringt, dann durch die, welche das zerstörte, sehr hygroskopische Holz aus anderen Quellen aufnimmt, endlich dadurch, dass seine Fruchträger, wenn sie verfaulen, einen üblen Geruch verbreiten. Nicht der lebende Schwamm ist übelriechend, sondern der faulende.

Das Schlimmste ist, dass er von allen Pilzen am schwersten zu vertreiben ist.

Die Verbreitung des Schwammes geschieht durch Sporen und durch Mycel. Er kann aus dem Walde eingeschleppt werden, entsteht aber meist erst in den Gebäuden aus Sporen.

Die Sporen kommen durch Berührung mit ammoniakhaltigen Substanzen zum Keimen. Es müssen also solche fern gehalten werden. Man unterkellere die Gebäude und entferne jeden Humus. Das beste Füllmaterial ist reiner Kies. Bedenklich ist die Verwendung von Bauschutt, nicht nur wegen des Hausschwammes, sondern weil er auch noch in anderer Weise verunreinigt ist. Asche und Kohlenlöse enthalten Alkalien, sind also nicht zu empfehlen.

Grober Kies ist sehr wenig hygroskopisch. Er nimmt nur ein Procent seines Volumens an Wasser auf, während Bauschutt 20—25 und Löße 50—60% aufnehmen kann. Auch aus diesem Grunde ist er das beste Füllmaterial.

Wenn der Hausschwamm Holz und Feuchtigkeit hat, so hat er alle Bedingungen der Entwicklung. Ist er aufgetreten, so muss alles Holzwerk vernichtet werden bis auf 1—1½ m von den angegriffenen Theilen, alles Füllmaterial bis auf 1½ m Tiefe muss entfernt werden. Die Mauerritzen sind auszukratzen und mit Carburinol zu bespritzen, worauf mit Cement zu verputzen ist.

Als Präservativ empfiehlt sich in erster Linie das Imprägniren der Balkenköpfe mit Carburinol oder Creosot, besonders ersteres, welches nicht feuergefährlich und billig ist. — Carbo-lineum ist nichts anderes als Creosot.

Mycotohanaton, Antimerulion u. s. w., ebenso Vitriol oder Kochsalz wirken momentan, sind aber für die Dauer wirkungslos.

**Mittelrheinischer Architekten- und Ingenieur-Verein.** Hauptversammlung in Giessen am 18. September 1886. Nach freundlicher Begrüssung der auswärtigen Mitglieder durch die einheimischen am Bahnhofe, nach in der Nähe desselben eingenommenem Frühstück und einem Gang durch die neueren Theile der Stadt wurde der den Geschäften gewidmete Theil der Versammlung in der neuen Universitäts-Aula abgehalten. In Vertretung des durch Dienstgeschäfte am Erscheinen verhinderten Vorsitzenden des Vereines eröffnete Herr Geheimrath v. Ritgen dieselbe. Auf dessen Vorschlag wurde Professor Marx aus Darmstadt zum Leiter der Verhandlungen gewählt. Nachdem dieser der Verluste gedacht hatte, welche der Verein seit der letzten Hauptversammlung durch den Tod der Mitglieder: Bau-rath Baldus in Diez, Kreisbaumeister Reuss in Alzey, Ingenieur Kulp in Darmstadt und Regierungsbaumeister Kahl in Höchst a. M. erfuhr, ging man zur Tagesordnung über, die in der Hauptsache sich mit inneren Vereins- und Verbandsangelegenheiten, wie Aufnahme neuer Mitglieder, Neuwahl von Vorstandsmitgliedern, Entlastung des Kassenführers, Aenderungen des Vereinsstatutes, den Austritt von Mitgliedern und Reisekosten des Vorstandes betreffend, Geschäftsbericht des Vorstandes und Bericht über die letzte Abgeordneten-Versammlung befasste. Ausserdem wurde für das in Dresden zu errichtende Semper-Denkmal ein weiterer Beitrag von 50 M. bewilligt und der Antrag des Vorstandes angenommen, das Grossherzogth. Ministerium der Finanzen (Abtheilung für Bauwesen) zu Darmstadt und die Kgl. Regierung in Wiesbaden zu ersuchen, Ausschreibungen von Arbeiten und Lieferungen, welche Bauausführungen betreffen, auch in dem Wochenblatte für Baukunde zu veröffentlichen. Als Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Wiesbaden gewählt.

Von dem Anlagegebäude, in dem auch die archäologische Sammlung besichtigt worden war, begab man sich nach dem Kunstinstitut der Universität, in welchem auf Anregung des Herrn Geheimerath v. Ritgen Herr Kreisingenieur Gnauth eine Ausstellung einer Auswahl von Arbeiten aus dem künstlerischen Nachlasse seines Bruders, des verstorbenen Architekten und Oberbaurathes Adolf Gnauth, in dankenswerthester Weise veranstaltet hatte. Dieselbe erregte selbstverständlich das grösste Interesse der Anwesenden, da sie ein übersichtliches Bild des Entwicklungsganges des leider zu früh dahingegangenen Meisters bot und die den meisten noch unbekannt Darstellungskunst desselben zu bewundern Gelegenheit gab.

Ein gemeinschaftliches Mahl vereinigte die Vereinsgenossen und eine Anzahl von Gästen in dem Gasthof zum Einhorn und später auf der Burg Gleiberg. Diese, welche ihren Ursprung aus sehr früher Zeit zurückleitet, ist vor weiterem Verfall durch die geschickte Hand des Herrn Geheimerath v. Ritgen bewahrt und in einem Theil zu ansehnlichen Wirthschaftsräumen aus- und umgebaut worden. Am Burgthor empfing denn auch der bekannte Wiederhersteller der Wartburg die fröhlich gestimmte Gesellschaft durch herzliche Begrüssungsworte und mit einem Pokale edlen Weins als Willkommenstrunk. Eine von Herrn v. Ritgen verfasste, die Geschichte und Beschreibung der Burg Gleiberg behandelnde Schrift war vorher zur Vertheilung gelangt. Das Interesse, welches die Burgreste erweckten, die Schönheit des Ausblickes in die Landschaft und die gesellige Zusammenkunft in den Restaurationsräumen der Burg vereinigten sich, um durch diesen zu Wagen unternommenen Ausflug die Hauptversammlung des Jahres 1886 zu einem höchst gelungenen Abschluss zu bringen.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg.** Versammlung am 1. Dezember 1886. Vorsitzender Herr F. Andr. Meyer, Schriftführer Herr Bubendey, anwesend 65 Personen. Der Vorsitzende verliesst einen Antrag des Hannöverschen Vereines an den Verbands-Vorstand, in dem in Vorschlag gebracht wird, zur weiteren Bearbeitung der Normen für Ingenieurarbeiten den Verein deutscher Ingenieure hinzuzuziehen. Die Versammlung stimmt dem Antrage bei.

Hierauf beginnt Herr Schrader seine Mittheilungen über eine Studienreise nach der Loire und Seine in Frankreich. Redner giebt vorerst einige allgemeine Bemerkungen über die Lage und Bedeutung des Seineflusses, an dem die drei wichtigen Städte

Paris, Rouen und Havre liegen und der schon dadurch einer der Hauptflüsse Frankreichs ist.

Von Paris bis Rouen ist die Seine nur für Flussschiffe passirbar, während bis Rouen hinauf Seeschiffe gelangen können. Die Stadt Rouen liegt etwa 128 km, die Fluthwirkung erstreckt sich dagegen 155 km oberhalb der Seinemündung. Vor der 1846 begonnenen Correction der unteren Seine befand sich dieser Fluss in einem sehr traurigen Zustande. — Bewegliche Sandbänke füllten das Bett und wurden dieselben durch Fluth und Ebbe beständig hin- und hergeworfen. Zu den vielen Gefahren, die durch die wechselnden Tiefen und stets veränderten Fahrrinnen entstanden, kam noch die des sogenannten Mascaret hinzu. Es ist dieses eine bei gewöhnlicher Fluth eintretende, sich fast senkrecht 1—2 m überstürzende Fluthwelle, die durch die starke Fluthentwicklung und das starke Ebbegefälle entsteht.

Redner geht nun zu der eingehenden Beschreibung der Correctionsarbeiten selbst über, die hauptsächlich in Anlegung von Parallelwerken und Dämmen bestanden und deren Gesamtkosten bis 1878 rot. 14,500,000 M. betragen. Durch die Correctionsarbeiten ist das Fahrwasser bedeutend vertieft, jedoch haben dieselben bisher nicht den erhofften Erfolg gehabt, vielmehr sind die Dämme oft in der beträchtlichsten Weise zerstört, wozu wohl nicht wenig der Mascaret beiträgt, der durch die Correction fast gar nicht verringert worden ist.

Den Verbesserungen jedoch entsprechend, hat sich die Schifffahrt gehoben; während früher nur Schiffe bis zu 200 t Tragfähigkeit bis Rouen kommen konnten, fahren jetzt Schiffe bis 1000 t mit 5—6 m Tiefgang bis dorthin.

Zur Zeit ist nun die Frage der weiteren Correction noch nicht endgültig entschieden; in der Stadt Rouen wünscht man die Verlängerung der Dämme, in Havre dagegen nicht, weil man hier eine Barrenbildung fürchtet, und haben die hervorragendsten Hydrotechniker sich mit der Lösung dieser ganzen Frage beschäftigt. Herr Schrader beschreibt an der Hand von Zeichnungen das Project, das augenblicklich der Commission zur Begutachtung vorliegt und das auf die von Fargne für einen Fluss mit beweglicher Sohle entwickelten Grundsätzen gestützt ist. Hiernach wachsen die Bauten zwischen den Dämmen von oben nach unten, nehmen jedoch nicht allmählig zu, sondern in Abschnitten, welche mit den Curven der Trace correspondiren und von denen jeder eine Verbreiterung in sich fasst, gefolgt von einem Engerwerden, so dass das Bett sich gegen den Scheitelpunkt der Curven hin erweitert und nach den Zugängen der Biegungspunkte hin verengt\*).

Nunmehr geht Herr Schrader zu der Besprechung des fast vollendeten Seitencanals von Havre nach Tancarville, mit einer Abzweigung nach Harfleur, über. Derselbe hat von Havre bis nach Harfleur auf ca. 5½ km eine Tiefe von 6 m, eine Sohlenbreite von 19 m und bis zu der 3 m breiten Berme Böschungen von 1 : 2, sodann bis zum Terrain solche von 1 : 1. Von Harfleur bis Tancarville ist die Tiefe des Canals 3,5 m, die Breite der Sohle 25 m, die Böschungen bis zu den auf 6,75 m liegenden 3 m breiten Bermen 2 : 3 und von dort bis zum Terrain 1 : 1. Eine 25 m breite und 180 m lange Kammerschleuse schliesst den Canal gegen den Hafen zu Havre und eine kleinere bei Tancarville belegene gegen die Seine ab.

Der Bau dieses Canals bezweckt das Aufkommen der tiefgehenden Schiffe bis Harfleur und das jederzeitige Fahren der kleineren Schiffe bis Tancarville, kommt jedoch die projectirte Correction der unteren Seine ins Werk, was nicht zu bezweifeln ist, so steht der Nutzen dieses Canals nicht im Verhältniss zu den Kosten desselben, und glaubt Redner den Bau dieses Canals, wie so viele andere Bauten in Frankreich, zu den sog. Electoralbauten zählen zu dürfen, die von einflussreichen Persönlichkeiten befürwortet werden, um sich für die Wahlen zur Kammer Stimmen zu sichern.

Zum Schluss betont der Redner noch die zuvorkommende Aufnahme bei den französischen Collegen und berichtet über eine Excursion mit dem Pariser Bau-Akademiker nach den Riesefeldern auf der Ebene von Gennevilliers bei Paris, über deren Grossartigkeit und Nutzbarkeit Herr Ober-Ingenieur Meyer noch einige Worte hinzufügt. Hierauf beschreibt Herr Sturm einen von ihm ausgestellten Tageslichtreflector und hebt besonders die ausserordentliche Zweckmässigkeit desselben für vollkommene Erhellung dunkel belegener Räume hervor. —rt.

**Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover.** Ausserordentliche Versammlung vom 8. December. Vorsitzender Herr Köhler. Auf Wunsch des Vorstandes des hiesigen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege waren dessen Mitglieder eingeladen, der Versammlung beizuwohnen. Herr Stadtbaurath Bokelberg hielt einen Vortrag über den günstigen Verlauf der 13. Generalversammlung des Deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege in Breslau in der Zeit vom 13.—16. Sept. 1886, der er als Vertreter der Stadt Hannover beigewohnt hatte. Nach einleitenden Bemerkungen über die Stadt Breslau mit ihrem regen

Verkehr, den sorgfältig unterhaltenen Anlagen, dem mit fürstlicher Pracht ausgeschmückten gothischen Rathhause und über dessen auffallende Umgebung, den sog. „Ring“, mit den bleibenden hölzernen Verkaufsbuden, hebt der Vortragende die freundliche Aufnahme seitens der Stadt und die von ihr den Fremden veranstalteten glänzenden Festlichkeiten hervor. Die Berathungen in der Aula der Universität erstreckten sich am ersten Tage auf die Untersuchungsanstalten für Nahrungs- und Genussmittel, deren Organisation und Wirkungsweise, wobei deren Wichtigkeit besonders betont wurde und auf die Anordnung von „Volks- und Schulbädern“. Eine möglichst grosse Verbreitung dieser segensreichen Einrichtung wurde nach den guten Erfahrungen in Göttingen dringend befürwortet. Zur Einleitung der für die Städte besonders wichtigen Besprechung über die Reinigungsmethoden der städtischen Abwässer hielt am 2. Tage zunächst Herr Baurath Kaumann einen Vortrag über die in neuerer Zeit ausgeführte und im Ganzen als sehr gelungen zu betrachtende Schwemmcanalisation Breslaus. Hervorzuheben ist, dass auf die Anlage der Hauskanäle sehr grosse Sorgfalt verwandt wird, dass für Ventilation der Canäle durch Einsteigeschächte in 100 m Entfernung und durch die Regenabfallrohre reichlich gesorgt ist, sowie dass die Anlage von vielen Nothauslässen und Spüleinslässen möglich war. Die Kosten der Anlage betragen nur M. 20 pro Kopf. (Berlin M. 40, Frankfurt M. 60.) Daran schloss sich ein Vortrag des Professor Arnhold aus Braunschweig über die Reinigungsmethode der Abwässer. Als solche sind zu nennen:

- Die Berieselung, die als billigste und beste Methode unbestritten anerkannt wurde. Nur in Nothfällen hat man zu den folgenden künstlichen Reinigungsarten zu greifen.
- Die wegen mangelnder Filtration und der schwierigen Reinigung als nicht rationell bezeichnete Anlage mit langgestreckten Klärbecken in Frankfurt a. M. (Verbesserung in Wiesbaden).
- Die mechanische und chemische Reinigung nach dem Patent Nahnsen (ausführende Firma: Müller & Co. in Schönebeck a. E.); mit die Aufsichtsbehörde befriedigenden Resultaten in Halle a. d. Saale ausgeführt.
- Die mechanische und chemische Reinigung nach dem System Rothe-Röckner, in Essen in grösserem Maassstabe ausgeführt. Diese Methode der künstlichen Reinigung wurde „die zur Zeit beste“ genannt. Die Gesamtkosten sind für Essen zu M. 1 pro Kopf und Jahr berechnet (bei Annahme einer kostenlosen Abfuhr des Schlammes).
- Das neueste Verfahren des Professor Petri, das als zu complicirt und im Grossen kaum anwendbar bezeichnet wurde.

Als Hauptnachtheil der künstlichen Reinigungsmethoden wurde die bei den steten Fortschritten der Technik und der Chemie zu erwartende Entwerthung der erforderlichen Bauten u. s. w. bezeichnet, wohingegen die Rieselfelder jährlich im Werthe steigen, abgesehen von den Schwierigkeiten, die bei ersteren die Abfuhr des in grosser Menge entstehenden Schlammes macht. — Nach den Vorträgen fand in Breslau eine längere Diskussion über die von den Rednern aufgestellten Thesen statt, wobei die Ansichten mehrfach von einander abwichen. Schliesslich wurden mit bedeutender Majorität 3 Thesen angenommen, wonach erstlich für jede grössere, namentlich mit Wasserleitung versorgte Stadt eine unterirdische Canalisation als unentbehrlich bezeichnet wurde; zweitens die Canäle nicht nur das Schmutzwasser und die Closetabgänge, sondern auch in der Regel das Regenwasser mit abfahren sollen, und drittens die Reinigung der Abwässer zwar stets anzustreben bleibt, mit Rücksicht auf die hohen Kosten jedoch die Forderung auf solche Fälle zu beschränken empfohlen wird, in welchen gesundheitliche Nachtheile oder erhebliche Missstände vorhanden oder zu befürchten sind; auch soll nur ein derartiger Grad der Reinheit gefordert werden, dass jene Nachtheile und Uebelstände verhütet werden. — Bei den an demselben Tage noch besichtigten, nahe der Stadt belegenen Riesefeldern, deren für die Berieselung besonders geeigneter Boden aus lehmigem Sand mit unterliegenden Sand- und Kiesschichten besteht, musste zur Senkung des Grundwasserstandes ein 4 m tiefer Graben bis zur Oder ausgeführt werden. Auf dem aus dem gewonnenen Boden hergestellten Damme wurde der Canal gelegt, so dass allen sorgfältig apirten Riesefeldern das Wasser mit natürlichem Gefälle zufliesen und auch die nur 1400 m lange Druckleitung mit 3,1 m Druckhöhe bereits beim Beginne der Felder aufhört. Die Felder, im Ganzen wie ein grosses Gut bewirthschaftet, sind verpachtet und geben guten Ertrag, vor Allem die darauf gepflegte Cultur der Korbweiden. Auffallend war dem Vortragenden das Vorkommen vieler fester, der Bewirthschaftung der Felder sehr hinderlichen Stoffe in der Jauche, da solche in Berlin z. B. nicht vorhanden sind. Zur Abhaltung dieser wurden die Abwässer mit gutem Erfolge versuchsweise zuerst in ein kleines Klärbassin eingelassen. Die Gesamtkosten incl. Amortisation und Verzinsung der ganzen Anlage belaufen sich pro Kopf und Jahr auf M. 1,25 (vergleiche: Abfuhr mindestens M. 1,50). Dabei kommen zur Zeit auf 1 ha

\*) Vergl. Wochenbl. 1886 p. 276.

Rieselfeld 750 Personen (in Berlin höchstens 300). Am dritten Tage wurde die moderne Desinfectionstechnik besprochen und dabei gespannter Wasserdampf von 110° C. als einzig wirksames Desinfectionsmittel bezeichnet. Eine mustergiltige Anlage für derartigen Zweck findet sich in Berlin; desgl. provisorisch hier in Hannover.

In der dem Vortrage des Baurath Bokelberg folgenden Diskussion äussert Herr Reg.-Baumeister Taaks verschiedene Bedenken gegen das Rothe-Röckner-Verfahren und hebt hervor, dass der grosse Werth, den man hierbei auf die sog. Selbstfiltration legt, unberechtigt sei. Zur Zerkleinerung der Stoffe in den Leitungen empfiehlt er beispielsweise gegeneinander versetzte Stäbe in die Rohre einzufügen. Das Fehlen fester Stoffe in Berlin erklärt er aus dem häufigen Anstossen derselben an die Rohrwandungen bei der grossen Länge der Druckleitungen, sowie daraus, dass die Fäces längere Zeit mit dem Wasser in Berührung sind. Dagegen glaubt der Ober-Ingenieur Born dieses aus dem grösseren Druck der Wasserleitung und den engeren Abfallrohren in Berlin erklären zu müssen.

### Vermischtes.

**Zudrang zur zweiten Staatsprüfung in Preussen.** Das in diesen Tagen zur Vertheilung gelangte neue Mitglieder-Verzeichniss des Verbandes der Regierungs-Bauführer-Vereine zu Berlin bietet Gelegenheit zur Beantwortung der für manchen so wichtigen Frage, welchen Zuwachs die Zahl der Regierungs-Baumeister in der nächsten Zeit noch erfahren wird, und zwar zeigt eine eingehendere Prüfung desselben, dass die Erwartung eines baldigen Aufhörens des durch die 70er Jahre verschuldeten über-grossen Zuflusses vorerst doch noch unberechtigt ist. — Ein flüchtiger Vergleich mit dem vor einem Jahre erschienenen Verzeichniss verleitet zwar zu einem gegentheiligen Schlusse, indem den früheren 381 Mitgliedern der Ingenieur-Vereine jetzt nur 284 und den 238 Mitgliedern der Hochbau-Vereine nur 184 gegenüberstehn. Diese scheinbare Abnahme aber wird zu einem grossen Theile ausgeglichen durch die Richtigstellung, welcher der Vergleich mit Rücksicht auf den Einfluss des neueren Prüfungsverfahrens unterworfen werden muss: Während diejenigen Regierungs-Bauführer, denen eine Frist zur Anfertigung der häuslichen Aufgabe noch nicht ertheilt war, im Durchschnitt etwa 2½ Jahr lang ihrem Vereine angehörten, gestatten die seit dem Monat Mai 1884 ertheilten Aufgaben nur ein Verbleiben von durchschnittlich der Hälfte dieser Dauer, und somit würden die Vereine, sobald sie nur noch aus Mitgliedern der letztgenannten Art beständen, auf die Hälfte ihres früheren Bestandes sinken können, um noch jährlich die unverminderte Anzahl neuer Regierungs-Baumeister zu liefern. Nun ist das vorjährige Verzeichniss von der Einwirkung der neuen Aufgaben noch fast völlig unberührt geblieben, da zwar unter den zuletzt eingetretenen Mitgliedern schon viele im Besitze derselben waren, sehr wenige aber von diesen schon das Ziel erreicht hatten. Die Zahl der Mitglieder war daher noch dieselbe, wie sie bei Fortdauer der früheren Verhältnisse gewesen wäre. Anders ist es jetzt. In Bezug auf die Inhaber der Fristaufgaben ist schon der regelmässige Wechsel eingetreten, gleichsam der Beharrungszustand. — Unterscheidet man nunmehr zwischen Mitgliedern mit alten und solchen mit Fristaufgaben, so hat man die Zahl der Letztern — dem oben Gesagten zufolge — mit 2 zu multipliciren, um die Gesamtsumme mit dem älteren Verzeichniss vergleichen zu können.

Das neue Verzeichniss weist an neuen Namen auf: 72 Ingenieure und 68 Architekten. Diese im letzten Jahre eingetretenen Mitglieder werden alle Fristaufgaben haben. — Bleiben solche im Durchschnitt 5/4 Jahre im Vereine, so ist die Zahl aller Mitglieder dieser Art auf 90 Ingenieure und 85 Architekten anzunehmen.

Es bleiben 194 Ingenieure und 99 Architekten mit alten Aufgaben übrig, und der Vergleich ergibt  $194 + 2 \cdot 90 = 374$  Ingenieure;  $99 + 2 \cdot 85 = 269$  Architekten gegenüber 381 bezüglich 238 des vorigen Jahres. — Also bei den Ingenieuren eine geringe Abnahme, bei den Architekten aber noch eine Vermehrung.

Für den aber, dem dieses Ergebnisses halber der angestellte Vergleich fehlerhaft erscheinen möchte, dürfte eine einfachere Betrachtung überzeugend sein: Wenn im Laufe des verflossenen Jahres 72 und 68 Mitglieder mit Fristaufgaben eingetreten sind, so ist sicher anzunehmen, dass im nächsten Jahre 72 und 68 Mitglieder mit Fristaufgaben in's Examen gehen und ausserdem  $14\% = 5$  und  $5$  solcher, welche demselben zum zweiten Male unterziehen müssen. — Meldet sich von den älteren Mitgliedern im nächsten Jahre nur ein Drittel, so ist die zu erwartende Gesamtzahl:  $72 + 5 + \frac{194}{3} + 68 + 5 + \frac{99}{3} = 238$  Candidaten des Hochbau- und Bauingenieurfachs.

C. W.

Das preussische Kriegsministerium hat ein **Preisausschreiben für Entwürfe einer transportablen Baracke** zur Unterbringung von Mannschaften erlassen. Das Programm über die zu erfüllenden Anforderungen ist in dem Bureau des Hausverwalters des Kriegsministeriums, Berlin W, Wilhelmsstr. 87, einzusehen oder kann von der Servisabtheilung des Kriegsministeriums bezogen werden. Als Preise werden 5000, 3000 und 2000 Mk. ausgesetzt. Ablieferungstermin ist der 25. März 1887.

### Personal-Nachrichten.

#### Oldenburg.

Der Vorstand der Grossherzoglichen Baudirection, Oberdeichgräfe Nienburg in Oldenburg; tritt auf sein Ansuchen mit dem 1. Februar 1887 in den Ruhestand, und es sind der Baurath Euler in Oldenburg zum Vorstand der Baudirection mit dem Titel Oberbaurath, und der Baurath Tenge, bisher in Jever, zum Mitgliede der Baudirection mit dem Titel Deichgräfe ernannt.

Der Eisenbahn-Bauinspector Lauff in Oldenburg ist zum Ober-Bauinspector und der Bauconducteur Freese in Oldenburg zum Bauinspector ernannt.

#### Preussen.

Bei Gelegenheit des diesjährigen Krönungs- und Ordensfestes wurden folgenden Fachgenossen Auszeichnungen verliehen: Es haben erhalten: Den Rothen Adler-Orden zweiter Klasse mit Eichenlaub: Cornelius, Geheimer Ober-Regierungs-Rath und vortragender Rath im Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten; Hagen, Geheimer Ober-Baurath und vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten; Spieker, Geheimer Ober-Regierungs-Rath und bautechnischer vortragender Rath im Ministerium der geistlichen etc. Angelegenheiten. Den Rothen Adler-Orden dritter Klasse mit der Schleife: Assmann, Geheimer Ober-Baurath und Abtheilungs-Chef im Kriegs-Ministerium; Krancke, Ober-Baurath und Abtheilungs-Dirigent bei der Eisenbahn-Direktion zu Berlin. Den Rothen Adler-Orden vierter Klasse: Ewerbeck, Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen; v. Gabain, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Eisenbahn-Direktion (linksrheinische) zu Köln; Garcke, Regierungs- und Baurath, Direktor des Eisenbahn-Betriebsamts (Direktionsbezirk Berlin) zu Görlitz; Geisler, Regierungs- und Baurath zu Arnberg; von Kietzell, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor zu Hagenau; Michaelis, Regierungs- und Baurath zu Bromberg; Dr. Rüdorff, Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, z. Z. Rektor derselben; Rupertus, Regierungs- und Baurath, Direktor des Eisenbahn-Betriebsamts (Direktionsbezirk Bromberg) zu Königsberg i. Pr.; Schieffer, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Hilfsarbeiter bei der General-Direktion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen, zu Strassburg; Schmidt, Regierungs- und Baurath zu Marienwerder; Thiele, Baurath im Ministerium der öffentl. Arbeiten; Todsens, Deichgraf zu Tondern. Den Königlichen Kronen-Orden vierter Klasse: Griesmayer, Stadt-Baumeister zu Sigmaringen; Seltmann, Maschinen-Ingenieur von der 1. Werft-Division.

#### Sachsen.

Bei der fiscalischen Hochbauverwaltung im Königreiche Sachsen ist infolge Ablebens des Landbaumeisters Wilh. Heinrich Dressler in Dresden der Landbauinspector Karl Otto Trobsch zum Landbaumeister ernannt, und die Leitung des Landbauamtes Dresden II dem Landbaumeister Karl Moritz Müller, die des Landbauamtes Dresden III dem Landbaumeister Hermann Heinrich Edmund Waldow und die des Landbauamtes Zwickau dem Landbaumeister Trobsch übertragen, auch ist der seitherige Landbau-Assistent, geprüfte Baumeister Eduard Oskar Baumann zum Landbauinspector, sowie der seitherige technische Hilfsarbeiter, geprüfte Baumeister Franz Georg Gelbrich zum Landbau-Assistenten (beide bei dem Landbauamte Chemnitz) ernannt.

Die infolge Pensionirung des Baudirectors Hacault mit Ende vorigen Jahres zur Erledigung gekommene Stelle des Baudirectors bei den unter Verwaltung des Königl. Sächs. Ministeriums des Innern stehenden Landesanstalten ist vom laufenden Monate an dem bisherigen Bauinspector und Assistenten des Genannten, Emil Hölemann, übertragen worden. Die hierdurch erledigte Assistentenstelle ist noch nicht wieder besetzt.

### Brief- und Fragekasten.

Ist das Colas'sche Lichtpausverfahren empfehlenswerth, und von welchen Firmen, ausser J. Hermannstörfer in Nürnberg, könnten diese Apparate bezogen werden?

Giebt es noch andere empfehlenswerthe Apparate, um schwarze Zeichnungen auf weissem Grunde zu erzeugen, zu welchem ungefähren Preise und von wem wären sie zu beziehen?