

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung, betreffend die Aufstellung der Kosten-Anschläge der Revisions-Nachweisungen und der damit in Verbindung stehenden, zur Buchführung und Controlle nöthigen Uebersichten in Beziehung auf die Unterhaltung der Staats-Chausseen.

Die Verschiedenheit der Form und die theils ungenügende, theils unnöthig zeitraubende Art, in welcher hauptsächlich durch Mißverstehen der Circular-Verfügung vom 8. Januar 1846, IV. 19,384. die Kosten-Ueberschläge und Revisions-Nachweisungen bei der Chaussee-Unterhaltung bisher aufgestellt worden sind, hat einerseits der Königl. Ober-Rechnungs-Kammer zu begründeten Ausstellungen, andererseits den Königl. Regierungen zu Beschwerden über die den Baubeamten aus den Formalien des Rechnungswesens erwachsende bedeutende Geschäftslast, Veranlassung geben.

Es hat demnach unter Mitwirkung und in Uebereinstimmung mit der Königl. Ober-Rechnungs-Kammer eine Revision und theilweise Umarbeitung, sowohl der für die Kosten-Anschläge und die Revisions-Nachweisungen bisher gebräuchlich gewesenen, als der für die damit in Verbindung stehenden, zur Buchführung und Controlle bestimmten Formulare stattgefunden.

Von den hiernach, und mit Rücksicht auf die in dem Circular-Erlasse vom 3. Mai a. pr. ausgesprochenen Grundsätze, ausgefertigten neuen mit den Buchstaben *A* bis *I* bezeichneten Formularen, von welchen die Schema's *A, B, C, E, I* und die Materialien-Bedarfs-Nachweisung beispielsweise ausgefüllt und durch ein unausgefülltes, zum Gebrauch bestimmtes, Duplicat verdeutlicht sind, so wie von den dazu gehörigen Erläuterungen erhält die Königl. Regierung in den Anlagen-Exemplare mit der Aufforderung, solche in der Folge, und zwar vom nächsten Jahre ab, für die Chaussee-Unterhaltung in allen Baukreisen zur Anwendung zu bringen, und demgemäß Ihre Baubeamten mit Anweisung zu versehen. Die Baubeamten werden dabei nochmals auf die Wichtigkeit der Revisions-Nachweisungen als Rechnungs-Justificatorien und darauf hinzuweisen sein, daß sie in denselben, den Titeln und Positionen gegenüber, über die bestimmungsmäßige und vortheilhafteste Verwendung der ihnen zur Disposition gestellten Gelder und Materialien Rechenschaft abzulegen haben, so wie endlich, daß ihnen hierzu durch die hier vorgeschriebenen Einrichtungen jede, bis jetzt thunliche, mit der Dienstordnung und der erforderlichen Klarheit des Rechnungswesens verträgliche Erleichterung gewährt wird.

Von dem Dirigenten des Chausseewesens im Regierungskollegio erwarte ich, daß derselbe bei seinen Revisionen, sowohl im Laufe, als am Schlusse des Jahres, von der vorschriftsmäßigen Führung der Geschäfts- und Reise-Journale, der Rechnungsbücher, Inventarien und Ordrebücher sich Ueberzeugung, etwa vorgefundenen Mängeln aber sofortige Abhülfe verschafft.

Die durch die Circular-Verfügung vom 30. April 1840 vorgeschriebenen Formulare No. 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 25 und 27 werden fortan durch die neuen Schema's ersetzt, und dürfen die etwa noch vorhandenen Vorräthe, so weit solche dazu noch passen, nur zu Concepten verwendet werden.

Berlin, den 5. November 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
v. d. Heydt.

An sämtliche Königl. Regierungen
(excl. der zu Sigmaringen) und an
die Königl. Ministerial-Bau-Com-
mission hier.

Bemerkung. Die Formulare nebst Erläuterung sind sämtlichen
Königl. Baubeamten zugegangen.

Circular-Verfügung, die Erhaltung schon bestehender Alleen bei Anlegung neuer Chausseen betreffend.

Des Königs Majestät haben Allerhöchst Sich bewogen gefunden, wiederholt den Allerhöchsten Willen zu erkennen zu geben, daß die Fortnahme der Pappeln von den Chausseen nur in Folge nachgewiesener Schädlichkeit der Bäume für die Vegetation zu gestatten sei. Ferner haben Allerhöchst dieselben anderweit zu bestimmen geruht, daß bei Anlegung neuer Chausseen auf die Erhaltung schon bestehender Alleen sorgfältig zu achten, namentlich in Fällen, wo die anzulegende Chaussee die bisher durch die Allee bewirkte Communication herstellen soll, diese in die Chausseestrecke aufzunehmen sei und ohne Sr. Majestät ausdrückliche Genehmigung nicht verlassen werden dürfe.

Die Königl. Regierung wird in Verfolg der Circular-Verfügungen vom 18. Juli 1851 und 30. Juli d. J. angewiesen, hiernach Sich auf das Genaueste zu richten.

Berlin, den 14. November 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
v. d. Heydt.

An sämmtl. Königl. Regierungen, das
Königl. Polizei-Präsidium und die
Königl. Ministerial-Bau-Commis-
sion hierselbst.

Circular-Verfügung, die Mittheilungen für die „Zeitschrift für Bauwesen“ Seitens der Königl. Baubeamten betreffend.

In Veranlassung eines Special-Falls wird zur Verhütung von Mißbräuchen hierdurch Folgendes bestimmt:

Jedem Baubeamten ist es gestattet, die von ihm gefertigten Entwürfe, dazu gehörige Erläuterungen und Berechnungen, sowie sonstige Mittheilungen über von ihm projectirte Bauwerke, welche nach den von den Staatsbehörden festgestellten Plänen ausgeführt worden, durch die hier im Verlage der Gropiuschen Buchhandlung erscheinende „Zeitschrift für Bauwesen“ im Einvernehmen mit der Redaction derselben zu veröffentlichen, wobei es dem Baubeamten überlassen bleibt, sich über ein desfallsiges Honorar mit der Redaction zu einigen.

Wenn dagegen die Veröffentlichung von Entwürfen und sonstigen Mittheilungen über die oben bezeichneten Bauwerke durch den Baubeamten auf anderem Wege beabsichtigt wird, so muß derselbe dazu vorher meine Genehmigung durch seine vorgesetzte Behörde einholen.

Berlin, den 8. December 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
gez. v. d. Heydt.

An sämmtl. Königl. Regierungen und
Eisenbahn-Directionen, an die Kö-
nigl. Ministerial-Bau-Commission,
die Königl. Commission für die Aus-
führung der Nieder-Oderbruchs-Me-
lioration, sowie die Königl. Commis-
sionen in Dirschau.

Allerhöchste Ordre in Betreff der Uniform für die Ober-
Bau-Inspectoren und Titular-Bauräthe.

Auf Ihren Bericht vom 8. d. M. will Ich, unter Rückgabe der Anlagen, das von Mir unterm 3. Juli d. J. bestätigte Reglement für die Uniformirung der im Ressort der Staats-Bauverwaltung fungirenden Beamten hierdurch dahin ergänzen, daß die bei den Provinzial-Behörden angestellten Ober-Bau-Inspe-

toren und die Titular-Bauräthe die Uniform der Bau-Inspectoren mit Rosetten an dem Kragen und zu derselben 2 Contre-Epaulettes (ohne Franzen) mit goldenem Felde und dem Wappenschild zu tragen haben.

Charlottenburg, den 18. December 1854.

gez. Friedrich Wilhelm.

gegengez. v. d. Heydt.

An den Minister für Handel, Gewerbe
und öffentliche Arbeiten.

Circular-Verfügung, betreffend die Betheiligung der Kreis-Baubeamten bei der Leitung des Baues der durch Staats-Prämien unterstützten Chausseen und die Einreichung der Bau-Entwürfe zur Superrevision.

Schon in meinem Circular-Erlasse vom 22. März a. c. habe ich auf die Wichtigkeit einer soliden Bau-Ausführung und einer fortdauernden tüchtigen Unterhaltung der durch Staats-Prämien unterstützten Chausseen hingewiesen, und die besondere Sorgfalt der Königl. Regierung für diese immer mehr an Bedeutung gewinnende Angelegenheit in Anspruch genommen. Es ist in Folge dessen die Frage in Anregung gebracht, ob es für statthaft zu erachten, daß den Kreis-Baubeamten selbst die Leitung solcher Bauten, in derselben Weise wie dies bei Staatsbauten stattfindet, und ebenso die Unterhaltung übertragen werde. Ich kann es im Interesse sowohl der bauenden Corporationen, als der Tüchtigkeit der Bau-Ausführungen und ihrer guten Instandhaltung nur für wünschenswerth erachten, hierzu die reiferen Erfahrungen der Kreis-Baubeamten, vorausgesetzt, daß deren praktische Befähigung in diesem Zweige der Baukunde zweifellos ist, unmittelbar benutzt zu sehen, und will daher die Königl. Regierung ermächtigen, desfallsigen Vereinbarungen, Ihre Genehmigung mit dem Vorbehalte zu ertheilen, daß die prompte Erledigung der übrigen Dienstgeschäfte des betreffenden Kreis-Baubeamten nicht darunter leiden dürfe, und es demselben überlassen werden müsse, sich die ihm dazu erforderliche Arbeitshilfe aus der zu vereinbarenden Entschädigung für vermehrten Dienst- und Zeit-Aufwand selbst zu beschaffen.

Es steht nichts entgegen, daß dem Kreis-Baubeamten von Seiten der betreffenden Corporation eine billige Entschädigung für die besondere Mühwaltung gewährt werde, doch ist mir von jeder zu derartigen Engagements ertheilten Genehmigung Anzeige zu machen.

Wenn in dieser Weise eine solide und zweckmäßige Herstellung und Unterhaltung der in Rede stehenden Strafsenbauten, bei denen der Staat so wesentlich interessirt ist, noch sicherer gefördert wird, so muß dies insbesondere noch dadurch geschehen, daß die, den bestehenden Vorschriften gemäß, umsichtig bearbeiteten Bauprojecte rechtzeitig zur Superrevision eingereicht werden. Es ist nicht selten vorgekommen, daß die Bau-Entwürfe erst dann zur diesseitigen Prüfung gelangten, wenn deren Ausführung schon zu weit vorgeschritten war, um den bei deren Superrevision für zweckmäßiger erachteten Anordnungen noch entsprechende Folge geben zu können. Diese Ordnungswidrigkeit ist in Zukunft zu vermeiden. Wenn ausnahmsweise ganz besondere Verhältnisse den Angriff der Bau-Arbeiten schon vor der Superrevision der Kosten-Anschläge wünschenswerth erscheinen lassen, so ist dazu vorher meine Genehmigung einzuholen. Dem desfallsigen Antrage sind jedenfalls der betreffende Situations- und Nivellementsplan und soweit möglich, auch die Querprofile mit einer Beschreibung der auszuführenden Fahrbahn beizufügen, damit diese Zeichnungen — ohne welche ein ordnungsmäßiger Beginn der Arbeiten

ohnehin nicht stattfinden kann — hier geprüft, und, mit dem Superrevisions-Vermerk versehen, zur weiteren vollständigen Ausarbeitung des Entwurfs zurückgegeben werden können.

Bei Unterlassung der Befolgung vorstehender Bestimmungen ist der betreffende Baubeamte außer Stande, das vorgeschriebene Bau-Abnahme-Attest auszustellen, und ich würde dadurch in die unerwünschte Lage kommen, die Anträge auf Zahlung von Prämien nicht berücksichtigen zu können.

Berlin, den 23. December 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

gez. v. d. Heydt.

An sämtliche Königl. Regierungen.

Circular-Verfügung, betreffend die Dienstkleidung der Chaussee-Aufseher und Wärter bei den Actien- etc. Chausseen.

Auf den Bericht der Königl. Regierung vom 28. November v. J. erwidere ich, daß die bei den Prämien-, Actien- etc. Chausseen angestellten Chaussee-Aufseher und Wärter die für die Chaussee-Aufseher der Staats-Chausseen bestimmte Dienstkleidung tragen können, jedoch mit der Maafsgabe, daß dabei Knöpfe mit dem Königl. Wappenschild nicht in Anwendung kommen dürfen.

Ebenso können diese Aufseher und Wärter das für die Königl. Chaussee-Aufseher bestimmte Abzeichen an der Dienstmütze, jedoch ohne die Königl. Krone, tragen.

Berlin, den 2. Januar 1855.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

gez. v. d. Heydt.

An die Königl. Regierung zu Trier und
Abschrift an sämtl. übrige Königl.
Regierungen.

Circular-Verfügung, betreffend einige Abänderungen und Ergänzungen des Regulativs vom 6. September 1848 in Beziehung auf die Verwendung von Guß-Eisen bei Dampfkesseln.

Die Vorschrift im § 12 des Regulativs vom 6. September 1848 (Gesetzsammlung S. 321), wonach die Verwendung von Guß-Eisen zu den Wandungen der Dampfkessel untersagt, es jedoch gestattet ist, sich des Guß-Eisens zu Siederöhren bis zu einem inneren Durchmesser von 18 Zollen zu bedienen, ist mitunter so ausgelegt worden, daß es hiernach gestattet sei, auch einzelne Theile der Kesselwandungen, namentlich die Mannloch-Verschlüsse und Dampfdome aus Guß-Eisen herzustellen, sofern der innere Durchmesser 18 Zoll nicht übersteige. Es ist hierfür geltend gemacht, daß, wenn nach dem Regulativ vom 6. September 1848 innerhalb dieser Grenzen die Verwendung des Guß-Eisens zu den der Einwirkung des Feuers ausgesetzten Siederöhren gestattet sei, dies um so mehr von den bezeichneten dem Feuer nicht ausgesetzten Theilen gelten müsse. In Beziehung auf die Dampfdome ist insbesondere angeführt worden, daß aus der Anwendung schmiedeeiserner Dampfdome eine Gefahr entstehen könnte, weil die Anschlußflantschen getrieben werden müssen, die getriebenen Stellen aber vorzugsweise und viel mehr dem Verrosten ausgesetzt seien, als gußeiserne Flantschen.

Diese Auslegung entspricht der Bestimmung im § 12 des Regulativs vom 6. September 1848 nicht. Denn da hiernach die Verwendung von Guß-Eisen zu den Wandungen der Dampfkessel unbedingt untersagt ist, die Mannloch-Verschlüsse sowohl wie die Dampfdome aber unzweifelhaft einen Theil der

Kesselwandungen ausmachen, so ist deren Herstellung aus Guß-Eisen ohne Unterschied der Abmessungen unter allen Umständen unzulässig. Auch ist nach den stattgefundenen technischen Erörterungen ein Bedürfnis zur Abänderung dieser Bestimmung nicht anzuerkennen. Denn, wenn es auch richtig ist, daß das Schmiede-Eisen dem Rosten mehr unterworfen ist und stärker davon angegriffen wird, als Guß-Eisen, so findet dies doch nicht in dem Grade statt, daß daraus eine Gefahr für die Anwendung der aus Schmiede-Eisen getriebenen Dampfdome hergeleitet werden könnte.

Da nach den bisherigen Erfahrungen das Guß-Eisen überhaupt kein geeignetes Material ist, um zur Herstellung der Wandungen und solcher Theile der Dampfkessel, welche einen Druck auszuhalten haben, verwandt zu werden, gegenwärtig auch ein Bedürfnis zur Anwendung gußeiserner Siederöhren nicht vorhanden ist, so habe ich durch die Bekanntmachung vom heutigen Tage, welche in einem der nächst erscheinenden Stücke der Gesetzsammlung abgedruckt werden wird, und in welcher diejenigen Abänderungen und Ergänzungen des Regulativs vom 6. September 1848, welche sich seit Erlaß desselben als nothwendig ergeben haben, zusammengestellt sind, unter Aufhebung der bezüglichen Ausnahme im § 12 des Regulativs vom 6. September 1848 bestimmt, daß fortan die Verwendung von Guß-Eisen zu Dampfkesseln ohne alle Ausnahme untersagt ist; demnach nicht nur die Kesselwandungen, Dampfdome und Mannloch-Verschlüsse, sondern auch Siede- und Feuerröhren ohne Unterschied der Abmessungen nicht aus Guß-Eisen hergestellt werden dürfen.

Die Königl. Regierung hat diese Bekanntmachung durch die Amtsblätter und sonst in geeigneter Weise zur Kenntniß des theilhaftigen Publicums zu bringen und bei Ertheilung der Concessionen für Dampfkessel-Anlagen hiernach zu verfahren.

Berlin, den 19. Januar 1855.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
gez. v. d. Heydt.

An sämmtl. Königl. Regierungen (mit Ausnahme derjenigen in Sigmaringen) und das Königl. Polizei-Präsidium hier.

Personal-Veränderungen

bei den Bau-Beamten im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Des Königs Majestät haben die Geh. Regierungsräthe Prange in Aachen und Wiebe, Vorsitzenden der Königl. Direction der Ostbahn, in Bromberg zu Mitgliedern der Königl. technischen Bau-Deputation ernannt, dem Regierungs- und Baurath Nottebohm den Character als Geh. Regierungsrath verliehen und den Conservator der Kunstdenkmäler, Baurath von Quast, zum Geh. Regierungsrath mit dem Range eines Raths 3. Klasse ernannt.

Befördert sind:

Die Königl. Eisenbahn-Baumeister Friedr. Gust. Lange zu Bromberg, Löffler zu Königsberg und Grillo zu Danzig zu Eisenbahnbau-Inspectoren, ferner der Kreis-Baumeister von Horn zum Bau-Inspector in Ortelsburg, und der Baumeister bei der Telegraphen-Verwaltung in Berlin, Borggreve, zum Königl. Bau-Inspector.

Ernannt sind:

Der Land-Baumeister C. W. Hoffmann zum Kreis-Baumeister in Creuzburg, Reg.-Bezirk Oppeln, der Baumeister C. F. W. Blankenhorn zum Kreis-Baumeister in Strehlen, der Baumeister Plantico zum Königl. Hütten-Baumeister in Königshütte, Reg.-Bezirk Oppeln, der Baumeister E. Hrm. Hoffmann zum Königl. Kreis-Baumeister in Neustadt, Reg.-Bezirk Danzig, die Baumeister Fr. W. Lange zu Aachen, Behm zu Danzig und Heegewaldt zu Königsberg i. Pr. zu Königl. Eisenbahn-Baumeistern und der Baumeister Baensch zu Liegnitz zum Königl. Land-Baumeister und Hülf-Arbeiter bei der dortigen Königl. Regierung.

Der Geh. Regierungsrath Prange ist auf seinen Wunsch von dem Vorsitz bei der Königl. Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn entbunden und als Regierungs- und Baurath zur Königl. Regierung nach Arnberg versetzt. Ferner sind versetzt: der Bau-Inspector Hecker zu Ortelsburg als Schloßbau-Inspector nach Königsberg i. Pr., der Kreis-Baumeister von Damitz von Strehlen nach Habelschwerdt und der bisherige Schloßbau-Inspector Uhrich zu Königsberg i. Pr. zur Verwaltung der Bau-Inspector-Stelle in Coblenz.

Der Bau-Inspector Housselle zu Marienburg tritt am 1. April d. J. in den Ruhestand.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Kreisgerichtshaus nebst gerichtlicher Gefangen-Anstalt zu Minden.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 13 bis 20.)

Bei dem Mangel an geräumigen und wohlgelegenen Bauplätzen, welcher in der engebauten Festung Minden vorwaltet, hat man sich mit dem auf dem Situationsplane Blatt 13 dargestellten, für die Zwecke des Gerichtshauses

allerdings etwas beschränkten, an der nur 22 Fuß breiten Kampstraße gelegenen Platz begnügen müssen. Derselbe wurde von dem Vorbesitzer unter der Bedingung erworben: die von der Kampstraße aus nach dem,

linker Hand liegenden sogenannten Pavillon führende Freitreppe abbrechen zu dürfen, und dafür die Umbaukosten zu übernehmen, welche durch die Anlage eines neuen Einganges nach dem Pavillon entstehen würden. Hierbei war man von der Ansicht ausgegangen, daß der Bau des Gerichtshauses mit der Längsfronte möglichst nahe an die Fluchtlinie der Kampstraße treten solle; hatte aber nicht gleichzeitig erwogen, daß dadurch die Erhellung des in der Mitte des neuen Gebäudes anzuordnenden Corridors erschwert, die architektonische Wirkung der 50 Fuß hohen Façade sehr unbedeutend geworden, der Kosten-Aufwand für den Umbau des als Wohnhaus benutzten Pavillons aber verhältnismäßig hoch ausgefallen sein würde. Unter diesen Umständen ist die aus dem Situationsplan ersichtliche Stellung des Gerichtshauses, mit der schmalen Seite nach der Kampstraße gekehrt, für zweckmäßig erachtet, indem dadurch das Gebäude an allen Seiten dem Zutritte von Licht und Luft geöffnet, der architektonische Uebelstand einer verhältnismäßig langen und hohen Façade an der äußerst schmalen Straße vermieden und der kostspielige Umbau des Pavillons entbehrlich gemacht wurde.

Längs der Kampstraße ist hiernach ein Vorplatz angelegt, über welchen man nach dem in der Mitte der schmalen Gebäudeseite befindlichen Haupt-Eingange des Gerichtshauses, und nach den an den Seiten desselben befindlichen Durchfahrten gelangt, die zu den Hof- und Gartenräumen führen. Die Seitenbaue, in welchen sich die Durchfahrten befinden, erhalten nur ein Erdgeschofs, sind zur Aufnahme einerseits der Wohnung des Kastellans, andererseits des Pfand- und Auktionslocales bestimmt, und bilden für die ganze Anlage nach der Straßenseite hin, einen zweckmäßigen architektonischen Abschluß.

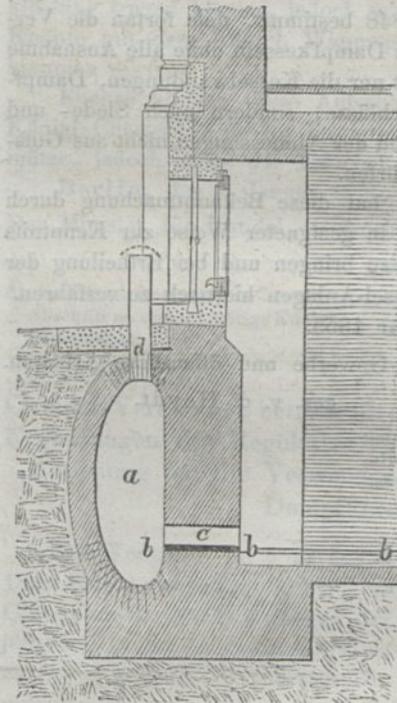
Der an der Südseite gelegene Hof- resp. Gartenplatz wird der Benutzung des Kastellans zu dienstlichen und ökonomischen Zwecken überlassen, während der nördlich gelegene, für das an Gerichtstagen sich versammelnde Publicum bestimmt ist, und zugleich dazu dient, zwischen dem Gerichtshause und dem Gefängnisse die nöthige Verbindung herzustellen, wenn zu diesem letzteren Zwecke es nicht vorgezogen werden sollte, den Corridor des Gerichtshauses mit dem Hofe der Gefangen-Anstalt durch eine Thür unmittelbar zu verbinden. Beide Höfe sind in der Fluchtlinie der Hinterfronte des Hauses durch 10 Fuß hohe Mauern gegen den Hof der Gefangen-Anstalt abgeschlossen und durch 8 Fuß breite Einfahrtsthore verbunden.

Der Hof der Gefangen-Anstalt ist theils zu den Zwecken der Verwaltung, theils zur Erholung der Schuldgefangenen bestimmt, und gewährt dazu hinlänglichen Raum. Von ihm aus ist das Gefangenhause mittelst einer doppelarmigen Freitreppe zugänglich, auch steht derselbe durch 2 Einfahrtsthore mit dem Hofe für männliche, so wie mit dem für weibliche Gefangene in Verbindung.

Zwischen der sogenannten Rampen-Lochgasse und dem Weiberhofe, so wie zwischen diesem und dem Männerhofe sind in den Mauern Einfahrtsthore angelegt. Die Ringmauern des Bauplatzes werden, soweit dieser zu der Gefangen-Anstalt benutzt wird, wenigstens 12 Fuß hoch aufgeführt.

Das Gerichtshaus.

Die Räume des auf dem Situationsplane im Grundriß dargestellten gewölbten Kellergeschosses sind mit Ausnahme eines für den Kastellan bestimmten kleinen Theiles zur Aufbewahrung des erforderlichen Brennmaterials bestimmt. Der südlich gelegene Theil kann jedoch mit Rücksicht auf diese Lage nöthigenfalls auch zur Aufbewahrung von Gegenständen verwendet werden, die vorzugsweise trockener Räume bedürfen. Für diesen Fall ist empfohlen worden, zur Abhaltung der seitwärts eindringenden Erdfeuchtigkeit, längs der Außen-



mauer nach beistehender Handzeichnung einen Luftkanal *a*, und zur Verhinderung des Aufstiegs d. Feuchtigkeit von unten, über den Bankettmauern eine durchaus wasserdichte Isolirschicht *b, b* anlegen, das Mauerwerk dieser Kellerräume aber ganz aus Ziegeln fertigen zulassen. Zur Herstellung des nöthigen Luftwechsels in dem Kanale *a* sind Oeffnungen *c* nach den innern Kellerräumen und *d* nach der Atmosphäre hin angelegt, welche letztere

mit 1½ Fuß hohen, durch Drahtgitter verschlossenen Blechröhren geschützt werden müssen. Sämmtliche Kellerfenster erhalten eiserne Gitter. Die Raum-Eintheilung der drei Geschosse des Gebäudes ist aus den Grundrisen Blatt 14 ersichtlich. Blatt 15 stellt die nach der Kampstraße gerichtete Vorder-Ansicht des Gebäudes dar, während auf den Blättern 16, 17 und 18 die wesentlichsten Theile der Construction und Architektur nach größeren Maafsstäben gezeichnet sind.

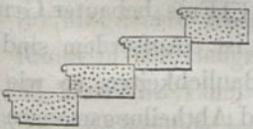
Die Räume des Erdgeschosses, mit Ausnahme der Wohnstube, Kammer und Küche des Kastellans, werden gewölbt, die Fenster der Depositale- und Kassenräume an der Südseite mit eisernen Gittern, und die von dem Corridor nach diesen Räumen führenden Thüren mit verdoppelten und mit Eisenblech beschlagenen Flügeln versehen. Die nach der Straße hin liegenden Fenster des

Erdgeschosses erhalten Laden, von denen die der Pfandkammer nöthigenfalls im Innern mit Blech beschlagen und mit eisernen Vorlegeschieben versehen werden können.

An dem westlichen Ende des Corridors liegen in jedem Geschoße zwei kleine zur Aufstellung von Leibstühlen bestimmte Räume, welche durch thönerne im Innern glasierte, oder durch gusseiserne, emaillierte Abfallröhren mit den im Hofe der Gefangen-Anstalt befindlichen luftdicht geschlossenen Kothgruben in Verbindung stehen. Diese Räume und namentlich die Abfallröhren sind durch die unmittelbar anliegenden Rauchröhren gegen Frost geschützt, also zur Anwendung von Water-Closets geeignet.

Die Corridore der drei Geschoße und die Decke des Treppenraumes sind aus Ziegeln mit schnellbindendem Mörtel oder Cement zu wölben. Bei der ansehnlichen Tiefe des Gebäudes würden Balken von hinreichender Länge, um in ganzen Stücken durch zu reichen, nicht zu erlangen sein; die Gebälke müssen deshalb auf den Corridormauern abwechselnd mit sogenannten Hakenkämmen zusammen gestoßen und durch verbolzte Eisen-schienen verbunden werden, damit sie als Anker der Umfassungsmauern wirken (s. Blatt 16 Querprofil).

Die bis zum zweiten Stockwerk aufreichende Haupt-treppe wird ohne Mittelwange aus Werkstücken con-struirt, indem die Stufen und Podeste nach beistehender Handzeichnung in Falzen aufeinander ruhen, und an den Seiten 5 Zoll tief fest vermauert und mit Cement



vergossen werden. Die Gurtbögen zwischen dem Corridor und dem Treppenraume, so wie die wo möglich aus ganzen Stücken zu bildenden Podeste dienen den Treppenarmen als Hauptstützpunkte. Sollten die Podeste aus ganzen Stücken nicht zu beschaffen oder die Festigkeit des dazu gewählten Materials zweifelhaft sein, so kann unter jedes Podest, an der Stelle wo die Treppen-arme sich wenden, entweder eine schlanke eiserne Säule gestellt oder ein eiserner Träger gelegt werden.

Die Mauern des Erdgeschosses und der beiden Stockwerke werden aus Ziegeln, die Thür- und Fenster-Ein-fassungen aber, so wie die Gesimse, Sohlbanken und Plinthenbekleidungen aus Werkstücken gefertigt; zu den Fundament- und Kellermauern können jedoch Bruch-steine verwendet werden.

Zur Belegung der Fußböden des Corridors und Flurs im Erdgeschoße, so wie des Pfandlocales und der Abtrittsräume, werden Sandsteinfliesen, zu den Fußböden aller übrigen Räume aber eichene Bretter angewendet. Die Dachflächen werden mit Zinkblech nach der sogenannten schlesischen Methode (auf Schalung mit Deck-leisten) belegt. Zur Erhellung und Lüftung des Dach-bodens, welcher zur Aufbewahrung von reponirten Acten etc. hinreichenden Raum darbietet, sind liegende Fen-

ster in den Dachflächen, und außerdem kleine Fenster-Oeffnungen in dem Fries des Hauptgesimses der beiden Längenseiten des Gebäudes angebracht. Sämmtliche heizbare Räume werden mit sogenannten Doppel- oder Winterfenstern versehen (s. Blatt 18 Profile), während die Fenster der Corridore, des Treppenraumes, des Pfand-locals etc., nur mit einfachen Flügeln verschlossen werden.

Die Baukosten des Gerichtshauses sind zu 40000 Thlr. veranschlagt, wobei auf das Hauptgebäude für 5996 □Fuß Grundfläche zu 6 Thlr. etwa 36000 Thlr. und auf die beiden Seitenbaue für 1560 □Fuß Grundfläche zu 2½ Thlr. etwa 4000 Thlr. zu rechnen ist.

Das Gefangenhaus sollte außer den Räumen für circa 70 Gefangene nebst Kranken- und Reinigungszimmern die Wohnung eines Gefängniß-Inspectors, ein Geschäftszimmer für die Gefängnißverwaltung, einen Arbeits- und einen Betsaal enthalten, wobei vorgeschrieben war, daß etwa der vierte Theil der Gefangenen isolirt, der übrige Theil aber in Räume zu 4 bis 5 Personen untergebracht werden müsse.

Die Größe der Isolirzellen ist hinsichtlich der Länge (12 bis 12½ Fuß), der Breite (6½ bis 7 Fuß), der Höhe (9 bis 9¼ Fuß) und des Lichtraumes (700 bis 750 Cubikfuß) durch die Rücksichten auf Sparsamkeit einerseits, und durch die auf Gesundheit, so wie auf die zeitweise nothwendige Beschäftigung der einzelnen Gefangenen andererseits bedingt. Diese Abmessungen sind in der Regel zwar geeignet, um den Raum über oder unter je zwei Zellen zu der bei gerichtlichen Gefangen-Anstalten oft gewünschten Anlage von gemeinsamen Gefängnissen für 4 bis 5 Personen zu benutzen, da in solchen nur 400 bis 450 Cubikfuß Luftraum pro Kopf gerechnet zu werden pflegt; zur Anlage von Wohnräumen, Krankenzimmern, Geschäftsräumen und größeren Sälen sind sie jedoch nicht passend, und es bleibt daher, wo derartige Räume mit den Gefängnissen verbunden sein sollen nur übrig, dafür etwas größere Abmessungen zu bestimmen. Hieraus sind die in den Grundrissen Blatt 13 und 19 angegebenen verschiedenen Breiten des Gebäudes entstanden, indem der schmalere westliche Theil zu Gefängnissen, der breitere östliche Theil aber zur Aufnahme der größeren Räume bestimmt worden ist.

Das gewölbte Kellergeschoße (Blatt 13) enthält in dem östlichen Gebäudetheile die Wasch- und Speiseküche nebst Vorküche und zwei geräumigen Kellern zu den Vorräthen der Anstalt, einen Keller für den Gefängniß-Inspector. Diese Abtheilung ist an der Südseite von dem Weiberhofe und an der Ostseite unter der zweiar-migen Freitreppe des Haupt-Einganges zugänglich, und darf von männlichen Gefangenen in der Regel nicht betreten werden. Der westliche Theil des Kellergeschoßes ist nur von dem Männerhofe aus zugänglich, zur Aufbewahrung von Brennmaterial bestimmt, und darf von weiblichen Gefangenen nicht betreten werden.

Die Anordnungen der Räume des Erdgeschosses, so wie des ersten und zweiten Stockwerkes, ferner die Facaden und Profile des Hauses, und endlich die Detailzeichnungen einer Isolierzelle sind auf Blatt 19 und 20 dargestellt. Die Gefängnisse der Weiber bilden im Erdgeschoße eine von den übrigen Gefängnissen ganz getrennte Abtheilung. Die ganze Zahl der unterzubringenden Gefangenen beläuft sich einschliesslich der Kranken auf 19 Weiber und 56 Männer.

Die Gefängnisse im Erdgeschoße, so wie die Isolierzellen in den oberen Stockwerken und die Corridore sind gewölbt, im Lichten 9 Fufs hoch, während alle übrigen Räume mit gewöhnlichen Balkendecken versehen, und so viel höher sind, als die Dicke der Gewölbe beträgt. Das zweite Stockwerk des östlichen Gebäudetheiles, in welchem der Betsaal und die beiden Krankenzimmer liegen, ist 15 Fufs hoch.

Am westlichen Ende des Corridors befinden sich in jedem Geschoße zwei Räume zur Aufstellung von Abtritten und Spül-Einrichtungen, welche mit der außerhalb des Gebäudes liegenden, luftdicht geschlossenen Kothgrube durch gusseiserne Abfallröhren in Verbindung stehen. Diese Räume werden durch die unmittelbar anliegenden Schornsteinröhren in frostfreier Temperatur erhalten. Die Spül-Einrichtungen sind zur Reinigung der in den Isolierzellen befindlichen, aus Zinkblech gefertigten, tragbaren Abtrittgeschirren bestimmt, und erfordern die Aufstellung eines Wasserbehälters im Dachraume, welcher durch ein im Kellergeschoße befindliches, mit dem Brunnen in Verbindung stehendes Druckwerk gespeist wird. Von diesem Behälter aus können demnächst auch die feststehenden Abtritte des Gefängnisses so wie des Geschäftshauses, mit Spülwasser versorgt werden. Die Kothgruben des Gefängnisses so wie des Geschäfts-

hauses sind wasserdicht in Cement gemauert und mit Gewölben überdeckt, in denen sich ein Mannloch befindet, welches mit einer Steinplatte möglichst luftdicht geschlossen wird. Die Gefängnisse sind mit gusseisernen von Aufsen zu heizenden Oefen, und die Isolierzellen ferner noch mit eisernen Abtrittkasten versehen, in denen die blechernen Geschirre stehen, welche von der Corridorseite aus- und eingeschoben werden. Lothrecht über dem eingemauerten Theile jedes Abtrittkastens ist eine Dunströhre (Blatt 20, Grundriß und Durchschnitt nach *ef*) in der Mauer angelegt, welche in einen über dem Corridor des zweiten Stockwerkes, unter dem Fußboden des Dachraumes liegenden Kanal ausmündet. Aehnliche Dunströhren sind auch für die gemeinsamen Gefängnisse so wie für die Krankenzimmer zur Abführung der verdorbenen Luft eingerichtet. Der Kanal ist an beiden Enden nach der atmosphärischen Luft geöffnet, und läßt die schlechte Luft, je nach dem Stande des Windes an einem oder dem andern Ende entweichen. Diese Ventilationsmethode ist zwar weniger vollkommen als manche andere, bei welchen die schlechte Luft durch Feuerungsanlagen abgezogen wird, empfiehlt sich aber durch Wohlfeilheit und kann unter Umständen sehr nützlich wirken. Alle Fenster des Gefangenhauses sind mit Eisenstäben vergittert und die der Zellen mit Luftklappen versehen.

Die Baukosten des Gefangenhauses sind zu 23200 Thlr. veranschlagt, wonach pro □Fufs bebauter Grundfläche etwa 5½ Thlr. zu rechnen ist. Außerdem sind für den Abbruch der vorhandenen Baulichkeiten, so wie für Herstellung der Umfassungs- und Abtheilungsmauern der Höfe, des Pflasters derselben, der Kothgruben, Brunnen etc. noch 6300 Thlr. veranschlagt, so daß die Bau-summe für die ganze Anlage sich auf 69500 Thlr. beläuft.

Busse.

Wasserhebungs-Maschine (Kreiselpumpe) zu den Grundbauten für die Regulirung der schwarzen Elster.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 27.)

Bei der Regulirung der schwarzen Elster, deren Hauptprincip darin besteht, für die Zeit des Hochwassers die Wassermenge so schnell wie möglich in den nächsten Recipienten, die Elbe, zu entsenden, weshalb deren Mühlenstauwerke beweglich und ihre Fachbäume in die Normalsohle des regulirten Flusses gelegt worden sind, waren anschlagsmäfsig 10 Grund-Ablässe zu bauen, deren Grundbaue bis zu 11 Fufs unter dem augenblicklichen Wasserspiegel gegründet werden sollten.

Die Construction dieser Grund-Ablässe war so gewählt, daß aus den meist 116 Fufs langen und 21 bis 25 Fufs breiten, rings herum mit 6 bis 8 Zoll starken Spundwänden umschlossenen Baugruben das Wasser ent-

fernt, und sodann der Grundbau in dieselben eingebracht werden sollte.

Im Jahre 1852 waren zwei solcher Grund-Ablässe, wiewgleich mit großen Opfern an Geld und Zeit, zu Stande gebracht worden, indem mit von Menschen bewegten Kastenpumpen das Wasser gehoben wurde; im Jahre 1853, welches in seinen Hochwasserverhältnissen allerdings für die Bauten ungünstiger war, scheiterten die Versuche, die vier größten Grund-Ablässe auf eben dieselbe Art zu vollenden, vollständig, indem es nicht möglich war, das Wasser zu wältigen, und die engen Baugruben das Aufstellen einer größeren Zahl von Kastenpumpen, ohne die Grund-Arbeiten zu hindern, nicht

zuliefsen, außerdem auch der von den Trieb sandquellen in ungeheurer Masse emporgeworfene Trieb sand, alle Versuche, die Kolben-Liederungen der Pumpen dauerhaft und haltbar herzustellen, zu Nichte machte.

Nachdem im Kampfe mit diesen Hindernissen, zu denen die rauhe Witterung des Spätherbstes sich gesellte, an einem Bauwerke nach dem anderen bedeutende Summen nutzlos vergeudet waren, ohne auch nur einen einzigen Grundbau eines dieser Grund-Ablässe zu Stande zu bringen, sah der Vorstand der Elster-Regulirung sich endlich genöthigt, meinem früheren Vorschlage, der Beschaffung einer Dampfmaschine zur Wasserförderung, nachzugeben.

Die Bedingungen, welche ich dem Maschinenfabrikanten L. Schwarzkopff in Berlin (Chausseestraße No. 20) in dem am 21. Januar 1854 geschlossenen Vertrage stellen zu müssen glaubte, waren:

1) Beschaffung und Inangstellung der Maschine und Pumpe bis zum 1. Mai c.

2) Möglichste Einfachheit und Leichtigkeit der Maschine, deren Kessel das schwerste Stück, und dessen Gewicht auch nicht über 50 Centner sein durfte, da die schlechten Transportmittel und Wege der Elsterniederung bei dem vielfachen Versetzen der Maschine von einer Baustelle zur andern, der Bewegung schwerer Lasten große Hindernisse in den Weg stellen.

3) Möglichste Kleinheit der Pumpe, damit dieselbe den Raum in der Baugrube nicht beschränke.

4) Dafs die Pumpe $5\frac{1}{2}$ Kubikfuß Wasser 12 Fuß hoch in der Secunde hebe.

5) Dafs der Trieb sand und Kies in keiner Weise den Gang der Pumpe beirre, sondern Kies bis 1 Zoll Durchmesser durch dieselbe ohne Schwierigkeit gefördert werde.

Diese letzte Bedingung führte bei der Berathung mit dem Maschinenfabrikanten über diese Maschine zu dem Resultate, dafs die gewöhnliche Construction der Kolbenpumpen hier keine Anwendung finden dürfe, da deren Kolben- und Ventil-Liederung gegen Sand und Kies nicht haltbar gewesen wäre; es wurde daher dieses Princip der Kolbenpumpen vollständig bei Seite gelassen, und das Project auf das der Centrifugalpumpe basirt, woraus denn die auf der Zeichnung Blatt 27 gegebene Maschine entstanden ist.

Soll ich mit kurzen Worten die Art dieser so construirten Wasserhebungs-Maschine scharf bezeichnen, so möchte ich sie ein „umgekehrtes Kreisrad“ nennen, denn indem bei dem letztern die in der Zuleitungsröhre niederfallende Wassersäule, durch ihren Druck und Stofs das Kreisrad bewegt, wirft bei dieser Pumpe das durch die Dampfmaschine bewegte Kreisrad die Wassersäule oben aus der Zuleitungsröhre hinaus; es scheint sonach die Bezeichnung „Kreiselpumpe“ die geeignetste für diese Wasserhebungsmaschine zu sein, und ist dieselbe in der Folge so bezeichnet worden.

Die beiliegende Zeichnung enthält blofs die Zeichnung der Kreiselpumpe, und der dieselbe bewegenden Dampfmaschine, indem der hier angewendete Dampfkessel in keiner Weise von der gewöhnlichen Construction abweicht; er ist ein für 4 Atmosphären Ueberdruck berechneter Feuerrohrkessel von 15 Fuß Länge, 45 Zoll äußerem Durchmesser und flachen Stirnplatten. Das Feuerrohr hat 26 Zoll Durchmesser und steht 6 Zoll vom Boden ab; der 30 Zoll hohe, 24 Zoll im Durchmesser haltende Dom giebt hinreichenden Dampfraum, und verhindert das Ueberkochen des Wassers in das Dampfrohr.

Die Wandstärken des Kessels sind:

für die äußeren Wände . . . 0,375 Zoll

für das Feuerrohr . . . 0,333 -

für die Stirnplatten . . . 0,625 -

für die Domwand . . . 0,25 -

Die Heizfläche ist $207 \square$ Fuß, das Sicherheitsventil hat 30 Linien Durchmesser.

Der Kessel ist selbstredend mit den erforderlichen Vorrichtungen zur Erkennung des jedesmaligen Wasserstandes und Dampfdruckes, Wasserstandsglas und Probirhahn, Manometer, sowie mit einem Mannloch, Speiseventile und Ablaufshahne versehen.

Die Speisung des Dampfkessels wird durch eine kleine Dampfmaschine von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser des Stiefels, und 6 Zoll Hubhöhe mit 150 Kolbenspielen per Minute besorgt, welche also nöthigenfalls bei 75 pCt. Nutzeffect 1,92 Kubikfuß Wasser per Minute in den Kessel hineindrücken kann. Diese Speisepumpe entnimmt das Speisewasser aus einem eisernen Vorwärmer, welcher neben dem Kessel angebracht ist, und in welchem durch den von dieser Dampfmaschine gebrauchten Dampf das Wasser vorgewärmt wird.

Die Dampfmaschine zum Betriebe der Kreiselpumpe, wie sie die Zeichnung im Grundrisse und Aufrisse darstellt, ist so leicht und compendiös wie möglich construiert, da einerseits der Transport großer schwerer Massen in der Niederung der schwarzen Elster mit Schwierigkeiten verknüpft ist, andererseits eine feste sorgfältige Fundamentirung, der nur etwa 1 bis 2 Monat auf jeder Baustelle thätigen Maschine, zu theuer und nicht gut thunlich war.

Die Maschine liegt mit ihrer Sohlplatte auf 4 starken Schwellen *a*, mit welchen sie verbolzt ist, und welche wieder von den beiden Jochholmen *b*, zweier aus je sechs Pfählen *c* bestehender Pfahlreihen (von denen die beiden äußeren schräg gestofsen sind) getragen werden; schwertartig angebrachte Bohlstücke verstärken diese Pfahljoche, während deren Holme noch in die, die Baugrube umgebende Spundwand eingelassen sind, um diesem leichten Fundamente eine noch größere Stabilität zu geben, und eine steife Verbindung zwischen der Maschine und der an der Spundwand befestigten Kreiselpumpe herzustellen.

Die Maschine selbst besteht aus einer durchgehenden

den gusseisernen, 8 Fuß langen, 3 Fuß breiten Sohlplatte *d*, in welcher das Spurlager *e* der stehenden Schwungradswelle *g* eingelassen ist.

Die Anordnung einer stehenden Kurbel- und Schwungradswelle ist der Einfachheit des Betriebes wegen getroffen, weil durch dieselbe die Uebertragung der Maschinenkraft auf die Kreiselpumpe, auf die einfachste und zweckmäßigste Art durch einen bloßen Treibriemen, mit Vermeidung jeder anderen Zwischenmaschine, erfolgen konnte, zu welchem Zwecke auch das Schwungrad *h* zugleich als Riemscheibe benutzt, und mit einem unten vorstehenden Rande zur Aufnahme des Treibriemens versehen worden ist. Um jedoch ein Zusammendrücken der zwar sehr kräftig construirten Kurbel durch die Last des Schwungrades zu vermeiden, läuft das Schwungrad mit einem Rande auf dem oberen Halslager auf, und kann außerdem das untere Spurlager durch eine Schraube *f* gehoben oder gesenkt werden, je nachdem es der Grad der Abnutzung desselben erfordert. Zur Vermeidung der Spannung im Gusse ist das Schwungrad in 2 Stücken gegossen, so daß die Nabe und die 5 Arme das eine, der Umfangsrand das andere Stück bildet.

Das obere Halslager der Kurbelwelle ist an einem schwanenhalsartigen Bügel *i* befestigt, welcher mit dem liegenden Cylinder *k* aus einem Stücke gegossen, und wodurch ein großes und breites Auflager auf der Sohlplatte gewonnen ist. Der Cylinder ist behufs der Reinigung und Schmierung auch von seinem zweiten Ende zugänglich; seine Kolbenstange wird mittelst eines Querstückes *l*, auf zwei prismatischen Stangen *m*, horizontal geführt und unterstützt.

Zur Uebertragung der Kraft und Bewegung von der Kolbenstange auf die Kurbelwelle ist, um eine für den Zweck zu große Ausdehnung der Maschine zu vermeiden, eine Bügel-Pleyelstange *n* gewählt, wodurch eine Pleyelstange von siebenfacher Kurbellänge, bei nur 8 Fuß Länge der Maschinensohlplatte, erzielt worden ist. Die Maschine ist überhaupt so construiert und gebaut worden, daß sie auch als Wandmaschine zu irgend andern Betriebsarten Verwendung finden, also später vortheilhaft veräußert werden kann.

Die Steuerung erfolgt durch zwei auf der Kurbelwelle befestigte Excentrics *o*, deren Schiebestangen durch eine Oeffnung in dem Schwanenhalse hindurch gehen, und so zu dem Schieber gelangen.

Die Maschine arbeitet mit Expansion, zwischen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ Cylinderfüllungen, welches dadurch bewirkt wird, daß die Voreilung des Expansions-Excentrics gegen das Grund-Excentric variabel ist.

Der Hebel *p* dient zur Regulirung der Einströmung des Dampfes aus dem Dampfrohr *q* in den Schieberkasten und Cylinder, also zur Regulirung des Ganges der Maschine.

Die gebrauchten Dämpfe entweichen durch das Rohr *r* aus dem Cylinder *k* in die freie Luft.

Diese Maschine entwickelt bei 12 Zoll Cylinder-Durchmesser, bei 20 Zoll Hubhöhe des Kolbens, bei $2\frac{1}{2}$ bis 3 Atmosphären-Ueberdruck, bei Expansion von halber Füllung des Cylinders, etwa 10 bis 12 Pferdekräfte. Die geringe Hubhöhe von 20 Zoll ist hier aus dem Grunde gewählt worden, um die mit der größeren Förderhöhe des Wassers sich steigernde Anzahl der Umdrehungen hervorbringen zu können, ohne dem Kolben eine zu große Geschwindigkeit zu geben, welcher bei 60 Touren des Schwungrades per Minute, nach dieser Anordnung erst $60 \cdot 1\frac{1}{3} \cdot 2 = 200$ Fuß Weg in der Minute zurücklegt.

Diese Maximal-Geschwindigkeit der Dampfmaschine von 60 Umdrehungen per Minute am Schwungrade, wird durch einen 10 Zoll breiten ledernen Treibriemen auf eine nur $\frac{1}{5}$ so große Riemscheibe an der stehenden Welle der Kreiselpumpe übertragen, und verwandelt sich also hierdurch in eine Maximal-Geschwindigkeit des Kreisels von 300 Umdrehungen per Minute.

Die Kreiselpumpe selbst, welche in der Zeichnung um 4 Fuß kürzer gezeichnet worden, als sie gebraucht ist, besteht aus dem Kreisel, welcher sich in einem, ihn umschließenden Mantel (Gehäuse) *t* bewegt, welcher letzter in das Steigerrohr übergeht; sie wurde in ihren wesentlichen Theilen nach einem auf der Maschinen-Fabrik des Herrn L. Schwarzkopff gebauten und probirten Probe-Apparate von 10 Zoll Durchmesser des Kreisels construiert, welcher bei den mit demselben angestellten Versuchen, bei einer Geschwindigkeit von circa 1200 Umdrehungen auf die Minute, $\frac{5}{8}$ Cubikfuß Wasser per Secunde, auf einer Höhe von 23 Fuß aus einem $2\frac{1}{2}$ Zoll weiten Rohre mit starker Kraft ausströmen machte, also mindestens $\frac{5}{8} \cdot 66 \cdot 23 = 1265$ Pfund \times Fuß Effect, bei etwa 50 Fuß Endgeschwindigkeit des Kreisels per Secunde ergab.

Eine derartige Geschwindigkeit des Kreisels erschien jedoch für den vorliegenden Zweck einer Baupumpe, und in Bezug auf die starke Trieb sandbeimischung des zu hebenden Wassers, nicht passend und nicht sachgemäß, es blieb daher nur übrig, den Durchmesser des Kreisels wesentlich zu vergrößern, um die durch denselben dem Wasser zu gebende Endgeschwindigkeit ziemlich zu derselben Größe zu bringen (nämlich circa 40 Fuß per Secunde Maximal-Endgeschwindigkeit des Kreisels). Hierdurch wurde außerdem der Vortheil größerer Querschnitte, sowie eines größeren Steigerrohres erreicht, welches letztere wesentlich auf die Verringerung der Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers, und mithin der Reibung desselben an den Wandungen des Steigerrohres hinwirkt.

Die Dimensionen des Kreisels wurden nach dem Bedürfnisse von 5,5 Kubikfuß Wasser per Secunde 12 Fuß hoch zu heben ($5,5 \cdot 66 \cdot 12 = 4356$ Pfund \times Fuß Effect), und mit Berücksichtigung der praktisch an dem 10 Zoll weiten Probekreisel-Apparate gemachten Erfahrungen, auf 30 Zoll Durchmesser festgestellt; die Geschwindigkeit je-

doch danach berechnet, daß zu der Förderhöhe von 12 Fuß noch für alle Contractionen, Reibungen, die Ausflußgeschwindigkeit etc. 25 pCt. . . . = 3 - hinzugerechnet, mithin eine Druckhöhe von 15 Fuß gefunden wurde, welche eine Endgeschwindigkeit des unter diesem Drucke ausströmenden Wassers von $2\sqrt{g \cdot h} = 2\sqrt{15,625 \cdot 15} = 30,6$ Fuß bedingt, also bei $\frac{30 \times 3,14}{12} = 7,85$ Fuß Umfang des Kreisels rotund. 4 Umdrehungen des Kreisels per Secunde erfordert, eine Geschwindigkeit, welche mit der Erfahrung ziemlich übereinstimmt, da die Maschine bei 45 Umdrehungen des Schwungrades, durch eine Uebertragung von 78 auf 16 Zoll, den Kiesel $\frac{45 \cdot 78}{16} = \text{rot. } 220$ Umdrehungen per Minute, oder $\frac{220}{60} = \text{rot. } 4$ Umdrehungen per Secunde machen läßt.

Der Kiesel *s* besteht aus einem hohlen, conischen Körper, welcher auf der stehenden Welle *u* befestigt ist, und mit seiner von Gußeisen gegossenen, und nach der Antifrictionscurve geformten Spitze, in einem ebenfalls gußeisernen entsprechend geformten Spurlager sich dreht, welches ebenso wie der Zapfen ausgewechselt und durch ein bis zur Riemscheibe hinaufreichendes Kupferrohr mit Oel geschmiert werden kann.

Die stehende schmiedeeiserne Welle *u*, welche durch Schrauben und Federn mit dem gußeisernen Kiesel verbunden ist, hat oben auf dem Helme *v* des Steigerrohres, wo sie durchdringt, ein Halslager, wodurch ihre feste Stellung bedingt ist. Die Welle selbst trägt in ihrer ganzen Länge eine Nuthe, so daß die oben auf dieselbe gekeilte kleine Riemscheibe *w*, den verschiedenen Wasserförderhöhen gemäß, hinauf oder hinab geschoben und befestigt werden kann, zu welchem Zwecke ebenfalls das Gehäuse und Steigerrohr aus einzelnen 1, 2 und 3 Fuß langen Rohrstücken besteht, um die Kreiselpumpe für 12, 11 etc. bis 4 Fuß Förderhöhe gebrauchen zu können. Damit nun aber diese Nuthe die Umdrehungen der Welle in deren Lagerstelle nicht störe, ist die Nabe der Riemscheibe nach unten verlängert worden, und erst an dieser Verlängerung, welche mit der Riemscheibe fest auf die Welle gekeilt ist, ist die Lagerstelle angedreht, so daß eigentlich die Riemscheibe selbst im Halslager läuft.

Der Kiesel hat auf seiner äußern conischen Fläche, wie dessen besonders gezeichneter Grundriß angiebt, 3 Systeme von Schaufeln, 3 längere *x*, 3 mittlere *y*, und 3 kürzere *z*; die ersten, die längsten, nehmen das Wasser zuerst in der Nähe der Welle auf, und bewegen es vermöge der Centrifugalkraft mehr der Mitte und dem Ende der Schaufeln zu, da dieselben jedoch sich immer mehr von einander entfernen, so ist es die Function, erst der 3 mittleren *y* und dann der 3 kürzesten Schaufeln *z*, dann in Wirksamkeit zu treten, um dem bewegten Wasser immer wieder einen neuen Impuls zu geben, und indem die längere Schaufel der mittleren, und diese wie-

der der kürzesten das Wasser in den steigenden und sich im Verhältnisse der steigenden Geschwindigkeit verengenden Raume, zwischen Kiesel und Gehäuse zuwirft, wird dasselbe in eine stark aufsteigende spiraldrehende Bewegung versetzt. Man könnte glauben, daß diese Schaufeln in dem Grundrisse mehr die Form der Kreiselschaufeln haben müßten, allein Versuche haben bewiesen, daß die Radialform mit kurz umgebogenen Enden, dieser bedeutenden Umdrehungs-Geschwindigkeit des Kreisels mehr entspricht und besser wirkt.

Der Kiesel mit seinen Schaufeln dreht sich, und dadurch das Wasser, in seinem nach einer besondern Curve construirten Gehäuse *t*, ziemlich dicht mit seinem Umfange diesem Gehäuse sich anschließend; das sehr stark spiralsch aufsteigend bewegte Wasser, wird in die durch 3 Schaufelsysteme des über dem Kiesel sich zu dem Steigerrohr zusammenziehenden Directionsgehäuses gebildeten 9 Zellen, und zwar an deren äußeren Peripherie in der Richtung der Pfeile hineingeworfen; deren sie theilende Schaufeln β, γ, δ ebenfalls je drei verschiedene Längen haben; das tangential einschießende Wasser folgt der concav gekrümmten Fläche dieser Directionsschaufeln β, γ, δ , wird allmählig in die vertical aufsteigende Richtung geführt, und verliert alle strudelnde und kreisende Bewegung, indem es ganz ruhig vertical aufsteigt, und seine Kraft nicht in wirbelnde oder kochende Bewegungen zersplittert.

Dem Gehäuse oder dem Mantel des Kreisels, ist nach unten ein 6 Zoll hoher gerader Rohrstutzen gegeben worden, welcher unten durch eine runde ebene Platte abgeschlossen und durch 6 Rippen verstärkt worden ist; zwischen diesen Rippen befinden sich 6 Oeffnungen von je $36 \square$ Zoll Größe, also zusammen von $\frac{6 \cdot 36}{144} = 1,50 \square$ F., welche für den Eintritt des Wassers in die Kreiselpumpe bestimmt sind, und also um $0,75 \square$ Fuß = $\frac{1}{3}$ kleiner sind, als die Lichtöffnung des Steigerrohres, welches $\frac{10 \cdot 10 \cdot 3,39}{144} = 2,25 \square$ Fuß Querschnitt hat. Eine Verlängerung dieses Rohrstutzens, und dadurch erzielte Vergrößerung dieser Eintritts-Oeffnungen, würde die Tiefe der Eintauchung der Pumpe in ihrem Saugesumpfe (welche jetzt in Minimo $1\frac{1}{2}$ Fuß betragen muß, damit die Kreiselpumpe nicht Luft schöpft) vergrößert haben, und erschien deshalb weniger zweckmäßig; auch schien es gut, durch dieses kleinere Verhältniß der Eintritts-Oeffnungen, das Forttreiben und die Ueberwindung der Trägheit des Kiesel und Triebandes, durch die vergrößerte Geschwindigkeit des Wassers zu ermöglichen. Diese 6 Oeffnungen sind mit Drahtgittern geschlossen, deren Maschen die Steine und Gegenstände über 1 Zoll Durchmesser von dem Kiesel abwehren, kleinere können von der starken Strömung aufgewirbelt, ohne Hinderniß den $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten Raum passiren, welcher sich zwischen den Schaufeln des Kreisels und dem Gehäuse befindet, und durch

die Zellen des Directionsgehäuses hindurch, durch das Steigerrohr ausgeworfen werden.

Unter der runden ebenen Platte befindet sich ein Bohlenlager, welches den Zweck hat, das Aufwirbeln des Bodens unter dem Fusse der Kreiselpumpe zu verhindern, und derselben einen festen Stand zu geben; demselben schließt sich ein großer in der Zeichnung punctirter Weidenkorb an, welcher den Zweck hat, die in der Baugrube nach der Pumpe hinschwimmenden Holzspähne und andere Unreinigkeiten von derselben abzuhalten.

Die äußeren 6 Rippen des Rohrstützen und der unteren ebenen Platte setzen sich im Innern desselben fort, und endigen in einen hohlen Cylinder, der das gußeiserne Spurlager der stehenden Welle des Kreisels trägt, welches, wie oben bereits erwähnt, nach der Antifrictionscurve geformt und durch ein kleines, bis zur Riemscheibe hinaufreichendes Kupferröhrchen mit unter Druck stehendem Oel von unten geschmiert wird, wodurch das Eindringen von Sand und Kies zwischen Zapfen und Lager vermieden wird. Außerdem ist durch Auflegen eines Gummiringes zwischen der stehenden Welle und ihrem Spurlager, derselbe Zweck noch sicherer erreicht worden.

Dem Directionsgehäuse schließt sich das 20 Zoll im Durchmesser haltende Steigerrohr an, es besteht aus Zwischenstützen, welche zur Verminderung der Förderhöhe von 12 Fuß bis auf 4 Fuß, in 3 Fuß, 2 Fuß und 1 Fuß Länge getheilt sind (in der Zeichnung sind einige Stützen fortgelassen), und aus dem großen oberen Ausgußrohr *v*, welches sich mit seinem großen vierkantigen Ausgusse auf die mit Balken armirte Spundwand auflegt; mit der großen vierkantigen, mit dem Steigerrohre durch Rippen verbundenen Platte, ist dieses Ausgußrohr gegen die Armirung der Spundwand mit großen 1 zölligen Holzschrauben geschraubt, und außerdem durch mehrere Holzkeile, welche zwischen die über den Kopf der Spundwand reichende, am Ausgusse befindliche Nase und die Spundwand geschlagen werden, unbeweglich befestigt.

Die Wirkung der vorgehend beschriebenen Kreiselpumpe ist also in kurzen Worten folgende:

Das durch Weidenkorb und Siebe gereinigte Wasser der Baugrube wird von dem sich schnell drehenden Kiesel und seinen Schaufeln erfaßt, und vermöge der Centrifugalkraft in dem schräg ansteigenden Raume des Gehäuses nach dem weitesten Umfange desselben in die Zellen des Directionsgehäuses geworfen, dessen Leitschaukeln es nach der Mitte des Steigerrohres führen, in welchem es von den nächsten stetig sich hervordrängenden Wassermassen gehoben, gerade aufsteigt, und dann aus dem Ausgusse über die Spundwand stürzt.

Es springt in die Augen, welche großen Vortheile diese Kreiselpumpe haben muß, zuerst die mechanischen, daß außer der Reibung in dem Hals- und Spurlager, diese Pumpe keine Hindernisse der Bewegung entgegen-

setzt, sodann, daß der etwa 3 Centner schwere, sich um seine Achse drehende Kiesel die einzige bewegte träge Masse ist, daß bei derselben alle Gestänge, Kunstkreuze und das ganze Heer der sonst so lästigen, theueren und kraftzehrenden Zwischenmaschinen vermieden sind.

Weit größer sind aber die praktischen Vortheile dieser Kreiselpumpe, welche kennen zu lernen die diesjährige, durch doppelte, die historischen Hochwasser der schwarzen Elsterniederung weit überschreitenden Hochwasser der schwarzen Elster, so sehr behinderte Bauzeit vom Anfange Mai bis Mitte November auf 4 verschiedenen Baustellen bei Herzberg, München, Neumühle und Wahrenbrück hinreichende Gelegenheit gegeben hat. Zuerst sei erwähnt, daß diese Maschine und Pumpe in dieser ganzen Zeit und bei ihrer viermaligen Versetzung und Fortschaffung, keine auch nicht die geringsten Reparaturen veranlaßt hat, und halte ich mich verpflichtet es hier auszusprechen, daß ich diesen glücklichen Umstand lediglich der sachgemäßen und tüchtigen Construction, und der soliden Ausführung der Maschine durch den Maschinenfabrikanten Schwarzkopff zuschreiben muß; ferner hat die Maschine und die Kreiselpumpe nur in dieser ganzen Zeit zweimal den Dienst versagt, dadurch, daß ein unaufmerksamer Feuermann den Rost durchbrennen und schmelzen, und ein anderer 1 Lager zerbrechen liefs.

Alle Zapfen und bewegende Theile haben sich ausgezeichnet gehalten, und ist nur das Halslager öfter heißgelaufen, wenn der Maschine plötzlich viel Arbeit, wie z. B. beim ersten Entleeren der Baugrube aufgebürdet wurde; der untere Spurzapfen hat stets seine Form und glatte Fläche behalten, trotzdem, daß derselbe immer in Trieb sand und Kieswasser gearbeitet hat, und dadurch glänzend das Princip der Zweckmäßigkeit der Antifrictionscurve bewahrheitet.

Diese Pumpe hat keine Ventile, Liederungen etc. sondern nur eiserne und feste unbewegliche Theile, und fallen also bei derselben alle sonstigen Aufenthalte und kostbare Ventil- und Liederungs-Reparaturen fort.

Diese Kreiselpumpe nimmt nur einen runden Platz von $3\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser in der Baugrube ein, bedarf nur eines Sumpfes und verrichtet die Arbeit von 4 Paar 12 zölligen Kastenpumpen, deren Körper sowohl als Gerüste etc., enge Baugruben gewöhnlich wesentlich verengen.

Sämmtliche Theile der Kreiselpumpe waren mit schwarzer Oelfarbe gestrichen, und die inneren Theile derselben sodann mit rother Mennigefarbe. Nachdem die Pumpe 16 Wochen Tag und Nacht hindurch gearbeitet hatte, zeigte bei der Untersuchung derselben, das Steigerrohr und das Directionsgehäuse mit seinen Schaufeln diese beiden Oel-Anstriche im Innern vollkommen erhalten; an den gekrümmten Enden der Schaufeln des Kreisels war der rothe Mennige-Anstrich abgenutzt, der schwarze jedoch noch vollkommen vorhanden, im Innern

des Gehäuses oder des Mantels des Kreisels hatte sich der rothe Oel-Anstrich gänzlich verloren, jedoch war der schwarze noch vollkommen erhalten, ein Beweis mehr, dafs eine solche Kreiselpumpe eigentlich nie einer Reparatur bedarf, indem die vielleicht halbjährige Erneuerung des Oel-Anstriches an einzelnen Theilen des Innern, falls man das Verzehren des Eisens durch Rost verhindern will, wohl nicht als Reparatur gerechnet werden kann.

Die einzigen praktischen Versuche über die Leistungen der Kreiselpumpe wurden in Herzberg vorgenommen, da leider die Hochwasser dieses Jahres, sowie die längere Abwesenheit des Unterzeichneten eine mehrfache Wiederholung derselben vereitelt haben.

Die mit 6- resp. 8zölligen lothrechten Spundwänden eingeschlossene 116 Fufs zu 22 Fufs grofse, also 2552 □ F. haltende Baugrube, wurde von 5 Fufs Wasserpegelhöhe auf +6 Zoll Pegel in 30 Minuten durch die Kreiselpumpe entleert; wobei die Dampfspannung nur 2½ bis 2¾ Atmosphären betrug, also etwa die Hälfte der zu entwickelnden Maschinenkraft.

Beim Stillstande der Kreiselpumpe stieg das Wasser in der Baugrube in jeder Minute ¾ Zoll; es hat mithin die Kreiselpumpe in diesen 30 Minuten der Entleerung 2552 □ Fufs $(5 - \frac{1}{2}) + \frac{30 \cdot \frac{3}{4}}{12} = 16269$ Kubikfufs Wasser herausgefördert, also per Secunde $\frac{16269}{30 \cdot 60} = 9$ Kubikfufs.

Da die Mitte des Ausgufsstrahles auf 8 Fufs 9 Zoll Pegel, der Schwerpunkt des geförderten

Wasserquantums aber auf $\frac{1}{2} + (\frac{5 - \frac{1}{2}}{2}) = 2 - 9 -$

Pegel lag, so ist die absolute Förderungs-

höhe 6 Fufs — Zoll vom Schwerpunkte des Wassers bis zum Ausgusse bei diesem Versuche gewesen; es war also auf 12 Fufs Förderungshöhe reducirt, die Leistung der Maschine hierbei = 4½ Kubikfufs Wasser 12 Fufs hoch per Secunde zu heben. Selbstredend ist, dafs bei gehöriger Dampfkraft und im Falle des Bedürfnisses, die Kreiselpumpe fast das doppelte Quantum Wasser hätte fördern können.

Die Zahl der Umdrehungen des Kreisels, bei welcher die Kreiselpumpe noch reichlich Wasser sogar auf 12 Fufs Höhe fördert, ist zu 2,25 per Secunde praktisch ermittelt, während bei der schnellsten Bewegung 8,3 Umdrehungen des Kreisels per Secunde gefunden wurden; dieses dürften also die Grenzen für die dem Kreisels zu gebenden Umdrehungs-Geschwindigkeiten sein.

Bei dem obigen Versuche sind an Kosten für die Maschine aufgelaufen innerhalb 24 Stunden:

- ½ Klafter Ellernholz zu 4 Thlr. = 2 Thlr. — Sgr. — Pf.
- 1720 Stk. Torf, 1000 zu 2 Thlr.
- 13 Sgr. = 4 - 5 - 6 -
- 3 Maschinenwärter - Tagelöhne
- zu 12½ Sgr. = 1 - 7 - 6 -
- Oel, Schmiere etc. = — - 17 - — -
- = 8 Thlr. — Sgr. — Pf.

Transport = 8 Thlr. — Sgr. — Pf.

Rechnet man hierzu das tägliche Abnutzungs- und Amortisationscapital der Maschine zu etwa

$\frac{1000}{200} = 5$ Thlr. — Sgr. — Pf.

so ergeben sich die Gesamtkostensummen innerhalb 24 Std. zu = 13 Thlr. — Sgr. — Pf. Für die Leistungen der Maschine in 24 Stunden, welches etwa nur ½ der Summe beträgt, die im vorigen Jahre die ungenügenden Leistungen mit durch Menschen getriebene Kastenpumpen gekostet haben. Für diese 13 Thlr. oder 4680 Pfennige, sind also bei diesem Versuche gehoben worden:

$24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 4\frac{1}{2} = 388800$ Kubikfufs 12 Fufs

hoch oder 4765600 - 1 -

hoch, mithin kostet jeder Kubikfufs in der Secunde 1 Fufs hoch zu heben

$\frac{4765600}{4680} = \text{rot. } \frac{1}{1000}$ Pfennig, oder 1000 Kubikfufs 1 Fufs

hoch zu heben nur 1 Pfennig, ein gewifs günstiges Resultat für diese Kreiselpumpe.

Es erübrigt nur noch der Kosten der Anschaffung der Maschine und Kreiselpumpe Erwähnung zu thun, wobei jedoch zu bemerken ist, dafs die Bestellung zu einer Zeit erfolgte, in welcher die Eisenpreise bedeutend niedriger standen als jetzt, und dafs augenblicklich jedenfalls die Lieferung um 15 bis 20 pCt. theurer zu bewirken sein dürfte.

Nach dem, dem desfallsigen Vertrage zu Grunde gelegten speciellen Verzeichnisse der zu liefernden Gegenstände, sind damals bei der Beschaffung folgende Preise angenommen worden.

I. Die Dampfmaschine und Kessel.

- 1) Ein Dampfkessel von 10 Pferdekraft und 4 Atmosphären Ueberdruck nach den gesetzlichen Bestimmungen construirt, einschliesslich der Verankerung im Gewichte von cc. 55½ Ctr. zu 13½ Thlr. = rot. 742 Thlr.
- 2) die complete Armatur dieses Kessels, bestehend aus Feuerthür, Roststäben, Rostbalken, Sicherheits-, Absperr- u. Speiseventil, Abfahshahn, Wasserstandsgläser, Manometer etc. 200 -
- 3) ein 40 Fufs hoher, eiserner Blechschornstein mit Sohlklappe, Drosselklappe, Bolzen und Haltdrähten 115 -
- 4) eine complete Dampfmaschine nebst Bolzen, Rohrleitung etc. 185 -
- 5) ein Vorwärmer, welcher durch den gebrauchten Dampf das Wasser siedend erwärmt 60 -
- 6) 30 lfd. Fufs Doppelriemen, 10 Zoll breit mit den nöthigen Riemenschrauben 70 -
- 7) circa 3 Ctr. Kupferrohr mit Flanschen zu 55 Thlr. 165 -
- 8) eine complete Hochdruck-Dampfma-

Latus 1537 Thlr.

Transport 1537 Thlr.
 schine von 10 Pferdekraft mit variabler Expansion nach der Zeichnung, mit allen zur Befestigung derselben gehörigen Bolzen . . . 960 -
 9) Transport bis zur Baustelle am Grund-Ablass zu Alt-Herzberg (14 Meilen) und Aufstellung der ganzen Maschinerie . . . 150 -
 Summa 2647 Thlr.

II. Die Kreiselpumpe.

10) eine Kreiselpumpe mit 20zölligem Steigerrohr, und einer 6 Fuß langen Reserve-Aufsatzwelle für geringere Förderungshöhen . 465 -

III. Reserve- und Werkzeugsstücke.

11) ein Dutzend Roststäbe, eine Aschkratze, ein halbes Dutzend Meißel und Durchschläge, ein halbes Dutzend Feilen verschiedener Größe, ein Schraubstock, zwei Hämmer zu 2 und 10 Pfd., eine schmiedeeiserne Schaufel, zwei Blecheimer, eine Oelkanne zu 10 Pfd., zwei
 Latus 3112 Thlr.

St. Catharina zu Stockholm.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 28.)

Stockholm verdient gewiß den Ruf, vor allen andern Hauptstädten Europa's, die schönste Lage zu haben. Neapel und Constantinopel, amphitheatralisch auf ansteigenden Höhen am Meere, mögen einen erhabeneren und prachtvolleren Anblick darbieten, besitzen aber gewiß nicht die Mannichfaltigkeit und Abwechslung einer romantisch-schönen Natur in ihrem Innern wie Stockholm. Am Ende des großen Mälarsees, wo dieser in einen inseln- und klippenreichen Busen der Ostsee sein Wasser ergießt, steigen auf schroff in die Höhe strebenden Klippen, auf sanft sich erhebenden Anhöhen, auf Halbinseln und größeren und kleineren Inseln die Straßen und Häuser dieser Königsstadt empor, in unendlich mannichfaltigen und abwechselnden Parteen.

Zwischen den hochgelegenen nördlichen und südlichen Ufern des Sees, liegt auf einer größeren und zwei kleineren Inseln, die alte oder eigentliche Stadt, in deren nordöstlichem Theile auf einer kleinen Höhe das stolze königliche Schloß steht, von allen Seiten sichtbar und mit den herrlichsten Aussichten über die schönsten Parteen Stockholms. Es bildet ein Quadrat von 400 Fuß mit zwei Flügeln. Die schon erwähnte kleine Höhe giebt dem 96 Fuß hohen Schlosse noch auf zwei Seiten einen circa 20 Fuß hohen Unterbau. Durch diese bedeutenden Abmessungen, bei einer großen kräftigen Architektur, macht das Gebäude einen so überraschenden

Transport 3112 Thlr.
 Schmierkannen, Schlüssel zu sämtlichen Müttern an Maschine, Dampfmaschine und Kreiselpumpe, ein englischer Reserveschlüssel, diverse Reservemuttern und Schrauben, ein halbes Dutzend Wasserstandsgläser, ein Dutzend Riemenschrauben, zusammen . . . 90 -
 Summa 3202 Thlr.

Hierzu kommen noch die Kosten der Kesselmauerung:

Steine, Lehm etc. 78 Thlr.
 des Maschinengerüsts 70 -
 der Boden über Kessel u. Maschine 50 -
 198 -

und ergeben sich die Gesamtkosten der Anlage zu 3400 Thlr.

Die Kosten der jedesmaligen Versetzung der Maschine von einer Baustelle zur andern, haben betragen durchschnittlich für jede Versetzung auf etwa 1 Meile Entfernung 210 Thlr.

Liebenwerda, den 13. November 1854.

Roeder.

imposanten Eindruck, wie wenige Fürstenschlösser Europa's.

Aus der eigentlichen Stadt gelangt man nördlich über eine 640 Fuß lange, 64 Fuß breite Brücke aus Granitquadern in den sanft ansteigenden Stadttheil Nordermalm, dem Wohnsitze der reichen Leute, Minister und Gesandten; südlich über eine Schleuse des sogenannten Söderstromes nach Södermalm, dem dritten großen Haupttheile der Stadt; er bildet den höchsten unebensten Theil Stockholms, und hat hier viele so abhängige und steile Straßsen, daß man mit keinem Wagen darauf fahren kann. Auf dem höchsten Punkt dieses Stadttheiles nun erhebt sich die obengenannte schönste Kirche Stockholms, und bekrönt auf eine herrliche Weise die allseitig ansteigenden Häusermassen. Es möchte wohl schwer sein, einen würdigeren Platz für den Standpunkt einer Kirche zu finden. Leider wählte nicht der Schönheitssinn diesen Ort, sondern die Erinnerung an ein trauriges Ereigniß, das im November 1520 stattfand. Christian der Grausame liefs hier die Leichen der in drei Tagen hingerichteten Edelsten des Landes, Bischöfe, Magistratspersonen und Bürger, verbrennen.

König Karl X. befahl im Jahre 1656 dem Franzosen de la Vallée den Bau zu beginnen und nannte ihn nach seiner Mutter. Dieser Architekt war damals mit dem Aufbau eines der schönsten Gebäude, dem Ritter-

hause, beschäftigt. Am Anfange des letzten Jahrhunderts brannte die Kirche ab, wurde aber bald darauf mit ihrer jetzigen Kuppel wieder aufgebaut.

Zeigt das Aeußere der Kirche eine hohe Eleganz, bei weiser Mäfsigung der Decoration und vollkommenes Verständniß der Wirkung dieser Formen für die verschiedensten Standpunkte, so überrascht die Kühnheit des Planes. Die Fabel erzählt, daß selbst der Architekt nach Vollendung der Kirche an ihre Dauerbarkeit gezweifelt habe, und deshalb spurlos verschwunden sei; glaubwürdiger erscheint schon, daß er, nachdem sein persönlicher Kredit zum Aufbau erschöpft war, verschwand. Die Kirche ist durchaus von Ziegeln erbaut, im Innern und Aeußern geputzt, sie giebt ein Beispiel, daß in dem hohen Norden selbst der Kalkputz den Ein-

flüssen der Witterung zu widerstehen vermag. Das schmucklose Innere wirkt erhebend durch große Abmessungen und gute Verhältnisse, wenn schon zu bedauern bleibt, daß die Durchkreuzung in gleicher Höhe mit den Kreuzarmen überwölbt ist. Der Tambour und die Kuppel bilden nur äußere Decorationen. Diese Unvollkommenheit lag sicher nicht im ursprünglichen Plane und mag wohl nach dem Brande entstanden sein. Der Umstand, daß der achteckige Tambour nur die hölzerne Dachconstruction der Kuppel zu tragen hat, machte es möglich ihn so kühn zu construiren, daß seine Umfassungswände nur 23 Zoll Stärke haben. Die Glocken befinden sich über dem Kuppelgewölbe der Durchkreuzung.

H. A. Wentzel.

Theorie rechteckiger eiserner Brückenbalken mit Gitterwänden und mit Blechwänden.

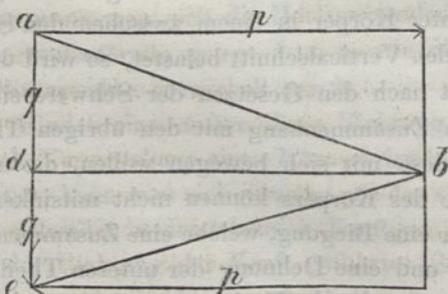
Einleitung.

§ 1. Eine an einem materiellen Punkte wirkende Kraft kann auf einen anderen in ihrer Richtung liegenden Punkt nur dann übertragen werden, wenn beide Punkte in einem auf solche Weise zusammenhängenden Körper liegen, daß die Festigkeit desselben im Stande ist, der Kraft zu widerstehen; der zwischen den beiden Punkten liegende Theil des Körpers wird dann je nach der Richtung der Kraft zusammengedrückt oder ausgedehnt.

Soll die Kraft auf einen nicht in ihrer Richtung liegenden Punkt übertragen werden, so kann dies nur mit Hilfe einer rechtwinklig auf dieselbe wirkenden Seitenkraft geschehen. Ist die Verticalkraft q vom Punkte a auf den Punkt b durch die Seitenkraft p zu übertragen, so muß, wenn db die von b auf q gefällte Normale ist,

$$\frac{q}{p} = \frac{ad}{db}$$

sein.



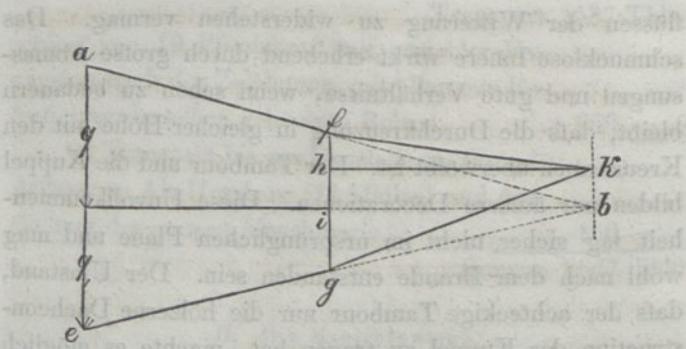
Damit die Uebertragung überhaupt möglich ist, müssen die Punkte a und b in einem Körper liegen, welcher der Resultante aus q und p zu widerstehen vermag; ist derselbe in b gestützt, so wird dadurch die Verticalkraft q im Gleichgewicht gehalten, findet nun auch die

Horizontalkraft p in der Richtung bd Widerstand, so befindet sich das ganze System im Gleichgewicht.

Wird in der durch a gelegten Verticale unterhalb d an einem Punkte e eine Verticalkraft q , welche der Länge de entspricht, angebracht, und dieselbe durch eine zweite Horizontalkraft p ebenfalls auf den gestützten Punkt b übertragen, so muß diese zweite Horizontalkraft eine der ersten entgegengesetzte Richtung haben, im Punkte b angelangt, wird sie daher den Widerstand bilden, der zum Gleichgewicht des Systems nöthig war, dasselbe besteht dann aus zwei Kräftepaaren, eins mit den Seitenkräften p am Hebel ae , eins mit den Seitenkräften $q+q$, am Hebel bd , die Paare haben gleiches Moment und entgegengesetzten Sinn.

Sind die Punkte a und e durch einen widerstandsfähigen Körper verbunden und die Kräfte q und q , zusammen proportional der Länge ae , aber nicht in dem Verhältniß $ad:de$ auf die Angriffspunkte vertheilt, so kann von dem zu stark belasteten Punkte die Horizontalkraft nur einen Theil der Verticalkraft auf b übertragen, der Ueberschuß wird den Körper zwischen a und e ausdehnen oder zusammendrücken und so die richtige Vertheilung der Verticalkraft bewirken.

§ 2. Wird bei einem System von Kräften wie das vorstehend erörterte, der Stützpunkt nicht vorgeschrieben, und nur die Bedingung gestellt, daß bei denselben Horizontalkräften, die Summe der Verticalkräfte unverändert bleiben soll, wogegen ihre Vertheilung willkürlich ist, oder was dasselbe sagt, sollen lediglich die Momente der beiden Kräftepaare unverändert bleiben, so kann der Stützpunkt in der durch b gelegten Verticale beliebig verschoben werden.



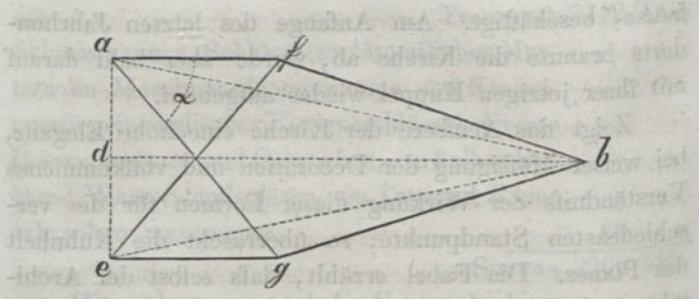
Seien zunächst die Verticalkräfte in a und e ganz so vertheilt, wie der Stützpunkt in b es bedingt, und seien die Resultanten aus p und q und aus p und q , bis zu den (durch einen widerstandsfähigen Körper verbunden gedachten) Punkten f und g gelangt, dort werde ein Theil der Verticalkraft aus f und g übertragen, so daß dann die Kräfte in f und g sich verhalten wie $fh : hg$, so wird Gleichgewicht stattfinden, wenn der Stützpunkt von b nach k verlegt wird, und umgekehrt muß bei einer Verlegung des Stützpunktes (die ohne Veränderung der Horizontalkräfte nur in verticaler Richtung möglich ist), eine Aenderung in der Lastvertheilung vorgehen, die in dem gegebenen Falle nur durch eine Zusammenrückung des Körpers zwischen f und g bewirkt werden konnte. In ähnlicher Weise läßt sich auf dem Wege der Kräfte von f nach k der Stützpunkt wiederholt verlegen. Man kann dies soweit ausdehnen, daß die eine der Verticalkräfte negativ wird, wenn nur die Summe beider unverändert bleibt.

Läßt man die Uebertragung der Verticalkräfte aus einer Resultante in die andere nicht plötzlich, sondern in verschwindend kleinen Abstufungen auf dem Wege vertheilt erfolgen, so bilden die Richtungen nach den Stützpunkten eine continuirliche Curve, die man sich aus Horizontalstufen zusammengesetzt denken muß, die Curve werde „Axe der Stützpunkte“ bezeichnet.

Aus dem Vorstehenden folgt, daß wenn ein solches System von Kräften sich im Gleichgewicht befinden soll, es folgende Bedingungen erfüllen muß:

In jedem Verticalschnitt müssen die Horizontalkräfte oberhalb und unterhalb der Axe der Stützpunkte gleich sein und entgegengesetzte Richtungen haben; und die Richtungen der Resultanten aus den zusammengehörigen Horizontal- und Verticalkräften müssen nach dem zu diesem Verticalschnitt gehörigen Stützpunkte führen, der da liegt, wo die durch die Achse der Stützpunkte gelegte Horizontale die Verticale, in der die Stützpunkte sich bewegten, durchschneidet.

§ 3. Die Uebertragung der Verticalkräfte auf den Stützpunkt kann in sehr verschiedenartiger Weise geschehen, die allgemeinen Bedingungen des Gleichgewichtes bleiben aber dieselben, wie z. B. bei nachstehender Construction, wo die Verticalkräfte durch Kreuzschienen abwechselnd über und unter die Axe der Stützpunkte verlegt werden; es bildet sich aus der Verticalkraft und



einem Theil der Horizontalkraft die Resultante ag , der Rest der Horizontalkraft verbleibt in af .

Die Bedingung des Gleichgewichts ist, daß die Mittelkraft von af und ag die Richtung nach dem für den Verticalschnitt ae geltenden Stützpunkt haben muß; sei dieser in b und sei af horizontal, so findet Gleichgewicht statt, wenn

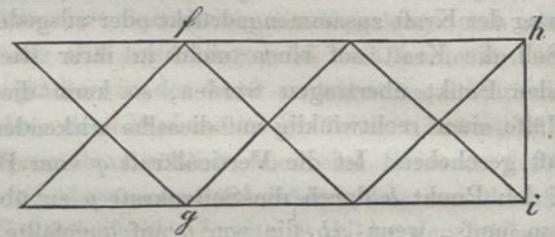
$$\frac{ag \sin \alpha}{af + ag \cos \alpha} = \frac{ad}{db} \text{ ist,}$$

und gleichzeitig denselben Bedingungen unterhalb der Axe als Stützpunkte genügt wird.

Bezeichnet man die in a wirkende Verticalkraft durch q , ad durch $\frac{h}{2}$, db durch x und die Horizontalkraft af durch p , so ist $ag = \frac{q}{\sin \alpha}$ und vorstehende Formel schreibt sich dann

$$\frac{q}{p + q \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{h}{2x}$$

Werden die durch die Kreuzschienen nach f und g versetzten Verticalkräfte von da aus nicht direct auf den Stützpunkt übertragen, sondern die Construction der Kreuzverbindungen bis zu dem Stützpunkte fortgeführt,



so befindet sich schließlich die eine Hälfte der Verticalkraft in h die andere Hälfte in i .

§ 4. Wird ein in zwei Punkten gestützter, gewichtlos gedachter Körper in einem zwischen den Stützpunkten liegenden Verticalschnitt belastet, so wird dieser Verticalschnitt nach den Gesetzen der Schwere sinken, und durch den Zusammenhang mit den übrigen Theilen des Körpers diese mit sich bewegen wollen, die unterstützten Punkte des Körpers können nicht mitsinken, es entsteht daher eine Biegung, welche eine Zusammendrückung der oberen und eine Dehnung der unteren Theile bedingt, und so entsprechende Horizontalkräfte in den Verticalschnitten hervorruft, durch welche die Verticalkräfte den Stützpunkten zugeführt werden, und zwar, da in dem belasteten Verticalschnitt die Horizontalkräfte nach beiden Seiten gleich sind, auf die beiden Stützpunkte im umgekehrten Verhältniß ihrer Abstände vertheilt. So-

bald dies vollständig erreicht ist, hört das Sinken des belasteten Querschnitts auf.

Nach dem Vorstehenden ist die Axe der Stützpunkte daran zu erkennen, daß die Horizontalkräfte ober- und unterhalb derselben entgegengesetzte Richtungen haben, es leuchtet daher ein, daß die neutrale Axe der Biegung die Axe der Stützpunkte ist.

Um zu bestimmen, in welcher Weise die Verticalkräfte beim Durchlaufen der verschiedenen Verticalschnitte sich über deren Fläche vertheilen, seien sie in einem derselben angelangt gedacht, so müssen nach § 2 sämtliche Resultanten aus den zusammengehörigen Horizontal- und Verticalkräften sich in der durch die neutrale Axe gelegten Horizontale da vereinigen, wo diese von einer durch den wirklichen Stützpunkt gelegten Verticale durchschnitten wird.

Es folgt daraus, daß in jedem Verticalschnitt die Verticalkräfte über dessen Fläche so vertheilt sind, daß die in jedem Flächen-Element wirkende Verticalkraft proportional dem Trägheitsmoment dieser Fläche in Bezug auf die neutrale Axe ist. Sind die Kräfte ursprünglich nicht in solcher Weise vertheilt, so werden sie den Körper dehnen oder zusammendrücken, bis die richtige Vertheilung erreicht ist.

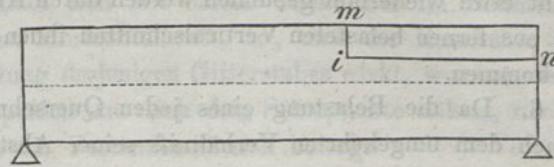
Die ganze Verticalkraft wird auch in dem unmittelbar vor dem Stützpunkte liegenden Querschnitt noch nach Verhältniß der Trägheitsmomente vertheilt sein, und erst über dem Stützpunkte die neutrale Axe durchschneiden können; da nun die Uebertragung der Kraft auf die neutrale Axe nur durch einen in verticaler Richtung widerstehenden Körper möglich ist, jeder Widerstand in verticaler Richtung aber eine Stützkraft ist, muß der Verticalschnitt, welcher durch den Stützpunkt geht, als Stützungs-Ebene betrachtet werden, in welcher jeder Punkt einen Theil der Verticalkraft stützt.

Ganz in derselben Weise, wie die Verticalkräfte durch die Horizontalkräfte der Stützungs-Ebene zugeführt werden, werden die Horizontalkräfte durch die Verticalkräfte der neutralen Axe zugeführt; dort angelangt halten sich die von der unteren und von der oberen Seite des Körpers im Gleichgewicht. Ist die neutrale Axe gebogen, so muß man sich die Horizontalschnitte in solcher Weise stufenförmig gelegt denken, wie dies für die Axe der Stützpunkte entwickelt wurde.

§ 5. Findet eine außer ihrer Richtung versetzte Kraft durch Vermittelung eines Körpers irgendwo einen Stützpunkt, so kann man sich dieselbe mit der vom Stützpunkte ausgehenden widerstehenden Kraft, in jedem parallel mit der Richtung der Kraft geführten Schnitt des Weges zwischen den beiden ursprünglichen Angriffspunkten der Kräfte, wirkend denken, und zwar jede an derjenigen Fläche des Schnittes, welche zu dem von ihr durchlaufenen Körpertheil gehört. Da nun die Schnittflächen sich unmittelbar berühren, kann eine Bewegung erst nach vollständigem Aufhören des Zusammenhanges

stattfinden, die Kräfte bewirken also weder eine Zusammendrückung noch eine Ausdehnung, sondern sie bestreben sich die beiden Körpertheile an der Schnittfläche gegen einander zu verschieben.

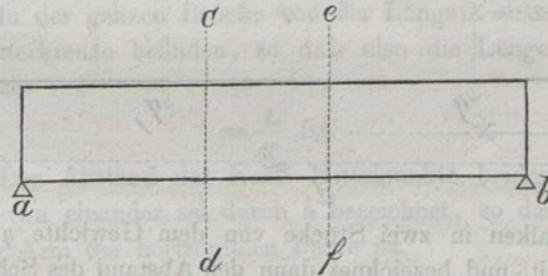
Legt man durch irgend einen Punkt i des belasteten Körpers einen Verticalschnitt von i aus, in der Rich-



tung, die nicht nach der neutralen Axe führt, und einen Horizontalschnitt von i nach der Seite des zugehörigen Stützpunktes, so werden nach dem vorigen Paragraphen alle im Verticalschnitt im wirkenden Horizontalkräfte auf ihrem Wege zur neutralen Axe den Horizontalschnitt in passiren, folglich wirken sie in demselben auf Verschiebung.

In gleicher Weise wirken die Verticalkräfte in allen auf ihrem Wege zur Stützungs-Ebene durchlaufenen Verticalschnitten.

Sind in einem Körper zwei Verticalschnitte cd und ef belastet, so summiren sich die aus den Belastungen

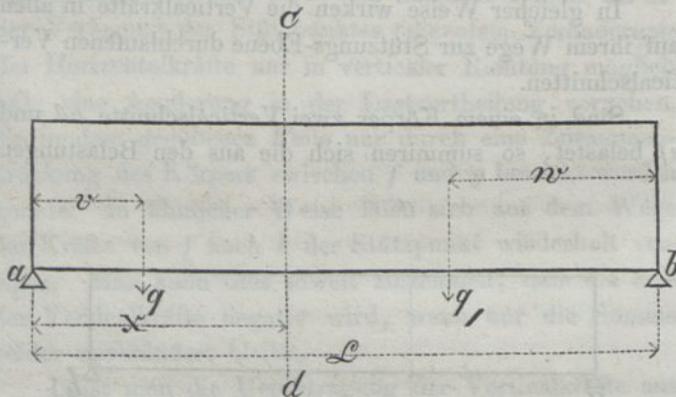


hervorgehenden Kräfte; es ist jedoch dabei zu beachten, daß zwischen den Schnitten die Verticalkräfte sich in entgegengesetzten Richtungen nach ihren Stützpunkten hinbewegen. Sei die von ef nach a sich bewegende Verticalkraft $=q$, die von cd nach b $=q_1$, so will q in einem beliebigen zwischen cd und ef liegenden Verticalschnitt das Stück auf der Seite von b nach unten, und die vom Stützpunkt a ausgehende Kraft das Stück auf der Seite von a nach oben verschieben; in demselben Schnitt wirken aber auch q_1 , und die derselben widerstehende Kraft und zwar auf der Seite von a nach unten, und auf der Seite von b nach oben, also den beiden ersten Kräften entgegengesetzt. Die vier Kräfte werden sich daher nicht bloß im Schnitt im Gleichgewicht befinden, sondern auch in jeder der beiden zu denselben gehörigen Flächen sich gegenseitig aufheben, so daß nur die Differenz der beiden Verticalkräfte q und q_1 übrig bleibt, die im Sinne der größeren Kraft auf Verschiebung wirkt, und sich auch nach dem zu derselben gehörigen Stützpunkte bewegt. Man kann die auf solche Weise zwischen den beiden Schnitten cd und ef aufgehobenen Kräfte füglich als gebundene Kräfte betrachten, da sie obwohl vorhanden, dennoch keinerlei Wirkung

auszuüben vermögen; auf die Horizontalkräfte hat der gebundene Zustand der Verticalkräfte keinen Einfluss, und ebenso darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die gebundenen Kräfte sich ungehindert auf die Stützpunkte übertragen und deshalb jenseits der Schnitte *cd* und *ef* wieder vollständig wirksam also frei sind, soweit sie nicht etwa wiederholt gebunden werden durch Kräfte, welche aus ferner belasteten Verticalschnitten ihnen entgegen kommen.

§ 6. Da die Belastung eines jeden Querschnittes sich nach dem umgekehrten Verhältniß seiner Abstände von den Stützpunkten, auf diese vertheilt, folgt, daß bei Belastung mehrerer Querschnitte die Vertheilung nach dem umgekehrten Verhältniß der Abstände des gemeinschaftlichen Schwerpunktes erfolgt.

Wenn ein beliebiger belasteter Balken bei *a* und *b* gestützt ist, und man legt durch einen beliebigen Punkt im Abstand *x* von *a* einen Verticalschnitt *cd*, welcher



den Balken in zwei Stücke von dem Gewichte *q* und *q₁* theilt, und bezeichnet dann den Abstand des Schwerpunktes *q* von *a* durch *v*, den Abstand *q₁* von *b* durch *w*, ferner die Entfernung der Stützpunkte *ab* durch *L*, so ist die von *q₁* nach *a* durch den Schnitt bei *x* sich bewegende Verticalkraft

$$= \frac{q_1 w}{L}$$

die von *q* nach *b* sich bewegende Verticalkraft

$$= \frac{q v}{L}$$

mithin die auf Verschiebung im Verticalschnitt *cd* wirkende freie Verticalkraft

$$(I) \quad = \frac{q_1 w - q v}{L}$$

dieselbe ist Null vom *q₁w = qv*

Das Moment der horizontalen Kräftepaare zur Uebertragung der Verticalkraft $\frac{q v}{L}$ aus dem Schnitt *cd* nach *a* ist

$$= \frac{q_1 w x}{L}$$

Das für die Uebertragung der Kraft $\frac{q v}{L}$ aus *cd* nach *b*

$$= \frac{q v}{L} (L - x)$$

folglich ist die Summe der Momente der im Querschnitt *cd* wirkenden horizontalen Kräftepaare

$$(II) \quad = \frac{q_1 w x + q v (L - x)}{L}$$

Derjenige Theil dieses Moments, welcher zur Uebertragung der gebundenen Verticalkräfte erfordert wird, ist

$$(III) \quad = q v$$

und der für die freie Verticalkraft

$$(IV) \quad = \left(\frac{q_1 w - q v}{L} \right) x$$

Ferner ist die auf den Stützpunkt *a* übertragene Verticalkraft

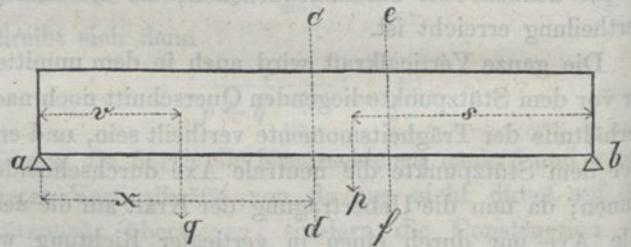
$$= \frac{(L - v) q + w q_1}{L}$$

und auf dem Stützpunkt *b*

$$= \frac{(L - w) q_1 + v q}{L}$$

setzt man hierin *q₁w = qv* d. h. legt man den Schnitt *cd* dahin, wo die freie Verticalkraft Null ist, dann erhält man für den Stützpunkt *a* die Belastung = *q* und für den Stützpunkt *b* = *q₁*.

Derjenige Verticalschnitt, in welchem die freie Verticalkraft Null ist, theilt somit den Körper in solcher Weise, daß das Gewicht jedes der beiden Stücke, gleich der Belastung des auf derselben Seite liegenden Stützpunktes ist.



Sei der Schnitt *cd* in solcher Weise gelegt und an beliebiger Stelle ein zweiter Verticalschnitt *ef*, das Gewicht des Stückes zwischen *cd* und *ef* sei *p*, der Abstand seines Schwerpunktes von *b* sei *s*, die übrigen Bezeichnungen wie vorstehend, so ist die freie Verticalkraft in *ef*

$$= \frac{q v + p (L - s) - (q_1 w - p s)}{L}$$

es soll aber *qv = q₁w* sein, folglich ist die freie Verticalkraft in *ef* = *p*, d. h. also wenn *cd* den Körper so theilt, daß das Gewicht der Stücke zu beiden Seiten gleich der Belastung des Stützpunktes auf derselben Seite ist, so ist die freie Verticalkraft in einem beliebigen Schnitte *ef* gleich dem Gewicht des Stückes zwischen *cd* und *ef* und bewegt sich nach dem Stützpunkte auf der Seite von *ef*.

Ist die ganze Last durch *Q* bezeichnet und gleichmäßig über die Länge des Körpers vertheilt, so ist

$$v = \frac{x}{2}, \quad q = \frac{Q x}{L}, \quad w = \frac{L - x}{2}, \quad q_1 = \frac{Q (L - x)}{L}$$

Diese Werthe in die Gleichung I geben die freie Verticalkraft

$$(V) \quad = \frac{Q (L - 2x)}{2L}$$

und in die Gleichung II die Momente der horizontalen Paare

(VI)
$$= \frac{Qx(L-x)}{2L}$$

davon aus Gleichung III für die gebundenen Verticalkräfte

(VII)
$$= \frac{Qx^2}{2L}$$

und endlich aus Gleichung IV für die freie Verticalkraft

(VIII)
$$= \frac{Q(L-2x)x}{2L}$$

Bezeichnet man die Summe der im Verticalschnitt bei x oberhalb der neutralen Axe wirkenden Horizontalkräfte, die natürlich gleich der Summe unterhalb der neutralen Axe ist, durch P und den Abstand ihrer Mittelkraft von der neutralen Axe durch $\frac{y}{2}$ so ist

$$Py = \frac{Qx(L-x)}{2L} \text{ also}$$

(IX)
$$P = \frac{Qx(L-x)}{2Ly}$$

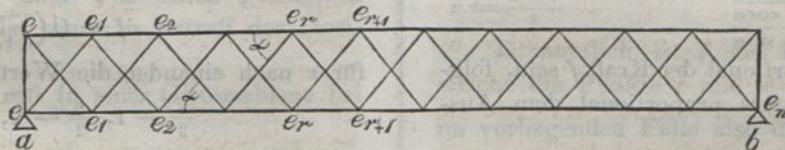
Nach § 5 ist P die Kraft, welche, im Horizontalschnitt durch die neutrale Axe von cd bis zu demjenigen Stützpunkte, nach welchem die Verticalkräfte aus cd sich bewegen, auf Verschiebung wirkt.

Gitterbalken.

Es wird vorausgesetzt, daß der Gitterbalken vollständig symmetrisch aus zwei parallelen horizontal liegenden Rahmen besteht, welche durch einfache Gitterkreuze verbunden sind, deren Stäbe sämtlich gleichen Neigungswinkel α mit der Horizontale bilden, dieselben sollen da, wo sie sich überkreuzen, nicht zusammengeknüpft sein.

Die Grundlage zur Theorie der Gitterbalken findet sich in § 3 der Einleitung.

Die Richtung der Kräfte ist durch die Construction vorgeschrieben. Weil die Rahmen horizontal liegen, kann in denselben zwischen zwei Angriffspunkten der Gitterkreuze keine freie Verticalkraft wirken, die Belastung



Uebertragung der gebundenen Verticalkräfte plus der Horizontalkraft für die freien Verticalkräfte minus derjenigen Horizontalkraft, welche mit der freien Verticalkraft verbunden in den von e_{r+1} nach e_r führenden Gitterstab übergegangen ist.

Das Moment des horizontalen Paares für die gebundenen Verticalkräfte ist nach § 6 Formel III

$$= qv$$

(die dort gebrauchten Bezeichnungen werden hier beibehalten).

Da der Arm des Paares $= h$ ist, bestimmt sich die horizontale Seitenkraft desselben $= \frac{qv}{h}$

Die freie Verticalkraft ist nach § 6 Formel I

mufs daher in den Punkten $e, e_1, e_2, \dots, e_r, \dots, e_n$ oben und unten vertheilt liegen.

Die in den Endpunkten e und e_n ruhende Last wird unmittelbar gestützt, hat daher auf die Construction der Brücke zwischen den Stützpunkten keinen Einfluß.

Die freie Verticalkraft in irgend einem Punkte e_r verbindet sich mit einem Theile der im Rahmen wirkenden Horizontalkraft, so, daß die Resultante in der Richtung desjenigen Gitterstabes wirkt, welcher vom Angriffspunkte aus sich dem Stützpunkte nähert, nach welchem die Verticalkraft sich bewegt.

Die Gitterstäbe, welche sich von oben nach unten dem Stützpunkte nähern, übertragen die Verticalkräfte vom obern nach dem untern Rahmen, die entgegengesetzt geneigten übertragen die Verticalkräfte vom untern nach dem obern Rahmen; erstere werden somit gedrückt, letztere gedehnt. Im entgegengesetzten Rahmen angelangt, zerlegt sich die Kraft, welche im Gitterstabe wirkt, wieder in eine verticale und eine horizontale Kraft, erstere verbindet sich mit der dort vorhandenen Belastung und wird dann durch den folgenden Gitterstab aufgenommen, letztere vernichtet einen Theil der im Rahmen wirkenden Horizontalkraft, deren Richtung der ihrigen entgegengesetzt ist.

In der ganzen Brücke von der Länge L sollen sich n Gitterkreuze befinden, so daß also die Länge jedes Kreuzes

$$= \frac{L}{n} \text{ ist.}$$

Der Abstand der Kraft-Mittelpunkte beider Rahmen von einander sei durch h bezeichnet, so daß also h der Arm der horizontalen Paare ist.

Die in den Rahmen und in den Gitterstäben wirkenden Kräfte bestimmen sich auf folgende Weise.

Die Horizontalkraft zwischen den Punkten e_r und e_{r+1} setzt sich zusammen aus der Horizontalkraft zur

$$= \frac{q_1 w - qv}{L}$$

davon wirkt die Hälfte im untern, die Hälfte im obern Rahmen, in jedem also

$$\frac{q_1 w - qv}{2L}$$

Die Resultante aus dieser Kraft und der zu ihrer Uebertragung auf den Stützpunkt erforderlichen Horizontalkraft muß die neutrale Axe in der Stützungs-Ebene durchschneiden.

Diese Horizontalkraft ist daher

$$= (q_1 w - qv) \frac{r+1}{nh}$$

davon geht ab derjenige Theil, welcher mit der Verticalkraft in den von e_{r+1} nach e_r führenden Gitterstab

übergeht, dieser ist

$$= (q, w - qv) \frac{1}{2nh}$$

Aus den so bestimmten drei Kräften findet sich die Horizontalkraft im Rahmen zwischen e_r und e_{r+1}

$$P_r = \frac{qv}{h} + (q, w - qv) \frac{r+1}{nh} - (q, w - qv) \frac{1}{2nh}$$

$$= \frac{1}{2nh} [(2n - 2r - 1)qv + (2r + 1)q, w]$$

Diese Kraft wirkt sowohl im obern als im untern Rahmen. Unmittelbar bei e_r im obern Rahmen, wo der vom Punkte e_{r+1} des unteren Rahmens kommende Gitterstab einmündet, tritt abermals eine Verminderung der Horizontalkraft um

$$(q, w - qv) \frac{1}{2nh}$$

ein; dasselbe findet unten in e_r durch den aus e_{r+1} von oben kommenden Stab statt, so daß also in e_r oben wie unten die Horizontalkraft

$$P = \frac{qv}{h} + (q, w - qv) \frac{r+1}{nh} - (q, w - qv) \frac{1}{nh}$$

$$= \frac{1}{nh} [(n - r)qv + r q, w]$$

ist.

Die im Gitterstabe von e_{r+1} nach e_r wirkende Kraft, welche durch f bezeichnet werde, bestimmt sich aus dem Werthe für die freie Vertikalkraft

$$\frac{q, w - qv}{2L}$$

es ist

$$f = \frac{q, w - qv}{2L \sin \alpha}$$

Zur Bestimmung, welcher Neigungswinkel für die Gitterstäbe am zweckmäßigsten ist, d. h. welcher Winkel am wenigsten Material-Aufwand bedingt, dient folgende Betrachtung.

Die Länge eines Gitterstabes ist $\frac{h}{\sin \alpha}$
die Zahl der Gitterkreuze ist

$$\frac{L}{h \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

Der Querschnitt muß proportional der Kraft f sein, folglich ist die Masse des Gitters proportional dem Ausdruck

$$f \frac{h}{\sin \alpha} \frac{L}{h \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}} = f \frac{L}{\cos \alpha} = \frac{q, w - qv}{2 \sin \alpha \cos \alpha}$$

dieser Ausdruck wird ein Minimum, wenn $\sin \alpha \cos \alpha$ ein Maximum wird, d. h. wenn

$$\alpha = 45^\circ$$

ist.

Bei vorstehender Untersuchung sind über die Vertheilung der Last in den Punkten e_1, e_2 etc. keine bestimmten Annahmen gemacht, dieselbe ist daher beliebig zu wählen, nur muß die Last in e_r oben und in e_r unten gleich sein.

Zunächst sei angenommen, daß die Last incl. Eigengewicht, welche durch Q bezeichnet werde, über die ganze Länge des Balkens gleichmäßig vertheilt sei, es

wirkt dann in jedem Rahmen $\frac{Q}{2}$ und davon in jedem der Punkte

$$e_1, e_2 \dots e_{n-1}, \frac{Q}{2n}$$

in jedem der beiden Punkte e und e_n dagegen nur $\frac{Q}{4n}$

Die Belastung dieser beiden Punkte hat aber, wie schon früher gesagt, auf die Bestimmung von q, q, v und w keinen Einfluß. Es ist unter solchen Annahmen

$$q = \frac{rQ}{n} \quad q, = \left(\frac{n-r+1}{n}\right) Q$$

$$v = \left(\frac{r+1}{2n}\right) L \quad w = \left(\frac{n-r}{2n}\right) L$$

Diese Werthe in die vorhin entwickelten Formeln substituirt, giebt die Horizontalkraft im Rahmen zwischen den Punkten e_r und e_{r+1}

$$P_r = \frac{QL}{4n^2 h} (2rn - 2r^2 + n - 2r - 1)$$

ferner die Horizontalkraft in e_r

$$P = \frac{QL}{2n^2 h} (rn - r^2)$$

und die Kraft in dem von e_{r+1} nach e_r führenden Gitterstabe

$$f = Q \frac{n-2r-1}{4n \sin \alpha}$$

für $r = 0$ oder $r = n$ ist $P_r = 0$

Den größten Werth erreicht diese Horizontalkraft, wenn $r = \frac{n}{2}$ es ist dann

$$P = \frac{QL}{8h}$$

Die Kraft in den Gitterstäben ist am kleinsten für $r = \frac{n}{2}$ und $r = \frac{n}{2} - 1$ also zu beiden Seiten der Mitte des Balkens. Für

$$r = \frac{n}{2} \text{ ist } f = \frac{-Q}{4n \sin \alpha} \text{ für}$$

$$r = \frac{n}{2} - 1 \text{ ist } f = \frac{+Q}{4n \sin \alpha}$$

Setzt man in die Formel

$$f = Q \left(\frac{n-2r-1}{4n \sin \alpha} \right)$$

für r nach einander die Werthe

$$\frac{n}{2} - 1, \frac{n}{2} - 2, \frac{n}{2} - 3 \text{ etc.}$$

so erhält man den Ausdruck

$$\frac{Q}{4n \sin \alpha}$$

multiplirt mit der Reihe der ungeraden Zahlen. Die Kraft in den Gitterstäben nimmt also von der Mitte aus nach den Enden des Balkens gleichmäßig zu, wie die Reihe der ungeraden Zahlen.

In dem über dem Stützpunkte ausmündenden Stabe ist

$$f = \frac{Q(n-1)}{4n \sin \alpha}$$

die hierdurch in den Rahmen übertragene freie Vertikalkraft ist folglich

$$= \frac{Q(n-1)}{4n}$$

der Rahmen ist in diesem Punkte aber schon direct be-

lastet mit $\frac{Q}{4n}$ die über dem Stützpunkte wirkende freie Verticalkraft ist somit in jedem Rahmen $= \frac{Q}{4}$

Bezeichnet man $\frac{rL}{n}$, also die Länge vom Stützpunkt a bis zu r durch x und führt diese Bezeichnung in die Formel für P , ein, so ist

$$P = \frac{Qx(L-x)}{2Lh}$$

Dies ist derselbe Ausdruck, welcher im § 6 Formel IX für die Horizontalkraft ermittelt wurde, wenn man y constant und gleich h setzt.

Der Einfluß schiefer Belastung auf die Construction des Balkens geht aus folgender Betrachtung hervor.

Wenn ein Zug über eine Brücke fährt, wird dieselbe von einem Ende aus allmählig belastet, bis der Zug die ganze Brücke bedeckt; es fragt sich, in welchem Stadium der Belastung die einzelnen Constructionstheile der Brücke am meisten angestrengt werden. Das Eigengewicht der Brücke, welches gleichmälsig auf die ganze Länge vertheilt gedacht wird, sei soweit es einen Balken belastet, durch G bezeichnet. Das gleichfalls gleichmälsig vertheilt gedachte Gewicht des Theils vom Zuge, welcher die ganze Brücke bedeckt, soweit es einen Balken belastet, sei durch G_1 bezeichnet, so braucht man, um die Kräfte in dem Moment zu finden, wenn der Zug die ganze Brücke bedeckt, in vorstehend entwickelte Formeln für Q nur $G + G_1$ zu setzen.

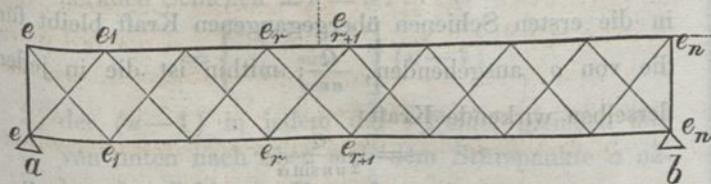
Für eine beliebige Art der Belastung war die Horizontalkraft im Rahmen

$$P = \frac{1}{nh} [(n-r)qv + rqw]$$

Hieraus geht unmittelbar hervor, daß für irgend einen Werth r , P , dann am größten ist, wenn qv und qw die größten Werthe haben, und dies findet statt, wenn die Brücke vollständig belastet ist; bei jeder unvollständigen Belastung wird qv oder qw einen geringeren Werth haben, die Frage ist somit in Betreff der Horizontalkräfte erledigt.

Die Formel für die Kraft in einer Gitterschiene bei beliebiger Belastung ist

$$f = \frac{qw - qv}{2L \sin \alpha}$$



Bewegt sich der Zug von b nach a , so bleibt für den Punkt e_r , qv so lange constant, bis der Zug so weit vorgerückt ist, daß er e_{r+1} mit belastet, und qw wächst bis dahin; rückt der Zug weiter vor, so bleibt qw constant und qv wächst. qv hat somit den kleinsten und qw den größten Werth, wenn der Zug so weit vorge-

rückt ist, daß er e_{r+1} mit belastet, folglich hat dann auch f seinen größten Werth erreicht.

Analog dem Früheren ist in diesem Stadium

$$q = \frac{rG}{n} \quad q_1 = \left(\frac{n-r-1}{n}\right)(G+G_1)$$

$$v = \left(\frac{r+1}{2n}\right)L \quad w = \left(\frac{n-r}{2n}\right)L$$

dies in die Formel für f substituiert, giebt

$$f = \left(\frac{n^2 - 2nr - n + r^2 + r}{4n^2 \sin \alpha}\right)(G+G_1) - \left(\frac{r^2 + r}{4n^2 \sin \alpha}\right)G$$

$$f = \left(\frac{n-2r-1}{4n \sin \alpha}\right)(G+G_1) + \left(\frac{r^2 + r}{4n^2 \sin \alpha}\right)G_1$$

bei vollständiger Belastung der Brücke ist

$$f = \left(\frac{n-2r-1}{4n \sin \alpha}\right)(G+G_1)$$

die Kraft f ist somit bei einseitiger Belastung, so lange $\frac{n-2r-1}{2n \sin \alpha}$ einen positiven Werth giebt, um

$$\left(\frac{r^2 + r}{4n^2 \sin \alpha}\right)G_1$$

größer, als bei voller Belastung.

Der erste Theil des Ausdruckes bleibt aber positiv, so lange r kleiner als $\frac{n-1}{2}$ ist, also für die Hälfte des Brückenbalkens, da aber ein Zug sowohl von der einen als von der andern Seite kommen kann, muß man die größten Werthe von f der Brückenconstruction auf beiden Seiten zu Grunde legen.

Es ist noch wesentlich zu bestimmen, welche Gitterstäbe gedrückt und welche gezogen werden. Dazu ist erforderlich zu wissen, nach welchen der beiden Stützpunkte a und b die freien Verticalkräfte aus irgend einem Verticalschnitt sich bewegen.

Nach § 6 ist für den Querschnitt, in welchem die Bewegung der freien Verticalkräfte nach den beiden Stützpunkten sich theilt,

$$qv = qw$$

bei gleichförmiger Belastung ist dies der Fall, wenn

$$r = \frac{n-1}{2}$$

Bekanntlich ist f die Kraft in derjenigen Strebe, welche die Punkte r und $r+1$ mit einander verbindet, im vorliegenden Falle also die Punkte $\frac{n-1}{2}$ und $\frac{n+1}{2}$ dies sind aber diejenigen Streben, welche sich in der Mitte der Brücke durchkreuzen. Es bewegen sich somit die freien Verticalkräfte von beiden Seiten der Mitte je nach dem auf derselben Seite liegenden Stützpunkte.

Bei einer schiefer Belastung des Balkens kann der Querschnitt, in dem $f=0$ wird, nicht in der Mitte liegen; kennt man die äußersten Grenzen, um welche er sich von der Mitte entfernt, so ist dies für die Construction der Brücke genügend, indem man innerhalb dieser Grenzen die Streben beider Richtungen sowohl für den Druck als für den Zug ausreichend stark zu machen hat. Die Frage ist also: welches ist der kleinste Werth von r , für den $qw - qv$ Null wird? Es läßt sich dies ohne Rechnung beantworten.

Wenn die schiefe Belastung vom Stützpunkte a aus bis zu dem Punkte vorrückt, in welchem gleichzeitig $q, w = qv$ wird, so ist dies der gesuchte Punkt, es ist dann

$$q = \frac{r(G+G_i)}{n} \quad q_i = \left(\frac{n-r-1}{n}\right)G$$

$$v = \left(\frac{r+1}{2n}\right)L \quad w = \left(\frac{n-r}{2n}\right)L$$

Ehe die Last bis zu diesem Punkte gelangte, war offenbar für denselben qv kleiner als q, w ; sobald sie darüber hinausgeht wächst q, w ; in beiden Fällen muß also der Schnitt, in welchem f durch Null geht, der Mitte der Brücke näher liegen; die Betrachtung ist gerade das Umgekehrte derjenigen, welche vorhin für den größten Werth von f angestellt wurde. Um r zu bestimmen, hat man in die Formel

$$q, w = qv$$

vorstehende Werthe zu setzen, man erhält dann die Gleichung

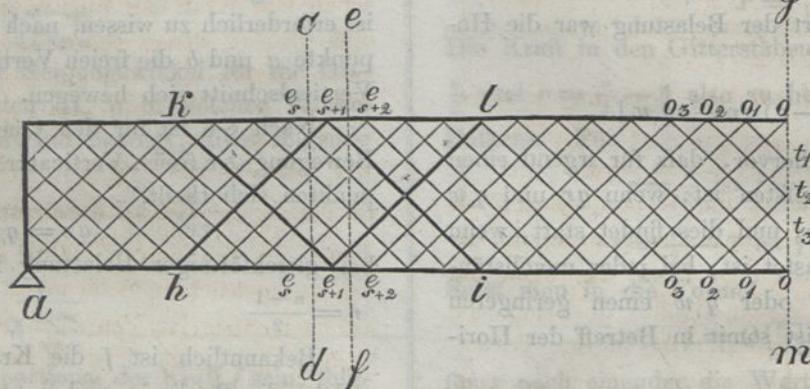
$$r(r+1)(G+G_i) = (n-r-1)(n-r)G$$

$$(r^2+r)G_i = (n^2-2rn-n)G$$

und daraus

$$r = -\frac{1}{2} - n \frac{G}{G_i} + \sqrt{\frac{1}{4} + n^2 \left(\frac{G^2}{G_i^2} + \frac{G}{G_i}\right)}$$

Besteht die Gitterwand nicht aus einfachen sondern aus mehrfachen Kreuzen, so, daß auf die Länge eines Kreuzes u parallele Gitterschienen kommen, so ist, wenn man



um die Länge eines Gitterkreuzes von einander liegenden Schienen

$$e_s \text{ und } e_{s+u} \text{ ist } \frac{Q}{2un}$$

Ist qm ein Verticalschnitt durch die Mitte der Brücke und von da aus die Bezeichnung der Knotenpunkte des Gitters o, o_1, o_2, o_3 etc., so ist die freie Vertikalkraft im Verticalschnitt zwischen o und $o_1 = \frac{Q}{2un}$. Diese Kraft kann nur durch die von o nach der Seite von a führenden Schienen aufgenommen sein, da alle übrigen im Verticalschnitt liegenden Schienen die Mitte der Brücke durchschneiden, also keine Vertikalkraft einem Stützpunkt zuführen können; es ist mithin die Kraft in der vom Punkte o ausgehenden Schiene oben und unten

$$f = \frac{Q}{4un \sin \alpha}$$

einen beliebigen am Rahmen angreifenden Knotenpunkt des Gitters durch e_s bezeichnet (analog der Bezeichnung e_r bei einfachen Kreuzen); die freie Vertikalkraft im Verticalschnitt cd zwischen e_s und e_{s+1} bei gleichmäßiger Vertheilung der Last

$$= Q \left(\frac{un-2s-1}{2un}\right)$$

im Verticalschnitt ef zwischen e_{s+1} und e_{s+2} ist die freie Vertikalkraft

$$= Q \left(\frac{un-2s-3}{2un}\right)$$

Beide Verticalschnitte durchschneiden zum Theil dieselben Gitterschienen, nur die von e_{s+1} oben, nach h und i und die von e_{s+1} unten, nach k und l führenden Gitterstäbe sind nicht gemeinschaftlich, folglich muß durch die in diesen Schienen wirkenden Kräfte die Differenz vorstehender beiden Werthe der Vertikalkraft veranlaßt werden. Da der Balken ganz symmetrisch ist, sind die Kräfte in $e_{s+1}h$ von oben nach unten und in $e_{s+1}k$ von unten nach oben einander gleich, ebenso in den beiden andern Schienen; folglich ist die Differenz der Vertikalkräfte in he_{s+1} und $e_{s+1}i = \frac{Q}{2un}$ und ferner auch die Differenz der Vertikalkräfte in le_{s+1} (unten) und $e_{s+1}h$ (oben)

$$= \frac{Q}{2un}$$

d. h. die Differenz der Vertikalkräfte in zwei parallelen

Im Verticalschnitt zwischen o_1 und o_2 wiederholt sich dieselbe Betrachtung, nur die von o_1 und o_2 nach der Seite von a führenden Schienen können die freie Vertikalkraft, die $= \frac{3Q}{2un}$ ist, aufnehmen; nach Abzug der in die ersten Schienen übergegangenen Kraft bleibt für die von o_1 ausgehenden, $\frac{Q}{un}$; mithin ist die in jeder derselben wirkende Kraft

$$= \frac{Q}{2un \sin \alpha}$$

In derselben Weise findet man, daß bis zu o_{n-1} in allen übrigen nach der Seite von a führenden Schienen die Kraft $= \frac{Q}{2un \sin \alpha}$ ist.

Da in o_1, t_1, o_2, t_2 etc. keine Kraft wirkt, können dieselben bei der vorausgesetzten Belastungsart ganz fehlen.

Da nun für ein Gitterfeld die Kräfte in den Schienen bestimmt sind und außerdem erwiesen ist, daß in zwei parallelen Schienen, die um ein Gitterfeld von einander entfernt sind, die Differenz der Kräfte $= \frac{Q}{2un \sin \alpha}$ ist, läßt sich die Kraft für sämtliche Schienen bestimmen.

In allen über dem Stützpunkte ausmündenden Schienen, mit Ausnahme der obersten und der untersten, ist sie $= \frac{nQ}{4un \sin \alpha} = \frac{Q}{4u \sin \alpha}$

in den zuletzt genannten beiden Schienen aber $= \frac{(n-1)Q}{4un \sin \alpha}$

Im $r+1$ sten Gitterfelde vom Stützpunkte aus ist an sämtlichen Schienen mit Ausnahme der der Mitte zunächst liegenden Schiene oben und unten

$$f = \left(\frac{n-2r}{4un \sin \alpha} \right) Q$$

und in der der Mitte zunächst liegenden Schiene

$$f = \left(\frac{n-2r-1}{4un \sin \alpha} \right) Q$$

r ist, um mit der früheren Bezeichnung in Uebereinstimmung zu bleiben, so gewählt, daß für $r=0$, f die in den Schienen des ersten Gitterfeldes wirkende Kraft bezeichnet, n ist die Anzahl sämtlicher Gitterfelder des Balkens.

Man erhält also die Kraft nur in zwei Schienen eines jeden Gitterfeldes etwas zu groß, wenn man allgemein

$$f = \left(\frac{n-2r}{4un \sin \alpha} \right) Q$$

setzt, für schiefe Belastung ist dann

$$f = \left(\frac{n-2r}{4un \sin \alpha} \right) (G + G_1) + \left(\frac{r^2}{4un^2 \sin \alpha} \right) G_1$$

Ueber dem Stützpunkte muß die Horizontalkraft im Rahmen Null werden, sie ist dann also gänzlich in die Gitterschienen übergegangen, man kann also auch die Horizontalkraft in irgend einem Punkte des Rahmens finden; wenn man die Horizontalkräfte in den Gitterschienen bis zu diesem Punkte summirt, so findet man hier die im Punkte r des obern Rahmens wirkende Kraft aus der Summe der Kräfte

- 1) der $(u-1)$ in jedem der r Felder gleichen und von oben nach unten sich dem Stützpunkte a nähernden Schienen $\sum r = 0 \dots (r-1)$

$$= \left[\frac{nr-r(r-1)}{4un \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] (u-1)$$

- 2) der $(u-1)$ in jedem der r Felder gleichen und von unten nach oben sich dem Stützpunkte a nähernden Schienen $\sum r = 1 \dots r$

$$= \left[\frac{nr-r(r+1)}{4un \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] (u-1)$$

- 3) der beiden Endschienen in jedem der Felder, welche jede dieselbe Kraft eine von oben nach unten, eine von unten nach oben übertragen

$$\sum r = 0 \dots (r-1)$$

$$= \left[\frac{nr-r^2}{2un \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] Q$$

diese drei Ausdrücke addirt, geben

$$P = \left[\frac{nr-r^2}{2un \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] (u-1) Q + \left[\frac{nr-r^2}{2un \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] Q$$

$$P = \left[\frac{nr-r^2}{2n \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \right] Q = \left(\frac{nr-r^2}{2n^2 h} \right) QL$$

Man kann dies übrigens auch unmittelbar finden; sämtliche von einer Vertical-Ebene in r durchschnittenen Gitterschienen führen gleiche Horizontalkräfte, deren Richtung der Neigung nach dem Stützpunkte entsprechend ist, diese Kräfte halten sich daher in den Ueberkreuzungspunkten paarweis im Gleichgewicht, folglich muß das ganze horizontale Paar des Verticalschnittes im Rahmen wirken.

Die bisherige Ableitung setzt voraus, daß die Last zur Hälfte im untern, zur Hälfte im obern Rahmen des Gitterbalkens vertheilt sei; da die zufällige Belastung nicht direct in solcher Weise angebracht werden kann, müssen Constructionstheile die richtige Vertheilung vermitteln, es kann dies entweder durch die Gitterschienen oder durch besondere Stäbe geschehen. Ist ersteres der Fall und ist die Last in der halben Höhe des Gitters angebracht, so wird die untere Hälfte desselben gedrückt, die obere gezogen; es werden somit die Stäbe, an denen schon eine Kraft auf Zug wirkt, oben stärker als unten, und die, in denen schon eine Kraft auf Druck wirkt, unten stärker als oben angestrengt.

Ist $\frac{Q}{n}$ die in einem Ueberkreuzungspunkte des Gitters angebrachte Last, so wird in jeder gezogenen Gitterschiene die Kraft in der obern Hälfte um $\frac{Q}{4n \sin \alpha}$ vermehrt, in der untern Hälfte um ebensoviel vermindert, bei der gedrückten Schiene ist es umgekehrt; da es nun unzumuthbar ist, denselben Schienen an verschiedenen Stellen der Länge verschiedene Querschnitte zu geben, würde diese Construction zu Materialverschwendung führen, wenn sie nicht die Sicherung der Gitterschienen gegen seitliches Ausweichen erleichterte.

Ist die Belastung im untern Rahmen angebracht, so vermindert sie in allen gedrückten Schienen die Kraft um $\frac{Q}{4n \sin \alpha}$ und vergrößert um ebensoviel die in den gezogenen Schienen, bedingt mithin keinen vermehrten Material-Aufwand und hat das Gute, die gedrückten Stäbe, welche immer den bedenklichsten Theil der Construction ausmachen, theilweis zu entlasten; aus dem umgekehrten Grunde ist Belastung von oben die am wenigsten zu empfehlende. Die Anbringung von besonderen Constructionstheilen zur Ausgleichung der Belastung, erscheint hier nach nicht als vortheilhaft, weil durch sie ein größerer Material-Aufwand bedingt wird.

Ein anderer Fall ist es, wenn man die gedrückten

Gitterschienen ganz weglassen und die freie Verticalkraft vom obern nach dem untern Rahmen nur durch Verticalstützen übertragen will, jedoch ist diese Construction wegen der schiefen Belastung nicht vollständig durchzuführen; innerhalb der Grenzen, wo die Schienen sowohl gedrückt als gezogen werden, ist man genöthigt, die Gitterconstruction beizubehalten, außerdem ist zu berücksichtigen, daß da wo keine Kreuze sind, die geneigten, auf Zug angestregten Schienen das Doppelte der Kraft, welche in den einzelnen Gitterschienen wirkt, zu ertragen haben und die Verticalstützen die ganze freie Verticalkraft; letztere werden um so viel kürzer als die Kraft größer und können weil sie kürzer sind, auch im Verhältniß zur Kraft schwächer sein als die längeren Gitterstreben; ob dies aber den erforderlichen doppelten Material-Aufwand bei den gezogenen Schienen ausgleicht, bleibt mindestens fraglich.

Ist die Last, wenn auch im Allgemeinen proportional der Länge der Brücke vertheilt, doch mehr in einzelnen Punkten derselben concentrirt, wie z. B. bei einem Eisenbahnzuge durch die Achsenstellung, so müssen die, für die Ausgleichung bestimmten Constructionstheile der möglichst größten in einem Punkte vereinigten Last entsprechen. Eine solche Art der Belastung hat auch nach der gleichen Vertheilung auf untere und obere Rahmen, eine andere Kraftwirkung in den Gitterstäben, als bei der bisher angenommenen Lastvertheilung zur Folge. Zwischen je zwei Belastungspunkten ist $q, w - qv$ also auch f constant, und zwar gleich dem Werthe, welchen man bei gleichmäßiger Lastvertheilung für die Mitte zwischen den beiden Belastungspunkten erhält. Ist der Abstand zweier Belastungspunkte, durch die Länge zweier Gitterkreuze als Einheit gemessen, gleich e , so erhält man die größte Kraftwirkung im Gitter, wenn man in die Formeln für f , soweit f von der zufälligen Belastung abhängt, statt r setzt $r - \frac{e}{2}$.

Sind einzelne Punkte stärker als andere belastet, so muß e gleich der Länge sein, welche bei gleichmäßiger Vertheilung die jetzt in einem Punkte concentrirte Last aufnehmen würde. In dem Werthe von f für schiefe Belastung bleibt qv ungeändert, dagegen wird

$$q, w = \left(\frac{n-r-1}{n}\right) \left(\frac{n-r}{2n}\right) GL + \left[\frac{n-r-1+\frac{e}{2}}{n}\right] \left[\frac{n-r+\frac{e}{2}}{2n}\right] G, L$$

und dadurch

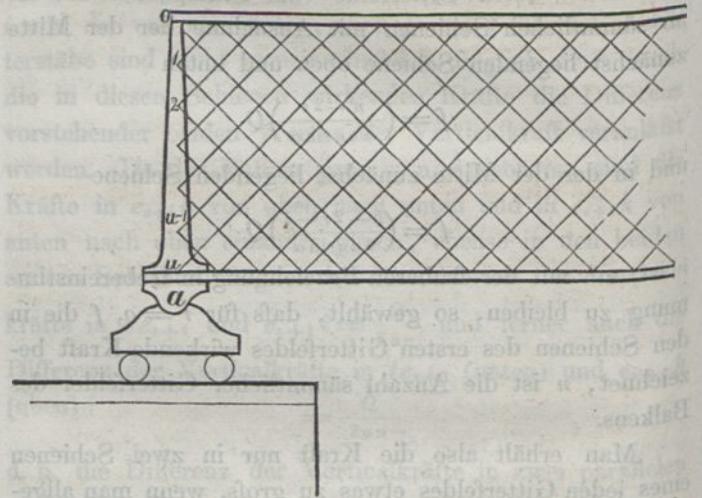
$$f = \left(\frac{n-2r-1}{4n \sin \alpha}\right) G + \left[\frac{(n-r)^2 + (e-1)(n-r) + \frac{e}{2} \left(\frac{e}{2} - 1\right)}{4n^2 \sin \alpha}\right] G,$$

Bei u fachem Gitter, gilt für die Endschienen in jedem Kreuzfelde derselbe Werth durch u getheilt, für die übrigen Schienen ist

$$f = \left(\frac{n-2r}{4un \sin \alpha}\right) G + \left[\frac{(n-r)^2 + e(n-r) + \frac{e^2}{4}}{4un^2 \sin \alpha}\right] G,$$

Die Art, wie ein Gitterbalken gestützt werden muß, ergibt sich aus der Art, wie die Verticalkräfte auf die Stützpunkte übertragen werden.

Die Kräfte in denjenigen Gitterschienen, welche in den Punkten o und u nachstehender Figur einmünden, zerlegen sich dort in eine Horizontal- und eine Verticalkraft; erstere wird im Rahmen im Gleichgewicht gehalten, letztere muß durch eine verticale Stütze auf den Stützpunkt a übertragen werden. In den Schienen, welche paarweis in den Punkten $1, 2 \dots u-1$ ausmünden,



müssen nach dem Vorstehenden die Horizontalkräfte gleich, aber von entgegengesetzter Richtung sein, dieselben halten sich daher gegenseitig im Gleichgewicht, während die freien Verticalkräfte auf den Stützpunkt übertragen werden müssen.

Es wirken sonach auf die Verticalstützen folgende Kräfte:

im Punkte o aus der Gitterschiene $\frac{(n-1)}{4n} \frac{Q}{u}$ plus der directen Belastung dieses Punkts $= \frac{Q}{4un}$ zusammen also $\frac{Q}{4u}$

dazu kommt im Punkt 1 aus den beiden Gitterschienen $\frac{Q}{2u}$ zusammen also $\frac{3Q}{4u}$

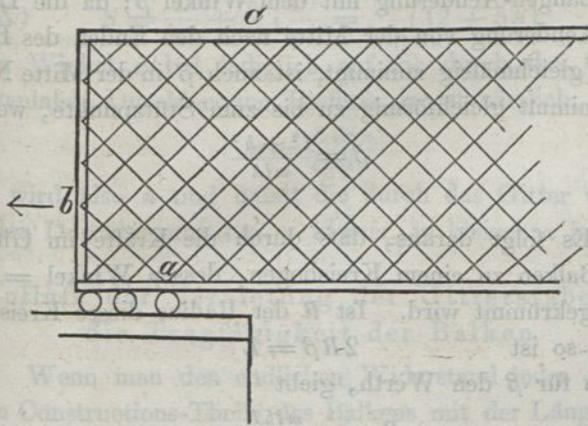
dieselbe Kraft $\frac{Q}{2u}$ addirt sich in den übrigen Punkten von 1 bis $(u-1)$, im Punkte u ist die hinzutretende Kraft dieselbe wie in o , mithin ist die Summe in $u = \frac{Q}{2}$

Das Princip der Stützung auf dem Pfeiler ist in vorstehender Figur angegeben, der Mittelpunkt des kreisförmigen Auflagers ist der mathematische Stützpunkt.

Stützt man die Brücke in der nicht ungebrauchlichen Weise, welche in nachstehender Figur angedeutet ist, so ist die Wirkung etwa folgende:

Wenn die Brücke durch die Belastung gebogen wird, kommt der größte Theil der Stützkraft auf a , die Schiene ab wird dann nicht nur nicht in der Richtung von b nach a gezogen, sondern in entgegengesetzter Rich-

tung gedrückt, folglich werden die Horizontalkräfte aus ab und bc sich addiren und in der Richtung des Pfeiles die Stütze biegen, der Punkt c wird nachfolgen und dadurch die zweite dort ausmündende Schiene und deren



Niete erheblich stärker anspannen, so daß ein Reißen jedenfalls viel früher als bei richtiger Stützung eintreten wird, überhaupt ist das Bestreben vorhanden, den unteren Rahmen bei a einzuknicken.

Biegung der Gitterbalken.

Nachdem die Kräfte, welche in den einzelnen Theilen eines Gitterbalkens wirken, bekannt sind, kann man die Verlängerung oder Verkürzung dieser Theile und daraus die Durchbiegung des ganzen Balkens bestimmen. Es wird vorausgesetzt, daß die Ausdehnung und Zusammendrückung bei derselben Last dieser proportional und einander gleich sind.

Der Balken sei gleichmäßig belastet und die Last auf dem untern und obern Rahmen so vertheilt, wie es den Bedingungen des Gleichgewichts entspricht. Es soll zunächst der Fall untersucht werden, wenn alle Theile so stark gemacht sind, daß in sämtlichen Querschnitten die Faserspannung dieselbe ist; es wird dann die Ausdehnung oder Zusammendrückung aller Theile in gleichem Verhältniß zu ihrer Länge stehen.

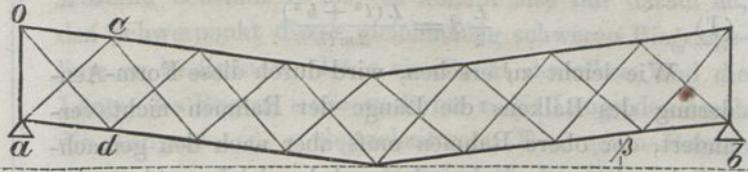
Sei die so bewirkte Längen-Aenderung $\frac{1}{m}$ der ursprünglichen Länge, werde ferner die Länge eines Gitterkreuzes $\frac{L}{n}$ durch l bezeichnet und im Uebrigen die früheren Bezeichnungen beibehalten.

Da zwischen je zwei Angriffspunkten des Gitters die Kraft im Rahmen constant ist, wird die Biegung desselben den Character eines Polygons haben, die Uebergänge werden jedoch, weil die Rahmen nicht in der Weise von Ketten, sondern als zusammenhängende Schienen construirt sind, so unmerklich sein, daß man ohne Fehler für die Praxis die Biegung wie eine continuirliche Curve betrachten und dem entsprechend die Kraft P in jedem Punkte des Rahmens

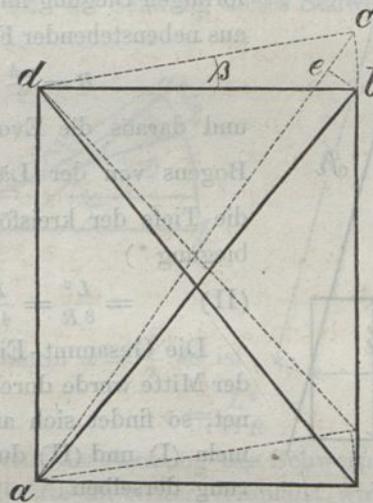
$$= \frac{Qx(L-x)}{2Lh}$$

setzen kann, worin x der Abstand vom Stützpunkte a ist.

Zunächst werde die Biegung untersucht, welche die in den Gitterstäben wirkenden Kräfte veranlassen. Da diese Stäbe ursprünglich gleiche Länge haben, werden unter vorstehender Annahme diejenigen, welche die Kraft vom



oberen nach dem unteren Rahmen übertragen, also in der Balkenhälfte von a diejenigen, welche parallel mit ca liegen, sämtlich um $\frac{1}{m}$ ihrer Länge verkürzt, die welche die Kraft von unten nach oben übertragen, also die parallel mit do sämtlich um $\frac{1}{m}$ ihrer Länge verlängert; dies ist nur möglich, wenn sämtliche Kreuze einer Hälfte um gleichviel verschoben werden. Der Balken würde dem entsprechend vorstehende Figur bilden, d. h. einen stumpfen Winkel, dessen Scheitelpunkt in der Mitte des Balkens liegt; der Winkel, welchen jeder der beiden Balkenhälften mit der Horizontalen macht, sei β genannt, so bestimmt sich β auf folgende Weise.



In vorstehender Figur ist die ursprüngliche rechteckige Lage eines Gitterkreuzes mit vollen Linien, die durch die Kraft-Einwirkung zu Wege gebrachte verschobene Lage mit punktierten Linien angegeben. Die Schiene ab wird durch die Verschiebung um das Stück ec verlängert, die Dreiecke ecb und abd sind ähnlich, es ist

$$ec : \widehat{bc} = ad : ab$$

$$ec = \frac{\widehat{bc} \cdot ad}{ab}$$

bc ist der Bogen des Winkels β mit dem Radius $ad = h$

$$\widehat{bc} = l\beta$$

ferner ist $ab = \sqrt{l^2 + h^2}$ mithin

$$ec = \frac{l\beta \cdot h}{\sqrt{l^2 + h^2}}$$

Das Ausdehnungs-Verhältniß ist

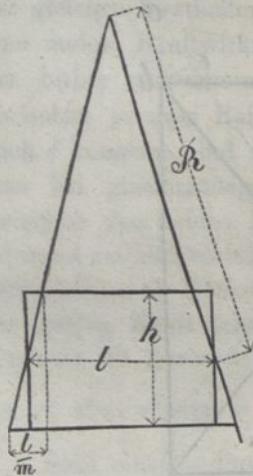
$$\frac{1}{m} = \frac{ec}{ab} = \frac{l \cdot \beta h}{l^2 + h^2} \text{ und daraus}$$

$$\beta = \frac{l^2 + h^2}{mlh}$$

Die Tiefe der Einbiegung der Brücke in der Mitte ist

$$(I) \quad \frac{L}{2} \beta = \frac{L(l^2 + h^2)}{2mlh}$$

Wie leicht zu ersehen, wird durch diese Form-Aenderung des Balkens die Länge der Rahmen nicht verändert, der obere Rahmen muß aber nach den gemachten Annahmen zwischen je zwei in gleichen Abständen von einander liegenden Punkten seiner Länge um gleich viel und zwar $\frac{1}{m}$ der Abstände verkürzt, der untere Rahmen muß ebenso gleichmäßig verlängert werden, diese Veränderung verlangt eine besondere Bewegung, die offenbar darin besteht, daß der Balken kreisförmig gebogen wird in solcher Weise, daß die Länge der neutralen Axe unverändert bleibt; durch eine solche Biegung wird die Länge der Gitterschienen nicht geändert; beide Bewegungen, die durch die Kräfte im Gitter veranlaßte und die durch die Kräfte in den Rahmen, sind deshalb einfach zu addiren. Der Balken bildet dann zwei Kreisbögen, deren Tangenten im Mittelpunkt der Brücke den Winkel β einschließen. Der Radius R der kreisförmigen Biegung findet sich, wie aus nebenstehender Figur erhellt:



$$R = \frac{mh}{2}$$

und daraus die Evolvente eines Bogens von der Länge $\frac{L}{2}$ also die Tiefe der kreisförmigen Einbiegung *)

$$(II) \quad S = \frac{L^2}{8R} = \frac{L^2}{4mh}$$

Die Gesamt-Einbiegung in der Mitte werde durch S bezeichnet, so findet sich aus den Formeln (I) und (II) durch Summierung derselben

$$(III) \quad S = \frac{L(l^2 + h^2)}{mlh} + \frac{L^2}{4mh}$$

Ist der Neigungswinkel der Gitterstäbe gegen die Rahmen

$$\alpha = 45^\circ \text{ so ist}$$

$$l = h = \frac{L}{n} \text{ also}$$

$$(IV) \quad S = \frac{L}{m} + \frac{nL}{4m} = \frac{L}{m} \left(1 + \frac{n}{4}\right)$$

Macht man die Querschnitte der Gitterstäbe nicht proportional den Kräften, sondern alle von gleicher Stärke und zwar so stark, wie bei der ersten Annahme die Stäbe über dem Stützpunkte, und läßt das Uebrige wie vorstehend, so muß die Längen-Aenderung der Gitterstäbe proportional den in ihnen wirkenden Kräften sein, d. h.

*) Siehe des Verfassers Notiz über die Berechnung der Durchbiegung elastischer Körper, in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang III, Heft VII und VIII.

in der Mitte des Balkens Null und nach den Enden hin gleichmäßig zunehmend über den Stützpunkten $= \frac{1}{m}$ der Länge.

Nach der vorstehend geführten Untersuchung wächst die Längen-Aenderung mit dem Winkel β ; da die Längen-Aenderung von der Mitte nach den Enden des Balkens gleichmäßig zunimmt, ist auch β in der Mitte Null und nimmt gleichförmig zu bis zum Stützpunkte, wo

$$\beta = \frac{l^2 + h^2}{mlh}$$

wird.

Es folgt daraus, daß durch die Kräfte im Gitter der Balken zu einem Kreisbogen, dessen Winkel $= 2\beta$ ist, gekrümmt wird. Ist R der Radius dieses Kreisbogens, so ist

$$2R\beta = L$$

hierin für β den Werth, giebt

$$R = \frac{mlhL}{2(l^2 + h^2)}$$

woraus sich die Tiefe der Einbiegung in der Mitte

$$(V) \quad \frac{L^2}{8R} = \frac{L(l^2 + h^2)}{4lmh}$$

oder da $l = \frac{L}{n}$

$$= \frac{L^2 + n^2 h^2}{4mnh}$$

findet.

Nimmt man $\alpha = 45^\circ$, so ist dieser Werth

$$(VI) \quad S = \frac{L}{2m}$$

Macht man auch die Rahmen in allen Querschnitten gleich und so stark, daß die Längen-Aenderung in der Mitte, wo die größte Kraft wirkt, $= \frac{1}{m}$ ist; nennt man die in der Mitte des Balkens im Rahmen wirkende Kraft P und die an irgend einem Punkte im Abstände x vom Stützpunkte, P_x , so ist die Längen-Aenderung in x

$$= \frac{1}{m} \cdot \frac{P_x}{P}$$

es ist aber

$$P = \frac{QL}{8h} \text{ und } P_x = \frac{Qx(L-x)}{2Lh}$$

also das Verhältniß der Längen-Aenderung

$$= \frac{1}{m} \cdot \frac{4x(L-x)}{L^2}$$

daraus findet sich der Krümmungshalbmesser in x , welcher durch R_x bezeichnet werde

$$R_x = \frac{mhP}{2P_x} = \frac{mhL^2}{8x(L-x)}$$

Die Länge der Evolvente der Biegungslinie der neutralen Axe bis zur Mitte des Balkens sei v , so ist

$$\partial v = \frac{x \cdot \partial x}{R_x} = \frac{8x^2(L-x)}{mhL^2}$$

$$v = \frac{8x^3}{3mhL} - \frac{2x^4}{mhL^2}$$

Hierin $x = \frac{L}{2}$ giebt als Tiefe der Einbiegung in der Mitte des Balkens

$$(VII) \quad v = \frac{5}{24} \cdot \frac{L^2}{mh}$$

Bei gleichmäßig starkem Gitter und gleichmäßig star-

kem Rahmen ist somit die Tiefe der ganzen Einbiegung in der Mitte durch Summirung der Werthe V und VII

$$(VIII) \quad S = \frac{L^2 + n^2 h^2}{4 m n h} + \frac{5 L^2}{24 m h}$$

und wenn $\alpha = 45^\circ$

$$(IX) \quad S = \frac{L}{2 m} + \frac{5}{24} \cdot \frac{L^2}{m h} = \frac{L}{24 m} (12 + 5 n)$$

Der Winkel α hat lediglich auf die durch das Gitter veranlasste Durchbiegung Einfluss, es ist nämlich

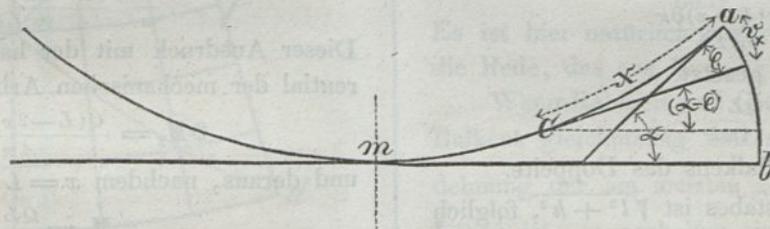
$$n = \frac{L \sin \alpha}{h \cos \alpha}$$

es wird also n und damit die durch das Gitter veranlasste Durchbiegung um so kleiner, je kleiner α ist.

Einfluss der Vernietung der Gitterstäbe auf die Tragfähigkeit der Balken.

Wenn man den endlichen Widerstand jedes einzelnen Constructions-Theils des Balkens mit der Länge seiner Ausdehnung oder Zusammendrückung multiplicirt, muß die halbe Summe aller dieser Momente das zur Biegung des Balkens aufgewandte Arbeitsmoment geben; dasselbe Resultat muß man aber auch durch das Product aus der ganzen Last der Brücke incl. Eigengewicht mit dem halben Wege, um welchen der Schwerpunkt sinkt, erhalten.

Die Senkung des Schwerpunktes bestimmt sich auf folgende Weise:



$$\partial s = \rho \frac{2 \partial x}{L}$$

$$\partial s = (v_x + x(\alpha - \varphi)) \frac{2 \partial x}{L}$$

Wenn v die Länge der Evolvente ab ist und z der Krümmungs-Halbmesseer der Biegelinie in c , so ist

$$v = \int \frac{x \partial x}{z}$$

ferner ist $z \cdot \partial \varphi = \partial x$

$$\text{also } \varphi = \int \frac{\partial x}{z}$$

diese Werthe substituirt giebt

$$\partial s = \left[\int \left(\frac{x \cdot \partial x}{z} \right) + x \alpha - x \int \left(\frac{\partial x}{z} \right) \right] \frac{2 \partial x}{L}$$

Um α zu finden, weiß man, daß

$$\partial \varphi = \frac{\partial x}{z} \text{ ist.}$$

Dieser Ausdruck integrirt und dann $x = \frac{L}{2}$ gesetzt, giebt

$$\varphi = \alpha$$

Für einen Kreisbogen ist z constant

$$= R \text{ und } \alpha = \frac{L}{2R}$$

Diese Werthe in obige Formel substituirt giebt

$$s = \frac{x^3}{3RL} + \frac{x^2}{2R} - \frac{2x^3}{3RL} = \frac{x^2}{2R} - \frac{x^3}{3RL}$$

Sei die vorstehende nach beiden Seiten symmetrische Curve die Biegelinie der neutralen Axe, so ist dies zugleich die Linie, welche die Senkung aller darüber und darunter liegenden Punkte angiebt, da deren Abstand constant bleibt; es kommt also nur darauf an, den Schwerpunkt dieser gleichmäßig schweren Biegelinie zu bestimmen. Ist c ein Punkt derselben, und die Länge des Bogens $ac = x$, ferner v die Länge des durch die Tangente an c abgeschnittenen Evolventen-Bogens der Biegelinie, m der Mittelpunkt der Biegelinie, dessen Tangente horizontal ist, φ der Winkel zwischen der Tangente am Anfangspunkte a der Biegelinie und der Tangente am Punkte c , α der Winkel zwischen den Tangenten an a und m ; werde ferner der Weg, um welchen der Punkt c gesunken ist, durch ρ bezeichnet, so ist

$$\rho = v_x + x(\alpha - \varphi)$$

Wenn der schwere Punkt $c = \frac{\partial x}{2}$ sich um ρ senkt, senkt sich der Schwerpunkt der halben Biegelinie und bei der vorausgesetzten Symmetrie der Curve auch der Schwerpunkt der ganzen Biegelinie um

$$\rho \frac{\partial x}{L} \frac{1}{2}$$

Bezeichnet man die Senkung dieses Schwerpunktes durch s , so ist

setzt man hierin $x = \frac{L}{2}$ so ist

$$s = \frac{L^2}{12R}$$

Der Theil der Senkung des Schwerpunktes, welcher durch die Kräfte im Gitter veranlasst wird, sei durch s_1 , und der Theil, welcher durch die Kräfte im Rahmen veranlasst wird, durch s_2 bezeichnet.

Bei einem Gitter, dessen Stäbe sämtlich einen der Früheren der eingebogene Balken, soweit diese Biegung durch die Kraft im Gitter veranlasst ist, einen Winkel mit zwei geraden Schenkeln, folglich ist die Senkung des Schwerpunktes gleich der halben Durchbiegung in der Mitte, welche in Formel I ausgedrückt ist; es ist also

$$s_1 = \frac{L}{4} \beta = \frac{L(L^2 + h^2)}{4 m l h}$$

Sind auch die Querschnitte des Rahmens überall der darin wirkenden Kraft proportional, so ist nach dem Früheren die resultirende Biegung kreisförmig, der Radius derselben wurde ermittelt

$$R = \frac{m h}{2}$$

Es ist folglich hierfür

$$s_2 = \frac{L^2}{12R} = \frac{L^2}{6mh}$$

und somit die Senkung des Schwerpunktes einer Brücke, deren Theile überall einen der Kraft proportionalen Querschnitt haben

$$s = s_1 + s_2 = \frac{L(l^2 + h^2)}{4mlh} + \frac{L^2}{6mh}$$

Dieser Ausdruck mit $\frac{Q}{2}$ multiplicirt, giebt die zur Biegung aufgewandte mechanische Arbeit, welche durch M bezeichnet werde

$$M = \left(\frac{L(l^2 + h^2)}{4mlh} + \frac{L^2}{6mh} \right) \frac{Q}{2} \\ = \frac{QL}{mh} \left(\frac{l^2 + h^2}{8l} + \frac{L}{12} \right)$$

Für denselben Balken sind die elastischen Momente der einzelnen Constructions-Theile zu addiren.

Die Ausdehnung ist überall $\frac{1}{m}$ der Länge: folglich im Rahmen für das Differential der Länge =

$$\frac{1}{m} \partial x$$

Die in x wirkende Kraft ist

$$P_x = \frac{Qx(L-x)}{2Lh}$$

Bezeichnet M_1 das ganze zur Längen-Aenderung eines Rahmens aufgewandte Arbeitsmoment, so ist

$$\partial M_1 = \frac{P_x}{2} \cdot \frac{\partial x}{m}$$

$$\partial M_1 = \frac{Qx(L-x)\partial x}{4mLh}$$

Daraus ist, nachdem $x = L$ gesetzt

$$M_1 = \frac{QL^2}{24mh}$$

und für beide Rahmen des Balkens das Doppelte.

Die Länge eines Gitterstabes ist $\sqrt{l^2 + h^2}$, folglich seine Längen-Aenderung =

$$\frac{\sqrt{l^2 + h^2}}{m}$$

Durch $4 \sum f$ erhält man die Summe der Kräfte in sämtlichen Gitterstäben =

$$\frac{Qn}{4 \sin \alpha} = \frac{QL\sqrt{h^2 + l^2}}{4lh}$$

mithin die mechanische Arbeit M_2 , welche zur Längen-Aenderung der Gitterstäbe aufgewandt

$$M_2 = \frac{QL(l^2 + h^2)}{8mlh}$$

die gesammte mechanische Arbeit

$$2M_1 + M_2 = M = \frac{QL}{mh} \left(\frac{l^2 + h^2}{8l} + \frac{L}{12} \right)$$

wie oben aus der Senkung des Schwerpunktes.

Bei einem gleichmäßig starken Gitter war die Biegung, soweit sie durch die Kräfte im Gitter hervorgeufen wurde, kreisförmig nach dem Radius

$$R = \frac{mlhL}{2(l^2 + h^2)}$$

folglich ist dafür die Senkung des Schwerpunktes

$$s_1 = \frac{L^2}{12R} = \frac{(l^2 + h^2)L}{6mlh}$$

Bei der Biegung, welche ein gleichmäßig starker Rahmen bedingt, ist nach dem Früheren

$$R_x = z = \frac{mhL^2}{8x(L-x)}$$

Daraus ergibt sich

$$s_2 = \frac{2L^2}{15mh} \text{ folglich ist}$$

$$M = \frac{Q}{2} (s_1 + s_2) = \frac{QL}{mh} \left(\frac{l^2 + h^2}{12l} + \frac{L}{15} \right)$$

Um für denselben Balken die Summe der elastischen Momente der einzelnen Constructions-theile zu finden, hat man zu berücksichtigen, daß die Biegung durch die Kräfte im Gitter nicht als Polygon, sondern als continuirliche Curve aufgefaßt wurde, es muß deshalb auch die Kraft im Gitter nicht als stufenweis, sondern als continuirlich wachsend oder abnehmend betrachtet werden; es ist dann nach § 6 Formel V die freie Verticalkraft = $\frac{Q(L-2x)}{2L}$ und daraus die Kraft im Gitter

$$f_x = \frac{Q(L-2x)\sqrt{l^2 + h^2}}{2Lh}$$

$$\text{für } x = 0 \text{ also } f = \frac{QL\sqrt{l^2 + h^2}}{2Lh}$$

ist die Ausdehnung $\frac{1}{m}$ der Länge, mithin in x gleich

$$\frac{1}{m} \cdot \frac{L-2x}{L} \text{ der Länge.}$$

Das Differential der Länge eines Gitterstabes ist

$$\frac{\sqrt{l^2 + h^2}}{l} \partial x$$

also das Differential der Ausdehnung

$$\frac{1}{m} \frac{(L-2x)\sqrt{l^2 + h^2}}{Ll} \partial x$$

Dieser Ausdruck mit der halben Kraft giebt das Differential der mechanischen Arbeit für das Gitter

$$\partial M_2 = \frac{Q(L-2x)^2(l^2 + h^2)}{4mlhL^2} \partial x$$

und daraus, nachdem $x = L$ gesetzt ist

$$M_2 = \frac{QL(l^2 + h^2)}{12mlh}$$

Für den gleichmäßig starken Rahmen ist die Ausdehnung = $\partial x \frac{1}{m} \frac{P_x}{P}$

$$= \frac{4x(L-x)\partial x}{mL^2}$$

und die Kraft $P_x = \frac{Qx(L-x)}{2Lh}$

also

$$\partial M_1 = \frac{Qx^2(L-x)^2}{mhL^3} \partial x$$

woraus, nachdem $x = L$ gesetzt

$$M_1 = \frac{QL^3}{30mh}$$

oder für beide Rahmen

$$2M_1 = \frac{QL^3}{15mh}$$

die Summe der Arbeitsmomente von Rahmen und Gitter

$$M = M_2 + 2M_1 = \frac{QL}{mh} \left(\frac{l^2 + h^2}{12l} + \frac{L}{15} \right)$$

ist somit derselbe Werth, welcher vorhin durch die Senkung des Schwerpunktes gefunden wurde.

Mit Hülfe des vorstehend abgehandelten Grundsatzes kann man ermitteln, welchen Einfluss es auf das elastische Moment des Balkens hat, wenn die Gitterstäbe in den Ueberkreuzungspunkten vernietet werden.

Sei die Länge des Balkens zwischen den Stützpunkten $L = 100$ Fuſs, die Höhe desselben $h = 10$ Fuſs und der Neigungswinkel der Gitterstäbe $\alpha = 45^\circ$, so ist

$$n = 10$$

sei ferner die Zahl der parallelen Stäbe auf der Länge eines Gitterkreuzes $u = 6$.

Das gleichmäßig vertheilte Eigengewicht des Balkens $G = 600$ Ctr., die im Allgemeinen gleichmäßig vertheilte Maximallast $G_1 = 900$ Ctr., die größte in einem Punkt concentrirte Last sei 126 Ctr., also $e = 1,4$

Die Belastung soll von einem Ende des Balkens aus auf denselben geschoben werden, bis sie ihn ganz bedeckt.

Man erhält die Maximalwerthe der in den Gitterstäben wirkenden Kräfte unter der Voraussetzung, daß die Last auf dem untern und dem obern Rahmen gleich ist durch die Formel

$$f \left(\frac{n-2r}{4un \sin \alpha} \right) G + \left[\frac{(n-r)^2 + e(n-r) + \frac{e^2}{4}}{4un^2 \sin \alpha} \right] G_1$$

Hierin die Werthe gesetzt, giebt für die Stäbe im Felde des ersten Gitterkreuzes vom Stützpunkte aus also

$$\text{für } r = 0 \quad f = 96 \text{ Ctr.}$$

Im zweiten Gitterkreuzfelde

$$r = 1 \quad f = 78 \text{ Ctr.}$$

Im dritten Gitterkreuzfelde

$$r = 2 \quad f = 61 \text{ Ctr.}$$

Im vierten Gitterkreuzfelde

$$r = 3 \quad f = 46 \text{ Ctr.}$$

und endlich in dem der Mitte zunächst gelegenen fünften Gitterkreuzfelde

$$r = 4 \quad f = 31 \text{ Ctr.}$$

Ist die Belastung G_1 ursprünglich am untern Rahmen angebracht, so wird, da die größte Last in einem Punkte 126 Ctr. ist, die Kraft f in jedem gezogenen Gitterstabe um

$$\frac{126 \text{ Ctr.}}{4\sqrt{\frac{1}{2}}} = 41 \text{ Ctr.}$$

vermehrt. Die Verminderung der Kraft in den gedrückten Gitterstäben findet nicht immer statt und darf daher nicht zur Berechnung gezogen werden.

Die größte Kraft in den gezogenen Gitterstäben ist sonach

$$\text{für } r = 0 = f = 137 \text{ Ctr.}$$

$$r = 1 = f = 119 \text{ -}$$

$$r = 2 = f = 102 \text{ -}$$

$$r = 3 = f = 87 \text{ -}$$

$$r = 4 = f = 72 \text{ -}$$

Wird durch die Construction der Brückenbahn oder durch deren Verbindung mit den Balken die Last mehr vertheilt, so wird die zuletzt hinzugekommene Kraft entsprechend geringer.

Die im Rahmen wirkende Kraft findet sich aus der Formel

$$P = \frac{(G+G_1)L(rn-r^2)}{2n^2h}$$

Es ist für $r = 0$ $P = 0$ Ctr.

$$r = 1 \quad P = 675 \text{ -}$$

$$r = 2 \quad P = 1200 \text{ -}$$

$$r = 3 \quad P = 1575 \text{ -}$$

$$r = 4 \quad P = 1800 \text{ -}$$

$$r = 5 \quad P = 1875 \text{ -}$$

Die Verticalkraft in der Säule, welche den obern Rahmen mit dem Stützpunkte verbindet, ist im obersten Punkte

$$= \frac{G+G_1}{4u} = 62 \text{ Ctr.}$$

und nimmt nach unten gleichförmig zu, bis sie in dem Stützpunkte $= \frac{Q}{2} = 750$ Ctr. ist.

In der halben Höhe ist sie

$$= \frac{7(G+G_1)}{4u} = 434 \text{ Centner.}$$

Bei der Ausführung von Gitterbalken ist besonders zu beachten, daß die Kraft f nicht bloß im Gitterstabe, sondern auch an den Nietten wirkt, welche den Stab mit dem Rahmen verbinden; es mu dies nicht bloß bei Bestimmung der Querschnitte der Niete berücksichtigt werden, sondern auch in Betreff der Fläche des Nietloches in der Schiene, gegen die der Niet drückt.

Sei nun der Balken so ausgeführt, daß die Rahmen sowohl als die Gitterschienen durchweg denselben Querschnitt haben, und zwar so, daß die größte Faserspannung der Gitterschienen über den Stützpunkten und der Rahmen in der Mitte 100 Ctr. pro Quadratzoll Querschnitt beträgt, also der Querschnitt einer Gitterschiene $= 1,37$ Quadratzoll und der Querschnitt eines Rahmens $= 18,75$ Quadratzoll ist, so berechnet sich die Durchbiegung des Balkens, wenn die angegebene Belastung vollkommen gleichmäßig über die ganze Länge desselben vertheilt ist, in folgender Weise:

Es ist dann die Kraft in einem Gitterstabe des Feldes zunächst dem Stützpunkte $= 94$ Centner, mithin die Faserspannung pro Quadratzoll

$$= \frac{100 \cdot 94}{137} = 68,6 \text{ Centner.}$$

Bei Stabeisen ist bei einer Faserspannung von 100 Centnern pro Quadratzoll die Ausdehnung circa $\frac{1}{2700}$ der ursprünglichen Länge, mithin ist für die größte Spannung im Gitter $m = 3930$ für die Rahmen dagegen ist $m = 2700$

Die durch die Kräfte im Gitter veranlaßte Durchbiegung findet sich aus Formel VI

$$\frac{L}{2m} = \frac{100}{7860} \text{ Fuſs} = 0,15 \text{ Zoll}$$

und die durch die Kräfte im Rahmen

$$= \frac{5}{24} \cdot \frac{L^2}{mh} = \frac{50000}{648000} \text{ Fuſs} = 0,92 \text{ Zoll.}$$

Also die Gesamt-Durchbiegung des Balkens in der Mitte $= 1,07$ Zoll.

Blechbalken.

Es wird vorausgesetzt, daß der Blechbalken vollständig symmetrisch aus zwei parallelen horizontal liegenden Rahmen besteht, welche durch eine Blechwand verbunden sind. Die Vertheilung der Belastung soll den Bedingungen des Gleichgewichts nach § 4 der Einleitung entsprechen.

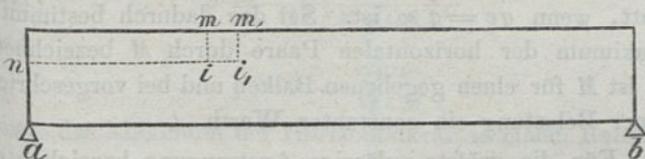
Die Grundlage zur Theorie der Blechbalken findet sich in § 6 der Einleitung. Die dort gewählten Bezeichnungen sollen hier beibehalten werden.

Bei beliebiger Vertheilung der Last über die Länge des Balkens ist die Summe der horizontalen Paare in irgend einem Verticalschnitt aus Gleichung II

$$= \frac{q_1 wx + qv(L-x)}{L}$$

Dieses Moment vertheilt sich über den Verticalschnitt proportional den Trägheitsmomenten der einzelnen Flächen-Elemente derselben; da nun die Trägheitsmomente im Verhältniß zu den Flächen um so kleiner sind, je näher diese der neutralen Axe liegen, ist es zur Ersparung von Material Bedingung, die Wand möglichst schwach im Verhältniß zum Rahmen zu machen. Der Zweck der Wand ist überhaupt nicht der, einen Theil der horizontalen Momente aufzunehmen, dies ist nur ein unvermeidlicher Umstand; ihr eigentlicher Zweck ist, die beiden Rahmen gegen einander unverschiebbar zu machen, und die Aufgabe der Untersuchung ist, zu bestimmen, wie dies mit möglichst geringem Aufwand von Material geschehen kann.

Nach § 5 der Einleitung ist, wenn man von einem Punkte *i* des belasteten Balkens ausgehend einen Horizontalschnitt bis zur Stützungs-Ebene legt, die in diesem



Schnitt *in* auf Verschiebung wirkende Kraft gleich der Summe der Horizontalkräfte im Verticalschnitt *im*. Von einem in derselben Horizontale liegenden Punkte *i*, ausgehend, ist die Schubkraft von *i*, bis *n* gleich der Summe der Horizontalkräfte im Verticalschnitt *i, m*, folglich ist die Schubkraft in dem Theile *ii*, des Horizontalschnittes gleich der Differenz der Kräfte in *mi* und *m, i*. Für die Bestimmung der Wandstärke sind mithin die Differenzen der Horizontalkräfte in zwei benachbarten Verticalschnitten maßgebend.

Sei P_x die Summe der Horizontalkräfte auf einer Seite der neutralen Axe in irgend einem Verticalschnitt, so ist $\frac{\partial P_x}{\partial x}$ der der Wanddicke in der neutralen Axe entsprechende Werth.

Bezeichnet man diesen Werth durch δ , so ist $\delta \partial x$ das Differential der Schubkraft im Horizontalschnitt durch die neutrale Axe $\delta \partial x = \partial P_x$.

Aus vorstehender Betrachtung folgt, daß der Schub in verschiedenen Horizontalschnitten nicht derselbe sein kann, weil ein Theil der Horizontalkräfte in der Wand wirkt: diese geringen Differenzen können aber bei der practischen Ausführung von Brückenbalken nicht berücksichtigt werden, es ist daher nur wichtig, unter der Voraussetzung, daß die Wanddicke in einem und demselben Verticalschnitte gleichförmig sei, den Schub für denjenigen Horizontalschnitt zu kennen, in welchem er am größten ist.

Um die Dicke der Wand aus der Schubkraft bestimmen zu können, sei angenommen, daß dabei zwischen Kraft und Fläche dasselbe Verhältniß stattfindet, wie bei den Kräften, welche auf Zerreißen oder Zerdrücken wirken.

Auch für die übrigen Constructions-Verhältnisse müssen, um zu einer bestimmten Entwicklung gelangen zu können, bestimmte Annahmen gemacht werden.

Zunächst sei der Balken ein Körper von gleichmäßigem Widerstande. Da die Höhe *h* constant ist, sind dann alle Fasern in gleichem Abstand von der neutralen Axe gleich stark angestrengt, die Summe der in einem Verticalschnitt der Wand wirkenden horizontalen Paare ist daher $= \frac{\delta h^2}{6}$.

Die Summe der diese Paare bildenden horizontalen Kräfte auf einer Seite der neutralen Axe ist

$$= \frac{\delta h}{4}$$

Subtrahirt man die Summe der horizontalen Paare in der Wand von der bekannten Summe aller horizontalen Paare in einem Verticalschnitt des Balkens, so findet man die Summe der horizontalen Paare im Rahmen

$$= \frac{q_1 wx + qv(L-x)}{L} - \frac{\delta h^2}{6}$$

und da der Hebelsarm dieser Paare constant und $= h$ ist, die Summe der in einem Rahmen wirkenden horizontalen Kräfte

$$= \frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} - \frac{\delta h}{6}$$

Hierzu die Summe der in der Wand wirkenden horizontalen Kräfte $= \frac{\delta h}{4}$ giebt die Summe aller horizontalen Kräfte auf einer Seite der neutralen Axe

$$P_x = \frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} + \frac{\delta h}{12}$$

und daraus

$$\delta = \frac{\partial P_x}{\partial x} = \frac{\partial \left(\frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} \right) + \frac{h}{12} \partial \delta}{\partial x}$$

$$\delta = \frac{\partial \left(\frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} \right)}{\partial x} + \frac{h}{12} \frac{\partial^2 \left(\frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} \right)}{(\partial x)^2}$$

$$+ \dots + \frac{h^n}{12^n} \frac{\partial^{n+1} \left(\frac{q_1 wx + qv(L-x)}{Lh} \right)}{(\partial x)^{n+1}}$$

d. h. δ ist gleich der Summe der allmählichen Differential-Quotienten der Summe der horizontalen Paare getheilt durch *h* und multiplicirt mit den Potenzen von $\frac{h}{12}$

welche um eins niedriger als der Grad des Differentials sind.

Um diese Differential-Quotienten entwickeln zu können, hat man zu berücksichtigen, daß, da $q + q_1$ ein constanter Werth ist, $\partial q = -\partial q_1$ sein muß, und ferner, daß aus statischen Gründen

$$\frac{q}{\partial q} = \frac{x-v}{\partial v} \text{ sowie } \frac{q_1}{\partial q_1} = \frac{L-x-w}{\partial w} \text{ ist;}$$

dann findet man

$$\partial \left(\frac{q_1 w x + q v (L-x)}{Lh} \right) = \frac{q_1 w - q v}{Lh} \cdot \partial x$$

mithin den ersten Differential-Quotienten gleich der freien Vertikalkraft getheilt durch h .

Ferner ist

$$\partial \left(\frac{q_1 w - q v}{Lh} \right) = - \frac{\partial q}{h}$$

also der zweite Differentialquotient $= - \frac{\partial q}{h \cdot \partial x}$

Um weiter differentiiren zu können, müßte $\frac{\partial q}{\partial x}$ d. h. die Function zwischen der Länge der Brücke und der Belastung bekannt sein; ist die Belastung gleichmäßig über die Länge vertheilt, so ist $\frac{\partial q}{\partial x}$ constant, die höheren Differentialverhältnisse sind also Null und für δ ist ein geschlossener Ausdruck gefunden.

Allgemein ist

$$\delta = \frac{q_1 w - q v}{Lh} - \frac{1}{12} \cdot \frac{\partial q}{\partial x} - \frac{h}{12^2} \left(\frac{\partial^2 q}{(\partial x)^2} \right) - \dots - \frac{h^{n-1}}{12^n} \left(\frac{\partial^n q}{(\partial x)^n} \right)$$

Jetzt ist zu untersuchen, ob der Schub in dem Horizontalschnitt durch die neutrale Axe auch der größte ist.

Legt man den Schnitt näher an den Rahmen, so wird in P_x das zweite Glied kleiner, und wird, indem es durch Null geht, schließlich negativ. Da nun das Differential des zweiten Gliedes das umgekehrte Zeichen als das Glied selbst hat, folgt, daß δ wenn man darunter allgemein den der Wanddicke entsprechenden Werth für die Schubkraft in irgend einem Horizontalschnitt versteht, unmittelbar am Rahmen am größten wird.

Die Horizontalkraft im Rahmen ist

$$\frac{q_1 w x + q v (L-x)}{Lh} - \frac{\delta h}{6}$$

folglich der gesuchte Werth für δ unmittelbar am Rahmen

$$\delta = \frac{\partial \left(\frac{q_1 w x + q v (L-x)}{Lh} \right)}{\partial x} - \frac{h \partial \delta}{6}$$

$$(I) \quad \delta = \frac{q_1 w - q v}{Lh} + \frac{1}{6} \frac{\partial q}{\partial x} + \frac{h}{6^2} \left(\frac{\partial^2 q}{(\partial x)^2} \right) + \dots + \frac{h^{n-1}}{6^n} \left(\frac{\partial^n q}{(\partial x)^n} \right)$$

und die Summe der Horizontalkräfte im Rahmen

$$(II) \quad = \frac{q_1 w x + q v (L-x)}{Lh} - \frac{q_1 w - q v}{6L} - \frac{h}{6^2} \frac{\partial q}{\partial x} - \dots - \frac{h^n}{6^{n+1}} \left(\frac{\partial^n q}{(\partial x)^n} \right)$$

Dieser Ausdruck giebt für $x=0$ und bis dahin, wo das erste Glied gegen die andern überwiegend wird, negative Werthe, was in der Praxis nicht möglich ist; es kommt dies daher, daß es überhaupt unmöglich ist, einen Bal-

ken auszuführen, welcher gleichmäßig hoch und dabei ein Körper von gleichmäßigem Widerstande ist, wenn man der Wand diejenige Dicke geben will, welche dem Horizontalschub entspricht; Letzteres bedingt, daß sie bis über den Stützpunkt eine endliche Dicke behält, während der Querschnitt eines Körpers von gleichmäßigem Widerstande dort Null werden müßte.

Man kann aber sehr wohl einen Körper construiren, welcher von da ab, wo die Kraft im Rahmen Null wird, also nicht mehr negativ ist, vollständig der theoretischen Entwicklung entspricht.

Beginnt der Rahmen schon über dem Stützpunkte und man läßt seinen Querschnitt nicht in einer willkürlichen Weise, sondern der Zunahme der Kräftepaare entsprechend, wachsen, so kann der Schub unter dem Rahmen nie so groß werden, wie ihn die vorstehende Ableitung ergiebt, der durch dieselbe gefundene Werth von δ ist somit für den Schub unmittelbar unter dem Rahmen als der größte vorkommende Werth zu betrachten.

Eine vielfach angewandte Construction von Blechbalken ist, daß sowohl der Querschnitt der Wand, als der Rahmen in der ganzen Länge des Balkens unverändert bleibt, es muß dann der Querschnitt des Rahmens der größten vorkommenden Horizontalkraft und die Dicke der Wand, der größten Schubkraft entsprechen, beide sollen demgemäß bestimmt werden.

Da der Querschnitt des Balkens constant ist, ist auch der Abstand y , an welchem die Summe aller Horizontalkräfte wirkend gedacht werden kann, constant, folglich muß die Summe der horizontalen Kräfte in dem Verticalschnitt am größten sein, in welchem die Summe der horizontalen Paare ein Maximum ist. Dies findet statt, wenn $q v = q_1 w$ ist. Sei das dadurch bestimmte Maximum der horizontalen Paare durch M bezeichnet, so ist M für einen gegebenen Balken und bei vorgeschriebener Belastung ein constanter Werth.

Für die größte zulässige Anstrengung bezeichne φ das Verhältniß zwischen Kraft und Querschnitt, so daß, wenn P_1 das Maximum der Kraft in einem Rahmen bezeichnet, φP_1 der entsprechende Querschnitt ist.

Wenn δ in der Bedeutung, wie es vorstehend gebraucht wurde, hier den der größten Schubkraft entsprechenden Werth bezeichnet, so ist $\varphi \delta$ die Wanddicke.

In dem Verticalschnitte, in welchem die horizontalen Paare ihr Maximum erreichen, ist die Summe der horizontalen Paare in der Wand $= \frac{\delta h^2}{6}$ und die Summe der horizontalen Kräfte in derselben auf einer Seite der neutralen Axe $= \frac{\delta h}{4}$.

Die Summe der horizontalen Paare in dem Rahmen $= M - \frac{\delta h^2}{6}$ die Summe der horizontalen Kräfte in einem Rahmen $= P_1 = \frac{M}{h} = \frac{\delta h}{6}$ folglich die Summe der horizontalen Kräfte im ganzen Verticalschnitt auf einer Seite

der neutralen Axe $= \frac{M}{h} + \frac{\delta h}{12}$ mithin

$$y = \frac{M}{\frac{M}{h} + \frac{\delta h}{12}} = \frac{12 \cdot h M}{12 \cdot M + \delta h^2}$$

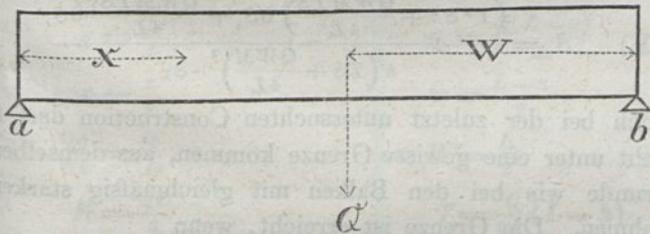
Da nun y für die ganze Länge des Balkens constant ist, ist in irgend einem Querschnitt die Summe der horizontalen Kräfte auf einer Seite der neutralen Axe

$$P_x = \frac{q_i w x + q v (L-x)}{L y}$$

und nachdem man für y obigen Werth eingeführt hat

$$\frac{\partial P_x}{\partial x} = \frac{(q_i w - q v) (12 M + \delta h^2)}{12 L h M}$$

Dies ist der allgemeine Ausdruck für die Schubkraft in der neutralen Axe, dessen Maximalwerth $= \delta$ ist; das Maximum tritt ein, wenn $x=0$ ist, dann wird auch $q v = 0$, und in $q_i w$, q_i gleich dem Gesamtgewicht des Balkens, das durch Q bezeichnet werde, und w gleich dem Abstände des Schwerpunktes des Gesamtgewichts von dem Stützpunkte b .



Sei dieser für einen gegebenen Balken mit vorgeschriebener Belastung constante Werth von w durch W bezeichnet, so ist

$$\delta = Q W \left(\frac{12 M + \delta h^2}{12 L h M} \right)$$

$$(III) \quad \delta = \frac{12 Q W M}{12 L h M - Q W h^2}$$

und

$$y = h - \frac{Q W h^2}{12 L M}$$

sowie das Maximum der Horizontalkraft in einem Rahmen

$$(IV) \quad P_i = \frac{M}{h} - \frac{2 Q W M}{12 L M - Q W h^2}$$

so daß also die Dicke der Wand $= \varphi \delta$ und der Querschnitt eines Rahmens $= \varphi P_i$ bestimmt sind.

Für die Vernietung der Rahmen mit der Wand ist es wichtig, auch die Schubkraft unmittelbar an dem Rahmen zu kennen; wird dieselbe allgemein durch δ_i bezeichnet und die Horizontalkraft im Rahmen in irgend einem Verticalschnitt durch P_x , so ist

$$\frac{P_x}{P_i} = \frac{(q_i w x + q v (L-x))}{M}$$

also

$$P_x = \left(\frac{q_i w x + q v (L-x)}{L} \right) \left(\frac{12 L M - 3 Q W h^2}{12 L M h - Q W h^2} \right)$$

und

$$(V) \quad \delta_i = \frac{q_i w - q v}{L} \left(\frac{P_i}{M} \right)$$

$$\delta_i = \frac{q_i w - q v}{L} \left(\frac{12 L M - 3 Q W h^2}{12 L M h - Q W h^2} \right)$$

Zu vorstehenden Formeln ist zu bemerken, daß, da in

der Wirklichkeit y nie kleiner werden kann als $\frac{2}{3}h$, auch $\frac{Q W h^2}{12 L M}$ nie größer werden darf als $\frac{h}{3}$

Die Formel für y läßt scheinbar andere Werthe zu, die Formel für P_x , giebt dann aber negative, d. h. unmögliche Werthe. Die Ursache liegt darin, daß in solchem Falle die Fläche des Horizontalschnittes für die Schubkraft nicht genügen würde, wenn, wie vorausgesetzt ist, dieselbe nicht mehr angestrengt werden soll, als der Rahmen in dem Verticalschnitt, wo die Horizontalkraft ihr Maximum erreicht.

Die vorstehend untersuchte Balken-Construction ist für die Ausführung die einfachste, erfordert aber im Verhältniß zur Tragfähigkeit viel Material; da es nun keine Schwierigkeit hat, den Rahmen in solcher Weise auszuführen, daß der Balken sich mehr einem Körper von gleichmäßigem Widerstande nähert, soll noch die Construction untersucht werden, wo die Wanddicke constant ist; der Querschnitt der Rahmen aber der Summe der horizontalen Paare proportional und dabei an der Stelle, wo die Kraft in demselben ihr Maximum $= P_i$ erreicht, $= \varphi P_i$ ist.

Eine einfache Betrachtung ergibt, daß auch bei dieser Construction die Kraft im Rahmen ihren größten Werth in demjenigen Verticalschnitt erreicht, in welchem die Summe der horizontalen Paare ein Maximum wird, also $q v = q_i w$ ist. Es findet sich dann, wenn die bei dem Balken mit gleichmäßig starkem Rahmen gewählte Bezeichnung beibehalten wird, die größte Horizontalkraft im Rahmen

$$P_i = \frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}$$

worin bekanntlich M den Maximalwerth der horizontalen Paare bezeichnet.

Nach den gemachten Annahmen ist mithin der Querschnitt des Rahmens an beliebiger Stelle, welcher durch F bezeichnet werde

$$F = \varphi \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6} \right) \frac{q_i w x + q v (L-x)}{M L}$$

Um die Formeln abzukürzen, sei die Summe der horizontalen Paare in beliebigem Querschnitt durch S bezeichnet, also

$$\frac{q_i w x + q v (L-x)}{L} = S$$

obige Formel für den Querschnitt des Rahmens schreibt sich dann

$$\varphi \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6} \right) \frac{S}{M}$$

Bezeichnet z die Verhältniszahl, mit der man die Ausdehnung der äußersten Faser in dem Querschnitte, wo S ein Maximum, also gleich M ist, zu multipliciren hat, um die Ausdehnung der äußersten Faser in einem beliebigen Querschnitt zu finden, so ist

$$\left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6} \right) \frac{S}{M} \cdot z \cdot h + \frac{\delta h^2 \cdot z}{6} = S$$

$$z = \frac{S}{\left(M - \frac{\delta h^2}{6} \right) \frac{S}{M} + \frac{\delta h^2}{6}}$$

Die Summe der horizontalen Kräfte auf einer Seite der neutralen Axe im beliebigen Querschnitt ist

$$P_x = \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right) \frac{S}{M} \cdot z + \frac{\delta h}{4} \cdot z$$

$$P_x = \frac{\left[\left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right) \frac{S}{M} + \frac{\delta h}{4}\right] S}{\left(M - \frac{\delta h^2}{6}\right) \frac{S}{M} + \frac{\delta h^2}{6}}$$

und daraus

$$\frac{\partial P_x}{\partial x} = \frac{\left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right)^2 \frac{S^2}{M^2} + \frac{\delta h}{3} \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right) \frac{S}{M} + \frac{\delta^2 h^2}{24}}{h \left[\left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right)^2 \frac{S^2}{M^2} + \frac{\delta h}{3} \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right) \frac{S}{M} + \frac{\delta^2 h^2}{36}\right]} \cdot \frac{\partial S}{\partial x}$$

Dieser Werth wird am größten, wenn $x=0$ ist; dann ist auch $S=0$ und $\frac{\partial S}{\partial x} = \frac{QW}{L}$ worin Q wieder das Gesamtgewicht des Balkens und W den Abstand dessen Schwerpunktes vom Stützpunkte b bezeichnet; da die Wanddicke der größten Schubkraft entsprechen sollte, ist, indem man diese Werthe in obige Formel einführt

$$\frac{\partial P_x}{\partial x} = \delta = \frac{\frac{\delta^2 h^2}{24}}{h \cdot \frac{\delta^2 h^2}{36}} \cdot \frac{QW}{L}$$

(VI) $\delta = \frac{3QW}{2hL}$

die Dicke der Wand ist somit

$$= \varphi \delta = \frac{\varphi \cdot 3QW}{2hL}$$

und der Querschnitt des Rahmens

(VII) $F = \varphi \left(\frac{M}{h} - \frac{QW}{4L}\right) \frac{q \cdot wx + qv(L-x)}{ML}$

Um die Schubkraft unmittelbar am Rahmen zu bestimmen, hat man die Kraft im Rahmen in beliebigem Verticalschnitt

$$P_{x_i} = \left(\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6}\right) \frac{S}{M} \cdot z$$

Da $\frac{M}{h} - \frac{\delta h}{6} = \frac{M}{h} - \frac{QW}{4L}$ ein constanter Ausdruck ist, soll dafür eine einfachere Bezeichnung eingeführt und $\frac{M}{h} - \frac{QW}{4L} = T$ gesetzt werden, also $P_{x_i} = \frac{T \cdot S \cdot z}{M}$ und nach Einführung des Werthes für z

$$P_{x_i} = \frac{T \cdot S^2}{h \left(TS + \frac{QWM}{4L}\right)}$$

Daraus findet sich die Schubkraft unmittelbar am Rahmen.

(VIII) $\delta_i = \frac{\partial P_{x_i}}{\partial x} = \frac{T^2 S^2 + \frac{QWM \cdot TS}{2L}}{h \left(T^2 S^2 + \frac{QWM \cdot TS}{2L} + \frac{Q^2 W^2 M^2}{16L^2}\right)} \cdot \frac{q \cdot w - qv}{L}$

Für den Fall, daß man δ_i für eine andere Art der Belastung kennen wollte, als diejenige, welche der Berechnung der Querschnitte von Wand und Rahmen zu Grunde gelegt wurde, hat S verschiedene Werthe.

Die Formel VIII ist dann nicht anwendbar, die in solchem Falle zu benutzende Formel findet man auf folgende Weise:

Die Summe der horizontalen Momente für diejenige Belastung, für welche δ_i ermittelt werden soll, werde durch S_i bezeichnet. In irgend einem Verticalschnitt verhält sich die Horizontalkraft im Rahmen zur Fläche seines Querschnittes, wie die Summe aller horizontalen Momente zur Summe der den Trägheits-Momenten proportionalen Momente der Fläche des Verticalschnittes

$$\frac{P_{x_i}}{F} = \frac{S_i}{hF + \frac{\varphi \delta h^2}{6}}$$

$$P_{x_i} = \frac{FS_i}{hF + \frac{\varphi \delta h^2}{6}}$$

$$\partial P_{x_i} = \frac{F^2 \partial S_i + \frac{\varphi \delta h F}{6} \partial S_i + \frac{\varphi \delta h S_i}{6} \partial F}{h \left(F + \frac{\varphi \delta h}{6}\right)^2}$$

Hieraus und wenn S die Summe der horizontalen Momente für diejenige Belastung bezeichnet, welche der Berechnung von F und S zu Grunde liegt, findet sich der gesuchte Werth

(IX) $S_i = \frac{(T^2 S^2 + \frac{QWMTS}{4L}) \partial S_i + \frac{QWMTS_i}{4L} \partial S}{h \left(TS + \frac{QWM}{4L}\right)^2 \cdot \partial x}$

Auch bei der zuletzt untersuchten Construction darf L nicht unter eine gewisse Grenze kommen, aus demselben Grunde wie bei den Balken mit gleichmäßig starken Rahmen. Die Grenze ist erreicht, wenn

$$\frac{M}{h} = \frac{QW}{4L} \text{ wird}$$

also $L = \frac{QWh}{4M}$ ist.

Nimmt man L kleiner, so erhält man für den Querschnitt des Rahmens einen negativen Werth.

Außer dem Bestreben auf horizontale Verschiebung ist durch die freie Verticalkraft noch ein Bestreben auf verticale Verschiebung vorhanden. Die Verticalkraft ist aber nicht gleichmäßig über die ganze Schnittfläche vertheilt, sondern proportional den Trägheitsmomenten, sie wirkt also hauptsächlich im Rahmen; eine einfache Betrachtung zeigt, daß, damit der Verticalschub sicher genügenden Widerstand findet, man nur den Querschnitt des Rahmens nicht schwächer werden zu lassen hat als

$$\frac{\varphi QW}{2L}$$

Auf den Balken mit gleichmäßig starkem Rahmen hat dies keinen Einfluß; bei der zuletzt untersuchten Construction wird der Rahmen in der Nähe der Stützpunkte etwas stärker, als die Formel für F angiebt, während δ etwas kleiner wird; letzteres ist indessen zu unerheblich, um deshalb eine weitere Rechnung anzustellen.

Es ist nun noch zu beachten, daß die Last nicht ursprünglich den Bedingungen des Gleichgewichts entsprechend vertheilt sein kann, es müssen deshalb Constructionstheile vorhanden sein, welche die richtige Lastvertheilung bewirken. Die Betrachtung ist ganz ähnlich wie bei den Gitterbalken, nur vereinfacht sie sich dadurch, daß die Blechwand nach richtiger Lastvertheilung

in verticaler Richtung weder gedrückt noch gezogen wird. In der Regel wird es vorzuziehen sein, die Belastung im untern Rahmen anzubringen, weil die Blechwand unbedingt dem Zerreißen besser als dem Zusammendrücken widersteht.

Wird dann die Wand genügend verstärkt, so kann sie zweckmäßig zur Vertheilung der Last benutzt werden.

Da, wie im § 4 der Einleitung dargethan ist, in jedem Verticalschnitt die Belastung sich über demselben proportional den Trägheitsmomenten vertheilt, befindet sie sich über den Stützpunkten angelangt zur Hälfte über, zur Hälfte unter der neutralen Axe. Die Unterstützung muß daher ganz ähnlich wie bei den Gitterbalken erfolgen, weshalb es nicht nöthig ist, hier Weiteres darüber zu sagen.

Es sollen jetzt die allgemein entwickelten Formeln auf den speciellen Fall angewandt werden, wenn die Last gleichförmig über die Länge des Balkens vertheilt ist.

Es ist dann:

$$\begin{aligned} q &= \frac{Qx}{L} & q_i &= \frac{Q(L-x)}{L} \\ v &= \frac{x}{2} & w &= \frac{L-x}{2} \\ \frac{\partial q}{\partial x} &= \frac{Q}{L} & W &= \frac{L}{2} \\ M &= \frac{QLx}{8} & T &= \frac{Q}{8h}(L-h) \\ S &= \frac{Qx(L-x)}{2L} \end{aligned}$$

Ist der Balken ein Körper von gleichmäßigem Widerstande, so findet sich aus Formel I

$$(Ia) \quad S = \frac{Q(L-2x)}{2Lh} + \frac{Q}{6L}$$

also die Wanddicke

$$= \varphi \frac{Q(L-2x)}{2Lh} + \frac{\varphi Q}{6L}$$

Ferner die Kraft im Rahmen aus Formel II

$$(IIa) \quad = \frac{Qx(L-x)}{2Lh} - \frac{Q(L-x)}{12L} - \frac{hQ}{36L}$$

welcher Werth mit φ multiplicirt, den Querschnitt eines Rahmens giebt.

Ist der Verticalschnitt des Balkens constant, so ist aus Formel III

$$(IIIa) \quad \delta = \frac{3QL}{2h(3L-h)}$$

und das Maximum der Horizontalkraft im Rahmen aus Formel IV

$$(IVa) \quad P_i = \frac{3QL(L-h)}{8h(3L-h)}$$

Die Dicke der Wand ist $\varphi\delta$ und der Querschnitt eines Rahmens φP_i .

Die Schubkraft unmittelbar am Rahmen ist aus Formel V

$$(Va) \quad \delta_i = \frac{Q(L-2x)}{2Lh} \left[\frac{L-h}{L-\frac{h}{3}} \right]$$

Ist die Wanddicke constant und der Querschnitt der Rahmen proportional der Summe der horizontalen Paare, so ist aus Formel VI

$$(VIa) \quad \delta = \frac{3Q}{4h}$$

wodurch auch die Wanddicke bestimmt ist.

Ferner ist aus Formel VII der Querschnitt eines Rahmens

$$(VIIa) \quad F = \varphi \left(\frac{L-h}{L} \right) \left(\frac{Qx(L-x)}{2Lh} \right)$$

und die Schubkraft unmittelbar am Rahmen aus Formel VIII

$$(VIIIa) \quad \delta_i = \frac{\frac{x^2(L-x)^2(L-h)^2}{h^2L^2} + \frac{x(L-x)(L-h)}{2h}}{\frac{x^2(L-x)^2(L-h)^2}{h^2L^2} + \frac{x(L-x)(L-h)}{2h} + \frac{L^2}{16}} \cdot \frac{Q(L-2x)}{2hL}$$

Im Allgemeinen geht aus der vorstehenden Ableitung hervor, daß das Bestreben auf Horizontal-Verschiebung am kleinsten in dem Verticalschnitt ist, in welchem die Horizontalkraft ihr Maximum erreicht, und am größten über den Stützpunkten; nur die Formel VIII weicht insofern davon ab, als δ_i seinen Maximalwerth schon vor den Stützpunkten, jedoch in den meisten Fällen sehr nahe an denselben erreicht, dann bis zu den Stützpunkten rasch abnimmt und über denselben Null wird. Die Ursache davon liegt, wie leicht zu ersehen ist, in der Construction des Rahmens, läßt man aber den Querschnitt desselben, wie durch die Vertical-Verschiebung bedingt wird, nicht kleiner werden, als

$$\frac{\varphi Q W}{2L} = \frac{\varphi Q}{4}$$

so wird auch δ_i über den Stützpunkten nicht Null.

Wenn $F = \frac{\varphi Q}{4}$ so ist aus der Formel für F

$$\frac{x(L-x)(L-h)}{2L^2h} = \frac{1}{4}$$

und $\delta_i = \frac{3}{8} \left(\frac{Q(L-2x)}{2hL} \right)$ worin

$$x = \frac{L}{2} - \sqrt{\frac{2L^3 - 6hL^2}{8(L-h)}} \text{ ist.}$$

Läßt man von da ab bis zum Stützpunkte den Rahmen gleichmäßig stark fortlaufen, so ist aus der Ableitung für einen Balken mit gleichmäßig starkem Rahmen, wenn

man $\delta = \frac{3Q}{4h}$ einführt

$$y = \frac{12hM}{12M + \delta h^2} = \frac{hL}{L + \frac{h}{2}}$$

Der Querschnitt der Wand ist $= \varphi h \delta = \varphi \frac{3}{4} Q$ der des Rahmens $= \varphi \frac{Q}{4}$

Die Horizontalkräfte in einem Rahmen verhalten sich daher zu der Summe der Horizontalkräfte in der Wand, auf einer Seite der neutralen Axe wie 4 zu 3. Die Summe beider Kräfte ist

$$P_x = \frac{S}{y}$$

folglich ist die Summe der Horizontalkräfte in einem Rahmen

$$P_{x_i} = \frac{S}{y} \cdot \frac{4}{3} = \frac{4L+2h}{7hL} \left(\frac{Qx(L-x)}{2L} \right)$$

und δ_i in den Grenzen, wo nach obiger Annahme der Rahmen constant ist

$$\delta_i = \frac{\partial P_x}{\partial x} = \frac{4L+2h}{7L} \left(\frac{Q(L-2x)}{2hL} \right)$$

setzt man in Formel VIII a

$$x = \frac{L}{2} \text{ so ist}$$

$$\delta_i = 0.$$

Es ist jetzt noch der Fall der schiefen Belastung, wenn ein Zug über eine Brücke fährt, zu erwägen. Die Betrachtung ist dieselbe wie bei den Gitterbalken. In Formel V hat man zu setzen:

$$q = \frac{Gx}{L} \quad q_i = (G + G_i) \frac{L-x}{L}$$

Die übrigen Werthe bleiben unverändert, wie bei gleichmäßig belasteten Balken, es ist dann

$$\delta_i = \left[(G + G_i) \left(\frac{L-2x}{2L} \right) + \frac{Gx^2}{2L^2} \right] \left[\frac{L-h}{L-\frac{h}{3}} \right]$$

Für die dritte Balken-Construction würde eigentlich Formel IX näher zu untersuchen sein; für die Praxis genügt es indessen, wenn man in Formel VIII

$$\frac{q_i w - q v}{L} = (G + G_i) \left(\frac{L-2x}{2L} \right) + \frac{Gx^2}{2L^2}$$

setzt, und im Uebrigen die Formel wie beim gleichmäßig belasteten Balken beläßt.

Im Allgemeinen haben die Werthe von δ_i denselben Character, wie bei den Gitterbalken die Kräfte im Gitter, sie sind am kleinsten in der Mitte des Balkens und nehmen nach beiden Enden hin zu. Die Werthe δ_i sind für die Vernietung der Wand mit dem Rahmen in folgender Weise maafsgebend:

Ist l der Abstand zweier benachbarter Niete (in horizontaler Richtung gemessen), so ist $l\delta_i$ die Kraft, welche an dem Niet wirkt.

Vergleichung der Balken mit Gitterwänden und mit Blechwänden.

Eine Vergleichung dieser beiden Constructionen läßt sich am leichtesten in dem Falle anstellen, wenn Wände und Rahmen in der ganzen Länge gleich stark sind und die Gesamtlast gleichmäßig über die Länge vertheilt ist.

Zunächst werde das Verhältniß zwischen dem Material-Aufwand zu beiden Balken ermittelt; es soll dabei der Neigungswinkel der Gitterschiene gegen die Rahmen 45° sein, dann ist die größte Kraft, welche in einer Gitterschiene wirkt, $f = \frac{QV^2}{4u}$ und da das Gitter gleichmäßig stark sein soll, der Querschnitt jeder Gitterschiene $= \frac{q Q V^2}{4u}$

Die Länge einer Gitterschiene ist $h\sqrt{2}$ mithin der kubische Inhalt derselben $= \frac{q Q h}{2u}$

In der ganzen Wand befinden sich $2nu$ Schienen, folglich ist der Inhalt sämtlicher Gitterschienen $= nq Q h$, oder, da $nh = L$ ist, $= q Q L$

Die größte Kraft in einem Rahmen ist $\frac{QL}{8h}$ folglich

der Querschnitt desselben $= \frac{q Q L}{8h}$ und der Inhalt beider Rahmen $= \frac{q Q L^2}{4h}$ mithin der kubische Inhalt des ganzen

Gitterbalkens exclusive der zur Vernietung nöthigen Theile

$$= q Q L \left(1 + \frac{L}{4h} \right)$$

Für einen gleichförmig starken Blechbalken ist aus Formel III a die Wanddicke

$$= \frac{3q Q L}{2h(3L-h)}$$

also der kubische Inhalt der Wand

$$= \frac{3q Q L^2}{2(3L-h)}$$

Der Querschnitt des Rahmens ist aus Formel IV

$$= \frac{3q Q L(L-h)}{8h(3L-h)}$$

also dessen Inhalt

$$= \frac{3q Q L^2(L-h)}{4h(3L-h)}$$

mithin der kubische Inhalt des ganzen Blechbalkens exclusive der zur Vernietung etc. nöthigen Theile

$$= \left(\frac{3q Q L^2}{3L-h} \right) \left(\frac{1}{3} + \frac{L-h}{4h} \right)$$

In der Regel wird $h = \frac{L}{10}$ gemacht; läßt man dies Verhältniß gelten, so ist

$$\begin{aligned} \text{der Inhalt des Gitterbalkens} &= q Q L \left(1 + \frac{10}{4} \right) \\ &= 3,5 q Q L \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{und der Inhalt des Blechbalkens} &= \frac{30}{25} q Q L \left(\frac{1}{3} + \frac{9}{4} \right) \\ &= 2,84 q Q L \end{aligned}$$

d. h. der Blechbalken ist unter den gemachten Voraussetzungen um fast $\frac{1}{3}$ leichter, als der Gitterbalken, es liegt dies hauptsächlich an den Wänden, deren Gewicht sich wie 15:29 verhält.

Um einen annähernden Begriff über die Stärke der Blechwand zu erhalten, welche die Formel giebt, soll das für Gitterbalken benutzte Beispiel für die Berechnung der Stärke der Blechwand benutzt werden, jedoch ohne Rücksicht auf die zur Vertheilung der Last nöthige Construction. Es war $Q = 1500$ Ctr., $L = 100$ Fuß, $h = 10$ Fuß.

Der Querschnitt soll so gewählt werden, daß die größte Anstrengung pro □ Zoll 100 Ctr. ist, mithin

$$q = \frac{1}{14400}$$

dann ist die Wanddicke aus Formel III a

$$= \frac{3 \cdot 1500 \cdot 100}{14400 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 290} \text{ Fuß}$$

circa $\frac{1}{15}$ Zoll.

Diese Dimension würde, selbst wenn man sie verdoppelte, wegen Rost und dergleichen immer noch unpractisch sein; es ist daher durch das Vorstehende noch keineswegs bewiesen, daß Blechbalken den Gitterbalken vorzuziehen sind.

Hält man das Verhältniß $\frac{L}{h} = \frac{10}{1}$ fest, so ist die Dicke der Blechwand

$$= \frac{3q Q}{5,8 \cdot h}$$

Wenn Q gleichmäßig mit der Länge des Balkens zu-

nahme, so würde, da auch h in demselben Verhältniß wächst, die Dicke für alle Balkenlängen dieselbe sein; das Eigengewicht der Brücken wächst aber erfahrungsmäßig in einem erheblich stärkeren Verhältniß als die Länge, es ist daher möglich, daß bei längeren Brücken die Umstände sich günstiger für die Blechbalken gestalten als bei vorstehendem Beispiel. Jedenfalls wird es von Interesse sein, das Verhalten zweier Balken von gleicher Länge und Höhe und gleichem Gewicht, der eine mit einer Gitterwand, der andere mit einer Blechwand, zu kennen; es soll deshalb die Tragfähigkeit und die Durchbiegung bei gleichmäßiger Belastung für einen Blechbalken berechnet werden, dessen nutzbares Gewicht gleich dem des Gitterbalkens ist, für den die Durchbiegung berechnet wurde.

Der Querschnitt eines Rahmens dieses Balkens war 18,75 □ Zoll.

Der Querschnitt eines Gitterstabes = 1,37 □ Zoll.

Die Länge eines Stabes war $10\sqrt{2}$ Fuß.

Die Zahl der Stäbe 120. Dem entspricht bei gleicher Länge von 100 Fuß und Höhe von 10 Fuß eine Wanddicke von $0,137\sqrt{2}$ Zoll

$$= 0,1937 \text{ Zoll.}$$

Reducirt man die Tragfähigkeit der Wand auf den Abstand der Rahmen, so erhält man für dieselbe

$$\frac{0,1937 \cdot 120}{6} = 3,87 \text{ □ Zoll.}$$

man erhält also die Tragfähigkeit des ganzen Balkens, wenn man diese Fläche zu dem Querschnitt des Rahmens addirt. Die Summe ist

$$18,75 + 3,87 = 22,62 \text{ □ Zoll.}$$

Bei einer Faserspannung von 100 Ctr. pro □ Zoll entspricht dieser Querschnitt einer Horizontalkraft

$$P = 2262 \text{ Ctr.}$$

Daraus ist die Tragfähigkeit des Balkens bei gleichförmiger Belastung incl. Eigengewicht

$$Q = \frac{8Ph}{L} = \frac{8 \cdot 2262 \cdot 10}{100}$$

$$Q = 1809 \text{ Ctr.}$$

Bei dieser Belastung ist die Durchbiegung in der Mitte

$$= \frac{5}{24} \cdot \frac{L^2}{mh} = 0,92 \text{ Zoll.}$$

Bei dem Gitterbalken wurde dieselbe Faserspannung im Rahmen schon durch eine Belastung von 1500 Ctr. erreicht; für die gleiche Belastung ist die Durchbiegung des Blechbalkens $= \frac{1500}{1809} \cdot 0,92 = 0,76$ Zoll, während die Durchbiegung des Gitterbalkens 1,07 Zoll, also fast um die Hälfte mehr betrug. Diese Differenz wird übrigens um so größer, je stärker die Wand im Verhältniß zum Rahmen ist. Da nun bei der Construction von Brückenbalken nicht bloß die Tragfähigkeit, sondern auch die Größe der Durchbiegung berücksichtigt werden muß, ist es sehr wohl möglich, daß die Längen, bei denen Blechbalken den Gitterbalken vorzuziehen sind, noch innerhalb der Grenzen liegen, in welchen die practischen Ausführungen sich bewegen.

Für die Gitterbalken spricht noch, daß sie an Nieten und Laschen weniger todes Material erfordern, als die Blechbalken, wogegen letztere in Betreff der Vernietung der Wand mit den Rahmen unverkennbare Vorzüge haben.

Die Theorie ist nicht im Stande, ohne Versuche, welche ihr den nöthigen Anhalt geben, die Grenzen festzustellen, innerhalb denen die eine oder die andere Construction den Vorzug verdient, ebensowenig ist die Erfahrung allein dazu berechtigt, weil sie ohne Theorie nicht die Ursachen der beobachteten Ergebnisse mit Sicherheit festzustellen vermag und daher leicht zu Trugschlüssen kommt; nur durch die Verbindung der Erfahrung mit der Theorie kann man sicher zum Ziele gelangen.

Wöhler.

Holz - Architektur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29.)

Blatt 29 enthält die Zeichnung eines Hauses vom Jahre 1510 aus Salzwedel in der Altmark, die dazu gehörigen Details, und einige dergleichen von andern, ziemlich gleichzeitigen Gebäuden ebendasselbst. — Es ist die Absicht, die sämtlichen, noch vorhandenen Reste mittelalterlicher Holz-Architektur, die noch nicht aufgenommen sind in einer Reihe von Heften und zwar mit Genehmigung des Verfassers der „Holz-Architektur des Mittelalters“ des Professor Boetticher, als eine Fortsetzung dieses Werkes unter gleichem Titel erscheinen zu lassen, um einen Ueberblick über diesen Zweig der Architektur zu gewinnen, womit zugleich mancher Auf-

schluß über Sitten und Lebensweise unserer Voreltern gegeben wird.

Die ersten beiden Hefte werden die in Salzwedel noch vorhandenen Wohnhäuser, die aus den Jahren 1510 bis 1579 herrühren, enthalten, die zum Theil bis auf die ursprüngliche Bleiverglasung der Fenster und innere und äußere Malerei wohl erhalten sind. Das auf Blatt 29 dargestellte Wohnhaus ist eines von den ältesten und einfachsten; bei den späteren zeigt das sehr reiche, gut gearbeitete Schnitzwerk häufig die Formen der Renaissance die auch in den mit weniger Sorgfalt ausgeführten Gebäuden durch rohe Schablonen-Malerei vorgestellt sind.

Außer den in oben erwähntem Werke des Professor Bötticher gesammelten Einzelheiten finden sich Abbildungen einzelner Holzhäuser in Mithoff's Archiv der Kunstgeschichte etc., Kallenbach, Baukunst des Mittelalter's und Puttrich, Denkmäler der Baukunst in Niedersachsen; von den in Braunschweig vorhandenen Holzbauten sind durch die dankenswerthe Sorgfalt kunstfreundlicher Behörden Aufnahmen veranstaltet, wor-

den. — Von den an andern Orten, in Westphalen, am Niederrhein, in Hannover zerstreuten Resten geht alljährlich ein Theil, und zwar selbstverständlich die ältesten und interessantesten, verloren, und die Aufnahme derselben schien dem Unterzeichneten ein nicht undankbares Unternehmen.

Martin Gropius.

Berichtigung.

In dem Aufsatz: „Ueber die Mühlen-Anlagen bei Bromberg, namentlich über den Bau der Rother-Mühle“. Heft I und II dieses Jahrgangs, S. 13, Z. 9 v. u., lies: 420 Cubikfuß anstatt 240 Cubikfuß.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Statistische Notiz über die in den Jahren 1851 bis 1853 auf Preussischen Eisenbahnen vorgekommenen Körperverletzungen.

Berlin, 20. November. Amtliche Ermittlungen in Bezug auf die in den Jahren 1851, 1852 und 1853 auf sämtlichen Preussischen Eisenbahnen vorgekommenen Verletzungen

von Reisenden, Bahnbeamten und Personen, welche die Bahn überschritten haben, ergeben die in der folgenden Zusammenstellung aufgeführten Resultate. Des Vergleichs wegen sind auch die auf den englischen Eisenbahnen im Jahre 1853 vorgekommenen Verletzungen in einer besonderen Rubrik mit aufgeführt, da bei diesen ähnliche Erscheinungen hervortreten, wie bei den Preussischen.

- Reisende wurden überhaupt befördert
- I. Bahnbeamte wurden:
- a) Vom Fahr- und Betriebs-Personal:
- 1) durch Unfälle während der Fahrt
 - 2) durch unvorsichtige Handhabung des Dienstes
 - 3) durch unzeitiges Auf- und Absteigen auf den Bahnhöfen
 - 4) beim Wagenschieben und Rangiren der Züge auf den Bahnhöfen
- b) Vom Bahn-Personal:
- 5) durch unzeitigen Aufenthalt auf den Geleisen
 - 6) bei Bau-Arbeiten und anderen mit dem Betriebe nicht zusammenhängenden Geschäften
- Zusammen
- II. Reisende wurden:
- 1) bei einem Unfall während der Fahrt
 - 2) durch unvorsichtiges Besteigen und Verlassen der Züge und andere Unvorsichtigkeit
- Zusammen
- III. Fremde Personen, welche die Bahn betreten:
- 1) bei unbefugter und vorschriftswidriger Ueberschreitung der Bahn
 - 2) bei Ueberschreitung der Bahn, wo es an der vorschriftsmäßigen Warnung fehlte
- Zusammen

in Preussen						in England	
1851	1852	1853	1851	1852	1853	1853	1853
9,901681	10,229980	10,977849			102,286660		
ge-tödtet	ver-wundet	ge-tödtet	ver-wundet	ge-tödtet	ver-wundet	ge-tödtet	ver-wundet
4	4	5	10	1	9	39	65
5	5	3	7	12	8	13	13
1	1	4	6	5	5	7	5
5	7	12	15	23	15	23	14
5	3	6	8	17	4	63	23
—	—	1	1	—	11	14	12
20	20	31	47	58	52	159	132
40		78		110		291	
1	3	—	—	1	2	36	280
—	1	3	1	1	—	28	20
1	4	3	1	2	2	64	300
5		4		4		364	
4	3	8	6	18	2	82	17
—	—	—	—	2	3	1	1
4	3	8	6	20	5	83	18
7		14		25		101	
52		96		139		756	

Gesamtzahl der Verunglückten

Für die Preussischen Eisenbahnen speciell lassen sich aus vorstehenden Zahlen nachstehende Folgerungen ziehen:

A. Bahnbeamte und Arbeiter.

Die Gesamtzahl der Verunglückungen hat gegen die frü-

heren Jahre zugenommen. Doch hat sich die Zahl der durch Unfälle während der Fahrt herbeigeführten Verunglückungen der Beamten gegen 1852 vermindert, und es wurden zehnmal so viel Beamte durch eigene Schuld, als durch unverschul-

dete Unfälle verletzt. Im Jahre 1852 wurde bei Beförderung von je 682000 Reisenden, im Jahre 1853 aber erst bei Beförderung von je 1097785 Reisenden 1 Bahnbeamter ohne eigene Schuld verletzt. Wie in den früheren Jahren waren die unverschuldeten Verletzungen der Bahnbeamten nur zum geringen Theile, dagegen die selbstverschuldeten zum größten Theil tödtlich. Von den selbstverschuldeten Verletzungen der drei letzten Jahre kamen die meisten (im Jahre 1851 zwei Drittheile, 1852 etwa fünf Sechstel, und 1853 acht Zehntel) beim Wagenschieben, An- und Loskuppeln der Wagen, überhaupt beim Revidiren und Rangiren der Züge auf den Bahnhöfen, so wie durch unzeitiges Gehen und Verweilen auf den Geleisen behufs Unterhaltung und Revision der Bahn-Anlagen vor.

B. Reisende.

Die Zahl der Verunglückungen der Reisenden hat im Jahre 1853 gegen die früheren Jahre, obschon 1853 bedeutend mehr Reisende befördert worden, nicht zugenommen. Vergleicht man die Zahl der ohne eigene Schuld getödteten Reisenden mit der Zahl der beförderten Reisenden, so zeigt sich, daß die Gefahr, getödtet zu werden, bei den Reisenden äußerst gering erscheint, denn im Jahre 1851 wurde von 9,901681 ein Reisender, im Jahre 1852 dagegen von 10,229980 keiner und im Jahre 1853 von 10,977849 Reisenden einer getödtet.

Verwundet ohne eigene Schuld wurde im Jahre 1851 von 3,300560 Reisenden einer, im Jahre 1852 von 10,229980 Reisenden keiner und 1853 von 5,488925 Reisenden einer.

Im Jahre 1853 fand nur eine verschuldete Verletzung statt und zwar eine solche, welche tödtlich war.

C. Personen, welche die Bahn überschritten.

Die Verletzungen, welche sich die die Bahn überschreitenden Personen zugezogen, sind größtentheils selbstverschuldete und waren, wie auch in früheren Jahren, in dem bei weitem überwiegenden Theile tödtlich. Die Zahl der Verunglückten dieser Art ist von Jahr zu Jahr größer geworden, als natürliche Folge der immer größer werdenden Länge der Eisenbahnen.

Allgemein ergibt sich wieder, wie in den früheren Jahren, daß bei den Eisenbahnfahrten verhältnißmäßig gegen die gewöhnliche Land- und Wasserfahrt wenig Verletzungen vorkommen. Unvorsichtigkeit und Nichtbeachtung der bestehenden Vorschriften haben auch in diesem Jahre die bei weitem größte Zahl der Tödtungen und Verwundungen herbeigeführt.

Sämmtliche Eisenbahn-Directionen sind unter Mittheilung jener Ergebnisse wiederholt angewiesen, die erforderlichen Warnungs- und Strafverfügungen nicht nur für die Beamten, sondern auch für die Bahn- und Stations-Arbeiter behufs Beobachtung größerer Vorsicht nach Maafsgabe der Verhältnisse zu erlassen.

Nachweis der im Jahre 1853 in Berlin stattgehabten Brände.

Die Anzahl der Brände betrug in Summa 286

Hiervon kommen in Abrechnung:

Blinder Lärm	3 Brände
Blitzschlag ohne Zündung	2 -
Summa	5 Brände
Bleiben Brände	281 Brände

Davon sind entstanden durch:

1) fehlerhafte Bau-Constructionen.	
a) Fehlerhafte Anlage einer Wasserheizung	1 Brand
b) Fehlerhafte Anlage eines Kachel-Ofens	1 -
c) Durch das Fehlen einer Reinigungsthür im Schornstein	1 -
Summa	3 Brände
2) Selbst-Entzündung der Ladung eines Güterwagens	1 -
3) Selbst-Entzündung eines Düngerhaufens	1 -
4) Gas-Explosionen bei Annäherung von Lichtden Gasröhren	5 -
5) Durch Gaslichte	2 -
6) Gardinenbrände	43 -
7) Ofenbrände durch Ueberheizung	20 -
8) Schornsteinbrände	26 -
9) Durch Unvorsichtigkeit im Allgemeinen	69 -
10) Durch Unvorsichtigkeit bei Annäherung brennbarer Gegenstände den Oefen und Heerden	23 -
11) Durch Unvorsichtigkeit bei verschiedenen Fabricationen	28 -
12) Müllgrubenbrände	17 -
13) Aus nicht ermittelten Ursachen	38 -
14) Angelegt	5 -
Summa	281 Brände

Der Localität nach entstanden:

1) In Wohnzimmern	94 -
2) In Küchen von Wohnungen	9 -
3) Auf Böden in Wohnhäusern	4 -
4) In Kellern von Wohngebäuden	11 -
5) Auf Fluren und Treppen	3 -
6) In Läden	12 -
7) In Ställen	3 -
8) In Scheunen	1 -
9) In Waarenlagern	2 -
10) In Handwerker-Werkstätten	8 -
11) In Apotheker-Laboratorien	2 -
12) In Fabriken	26 -
13) In Rauchkammern von Schlächtern	3 -
14) In Tischlereien ausschließlich	11 -
15) In Müllgruben	17 -
16) In Schornsteinen	28 -
17) Bei Gasröhren durch Explosion	5 -
18) Auf Theaterbühnen	3 -
19) Im Renz'schen Circus	1 -
20) In Tivoli	1 -
21) In einem Bordell	1 -
22) In einer Weinstube	1 -
23) In einem Tanzlocal	1 -
24) In einem Ananashause	1 -
25) In Bäumen	3 -
26) Auf Kähnen	2 -
27) Auf einem Güterwagen	1 -
28) In einem Düngerhaufen	1 -
29) Dem Orte nach nicht speciell angegeben	21 -
30) Angelegt	5 -
Summa	281 Brände

Anderweitige Architektonische Mittheilungen und Kunstnachrichten.

Mittheilungen über die bauliche Thätigkeit und die neueren Bau-Unternehmungen in Paris.

(Fortsetzung.)

Die Galerie Colbert in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 23.)

Diese Galerie ist eine der vielen und bei aller Einfachheit der Decoration schönsten Passagen, welche Paris in dem zwischen den Boulevards liegenden Stadttheile aufzuweisen hat. Sie verbindet die *Rue neuve des petits champs* mit der *Rue Vivienne*. Auf dem Durchschnitts-Punkte der von den beiden genannten Strafsen rechtwinklig ausgehenden Axen, liegt eine circa 55 Fufs Durchmesser haltende mit Eisen und Glas überdeckte Rotonde. Der von dieser nach der erstgenannten Strafsen führende Theil der Passage, ist ebenfalls mit Glas gedeckt, wie solches die leicht schraffirten Stellen des Grundrisses andeuten. Im Erdgeschofs der ganzen Passage befinden sich die im Grundriss mit *a, a* bezeichneten Läden, über denen im Entresol durch die halbkreisförmigen Bogenfenster erleuchtete Arbeits-, resp. Lagerräume sich befinden. Ueber diesen, im ersten Stockwerk, liegen Wohnungen, welche bis zu den Strafsenfronten durchgehen, und deren Hinterfenster von der Galerie ihr Licht erhalten. Diese Wohnungen stehen mit den unteren Läden in keiner unmittelbaren Verbindung, und haben ihre Zugänge zum Theil von der Strafsen zum Theil aber von der Galerie aus.

Es ist gewiss für eine große Stadt von ganz besonderer Wichtigkeit, Verkaufslocale zu besitzen, deren Zugänge an einer bedeckten Passage liegen, welche dem Fußgänger gegen die Unbilden des Wetters Schutz bietet. Es wäre wünschenswerth, daß in Berlin bei Neu- oder Umbauten von Häusern in belebteren Stadttheilen, auf Anlage solcher bedeckten Passagen Rücksicht genommen würde, doch müßte hauptsächlich darauf gesehen werden, daß, wenn auf solche Weise eine Verbindung zwischen zwei Strafsen erzielt werden soll, dies jedesmal zwei lebhaftere Strafsen seien, nicht aber etwa eine Strafsen, durch welche der Hauptstrom des Verkehrs geht und eine andere, welche als Nebenstrasse von gar keiner Bedeutung für denselben ist. Dieser Fehler in der Anlage trifft z. B. den an und für sich sehr schönen und großartigen, am Jungfernstieg in Hamburg belegenen Bazar, dessen Passage die genannte mit der Königsstrasse verbindet. Letztere Strafsen ist von durchaus keiner Bedeutung, sie liegt in einem leblosen Stadttheile, und so kommt es, daß wegen des gänzlich mangelnden Verkehrs zwischen den beiden Strafsen, die schöne Passage des Bazars als solche nur selten benutzt wird, und höchstens bei schlechtem Wetter dem Publicum eine willkommene Promenade darbietet. Die Königsstrasse wird von den Meisten als eine höchst unwichtige Seitenstrasse des Jungfernstieges betrachtet. Wie sehr unter diesem Uebelstande die Ladenbesitzer leiden, läßt sich leicht denken und es ist das ganze Unternehmen als ein verfehltes zu bezeichnen. Ein ähnlicher Vorwurf trifft keine der Pariser Passagen, oder wie sie noch heißen: Galerien oder Bazars. Sie sind alle mit vollster Berücksichtigung der localen Verhältnisse angelegt, und es ist zur Genüge bekannt, daß sich diese Anlagen sowohl für die Besitzer derselben, als auch für die Miether der Läden meistentheils sehr gut rentiren.

Gust. Borstell und Fr. Koch.

Weitere architektonische Mittheilungen, gesammelt auf der Bereisung der Preufs. Ostbahn im Juli 1854.

(Dritter Artikel.)

Die Gas-Anstalt in Danzig.

Es muß den Lesern unserer Zeitschrift von besonderem Interesse sein, nachdem vor Kurzem durch Herrn v. Unruh die Gas-Anstalt zu Magdeburg in den ersten beiden Heften des vorigen Jahrganges detaillirt mitgetheilt worden ist, einige Notizen*) über eine Gas-Anstalt zu finden, die nach anderen Prinzipien angelegt ist, und die, wie die Erfahrung lehrt, bei ihrem geringen Aufwand von Vorrichtungen, ebenso befähigt ist, ein gutes und billiges Leuchtgas zu liefern.

Das erste Project für die Danziger Gas-Anstalt wurde im Februar 1848 von Herrn Baumeister Kühnell zu Berlin ausgearbeitet, und war als Bauplatz das Terrain des jetzigen Bahnhofes in Absicht genommen. Wegen der Zeit-Ereignisse unterblieb die Ausführung, und wurde die Idee zur Weiterführung erst Ende des Jahres 1852 wieder aufgenommen. Da inzwischen aber die Lichterzahl als eine größere festgesetzt, auch der frühere Bauplatz nicht mehr disponibel war, so mußte von Herrn Kühnell ein vollständig neues Project ausgearbeitet werden; dasselbe wurde von Herrn Stadtbaurath Zerneck und Herrn Ingenieur Mombre ausgeführt.

Bei der Ausarbeitung dieses Projectes wurde es zur besonderen Aufgabe gestellt, mit einem möglichst geringen Anlage-Kapital, und nur durch die nothwendigsten und einfachsten Apparate den ganzen Betrieb herzustellen, dagegen die Beschaffung von den anfangs noch entbehrlichen Vorrichtungen, wie z. B. die eines Exhaustors, Regulators, Stations-Gasmessers, Druck-Controleurs etc. so lange aufzuschieben, bis die Anstalt aus der durch den Betrieb erzielten Avance im Stande sein würde, die Kosten der Vervollkommnung und Vervollständigung der Apparate zu bestreiten. — Da bei dieser Anordnung die Zinsen des Anlage-Kapitals und die Amortisationsquote bedeutend verringert werden, so muß dieses Princip als ganz besonders geeignet für gewerbliche Anlagen hervorgehoben werden. Und würde man bei uns in Deutschland im Allgemeinen bei der Anlage von großen industriellen Unternehmungen mehr diesen Gesichtspunkt im Auge behalten, so stände es ohne Zweifel in vieler Beziehung anders mit unserem Fabrikwesen. Die großartigen, ausgedehnten, eleganten und theuren Fabrik-Anlagen und Baulichkeiten würden verschwinden und dadurch für den Betrieb größere Geldsummen disponibel bleiben! — Bei jeder Fabrik-Anlage sind Lokalverhältnisse von Wichtigkeit und bei Aufstellung des Projectes ganz besonders im Auge zu behalten. Für die Danziger Gas-Anstalt z. B. war es ein sehr wesentliches Moment, daß dieselbe für's Erste ganz auf den Betrieb mit englischen Kohlen angewiesen war, und daß aus diesen in 24 Stunden aus einer Retorte 3200 Cubikfuß Gas als ein Minimum der Production hergestellt werden können.

Die Unterfeuerung ist vorläufig mit Coaks angenommen, bis der Coaks-Absatz in gehörigen Schwung kommt. Dann wird man sich mit größerem Vortheil eines Gemenges von Kohlen und Coaks bedienen; doch werden die jedesmal-

*) Nur solche werden hier in diesem Reiseberichte mitgetheilt, daher über manche Einzelheiten hinweggegangen werden muß.

gen Kosten des einen oder des andern Materials hierfür entscheidend sein. Die Benutzung von thönernen Retorten hat sich rücksichtlich der Productionskosten des Gases im Vergleich zu eisernen an anderen Orten, namentlich auch in Berlin, sehr gut bewährt, weshalb denn auch für die Danziger Gas-Anstalt thönerne Retorten mit eisernen Mundstücken gewählt worden sind, die zu je 5 in einem Ofengewölbe stehen. Das Retortenhaus bietet Raum für 70 Retorten, die aber jetzt noch nicht sämmtlich aufgestellt sind.

Die Reinigung des Gases geschieht dadurch, daß es erst durch 1 resp. 2 Waschmaschinen geht, und eine Wassersäule von 2—3 Zoll Höhe durchstreicht; hierauf wird das Gas durch die Reinigungsgefäße mit trockenem Kalk geführt, deren 4 vorhanden, aber nur 3 stets im Gebrauch sind, während das 4te neu beschickt wird. In jedem sind 4 lange Horden, und die Fläche derselben, welche das Gas jedesmal durchstreicht, beträgt in den 3 Gefäßen zusammen circa 600 Quadratfuß. Die Einrichtung der Gefäße nebst Wechselhahn ist die bekannte, auch in Magdeburg angewendete und von Herrn v. Unruh beschriebene. Da in Danzig nur schwedischer Kalk in Gebrauch und derselbe sehr theuer ist (die preuß. Tonne gegen 2½ Thlr.) auch im Winter nicht frisch gebrannt beschafft werden kann, so wird man der Kosten-Ersparung wegen, künftig ebenfalls die Laming-Evant'sche Reinigungsmethode mit salzsaurem Mangan oder Eisen-Oxyden einführen.

Zur Aufnahme des Gases sind 2 teleskopenförmige Gasbehälter von 41¼ Fuß Durchmesser, und ganz ausgezogen, von 37 Fuß Höhe vorhanden, (die demnach beide mehr als 96000 Cubikfuß Gas fassen. Die größte Zahl der Flammen ist in Danzig vorläufig auf 6000 angenommen, und der jährliche Gasconsum auf 26000000 Kubikfuß, der Verbrauch pro 24 Stunden in den kürzesten Tagen dagegen auf 140000 Cubikfuß. Mit den vorhandenen Mitteln wird man aber selbst einen größeren Consum befriedigen können.

Die Gas-Anstalt liegt direct hinter dem Bahnhofe und trägt wesentlich zur Verschönerung der neu angelegten Thorner Strafe bei, indem man an der Strafenfront das Wohn- und Betriebshaus des Directors und zu beiden Seiten die Gasometer symmetrisch angeordnet hat. Hinter dem Wohnhause liegt auf einer Längen-Axe das Regulirungshaus, dahinter das Dampfmaschinenhaus, das Retortenhaus und der Kohlenschuppen; dagegen befindet sich auf der Axe der beiden Gasometer das dahinterliegende in gleichen Raumdimensionen erbaute Reinigungshaus und das Werkstättenhaus — sämmtliche Gebäude correspondirend und in symmetrischer Lage.

Das Wohn- und Betriebshaus mißt an der Strafenfront 73 Fuß und ist 42 Fuß tief. Die beiden in einem Achteck erbauten Gasometer sind in einem Kreise construirt, dessen Durchmesser 62½ Fuß groß ist. Das Regulirungshaus ist 46 Fuß lang, 22 Fuß tief. Das Werkstätten- und ebenso das Reinigungshaus mißt 60 Fuß und 36 Fuß; das Dampfmaschinenhaus 42 Fuß und 13½ Fuß, und das Retortenhaus 84 Fuß und 61 Fuß. Wir theilen hier diese Dimensionen im Specielem mit, um mit der Magdeburger Gas-Anstalt einen Vergleich für die dort gebrauchten Raumverhältnisse anstellen zu können.

Der Baugrund für die Gebäude war durchweg ein sehr schlechter, ähnlich dem für die Bahnhofs-Gebäude. Da die Erbauungszeit, so wie die Bausumme sehr beschränkt waren, so konnte nicht einmal Zeit gewonnen werden, die Fundirung mittelst Beton zwischen Spundwänden zu bewirken; man sah sich daher genöthigt, Schwellroste anzuwenden. Für die Gasometer hatte dies die Folge, daß der eine derselben sich allmählig 23 Zoll, der andere sich etwas weniger setzte.

Bei der Gründung derselben hätte man, statt daß man

den Bohlenbelag auf die Schwellen gleich von vornherein über die ganze Rostfläche streckte, und für den gemauerten Boden des Gasometers ein umgekehrtes Gewölbe zwischen den Umfassungsmauern einspannte, wodurch dem Moorboden bei der ungleichen Compression durch die schweren Umfassungsmauern im Gegensatz zu dem leichten Bodengewölbe, ein Ausweichen nach dem inneren Raume zu, unmöglich gemacht wurde, eine Anordnung derart mit Vortheil benutzen können, daß man zuerst den Bohlenbelag nur für die Umfassungsmauern auf die Schwellen gestreckt hätte, und später die für den inneren Raum, damit während und nach der Aufmauerung der Umfassungswände, der durch den Druck derselben gehobene innere schlammige Boden hätte herausgeschöpft und beseitigt werden können. Bei der zur Ausführung gekommenen Anordnung wurde, in Folge des stärkeren Druckes der Umfassungswände auf den Untergrund, dieser und mithin das Bodengewölbe gehoben, auch zeigten sich in den Umfassungswänden mehrere Risse. Um nun das Gleichgewicht wieder herzustellen und für die Dauer eine gleichmäßige Belastung für den Untergrund zu erzielen, wurde im Innern auf dem Erdbohwölbe ein Mauer-Cylinder von circa 15 Fuß Höhe aufgemauert, welcher innerhalb, der Kosten-Ersparniß wegen, mit Steinresten und Schutt ausgefüllt wurde. — Das Mauerwerk wurde durchgehends im Boden und an der innern Wasserseite der Cisterne auf 2 Stein Stärke mit Portland-Cement aufgeführt, Trotz der 7 Fuß (über der Plinte) starken Umfassungsmauern, ist aber das Durchschwitzen des Wassers dennoch ein sehr bedeutendes gewesen, und sogar das bekannte Mittel, Portland-Cement in das Wasserbassin zu streuen, um so ein allmähliges Zuschlemmen der Fugen zu bewirken, hat anfangs wenig Wirkung gehabt. Indessen hofft man, daß sich dieses Durchschwitzen, ebenso wie bei anderen gemauerten Cisternen, mit der Zeit gänzlich verlieren wird, wie dies z. B. bei einem Gasbehälterbassin in Königsberg der Fall gewesen ist, wo sich in sehr kurzer Zeit alle Poren zugeschlammten haben.

Sämmtliche Gebäude sind im Rundbogenstyl im Rohbau mit horizontalen dunkelfarbigen Ziegelschichten aufgeführt. Die Architektur ist eine sehr gefällige, auch die Ausführung zeigt von besonderer Sorgfalt. Die Abdeckung der Gebäude ist meistens mit Theerpappe bewirkt. Die schuppenartigen Gebäude haben einfache Holzconstructions mit Benutzung eiserner Zugstangen in den Dachgerüsten. Jeder Aufwand ist vermieden, und man sieht, wie die Kürze der Zeit und das augenblicklich zur Disposition gestandene Material auch hier dem ausführenden Baumeister viele Beschränkungen auferlegt haben.

Von den Betriebs-Einrichtungen mögen hier noch, soweit es die Kürze eines Reise-Berichts zuläßt, nachstehende Notizen mitgetheilt werden.

Die Oefen liegen in 2 Reihen in der Mitte des Feuerungsgebäudes. Zwischen ihnen und den Langwänden des Gebäudes ist ein freier Raum von 16 Fuß, von welchem aus die Beschickung der Retorten bewirkt wird. — Die 4 Reinigungskasten, die durch den allgemein üblichen Wechselhahn mit Condensator etc. in Verbindung stehen, sind je 12 Fuß lang und 4½ Fuß breit.

Die Gesammtlänge der Röhrlösungen der Danziger Gas-Anstalt ist circa 90000 laufende Fuß. Die Hauptleitungsröhren haben 10 Zoll Durchmesser bei $\frac{3}{8}$ Zoll Wandstärke; die kleinsten Röhren 2½ Zoll Durchmesser bei $\frac{3}{8}$ Zoll Wandung. Die Röhren sind theils aus einer schottischen, theils aus einer rheinischen Gießerei bezogen worden, da beide Hütten bei der ausgeschriebenen Submission die Mindestfordernden geblieben. Den Guß zu den Apparaten, die Gasbehälter, die Schieberventile, Laternenpfähle etc., lieferte die Gießerei von Steinmig

in Danzig. Die Röhren haben die allgemein üblichen Muffen-Aufsätze. Die Dichtung wird nach der bekannten englischen Methode, mittelst getheerter Hanfstricke und Bleiverkeilung bewirkt.

Da Danzig im Allgemeinen in einem ziemlich horizontalen Terrain erbaut ist, so hat es besonderer Regulirungs-Vorrichtungen für den Druck des Gases nicht bedurft. Anfangs hatte man wegen des sehr geringen Gefälles der Röhren nur auf 1000 Fuß je einen Hebertopf angenommen; bei der Ausführung ergab es sich jedoch, dafs wegen der vielen kleinen Quergassen und Beischlägen eine bedeutend gröfsere Anzahl Töpfe angelegt werden mußte.

Bei der Veranschlagung der Gas-Anstalt war für das Anlage- und Betriebs-Capital circa 186000 Thlr. angenommen worden; die Ausführung erforderte jedoch, besonders wegen der schwierigen Fundirungs-Arbeiten, der gröfsere Ausdehnung der Hauptröhrenleitungen, der Anlage von gußeisernen, an Stelle der hölzernen Laternenpfähle, und wegen anderer Abweichungen vom Anschläge, einen Mehraufwand, dessen Höhe jedoch jetzt noch nicht bestimmt werden kann, weil einige Arbeiten noch in der Ausführung begriffen sind.

Nach den bis jetzt erzielten Resultaten, namentlich mit Rücksicht auf die bisherige Beziehung der Kohlen und der geringen Verwerthung des Coaks, werden sich — sobald erst die Zahl der Gaslichter (die jetzt nur circa 700 öffentliche Strafsenlaternen und 1800 Privatlichter beträgt), mehr angewachsen sein wird, und die General-Unkosten sich auf ein gröfseres Gasquantum vertheilen, die Selbstkosten pro 1000 Cubikfuß gutes gereinigtes Gas auf 18 bis 20 Sgr. excl. der Amortisationskosten stellen, und dürften sie incl. derselben auf 1 bis 1½ Thlr. zu stehen kommen.

Die Gas-Anstalt in Königsberg.

Die Anlage und das Project hat gleichfalls der Herr Baumeister Kühnelt bearbeitet, und auch hier ist es versucht worden, den Apparat mit möglichst geringem Kosten-Aufwand zu beschaffen, um alle anfangs entbehrlichen Vorrichtungen aus den Betriebs-Einnahmen später anzuschaffen. Die Prinzipien des Gasconsums, die Gröfse der Gasometer, Länge der Hauptröhren etc. ist fast wie in Danzig. Auch die Gesamt-Anordnung der Gebäude hat, mit Rücksicht auf die gegebenen örtlichen Terrain-Verhältnisse, viel Aehnliches, die Letzteren haben aber bei der Anordnung der Hauptröhren manche Schwierigkeiten hervorgerufen. So sind unter Andern 8 Zoll starke Hauptröhren viermal durch die beiden Arme des Piegels bei 29 Fuß Wassertiefe gelegt worden. Auch steigt das Terrain der Altstadt ziemlich bedeutend und zwar bis auf 70 Fuß hoch an; es mußten deshalb im unteren Theile der Stadt, Regulirungshähne an allen Hauptsträngen der Röhren angebracht werden. Als besonders interessant für die Technik ist die Gründung des einen Gasometers zu erwähnen. Derselbe wurde nämlich nach Art eines Brunnens auf einem Bohlenkranz erbaut und allmählig herabgesenkt. Die Cisterne und die Gebäudemauern haben dabei durchaus nicht gelitten.

Die ursprünglich veranschlagte Bausumme betrug einschließ- lich des Betriebs-Kapitals 199300 Thlr. Bei der Ausführung ist an dieser Summe, hauptsächlich wegen sehr billiger Beschaffung der Hauptröhren aus England, nicht unbeträchtlich gespart worden.

Die zu speisende Zahl der Lichter beträgt bereits, einschließ- lich der circa 630 öffentlichen Strafsenflammen, gegen 6000, und da diese Zahl als Maximum bei der Aufstellung des Projects angesehen, und die Anstalt nur darauf eingerichtet wurde, die Lichterzahl aber gegenwärtig noch im Wachsen ist, und an-

dere bisher ausgeschlossene Stadttheile ebenfalls mit Gas versehen werden sollen, so wird eine Erweiterung der Anstalt durch Anlage eines dritten gröfseren Gasbehälters, Verdoppelung der Reinigungs-Apparate und Vermehrung der Retorten-Oefen beabsichtigt.

Die Anlage und Stellung der Gebäude ist eine symmetrisch geordnete. Die Ausführung derselben ist ganz ähnlich der in Danzig, und macht die Gas-Anstalt in der Front der Mauer-Damm-Strafse, in welcher sie liegt, einen recht gefälligen Eindruck. Das durch den sehr schlechten Grund veranlafste, noch nicht ganz nachgelassene Setzen der Gebäude hat zu manchen Unannehmlichkeiten Veranlassung gegeben; dieselben sind aber bisher immer glücklich bekämpft worden.

Nach den bisher erzielten Resultaten stellt sich der Preis des Gases ziemlich ebenso hoch, wie bei der Danziger Gas-Anstalt, und wird derselbe mit der Zeit noch etwas niedriger werden, wenn erst die Beschickung der Retorten und Verwerthung des Coaks etc., eine andere geworden ist.

Das schwimmende Dock zu Danzig.

Die Docks sind grofse und tiefe, in dem Ufer der Flüfse oder Meere ausgegrabene Bassins zur Aufnahme von Schiffen. Sie können mittelst Schleusen beliebig mit Wasser gefüllt oder trocken gelegt werden. Zur Seite des Hauptbassins befinden sich meistens ebenso eingerichtete Seitenkammern, von denen jede auch mit einer besonderen Schleuse verschließbar ist. In den Docks werden die Schiffe aus- und eingeladen, besonders aber ausgebessert. Zu letzterem Zwecke werden die Docks zum Theil oder auch ganz vollständig trocken gelegt, wozu die Ebbe und Fluthzeit benutzt wird. — Sind die Docks nur zum Ein- und Ausladen der Schiffe bestimmt, so schliessen sich daran Speicher und Magazine (berühmt die Docks zu Antwerpen, die Katharinen-Docks zu London, die London-, die Ost- und West-Indischen Docks zu London); sind aber die Docks mehr zum Ausbessern der Schiffe, oder auch nur zum Neubau bestimmt, so führen sie den Namen: Schiffsbau-Docks.

Den Gegensatz zu diesen gemauerten Trockendocks bilden die sogenannten schwimmenden Docks, welche allein nur den Zweck haben, reparaturbedürftige grofse Seeschiffe aufzunehmen. Sie bilden ein aus Holz gezimmertes, schiffs-ähnliches Bassin, das auf der einen schmalen Seite eine Schleusenklappe enthält, durch welche das Schiff in das Dock einfährt, wenn dieses voll Wasser und vollständig in dasselbe eingesenkt ist. Da zu der zu vollziehenden Reparatur das Schiff trocken stehen muß, so wird nach dem Einschwimmen der Schiffe die Schleuse geschlossen, und das Wasser aus dem Bassin mittelst einer Dampfmaschine herausgepumpt.

Bevor man die zuerst beschriebenen gemauerten Trockendocks, und die letzterwähnten schwimmenden Docks kannte, wurden die reparaturbedürftigen grofsen Seeschiffe, besonders die am Boden oder Kiel beschädigten (wie es noch heute bei uns in Preußen geschieht) „kielgeholt“ d. h. zuerst auf die eine Seite gelegt, und wenn solche bis zum hervortauchenden Kiel reparirt ist, auf die andere Seite heruntergezogen. Für ein solches Verfahren müssen die Segelschiffe bis auf die Untermaste enttakelt und Dampfschiffe, durch Herausnahme der Maschinen, erleichtert werden.

Das beim Kielholen nothwendig stattfindende Verzerren des Schiffskörpers, und der bei Dampfschiffen hervorgerufene sehr grofse Zeitverlust (3 Wochen für das Zergliedern und Auseinandernehmen der Dampfmaschine etc. und ebenso lange Zeit für das Zusammensetzen derselben), gab in England Veranlassung zur Erfindung der sogenannten Patent-Slips, welche besonders in Nord-Amerika allgemein in den Seehäfen

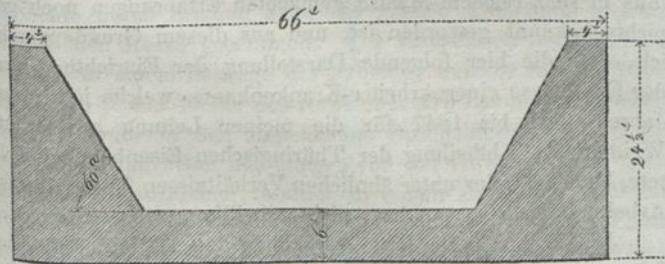
im Gebrauch sind. Dies sind am Ufer erbaute schiefe Ebenen mit 3 Eisenschienen-Geleisen, auf welchen das Schiff in rippenartigen Wagen, mittelst feststehender Dampfmaschinen, aus dem Wasser heraus und in das Trockene gezogen wird.

Durch diese Vorrichtung können die Dampfschiffe mit ihren Maschinen, ohne daß diese auseinander genommen werden, hinaufgezogen und ohne Weiteres bequem ausgebessert werden. Jedoch ist das Zerren am Schiffskörper hierbei ebenfalls unvermeidlich und entstehen dadurch bedeutende Nachteile für die Dauerhaftigkeit des ganzen Schiffes.

Ungleich besser als diese Patent-Slips und bedeutend weniger kostspielig als die gemauerten Trockendocks, und auch anwendbar für Wasserflächen, die dem Wechsel der Ebbe und Fluth nicht unterworfen sind, — sind die schwimmenden Docks. Diese können jedes Schiff mit vollständiger Takelage, die Dampfschiffe mit den Maschinen und die Kriegsschiffe mit vollständiger Armatur aufnehmen, so daß nur wenige Tage erforderlich sind, nachdem die Schäden reparirt und der Schiffskörper genau untersucht, die Schiffe in den Stand zu setzen, schnelligst wieder in See zu gehen.

Das schwimmende Dock in Danzig, das erste und einzige im preussischen Staat, ist von dem Schiffsbaumeister Klawitter in Danzig für eigene Rechnung im Jahre 1853 erbaut worden. Zur Errichtung desselben war die Anlage eines Bollwerks, so wie die Ausbaggerung des Flußbettes bis auf eine bedeutende Tiefe erforderlich. Beides ist auf Kosten der Regierung bewirkt worden, welche dafür ihre Kriegs- und Postschiffe, ohne weitere Vergütung, in dem Dock ausbessert. Das Dock ist, wie zu vermuthen stand, fortwährend in Benutzung, denn da oftmals am Boden oder Kiel der Schiffe Beschädigungen eingetreten sein können, welche wegen ihres geringen Umfanges nicht bemerkt, jedoch in der Folge, besonders bei einer längeren Seefahrt gefährlich werden können, so ist es zweckmäßig, die Schiffe vor jeder Reise in dem Dock zu untersuchen event. ausbessern zu lassen, wie dies z. B. in Holland auch bei den Kaufahrtschiffen längst schon allgemein üblich ist.

Das schwimmende Dock bei Danzig liegt hart am Ufer der Weichsel, ungefähr $\frac{1}{4}$ Meile von der Stadt entfernt. Es hat eine Länge von 250 Fufs, eine Breite von 66 Fufs und eine Höhe von $24\frac{1}{2}$ Fufs. Leer geht es $4\frac{1}{2}$ Fufs tief und kann Schiffe von 15 bis $15\frac{1}{2}$ Fufs Tiefgang aufnehmen, wozu es sich 22 Fufs einsenken muß*). Die Dicke des doppelten hohlen Bodens einschließlic der Stapelklötze, auf denen der Kiel des Schiffes ruht, ist 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fufs. Die äußeren Seitenwände des Docks sind lothrecht, die inneren unter einem Winkel von



*) Das West-Indien-Dock hat 2 Hauptbassins, von denen das eine 480 Fufs, das andere 342 Fufs breit ist, beide haben eine gleiche Länge von 2357 Fufs. An Schiffen fassen beide Bassins = 478; zu gleicher Zeit haben aber niemals mehr als 95 darin gelegen. — Das London-Dock hat ein Bassin von 910 Fufs Länge und 776 Fufs Breite, und eins von 776 Fufs Länge und 373 Fufs Breite. Beide fassen zusammen an Schiffen = 250; zu gleicher Zeit haben jedoch nie über 167 darin gelegen (Ueber „Docks“ siehe Förster's Bauzeitung, Jahrg. 1841.)

circa 60° geneigt. Die hierdurch gebildeten Seitenkasten sind wasserdicht und dienen dazu, das Dock der Breite nach balanciren zu können. Um dies auch der Länge nach zu haben, sind die Seitenkasten durch 3 wasserdichte Wände in 4 Abtheilungen getheilt; jede dieser Abtheilungen steht für sich mit der weiter unten zu beschreibenden Dampfmaschine in Verbindung, welche das Wasser nach Belieben, je nachdem es erforderlich wird, aus den Abtheilungen herausschafft. Der zwischen den schrägen Seitenwänden verbleibende offene mittlere Theil des Docks, bildet das Bassin zur Aufnahme der Schiffe. Das vordere Ende des Docks wird durch eine schleusenartige Klappe verschlossen, welche um eine horizontale Axe drehbar ist, und heruntergelassen werden kann, so daß die aufzunehmenden Schiffe frei darüber und in das Dock hineinfahren können, nachdem die erforderliche Versenkung des Docks stattgefunden hat.

Auf dem anderen hinteren Ende des Docks befindet sich die Dampfmaschine unter einem hölzernen Ueberbau, der außer dem Maschinen- und Kesselraume auch ein Zimmer für den Dockmeister enthält.

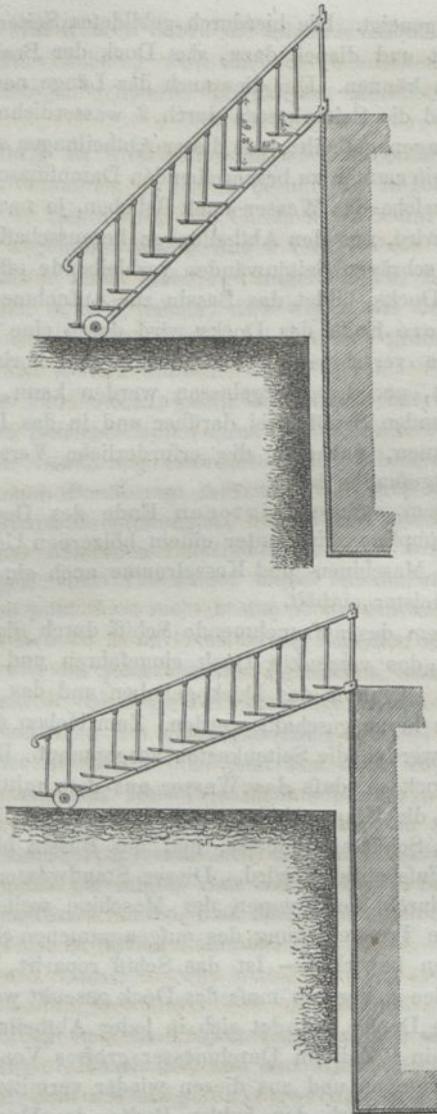
Nachdem das aufzunehmende Schiff durch die Schleusenklappen in das versenkte Dock eingefahren und die Klappe geschlossen ist, muß das Dock gehoben und das Wasser aus dem Bassin herausgeschafft werden. Zum Heben des versenkten Docks werden die Seitenkasten ausgepumpt. Dadurch hebt sich das Dock so, daß das Wasser aus dem mittleren Bassin theils über die Klappe hinweg, theils durch die in derselben befindlichen Schützen abfließt, und das Bassin bis zur Höhe von 7—8 Fufs entleert wird. Dieses Standwasser in demselben wird durch die Pumpen der Maschine weiter herausgeschafft. Die Trockenlegung des aufgenommenen Schiffes wird in 3 Stunden bewirkt. — Ist das Schiff reparirt, und soll es wieder in See gehen, so muß das Dock gesenkt werden. Zum Senken des Docks befindet sich in jeder Abtheilung der Seitenwände ein 9 Zoll im Durchmesser großes Ventil, welches diese Abtheilungen und aus diesen wieder mittelst Oeffnungen gleichzeitig auch den hohlen Boden des Docks so lange füllt, bis die Schützen ($2\frac{1}{2}$ Fufs im Quadrat groß) der vorderen Schleusenklappe die Füllung der Bassins, durch Einfließen des Wassers von außen her, bewirken. Das Herunterlassen des Docks bis auf 22 Fufs Tiefe erfordert 2 Stunden. In den Seitenkasten sind zur permanenten Belastung des Docks circa 260 Last Steinballast befindlich.

Das Dock lag bei Aufnahme eines Schiffes von 460 Normallasten*), als es trocken darin stand, nur circa 9 Zoll tiefer als im leeren Zustande. Bei Aufnahme einer Fregatte von 46 Kanonen würde dasselbe nur $2\frac{1}{2}$ Fufs tiefer als leer liegen.

Zur Besteigung des Docks vom Ufer aus, dient eine bewegliche Treppe, welche in jeder Höhenlage des Docks einen bequemen Auftritt gewährt. Zu dem Ende ist das eine Wangen-Ende der Treppe an dem Dock mittelst eines Charniers befestigt, das innere Ende dagegen kann sich auf Rollen auf dem Ufer fortbewegen. Mit der Wange ist parallelogrammartig das Geländer, und mit diesem sind wieder die einzelnen Stufen, welche sich in den Wangen um einen Zapfen drehen können, mittelst Bolzen verbunden. Nachstehende Handzeichnung wird die Einrichtung deutlich machen. In der tiefsten Lage des Docks dient diese Treppe als Brücke, während sie in der höchsten Lage noch einen bequemen Auftritt gewährt.

Eine solche Treppe ist überall da sehr zweckmäßig, wo der Wasserstand häufig wechselt, besonders bei Ufern, die der Ebbe und Fluth ausgesetzt sind.

*) Eine Schiffslast = 4000 Pfd.



Die Dampfmaschine des Docks ist von F. A. Egells in Berlin erbaut und construirt, und hat in Bezug auf die Bewegung des Wassers in den Pumpen eine höchst sinnreiche Einrichtung. Sie ist eine Hochdruckmaschine mit Expansion. Die Dampfspannung im Kessel beträgt 45 Pfd. auf den Quadratzoll; der Dampf wird beim halben Kolbenlauf abgeschnitten. Der Dampfzylinder hat 16 Zoll Durchmesser und 2 Fufs Hub. Die Maschine ist eine liegende und treibt von ihrer Schwungradswelle aus, welche 60 bis 72 Umdrehungen per Minute macht, vermittelst 3 konischer Räder, von denen das auf der Schwungradswelle sitzende halb so groß ist, als die beiden andern — zwei Kurbelwellen. Von jeder dieser Kurbelwellen werden 3 Pumpen, also zusammen 6 Pumpen, von je 22 Zoll Durchmesser und 2 Fufs Hub getrieben. Die 6 Pumpen stehen in einer Reihe dicht an der Hinterwand des Docks, und gehen die beiden mittelsten Pumpen beinahe bis auf den Boden; die beiden rechts und links dieser zunächst stehenden nur bis 10 Zoll, und die beiden äußeren Pumpen bis auf 16 Zoll vom Boden des Docks. Der Dampfkessel ist uneingemauert mit innerer Feuerung in der Art construirt, daß das Feuer zuerst in einem großen Feuerrohr bis hinten zum Kessel geht, von dort in 2 kleinen Siede-Röhren nach vorn zurückkehrt und von hier durch ein Hosenrohr, auf das sich der Schornstein aufsetzt, in diesen letzteren gelangt.

Die Gesamtfeuerfläche des Kessels beträgt 430 □Fufs. An der Maschine sind die Schwungradswellen, die Kurbelwellen und sämtliche Pleuelstangen aus Schmiedeeisen gemacht, um die größte Sicherheit für diese Theile zu haben.

— Die Klappen der Pumpenventile, so wie der Kolben sind auf eine eigenthümliche Art construirt. Das Wasser in den Pumpen erhält nämlich durch die Klappen der Ventile eine drehende Bewegung; dadurch werden die Schläge der Klappen und die Stöße der Pumpe vermieden. Dies ist auch der Grund, weswegen es möglich wurde, die Pumpen die außerordentlich große Anzahl von Wechsellagen (36 per Minute) machen zu lassen, ohne daß auch nur der geringste Kolben- und Ventilschlag zu hören ist.

Berlin, im September 1854.

F. Keil.

Ueber Arbeiter-Krankenkassen bei Eisenbahnbauten, mit specieller Berücksichtigung der Resultate, welche die in den Jahren 1845 bis 1847 bestandene Krankenkasse der Weimarschen Bau-Abtheilung der Thüringischen Eisenbahn ergeben hat.

Wenn schon die Arbeiten, welche der gewöhnliche Bau-Arbeiter zu verrichten hat, an sich häufig der Gesundheit sehr nachtheilig oder selbst mit großer körperlicher Gefahr verbunden sind, so findet dies doch bei den Eisenbahnbauten in höherem als dem gewöhnlichen Maasse statt, weil hier zu den allgemeinen Krankheits-Ursachen, denen der Bau-Arbeiter ausgesetzt ist, noch die besondere hinzutritt, daß durch die Anhäufung so vieler Menschen auf oft geringen Flächenräumen Mangel an gesunden Quartieren und Lebensmitteln hervorgerufen wird. Der Umstand, daß diese Arbeiter zu einem großen Theile junge rüstige und abgehärtete Männer sind, läßt allerdings die genannten Ursachen nicht so oft zur vollen Wirkung gelangen, als man von vornherein anzunehmen geneigt sein möchte, nichtsdestoweniger hat sich aber wohl bei den meisten Eisenbahnbauten die Nothwendigkeit herausgestellt, für die Kranken-Verpflegung der Arbeiter Sorge zu tragen; in Preußen ist sogar — und gewiß mit vollem Rechte — die Verpflichtung hierzu den Eisenbahn-Gesellschaften durch das Gesetz vom 21. December 1846 auferlegt.

Die Frage, in welcher Weise für die Verpflegung kranker Arbeiter zu sorgen, wird sicherlich nach Maassgabe der Verschiedenheit örtlicher Verhältnisse auch verschiedenartig zu beantworten sein; die Schwierigkeiten, mit welchen indess in jedem Falle eine gute Organisation dieser Pflege verbunden ist, lassen die Veröffentlichung möglichst vieler Erfahrungen über diesen Gegenstand höchst wünschenswerth erscheinen.

Es ist daher sehr zu bedauern, daß bisher über diese, namentlich in den letzten 10 Jahren auf vielen Bahnen jedenfalls in sehr reichem Maasse gemachten Erfahrungen noch gar nichts bekannt geworden ist, und aus diesem Grunde glaube ich, daß die hier folgende Darstellung der Einrichtung und der Ergebnisse einer Arbeiter-Krankenkasse, welche ich in den Jahren 1845 bis 1847 für die meiner Leitung anvertraute Weimarsche Abtheilung der Thüringischen Eisenbahn einrichtete, Manchem, der unter ähnlichen Verhältnissen für eine große Arbeiterzahl zu sorgen hat, nicht unwillkommen sein wird.

Die Weimarsche Bau-Abtheilung beschäftigte auf einer Länge von etwas über 5 Meilen im Durchschnitte während der ganzen Bau-Periode täglich circa 3500 Arbeiter, eine Zahl, welche aber während des kräftigsten Baubetriebes im Sommer 1845 und Frühjahr 1846 auf nahe 6000 stieg. Sie war in 4 Sectionen abgetheilt, deren jeder ein Ingenieur vorstand und die Bau-Ausführung wurde durchweg mit Beseitigung des Systems der General-Entreprise in der Regie besorgt, d. h. die sehr bedeutenden Erdarbeiten (circa 600000 Schachtrüthen) durchweg in kleinen Parzellen unmittelbar an die in Schachte abgetheilten Arbeiter, bei den Maurer-Arbeiten (im Betrage

von circa 22000 Schachtrüthen Mauerwerk) jedoch das Arbeitslohn an Meister (sehr häufig kleine Landmeister) verdungen, während die Materialien größtentheils von der Bau-Verwaltung in der Art beschafft wurden, daß deren Lieferung, um eine möglichst allgemeine Betheiligung namentlich der Fuhrwerke besitzenden Landleute hervorzurufen, je nach Umständen in größeren oder kleineren Partien veraccordirt wurden. Außerdem wurde aber eine Anzahl sehr bedeutender Steinbrüche im Selbstbetriebe ausgebeutet. Dadurch waren denn natürlich auch directe Beziehungen der Bau-Verwaltung zu dem bei weitem größten Theile der Arbeiter den gewöhnlichen Hand-Arbeitern gegeben und es stand ihr ohne Mittels-Person die Handhabung der Disciplin, wie überhaupt die Fürsorge für die Arbeiter zu. Ohne in Abrede stellen zu wollen, daß nicht auch manche Entrepreneurs sich das Wohl ihrer Arbeiter angelegen sein lassen, so glaube ich doch, daß durch das gewählte Arbeitssystem die Organisation aller derjenigen Einrichtungen, welche eine gute Ordnung bezwecken, wesentlich erleichtert, mithin auch das Gedeihen der Kranken-Verpflegungs-Anstalten gefördert wurde.

Bis zum April 1845 waren die Bau-Arbeiten, gehindert durch einen strengen Winter, nur in geringer Ausdehnung betrieben worden; es hatte bis dahin genügt, den einzelnen vorkommenden Kranken theils Geldunterstützungen zu gewähren, theils dieselben den öffentlichen Krankenhäusern in Weimar und dem freilich 2 Meilen von der Bahn abliegenden Jena zu überweisen. Die dazu nöthigen Mittel wurden theils von der Direction der Eisenbahn-Gesellschaft hergegeben, theils durch Abzüge von dem Lohne des Schachtes, dem der Kranke angehörte, herbeigeschafft. Je mehr indess die Zahl der Arbeiter wuchs, desto schwieriger wurde es, in Betreff der Geldunterstützungen Betrügereien vorzubeugen, und da auch bald die Verwaltungen der Krankenhäuser zu Weimar und Jena die Aufnahme von nicht dem Großherzogthume angehörigen Kranken aus Mangel an den nöthigen Räumlichkeiten zu versagen sich genöthigt sahen, so mußte nunmehr an eine vollständigere Einrichtung der Kranken-Verpflegung gegangen werden.

Diese Aufgabe war nun nicht gerade leicht, denn bis dahin hatten weder bei den ältern Eisenbahnen, noch bei andern großen Bau-Ausführungen für diesen Zweck irgend geordnete Einrichtungen bestanden, welche als Anhaltspunkte hätten benutzt werden können; mindestens war über die etwaige Existenz solcher Einrichtungen nichts bekannt geworden; indess gaben die während des Baues der Abtheilung bis dahin selbst gemachten Erfahrungen manche Fingerzeige. Zunächst wurden die bis dahin zersplitterten Kräfte der einzelnen Sectionen und Schachte durch Bildung einer der ganzen Abtheilung gemeinschaftlichen Kasse gesammelt. Die Einnahmen derselben bestanden in einem Beitrage der Arbeiter, welcher zu zwei Pfennigen von jedem Thaler des verdienten Arbeitslohnes festgesetzt wurde; ferner in den eingehenden Strafgeldern und dem Ertrage der Feldfrüchte auf einigen von der Direction dazu überlassenen Grundstücken, endlich in einem Zuschusse, welchen die Direction im Betrage von täglich 5 Silbergroschen pro Kranken und Tag bereitwilligst gewährte. Der Beitrag der Arbeiter war nicht freiwillig, vielmehr dessen Leistung eine Bedingung sine qua non bei Ertheilung der Arbeit. Später wurde auch noch, um die Einnahmen etwas zu verstärken, den Materialien-Lieferanten eine Abgabe zur Krankenkasse von 1 Pfennig pro Thaler des Lieferungswerthes als Contracts-Bedingung auferlegt, ohne ihnen indess dafür Ansprüche an die Kasse einzuräumen.

Es hatte sich ferner herausgestellt, daß ohne eigene Aerzte und Lazarethe in Ermangelung von genügenden Raum darbie-

tenden öffentlichen Krankenhäusern eine gehörige Kranken-Verpflegung nicht zu ermöglichen sein würde, am wenigsten, so lange es jedem Arbeiter überlassen blieb, sich in seinem eignen Quartiere verpflegen zu lassen. Hier entbehrten die Kranken, namentlich die nicht einheimischen oft aller Wartung, lagen oft auf Böden und in kalten Dachkammern, dem Windzuge und Wetter ausgesetzt, oft ohne bequemes Lager und Decke. Die Quartierwirthe nahmen aus der Erkrankung ihres Einliegers überdies häufig Veranlassung, einen höhern Miethszins zu erpressen, während andererseits, namentlich einheimische Arbeiter nicht selten Krankheiten erheuchelten, um mit einer Geldunterstützung daheim vor schwerer Arbeit gesichert zu sein.

Es wurden daher unmittelbar an der Bahn liegend 1 bis 1½ Meilen von einander entfernt, im Ganzen drei Lazarethe mit zusammen 40 Betten eingerichtet, deren Ausrüstung im Ganzen 766 Thlr., also pro Bett incl. des nöthigen Leinenzeuges, Geschirrs, der Verbandstücke und einer Partie chirurgischer Apparate circa 19 Thlr. kostete. Die Gebäude selbst, — theils des Bahnbaues wegen exproprierte Häuser, theils ein später zu Bahnwärterwohnungen bestimmtes Etablissement — wurden von der Direction nebst einem zinslosen Darlehn von 600 Thlr. zur Beschaffung der ersten Einrichtung zur Disposition gestellt. Das letztere konnte bei der später sich herausstellenden guten Lage der Krankenkasse schon im Frühjahr 1846 zurückgezahlt werden.

Für jedes Krankenhaus wurde ein besonderer Arzt engagirt, welchem gemeinschaftlich mit dem den administrativen Theil der Geschäfte führenden Sections-Ingenieur die Leitung in möglichster Freiheit zustand. Unter denselben fungirte in jedem Lazarethe ein verheiratheter Kranken-Wärter, dem wo es nöthig war, Hülfswärter, in der Regel aus der Zahl der Reconvalescenten, beigegeben wurden. Der Wärter hatte durch seine Frau gleichzeitig die Hauswirthschaft zu besorgen und bekam die Speisen portionenweise nach ärztlicher Bescheinigung der Quantität und Qualität bezahlt, welche täglich in Betreff jedes Kranken in einem Buch vermerkt wurde. Mit den Apothekern wurden über die Lieferung der Arzneien Verträge abgeschlossen und in denselben ein Rabatt von 25% bedungen; außerdem für jedes Lazareth eine kleine Haus-Apotheke beschafft, endlich auch noch für gewöhnliche chirurgische Dienstleistungen, als Schröpfen, Aderlassen, Rasiren etc. Chirurgen angenommen.

Gleich beim Entstehen der Kasse wurden für den mit derselben zu erreichenden Zweck bestimmte, von der Direction der Eisenbahn-Gesellschaft genehmigte Grundsätze aufgestellt, welche für die Verwaltung während der ganzen Bauzeit als leitende Vorschriften zu befolgen waren. In denselben war hauptsächlich ausgesprochen, daß

1, solchen Arbeitern, welche beim Bau der Eisenbahn innerhalb der Weimarischen Abtheilung verunglücken oder erkranken würden, unentgeltlich die nöthige ärztliche und leibliche Verpflegung gewährt werden sollte.

2, bei Todesfällen, welche in Folge der ad 1. bemerkten Verletzungen und Erkrankungen vorkommen würden, die Beerdigungskosten etc. erstattet werden sollten.

3, denjenigen Arbeitern, welche in Folge solcher Verletzungen und Krankheiten arbeitsunfähig werden möchten, für die Dauer der Bauzeit eine monatliche Geldunterstützung gewährt werden solle.

Dabei war aber außerdem festgestellt, daß Krankheiten, welche in Folge schlechten Lebenswandels entstanden, keinen Anspruch auf Verpflegung oder Unterstützung geben sollten, daß die Annahme der Kranken in den Lazarethen Seitens der Aerzte nur auf Grund der von den betreffenden Eisenbahn-

Baubeamten auszustellenden Aufnahmescheine zu erfolgen habe, in welchen Name, Geburtsort, Alter etc. des Kranken, so wie die Dauer seiner Beschäftigung bei der Eisenbahn und die Art seiner Arbeit anzugeben, wobei ferner noch zunächst der Arzt entscheiden solle, ob die Krankheit Anspruch auf Unterstützung gewähre, — dafs ferner den Kranken im Allgemeinen nur dann freie ärztliche und leibliche Pflege gewährt werden solle, wenn sie sich in die Bahnlazarethe aufnehmen lassen würden; ausnahmsweise solle nach dem Gutachten des Bahnarztes aber auch unterstützungsberechtigten Kranken nachgelassen werden, sich in ihren Familien selbst zu verpflegen, wofür ihnen dann neben freier ärztlicher Behandlung und Medizin eine tägliche Entschädigung von 5 Silbergroschen zu zahlen sei; wer sich dabei indess eines fremden Arztes bediene, habe denselben in der Regel selbst zu honoriren. Endlich war in Aussicht genommen, dafs, wenn sich nach Auflösung der Krankenkasse noch ein Ueberschufs vorfinden würde, derselbe unter die zu Krüppeln resp. zu Wittwen und Waisen gewordenen vertheilt werden solle.

Die Geschäftsführung, obgleich den Verhältnissen nach möglichst einfach organisirt, bot dennoch der Schwierigkeiten und Arbeiten viele dar. Sie wurde natürlich ganz unentgeltlich geleistet. Die Kasse wurde von den Special-Bau-Rendanten der Abtheilung in Weimar geführt, und die Beiträge der Arbeiter etc. alle 14 Tage bei Auszahlung des Lohnes unmittelbar einbehalten. Zu diesem Ende wurden auf den von den Sections-Ingenieuren aufzustellenden und von dem Abtheilungs-Ingenieur festzusetzenden und zur Zahlung anzuweisenden Bau-Rechnungen selbst die Krankenkassen-Beiträge neben den Lohn- resp. Lieferungsbeiträgen ausgeworfen, die von der Direction zu leistenden Beiträge aber auf Grund der von den Aerzten geführten Krankenlisten 14tägig liquidirt. Aehnliche Formen fanden für die Ausgabe statt. Jede Section führte der nöthigen Klarheit wegen für sich über Einnahme und Ausgabe Buch, ebenso die Kasse und das die sämtlichen Sectionen umfassende Abtheilungs-Büreau, welchem sowohl von der Kasse als jeder Section monatlich ein Kassen-Rapport vorgelegt wurde, um alle vorkommenden Differenzen sofort aufklären zu können. Wenn man erwägt, dafs während der Dauer der Bauzeit über 11000 Bau-Rechnungen, von denen sehr viele mehrere Bogen einnahmen, zusammen kamen, und dafs auf dem bei weitem grössten Theil derselben mehrfach Krankenkassen-Beiträge zu vermerken waren, so wird man zugeben, dafs allerdings die Kassen-Verwaltung sehr viel Arbeit verursachte; eine einfachere und gleichzeitig gegen Irrungen ebenso sichernde Geschäfts-Einrichtung liefs sich indess unter den bestehenden Verhältnissen nicht zur Ausführung bringen, wie denn überhaupt Ordnung und Pünktlichkeit im Geschäftsleben nicht immer durch einfache Mittel zu erreichen sind.

Um die Controlle noch weiter auszudehnen, wurden ausserdem der Direction monatliche Kassen-Extracte zugestellt, so wie am Jahresschlusse unter Vorlage sämtlicher Acten ein vollständiger Geschäftsbericht abgestattet.

Während der Organisation dieser Einrichtungen war mehrfach erwogen worden, ob nicht ein vollständiges Statut aufzustellen, den Arbeitern durch Druck zuzustellen und dieselben durch Unterschrift auf dasselbe zu verpflichten resp. ihnen die darin ausgesprochenen Rechte zuzusichern seien, ferner, ob es nicht namentlich um das Vertrauen der Arbeiter zu dem Institut zu gewinnen, zweckmäfsig sein möchte, einige Arbeiter zur Mitverwaltung zuzulassen, über den finanziellen Stand und die Leistungen des Instituts aber periodisch den Arbeitern gedruckte Mittheilungen zugehen zu lassen. Diesen Vorschlägen konnte indess eine Berücksichtigung nicht gewährt werden. Die vorangegangenen Erfahrungen hatten zu sehr darauf hingewiesen, dafs

es einer einheitlichen kräftigen Verwaltung bedurfte, um zum Ziele zu gelangen, welche durch Theilnahme von Arbeiter-Deputirten nicht wohl zu erreichen gewesen wäre. Eine solche Theilnahme kann bei stehenden Instituten dieser Art ausführbar und nicht ohne Nutzen sein, nicht aber dann, wenn solche Institute nur eine vorübergehende Existenz haben, deren kurze Dauer einen Selbstverwaltungs-Organismus sich wirklich ausbilden zu lassen, durchaus ungeeignet ist. Ferner erschien es höchst gewagt, einer so grossen und so häufig wechselnden Menge Menschen in völlig statutarischer Form Rechte und Ansprüche zu verleihen, von denen es bei mangelnder genügender Erfahrung noch gar nicht abzusehen war, ob sie erfüllt werden konnten, von denen vielmehr beinahe mit Sicherheit angenommen werden durfte, dafs sie durch Einwirkung ungünstiger ausserordentlicher Umstände, z. B. beim Ausbruche verheerender Epidemien, theilweise unerfüllt bleiben mufsten. Gleiche Bedenken stellten sich den periodischen Veröffentlichungen über den Stand des Unternehmens entgegen, und diese Bedenken wurden durch die ferneren Erfahrungen bald nur zu sehr gerechtfertigt. Es zeigte sich nämlich bald, dafs es dringend nöthig war, über den wahren Vermögenszustand der Kasse zu schweigen und der unter den Arbeitern verbreiteten Meinung, dafs er sehr dürftig sei, nicht entgegenzutreten. Nur hierdurch war es möglich, einer Masse unbegründeter Ansprüche, unter der Maske von Noth und Krankheit versteckter Trägheit und allen den zahllosen Speculationen auch einer Menge Nicht-Arbeiter zu begegnen, die, wie auf die Baukasse überhaupt, so auch auf die Krankenkasse gerichtet waren, wie z. B. das Bestreben der Gemeinden, ihre Armen-Kranken dadurch los zu werden, dafs sie dieselben auf einen oder ein Paar Tage an die Eisenbahn-Arbeit schickten und sich dann zur Aufnahme in ein Krankenhaus melden liefsen.

Es wurde somit vorgezogen, die Verwaltung des Krankeninstitutes den Arbeitern gegenüber auf einen völlig unabhängigen Standpunkt zu stellen, für dieselbe aber einen strengen Geschäftsgang und eine tüchtige Controlle einzurichten. Diese Controlle der bei der Verwaltung beteiligten Personen war gewissermaafsen eine gegenseitige. Das Princip der Sparsamkeit wurde dabei wohl im Ganzen mehr von den Ingenieuren als den Aerzten vertreten, da erstere sowohl die Einnahmen zu beschaffen, als die Kosten zu decken hatten. Ueberstieg dies Bestreben nach Sparsamkeit die richtigen Grenzen, dann wurde es bald durch das ebenso natürliche auf möglichst vollständige Einrichtungen und gute Verpflegung gerichtete Streben der Aerzte wieder auf sein richtiges Maafs zurückgeführt. Der Berichterstatter hatte als Abtheilungs-Ingenieur, aufser der fortwährenden Controlle des Kassenwesens, durch Local-Revisionen in den Lazarethen, durch Berichte, die über alle bedeutenden das Krankenwesen betreffenden Angelegenheiten an ihn abzustatten waren, endlich aber vorzugsweise durch eine fortlaufende Vergleichung dreier unter denselben Bedingungen neben einander bestehenden Lazareth-Verwaltungen und der von denselben erlangten Resultate, die vollste Gelegenheit zu einer wirksamen Controlle, ohne wiederum eigenmächtig handeln zu können, da seine Geschäftsführung an die obengenannten Grundsätze streng gebunden, und er für deren Erfüllung nicht nur der Direction verantwortlich, sondern auch seinen Untergebenen gegenüber verhindert war, sich Abweichungen davon zu erlauben.

Das Institut blühte demgemäfs auch bald auf, und hat bis zur Beendigung des Baues seinem Zwecke durch eine segensreiche Wirksamkeit mehr entsprochen, als man bei Gründung desselben hoffen durfte.

Die nachfolgend mitgetheilten Ergebnisse und statistischen Nachweise werden dies näher begründen.

Die Einnahmen der Krankenkasse, welche gerade 2 Jahre

existirte, beliefen sich im Ganzen auf rot: 8939 Thlr. und es vertheilten sich dieselben auf:

- 1) Beiträge der Direction mit 1865 Thlr.
 - 2) Beiträge der Arbeiter und Abzüge von Zahlungen an die Lieferanten 6707 -
 - 3) Außerordentliche Einnahmen und zwar
 - a) Verkauf von Feldfrüchten, Geldstrafen und Zinsen aus geliehener Kapitalien 192 Thlr.
 - b) Erlös aus dem Verkaufe des Inventariums bei Auflösung der Lazarethe 175 - 367 -
- Summa wie oben.

Die Baukosten der Abtheilung beliefen sich excl. des hier nicht mit in Betracht kommenden zweiten Geleises und excl. der Betriebsmittel und der Verzinsung des Anlagekapitals auf rot. 2,500000 Thlr., die Zuschüsse der Direction betragen daher noch nicht ganz $\frac{1}{13}\%$, die gesammten Einnahmen etwa $\frac{1}{3}\%$ dieses Kapitals, also nicht mehr, als man häufig allein den Special-Baukassen als Provision gewährt.

Die Ausgabe betrug im Ganzen, auf Thaler abgerundet:

- 1) Für die Ausrüstung der drei Lazarethe mit dem nöthigen Inventarium 766 Thlr.
 - 2) Für die Verpflegung und Beköstigung der Kranken in den Lazarethen 1756 -
 - 3) Für Wärterlohn 380 -
 - 4) Für Wäscherlohn 103 -
 - 5) Für Honorar an die Aerzte und Chirurgen 2417 -
 - 6) Für Medicin, Verbände etc. 1219 -
 - 7) Für Verpflegung von Arbeitern in öffentlichen Krankenhäusern, in welchen sie vor Einrichtung der eigenen Lazarethe schon aufgenommen waren resp. nach Auflösung der Lazarethe aufgenommen wurden . . 272 -
 - 8) Für Begräbniskosten 185 -
 - 9) Für Geldunterstützungen und zwar:
 - a) An erkrankte Arbeiter für Verpflegung in ihrer eigenen Wohnung 294½ Thlr.
 - b) An Krüppel, Wittwen und Waisen, theils während der Bauzeit, theils nach Auflösung der Krankenkasse aus
- Latus 294½ Thlr. 7098 Thlr.

Transport 294½ Thlr. 7098 Thlr.
 dem übrig gebliebenen Bestande derselben gezahlt . 1546½ -
 1841 Thlr.

Summa wie oben 8939 Thlr.

Die Zahl der hier in Betracht kommenden Krankheitsfälle betrug 941, und die Zahl der während derselben gemachten Krankentage 11190, durchschnittlich dauerte die Krankheit des Einzelnen daher nicht voll 12 Tage. Diese Zahlen vertheilen sich indess:

1) auf solche Kranke, welche in den eigenen Lazarethen verpflegt mit 446 Kranken und 8912 Krankentagen, so daß die Krankheit jedes Lazarethkranken durchschnittlich 20 Tage dauerte,

2) auf solche Kranke, welche bereits vor Einrichtung der Lazarethe in öffentlichen Krankenhäusern untergebracht waren resp. denselben nach Auflösung der Lazarethe gegen den Schluß der Bauzeit überwiesen wurden, zusammen 19 Kranke mit 511 Krankentagen, so daß die Dauer der Krankheit jedes dieser Kategorie Angehörigen durchschnittlich 27 Tage betrug und

3) auf solche Kranke, welche sich in ihren eigenen Wohnungen für eine tägliche Entschädigung von 5 Sgr. verpflegten, mit 476 Kranken, 1767 Krankentagen und einer durchschnittlichen Krankheitsdauer von 3¾ Tagen.

Es geht hieraus hervor, daß die Lazarethe bei allen bedeutendern und länger dauernden Krankheiten benutzt, bei leichtem Unwohlsein indess die häusliche Verpflegung häufig vorgezogen wurde, namentlich in solchen Zeitperioden, in welchen die Lazarethe stark besetzt waren. Nach den Krankentagen berechnet, treffen indess auf die Verpflegung in den Wohnungen nur 15,8% des gesammten Krankenbestandes und dieser Procentsatz würde sich noch bedeutend geringer stellen, wenn es nicht durch die Nothwendigkeit geboten gewesen wäre, bis zur vollständigen Einrichtung der Lazarethe viele Kranke in ihren eigenen Quartieren zu verpflegen.

Nach Abzug der Ausgabe-Posten ad 8 und 9, b betragen die für die sämmtlichen Kranken selbst gemachten Ausgaben 7207½ Thlr., also im Durchschnitt auf jeden Kranken etwa 7¾ Thlr., auf jeden Krankentag 19,33 Sgr., hiervon kosteten die 19 in den öffentlichen Kranken-Anstalten verpflegten Kranken 272 Thlr., oder pro Kranken 14½ Thlr., pro Krankentag 16 Sgr.

Wie sich dagegen die Kosten auf die in den eigenen Lazarethen und auf die in ihren Wohnungen verpflegten Kranken vertheilen, ergibt sich aus folgender Nachweisung:

Pos.	Benennung der Ausgaben.	Kosten der Verpflegung in den							
		Lazarethen für 446 Kranke mit 8912 Krankentagen.				Arbeiter-Quartieren für 476 Kranke mit 1767 Krankentagen.			
		im Ganzen.		pro Kranken.		im Ganzen.		pro Kranken.	
		Thlr.	Thlr.	Sgr.	Sgr.	Thlr.	Thlr.	Sgr.	Sgr.
1.	Beschaffung und Unterhaltung des Inventariums der Lazarethe	766	1	21,5	2,6	—	—	—	—
2.	Beköstigung	1756	3	28,0	5,9	—	—	—	—
3.	Wärterlohn	380	—	25,6	1,3	—	—	—	—
4.	Wäscherlohn	103	—	6,9	0,33	—	—	—	—
5.	Honorar an die Aerzte und Chirurgen	2017	4	15,7	6,8	400	—	25,2	6,8
6.	Für Medicin, Verbände u. s. w.	1017	2	8,5	3,4	202	—	12,7	3,4
7.	Baare Geld-Unterstützungen	—	—	—	—	294,5	—	18,6	5,0
	Zusammen	6039	13	16,2	20,33	896½	1	26,5	15,2

Die Verpflegung der Kranken in den eigenen Lazarethen war daher um 4 Sgr. 4 Pf. pro Krankentag theurer, als in den öffentlichen Kranken-Anstalten, wobei indess zu erwägen ist, daß der von den Verwaltungen der letzteren liquidirte Betrag von 272 Thlr. keinesweges die wahren Kosten repräsentirt, da diese milden Anstalten sich der Staats- und Privat-Unterstützung erfreuen, und daher nur den Ueberschufs der wirklichen Kosten über ihre anderweiten Einnahmen in Anrechnung bringen. Bei unserer Einrichtung hatte aber die Verwaltung nur die Hausmiete und das Brennholz (Abfälle von den Bauplätzen) frei; andererseits ist aber in obiger Berechnung der ganze Neuwerth des Inventariums in Ausgabe gestellt, welcher bei dauernden Einrichtungen natürlich viel vortheilhafter ausgenutzt werden kann. Auch die Verpflegung der Arbeiter in ihren eigenen Quartieren stellt sich mit etwa 5 Sgr. pro Krankentag billiger, als die in den Lazarethen. Man würde aber sehr fehl gehen, wenn man hieraus schliessen wollte, daß die erstere Art der Verpflegung wenigstens in finanzieller Hinsicht vortheilhafter sei, als die letztere. Es ist hierbei zunächst zu erwägen, daß in den Lazarethen eine große Menge bedeutend Erkrankter und schwer Verwundeter aufgenommen wurden, zu deren Verpflegung mit der nicht seltenen Verwendung von Wein, Bouillon und andern theuern Lebensmitteln natürlich mehr Kosten erfordert wurden, als zu der häuslichen Verpflegung, der größtentheils nur leicht Erkrankte überlassen wurden; dann darf aber auch nicht übersehen werden, daß sicherlich Manche von denen, welchen Geldunterstützungen zu ihrer eigenen Verpflegung gewährt wurden, die Aerzte durch verstellte leichte Krankheiten getäuscht haben und daß somit sicherlich ein nicht unbedeutender Theil der auf diese Kranken-Kategorie verwendeten Kosten vergeudet ist.

Sehr hoch erscheint verhältnismäßig die Ausgabe für das Honorar der Aerzte mit circa 33% der gesammten Krankenkosten. Man kann indessen dem Arzte nicht zumuthen, daß er für eine so vorübergehende Beschäftigung, wie dies die ärztliche Praxis beim Bau einer Eisenbahn ist, einen beträchtlichen Theil seiner Zeit und damit vielleicht seiner stehenden Praxis ohne wirklich angemessene Entschädigung opfere. Der Arzt hat außerdem nicht bloß im Lazarethe, von denen überdies im vorliegenden Falle keines im Wohnorte des Arztes belegen war, zu thun, sondern er muß auch die Hauskranken besuchen und nicht selten, namentlich beim Vorkommen körperlicher Verletzungen, nach entfernten Punkten der Baulinie eilen, so daß er in den bei weitem meisten Fällen gezwungen sein wird, ein Reitpferd zu halten; endlich ist seine Beschäftigung mit dem ärztlichen Beistande, welchen er den Kranken leiht, noch nicht abgethan, vielmehr hat er auch vielfache Geschäfte auszuüben, welche auf die Disciplin der Kranken und die Hausordnung von großem Einflusse sind. Von der Persönlichkeit und Befähigung des Arztes hängt das Gedeihen der Kranken-Anstalt natürlich sehr wesentlich ab, nicht minder von seinen technisch-medicinischen Kenntnissen und Geschicklichkeiten, als von der moralischen Gewalt, die er über die Arbeiter zu erlangen, von der Festigkeit, mit der er Präntionen und betrüglichen Absichten entgegenzutreten, wie von dem Vertrauen, welches er sich durch Diensteifer, Rechtlichkeit und Leutseligkeit bei den Arbeitern zu erwerben weiß. Hat man Männer gefunden, welche diese Fähigkeiten besitzen, so feilsche man nicht zu ängstlich um das Honorar. Im vorliegenden Falle erhielten die drei Aerzte monatlich zusammen 100 Thlr. Honorar, nämlich ein Arzt, welcher zwei Sectionen auf zusammen circa 2½ Meilen zu besorgen hatte, 40 Thlr., und die beiden andern jeder 30 Thlr. Bemerket wird noch, daß die Höhe dieser Honorare allerdings dadurch mitbedingt wurde, daß die

Zahl der Aerzte im Großherzogthum Sachsen-Weimar gesetzlichen Beschränkungen mit Rücksicht auf die Existenzfähigkeit derselben unterworfen ist, und eine Concurrrenz für die Uebernahme der Eisenbahn-Kranken-Praxis demnach nur in geringem Grade statt fand.

Von den drei Lazarethen existirte eines 15, das zweite 21, das dritte 24 Monate, alle drei zusammen daher 60 Monate oder 1800 Tage, während welcher Zeit 8912 Krankentage in denselben zugebracht wurden, mithin befanden sich in jedem täglich Sommer und Winter zusammengerechnet durchschnittlich 5 oder zusammen 15 Kranke in Behandlung, während im äußersten Falle 40 untergebracht werden konnten. Im Allgemeinen hat die Anzahl der vorhandenen Betten dem Bedürfnisse auch in solchen Zeitperioden genügt, in welchen einzelne Krankheiten, z. B. Nervenfieber epidemisch auftraten. Während der Dauer der Existenz dieser Lazarethe sind von den Arbeitern im Ganzen 1,679884 Tagewerke geleistet, auf welche incl. der in den öffentlichen Krankenhäusern zugebrachten im Ganzen 11190 Krankentage treffen, durchschnittlich daher 1 Krankentag auf 150 Arbeitstage, und da die Verpflegung eines Kranken pro Tag im Durchschnitt 19½ Sgr. gekostet hat, so würde — falls keine andere Einnahmequellen zu Gebote gestanden hätten — doch schon ein täglicher Beitrag der Arbeiter von circa 1½ Pfenigen zur Deckung aller Kosten excl. der unter den Ausgabe-Positionen ad 8 und 9, b aufgenommenen ausgereicht haben. Da der Arbeits-Verdienst durchschnittlich sich auf 15 Sgr. stellte, so macht dies immer erst circa 3 Pf. von jedem Thaler des verdienten Lohnes oder pro Woche 9 Pf.

Was die Art der vorgekommenen Krankheiten betrifft, so traten außer den leider so häufigen Verwundungen hauptsächlich Wechselfieber, Nervenfieber, Ruhr, Augenleiden und Hautkrankheiten als die herrschenden Uebel auf, von denen namentlich das Nervenfieber im Herbste 1845 in den tiefen Gegenden des Ilmthales grassirte. Manche Krankheiten wurden durch das sehr kalkhaltige Trinkwasser, welches durch die geognostischen Verhältnisse des Landes bedingt ist, veranlaßt, viele auch durch die heiße Witterung, namentlich des Sommers 1845. Es sind indess an innern Krankheiten verhältnismäßig nur wenige, nämlich 4 gestorben, während von den verunglückten Arbeitern leider 11 theils auf der Stelle todt blieben, theils in Folge der erhaltenen Wunden starben, und zwar:

- | | |
|--|------------|
| 1) in Folge von Quetschungen durch herabstürzende Erdmassen | 6 Arbeiter |
| 2) durch schwere Verwundungen beim Felsensprengen | 3 - |
| 3) durch Ueberfahren bei den Erdtransporten auf der provisorischen Eisenbahn | 1 - |
| 4) Durch Ertrinken | 1 - |

Außer einer Menge leicht Verwundeter kamen 49 Fälle vor, die zu den schweren Verwundungen gerechnet werden müssen, ohne aber das Leben gekostet zu haben, nämlich:

- | | |
|--|------------|
| 1) Brand-Verletzungen beim Felsensprengen | 2 Arbeiter |
| 2) Schenkelbrüche | 8 - |
| 3) Armbrüche | 3 - |
| 4) schwere Hand-Verletzungen (Verluste von Fingern, zurückgebliebene Lähmung) | 7 - |
| 5) Fufsquetschungen (Verluste von Zehen, zurückgebliebene Lähmung) | 12 - |
| 6) Kopf-Verletzungen | 4 - |
| 7) Augenkrankheiten, in denen 1 Auge, in einem Falle beide Augen verloren wurden | 7 - |
| 8) Rückgrad-Erschütterungen | 4 - |
| 9) Rippenbrüche | 2 - |

Hiernach trifft 1 unnatürlicher Todesfall auf circa 152700

und 1 schwere Verwundung auf circa 34280 Arbeitstage und nimmt man an, daß ein Arbeiter jährlich durchschnittlich 250 Arbeitstage macht (mit Rücksicht auf Sonntage, Regen- und Wintertage), so würde durchschnittlich auf 610 Arbeiter jährlich ein unnatürlicher Todesfall und auf 137 jährlich eine schwere Verwundung treffen. Rechnet man weiter den Lebens-Abschnitt eines Arbeiters, während dessen derselbe regelmäßig bei Bauarbeiten beschäftigt ist, auf durchschnittlich 25 Jahre, so würde, wenn die obigen Zahlen eine allgemeine Gültigkeit beanspruchen könnten, die Wahrscheinlichkeit, daß er innerhalb dieser Zeit in Folge seiner Beschäftigung auf unnatürliche Weise das Leben verliert circa $\frac{1}{24}$, die Wahrscheinlichkeit aber, daß ihn in dieser Zeit eine schwere Verwundung trifft circa $\frac{2}{11}$ sein. Man ersieht hieraus, wie sehr das Leben des Bau-Arbeiters nicht bloß ein recht mühevolleres, sondern auch gefährdetes ist. Die betrübenden, hier gefolgerten Resultate erscheinen dabei dem Bericht-Erstatter nach Wahrnehmungen, welche er bei eigenen wie bei von Andern geleiteten Bau-Ausführungen gemacht hat, keinesweges zu hoch gegriffen, es ist ihm sogar wahrscheinlich, daß wenn für sämtliche vorkommende Bau-Ausführungen ähnliche mit Gewissenhaftigkeit gesammelte statistische Angaben sich vorfinden, ein noch ungünstigeres Ergebnis sich herausstellen möchte. Andererseits muß hier aber hervorgehoben werden — und die beim Eisenbahn-Betriebe vorkommenden Unglücksfälle liefern ähnliche Ergebnisse — wie auf das Bestimmteste nachgewiesen werden kann, daß sämtliche beim Bau der Weimarischen Abtheilung vorgekommene unnatürliche Todesfälle und die größte Zahl der schweren Verwundungen selbstverschuldete und dem Leichtsinne, der Tollkühnheit und der Bravade zuzuschreiben sind, welche man bei den jungen kräftigen und bei gutem Verdienste oft bis zum Uebermüthe lebensfrohen Menschen, die einen sehr großen Theil der Eisenbahn-Arbeiter bilden, so oft findet, Eigenschaften, die sich auch durch die gemessensten Instructionen und sorgfältigste Aufsicht, an der es nicht fehlte, nicht unschädlich machen lassen.

Im Gegensatze hierzu ist ein großer Theil der Unglücksfälle aber auch einer ungläublichen Stupidität und Träumerei zuzuschreiben, welche ebenfalls unter den Arbeitern häufig angetroffen werden, und welche sie, statt sich zu retten, fast stets erst recht in die Gefahr hineintreiben.

Bei den Erd-Arbeitern wurden namentlich viele Unglücksfälle durch die Gewohnheit der Arbeiter veranlaßt, Thon, Lehm und lose Felswände zu unterminiren, um sich durch Herabstürzen der obern Massen Arbeit zu ersparen. Obgleich Verbote über Verbote gegen die Ueberschreitung einer (auf 6 bis 8 Fuß) festgesetzten Höhe der senkrechten Wände bei Anwendung dieser Arbeits-Methode erlassen, und sehr häufig Bestrafungen wegen Uebertretung derselben vorkamen, so sind dennoch die meisten vorgekommenen Todesfälle und schweren Verletzungen dieser Arbeits-Methode zuzuschreiben.

Viele Verwundungen kamen nun allerdings auch bei den Erdtransporten mit 2rädri gen von Menschen gezogenen Karren, mit Pferdekarren und mit Eisenbahnwagen vor. Hier ist es in der Regel der beschränkte Raum, auf welchem sich so viele Arbeiter, Pferde und Fahrzeuge nach oft sehr combinirten Dispositionen durch einander bewegen müssen, welcher die Unglücksfälle veranlaßt, und es ist wohl am schwersten, den Arbeiter vor der Gefahr zu schützen.

Bei den sehr bedeutenden und so gefährlichen Felsensprengungen haben sich dagegen, wenn man erwägt, daß im Ganzen nahe an 1000 Centner Pulver in circa 60000 Schüssen verwendet sind, verhältnißmäßig wenig Unglücksfälle zugetragen. Ist hier die Gefahr der Arbeit größer, so zeigt sie sich

andererseits auch deutlich, und es lassen sich, was auch im vorliegenden Falle geschehen ist, von Hause aus zur Vermeidung derselben sehr bestimmte in's Einzelne der Arbeit gehende Instructionen geben. Trotzdem ist doch ein höchst beklagenswerther (oben unter den Todesfällen sub 2 notirter) Unglücksfall bei den Arbeiten im Tröbsdorfer Felsen-Einschnitt vorgekommen, welcher 3 Arbeitern, unter denen 2 Familienväter, gleichzeitig das Leben kostete. Die gerichtlich geführte Untersuchung ergab indess ohne allen Zweifel, daß nur dem Leichtsinne der Verunglückten selbst die Schuld beizumessen war, welche während des Sprengens einen ausdrücklich verbotenen Zufluchtsort aufgesucht hatten, statt sich in die bestimmt vorgeschriebene Entfernung zurückzuziehen. Aufser diesem sehr traurigen Falle sind nur 2 Brandverletzungen, ebenfalls nur durch die Unvorsichtigkeit der Verunglückten verschuldet, und eine Kopf-Verletzung vorgekommen, alle 3 Verletzungen aber gut geheilt.

Die Augenkrankheiten, welche in vielen Fällen einen gefährlichen Character annehmen, wurden theils durch Erkältungen bei den Gründungs-Arbeiten der Brückenpfeiler und beim Ausschachten einiger sehr quellenreicher Einschnitte, theils einigemal durch Kalklöschchen, endlich auch durch den feinen Kalkstaub und kleine Steinsplitter herbeigeführt, welche in die Augen drangen.

Da gegen Ende des Baues die Beiträge zur Krankenkasse immer geringer zu werden pflegen, während die meisten Ausgaben, namentlich die so bedeutenden für die Aertze dieselben bleiben, so läuft man mit dem Versäumen des richtigen Zeitpunktes für die Auflösung der Lazareth Gefahr, beträchtliche Summen zu verschwenden, die für die Verunglückten oder deren arme Hinterlassene zu ersparen, als heiligste Pflicht erscheint. Im vorliegenden Falle wurden daher gegen den Schluß der Bauzeit zwei der vorhandenen Lazarethe nacheinander aufgelöst, und sämtliche noch vorhandene Kranke in dem dritten concentrirt. Als auch die Arbeiten in der Section, welcher dies letzte Lazareth angehörte, sich zu Ende neigten, wurden zunächst neue Kranke nicht mehr in demselben aufgenommen, dieselben vielmehr wieder, wie im Anfang, da sie sich nur noch sehr vereinzelt einstellten, den öffentlichen Krankenhäusern auf Kosten der Krankenkasse überwiesen; als endlich der Krankenbestand so schwach geworden war, daß die Kosten der Besoldung eines besondern Arztes und Krankenwärters das richtige Verhältniß zu diesem Bestande überschritten, wurden auch diese letzten Kranken theils den öffentlichen Krankenhäusern übergeben, theils auf ihren Wunsch nach Hause transportirt, und ihnen dabei noch ansehnliche baare Geldunterstützungen gewährt.

Nachdem auf solche Weise am Schlusse der Bauzeit das ganze Kranken-Institut aufgelöst und die sämtlichen übrigen Verpflichtungen desselben erfüllt worden waren, wurde nunmehr zur Vertheilung des übrig gebliebenen Kassenbestandes von 685 Thlr. an Verunglückte resp. deren Hinterbliebene geschritten. Schon während der Bauzeit waren an solche, wie an brodlose Familien Erkrankter 706 Thlr. Unterstützungen gezahlt worden, so daß also zu diesem Zweck im Ganzen 1391 Thlr. oder $15\frac{1}{2}\%$ der Gasammt-Einnahme verwendet wurden; 156 Thlr. waren außerdem bei Auflösung der Lazarethe an die verbliebenen Kranken, von denen einige bis nach Schlesien zu transportiren waren, als Reisegeld und Unterstützungen zu zahlen gewesen.

Schon während der Bauführung waren diejenigen Personen, welche entweder durch schwere Krankheiten oder Verwundungen arbeitsunfähig geworden und daher vorzugsweise bei Vertheilung des Kassenrestes zu bedenken sein würden, und falls sie gestorben, deren Familien sorgsam notirt worden, so daß

kein hierbei Betheiligter der Aufmerksamkeit der Bau-Verwaltung entgehen konnte. Natürlich konnte nur der Grad der Arbeitsunfähigkeit oder des Elendes darüber entscheiden, ob und mit wie viel Antheilen die Einzelnen zu participiren hatten, wobei ferner noch der Grundsatz festgehalten wurde, die Zahl der Theilnehmenden nur auf diejenigen zu beschränken, welche wirklich noch auf geraume Zeit oder für immer durch Verstümmelungen oder Krankheit arbeitsunfähig geworden waren, so wie auch namentlich auf die hinterbliebenen Wittwen und Waisen. Nur dadurch war es möglich, wirkliche Hülfe zu gewähren, welche bei einer Zersplitterung des Kapitals in kleine Beträge und Vertheilung unter Viele für keinen zu erreichen gewesen wäre. Die Zahl derjenigen Personen und Familien, unter welche hiernach der noch übrig gebliebene Fonds vertheilt wurde, betrug 20; sie hatten schon vor der Auflösung der Kasse zusammen 212 Thlr. empfangen, so daß sie also im Ganzen 897 Thlr. erhielten. Es befanden sich hierunter 5 unverheirathete Krüppel, 4 verheirathete Krüppel mit 14 Kindern, 9 Wittwen mit 25 Kindern und 4 älternlose Waisen, zusammen 18 erwachsene Personen mit 43 Kindern unter 15 Jahren.

Die höchste Unterstützung im Betrage von 120 Thlr. empfing ein gänzlich Erblindeter, welcher Vater von 5 unerzogenen Kindern und ganz arm war; außerdem wurden Unterstützungen zu 90 Thlr. gezahlt an 2 Wittwen mit je 4 Kindern und die 4 älternlosen Waisen eine zu 72 Thlr., an eine Wittwe mit 2 blödsinnigen Kindern. u. s. w.

Natürlich wurden, bevor die Vertheilung erfolgte, so viel als nur möglich Erkundigungen über die Lage der Einzelnen eingezogen, namentlich von Orts-Vorständen, Geistlichen und Landrärthen, und die ganze Disposition zuvor der Genehmigung der Direction unterstellt. Es mag scheinen, daß hierin, wie überhaupt bei der ganzen Verwaltung des Kranken-Instituts den Arbeitern gegenüber mit, wenn auch gut gemeinter Willkühr verfahren wäre. Was hätte indess bei den Beschlüssen über die Vertheilung der Gelder etwa eine Theilnahme von Arbeiter-Deputirten besonders nützen können? Die zu unterstützenden Unglücklichen waren über ganz Thüringen, einen Theil des Königreichs und der Preussischen Provinz Sachsen, und über die Provinz Schlesien zerstreut und ihre specielleren Verhältnisse waren auf sicherem Wege, doch nur durch amtliche Erkundigungen bei Behörden, Geistlichen etc. festzustellen. Wo der eine oder andre unsrer Arbeiter solche Unglückliche — etwa seine Heimathsgenossen — näher kannte, wurden seine Angaben von der Bau-Verwaltung vernommen, mit den auf andern Wegen eingegangenen Nachrichten verglichen und gewissenhaft benutzt. Eine directe Theilnahme von Arbeitern bei den Beschlussfassungen über die Vertheilung der Unterstützungen hätte allerdings den Mitgliedern der Verwaltung einen Theil der schweren Verantwortlichkeit abgenommen, welche mit der höchst peinlichen Abwägung des höhern oder geringern Grades jedes einzelnen, für sich allein betrachtet schon genugsam großen Elendes verbunden ist; allein ob damit ein Vortheil in der Sache selbst verknüpft gewesen, ob vielleicht sachkundigere Elemente damit gewonnen wären, ist billig zu bezweifeln.

Somit waren diejenigen Leistungen, welche das spätere (und zwar erst nach Auflösung der Krankenkasse) unterm 7. Mai 1847 publicirte Gesetz vom 21. December 1846 in § 21 *) vorschreibt,

- *) Der § 21 des betreffenden Gesetzes lautet:
 „Bei allen Eisenbahnbauten sind für die Arbeiter Krankenkassen mit Berücksichtigung folgender Grundsätze einzurichten:
 a) jeder nicht handwerksmäßig beschäftigte Arbeiter ist verpflichtet, der Krankenkasse beizutreten.
 b) bei der ganzen Bahn wird pro Mann und Woche ein gleicher Betrag zur Krankenkasse eingezogen, welcher einen Silbergroschen nicht

wohl mehr als erfüllt und zwar mit einem Kosten-Aufwande, welcher sich pro Werktag im Ganzen nur auf $\frac{8939}{1,679884}$ Thlr. = 1,9 Pfennige beläuft. Hiermit waren nicht nur die sämtlichen Kosten der Kranken-Verpflegung und der Beerdigungen bestritten, sondern auch noch die beträchtliche Summe von 1545 Thlr. an Verunglückte resp. deren Hinterbliebene vertheilt. Bei dem durchschnittlichen Tages-Verdienst der Arbeiter von 15 Sgr. würde also mit dem gesetzlichen Maximum von wöchentlich einem Silbergroschen Beitrag, statt dessen die Arbeiter durchschnittlich wirklich nur 6 Pf. beizutragen hatten, auch dann ausgereicht sein, wenn die Zuschüsse der Direction, so wie die den Materialien-Lieferanten auferlegte Krankensteuer von $\frac{1}{4}\%$ nicht stattgefunden hätten. Hiermit soll aber nicht etwa gesagt werden, daß diese anderweiten und namentlich Seitens der Direction mit wenigstens damals noch seltener Liberalität gewährten Zuschüsse eigentlich entbehrlich gewesen seien. Denn wurde auch durch die den Verunglückten resp. deren Hinterbliebenen gewährten Unterstützungen mancher bitteren Noth auf geraume Zeit vorgebeugt, so wäre es doch höchst wünschenswerth gewesen, diese Unglücklichen wo möglich für ihre ganze Lebenszeit vor dem Elende zu bewahren. Leider waren die zu einer so umfassenden Hülfe nöthigen Fonds beim Kassenschlusse nicht vorhanden und es folgt hieraus, daß nicht die oben erwähnten Zuschüsse entbehrlich, wohl aber, daß eigentlich die den Arbeitern auferlegten Beiträge zu gering bemessen waren. Rechnet man die noch zu erwartende Lebensdauer jeder der 18 erwachsenen Personen, unter welche der Kassenrest vertheilt wurde, durchschnittlich auf 20 Jahre, ferner daß jedes der 43 Kinder durchschnittlich noch acht Jahre gebraucht hätte, bevor es für seine Existenz selbst zu sorgen im Stande gewesen sei, — Annahmen, welche dem Lebens-Alter und den Verhältnissen der Betheiligten entsprechen möchten, — ferner, daß zum nothwendigsten Lebens-Unterhalt jährlich 20 Thlr., und eines Kindes jährlich 15 Thlr. unter Berücksichtigung der ihnen durch Privat-Mildthätigkeit doch immer noch außerdem zufließenden Hülfe ausreichend sind, so würde es möglich gewesen sein, diese zusammen die Summe von 12,360 Thlr. betragenden Jahres-Unterstützungen aus dem Fonds der Krankenkasse zu zahlen, wenn beim Abschlusse derselben sich noch ein Bestand von circa 9600 Thlr. vorgefunden hätte. *) Da nun unter diese Personen rot. 900 Thlr. wirklich vertheilt sind, so hätte es also zur vollen Erreichung der Lebens-Versorgung derselben im Ganzen noch einer Mehr-Einnahme von circa 8700 Thlr. bedurft, was auf 1,680000 Tagewerke vertheilt pro Tagewerk noch einen Beitrag von 1,87 Pfennigen ausmacht. Wären also von

übersteigen soll. Jedem Erkrankten wird freie ärztliche Hülfe, freie Arznei und ein mäßiges, pro Mann und Tag bei der Bahn gleichmäßig festgesetztes Verpflegungsgeld verabreicht. An Stelle des letztern tritt nach Umständen die Aufnahme in eine Kranken-Anstalt. — Der Anspruch an die Kasse hört jedenfalls mit dem Ablaufe von 14 Wochen auf.

Sollten die Beiträge der Arbeiter nicht hinreichen, um die der Krankenkasse obliegenden Verpflichtungen zu erfüllen, so darf von den Directionen der bereits concessionirten Eisenbahn-Gesellschaften erwartet werden, daß sie die erforderlichen Zuschüsse bereitwilligst leisten werden, in den künftig zu ertheilenden Concessionen soll dies den Gesellschaften ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Etwaige Ueberschüsse hat die Direction zur Unterstützung der beim Bau verunglückten Arbeiter oder deren Hinterbliebenen nach pflichtmäßigem Ermessen zu verwenden.

*) Der ursprüngliche Betrag eines Kapitals, welches in n Jahren in der Art amortisirt werden soll, daß in den ersten m Jahren jährlich a Thaler, in den letzten $n - m$ Jahren aber jährlich b Thaler gezahlt werden, während der jährlich verbleibende Rest mit 4% verzinst und zum Kapital geschlagen wird, ist = $26 \left[a \cdot \frac{1,04^m - 1}{1,04^m} + b \cdot \frac{1,04^{n-m} - 1}{1,04^n} \right]$.

Im vorliegenden Falle ist $n=20$, $m=8$, $a=1005$, $b=860$, woraus sich das erforderliche Ursprungs-Kapital zu 9600 Thlr. berechnet.

den Arbeitern statt der wirklich pro Thaler mit 2 Pf. (daher pro Tagewerk mit circa 1 Pfennig) erhobenen Abgaben 2,87 oder rund 3 Pfennig pro Arbeitstag oder pro volle Arbeitswoche $1\frac{1}{2}$ Sgr. (also circa $1\frac{2}{3}\%$ des Wochenlohnes) gezahlt, so wäre es möglich gewesen, nicht nur die Kosten einer vollständigen Kranken-Verpflegung und der Unterstützung armer Arbeiterfamilien während der vorübergehenden Krankheitszeit ihrer Ernährer, sondern auch die Kosten zur dauernden Sicherung des Lebens-Unterhaltes aller derjenigen Unglücklichen zu bestreiten, welche durch Verkrüppelung arbeitsunfähig oder durch die Tödtung ihrer Ernährer zu brodlosen Wittwen und Waisen geworden waren. Hätte man bei der Gründung der Krankenkasse alle die hier entwickelten Ergebnisse, wenn auch nur annähernd, voraus sehen können, so würde man sich gewiß nicht gescheut haben, dem Institute durch angemessene Höhe der Arbeiterbeiträge in dieser Richtung eine größere Ausdehnung zu geben. Der Handarbeiter verdient im Durchschnitte nicht leicht bei irgend einer Beschäftigung ein so hohes Lohn, als bei den großen umfassenden Eisenbahnbauten, vorausgesetzt natürlich, daß seine Arbeitslust nicht durch Tagelöhnerie gedrückt, sondern durch Veraccoridung der Arbeit zu festen angemessenen Preisen geweckt und gehoben, daß ihm ferner von dem wahren Werthe seiner Arbeit nicht durch ganz überflüssige Zwischen-Personen (Entrepreneurs) durch Betrügereien der Schachtmeister oder Bauaufseher ein Theil genommen werde. Um so weniger erscheint daher ein täglicher Beitrag von 3 Pfennigen oder im vorliegenden Falle $1\frac{2}{3}\%$ des verdienten Lohnes für die obengenannten Zwecke zu hoch; bei den meisten Eisenbahn-Beamten-Pensions-Kassen besteht die Beiträge der verhältnißmäßig meistens schlechter besoldeten Beamten in einem Abzuge von $3\frac{1}{2}\%$ ihres Gehaltes, sind also doppelt so hoch.

Man darf ohne Uebertreibung die Zahl der beim Bau der sämtlichen Preussischen Eisenbahnen durch Unglücksfälle getödteten Arbeiter auf circa 800, die Zahl der schwerer Verwundeten auf circa 3000 schätzen, von denen etwa die Hälfte der letztern ganz invalide geblieben sein mag. In diesen Zahlen liegt sicherlich eine recht eindringliche Aufforderung an Alle, welche der Ausführung großer Bauten vorstehen, möglichst darauf bedacht zu sein, während der Bauzeit aufser den Mitteln zur Kranken-Verpflegung auch die nöthigen Fonds zur dauernden Unterstützung solcher Unglücklichen resp. ihrer Familien herbeizuschaffen.

Dihm.

Der Brand zu Memel und das Preussische Dachpännendach.

Memel liegt bekanntlich nahe der Vereinigung des kurlischen Haffs mit der Ostsee, an dem östlichen Ufer desselben; die in das Haff sich ergießende Dange, ein aus Rußland in südwestlicher Richtung, nahe vor Memel südlich und durch Memel fast westlich strömender Fluß theilt die Stadt in zwei ungleich große Theile. Zu beiden Seiten Memels längs des Haffs schliessen sich 2 Vorstädte an, südlich die Schmelz und nördlich nach der Ostsee hin die Vitte. Beide Vorstädte sind landeinwärts nur schmal, sie haben aber längs des Haffs eine bedeutende Längen-Ausdehnung, so daß die Vitte bis nahe der nördlichen äußersten Spitze der Nehrung gegenüber, Angesichts der Ostsee sich erstreckt. In beiden Vorstädten befinden sich hart am Ufer gelegen, eine Menge Windsägemühlen in nur mäßiger Entfernung von einander, und vor diesen in dem Haff selbst, bedeutende Lager von Bauhölzern, die kreuzweise über einander gelegt, durch ihre eigene Last bis auf den Grund

hinabgesenkt werden, und noch über dem Wasserspiegel so viele Schichten aufgelegt erhalten, daß sie in dem Wasser ein festes, durch Wellenschlag nicht fortzuspülendes Lager zu zersägender Hölzer (Wassergärten genannt) bilden. Auf der Vitte befinden sich nur wenige solcher Stapel, weil sonst die Einfahrt und Landung der Seefahrzeuge erschwert werden würde. Hinter den Sägemühlen auf dem Lande liegen wiederum die daraus gewonnenen vierkantigen Hölzer, Bohlen, Bretter und Stabholz für den Export in hohen Stapeln. In etwa auf der Mitte der Länge der Vitte hart am Haff, liegt der sogenannte Ballastplatz. Auf diesem entstand am 4. October Abends nach 6 Uhr in einem in Fachwerk erbauten Flachsspeicher Feuer, welches bei starkem Nordwestwinde zuerst die anliegenden Holzläger und Gebäude ergriff, sich bis auf die Stadt fortwälzte und endlich auch die ziemlich breite Dange überschritt und den größten Theil der Altstadt in Trümmer legte. Bei mehr südlicher Richtung des Sturmes würde ebenfalls die Schmelz mit ihren Mühlen und Holzlagern von vielen Millionen an Werth zerstört worden sein.

Nur die Gebäude der Vitte sind größtentheils von Fachwerk, und fast sämtlich mit Dachpfannen gedeckt. Die Stadt hat größtentheils Massivbau, besonders massive Speicher, und diejenigen Gebäude, Speicher und Wohngebäude, welche vom Feuer ergriffen wurden, sind von oben herab bis in die Keller hinein ganz ausgebrannt, so daß nur die Ring- und Scheidemauern stehen blieben, wenn sie später nicht einstürzten.

Es ist dies Ereigniß bei weitem großartiger in seinen Betrübnissen und in seinem Anblick als der Brand in Hamburg 1842. Mitten in dieser fast gleich langen und breiten Stadt war ein Trümmerhaufen in Form eines in sich selbst geschlossenen Vielecks, der mehr dem Sprengen hoher massiver Gebäude als der Feuersbrunst seine Flächen-Ausdehnung zu danken hatte, woher denn auch die Brandstätte viel mehr Aehnlichkeit mit einer vom Feinde niedergeschossenen Festung, als mit einem durch Feuersbrunst zerstörten Gebäude-Complex hatte, während in Memel der Brand eine Längen-Ausdehnung von fast $\frac{1}{2}$ Meile und in der Altstadt deren ganze Tiefe zur Breite hatte, überall Ringmauern mit ausgebrannten Thüren und Fenster-Oeffnungen zu sehen waren, Schornsteine und hohe Giebel ohne Haltung isolirt hervorragten, denen Einsturz drohte, und die auch bei einem wieder eintretenden Sturm wirklich zum großen Theil einstürzten, indem zugleich die noch hier und dort in den Kellern und andern innern Räumen verhaltene Gluth wieder aufgejagt wurde, und als Flugfeuer dem noch stehen gebliebenen Stadttheil den Untergang drohte.

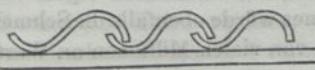
Mit diesem Memeler Brande ähnlich war der Brand zu Penkuhn, wo während des Mittags Ende Juli d. J., in 2 $\frac{1}{2}$ Stunden die halbe Stadt, die freilich fast nur aus Fachwerksgebäuden bestand, bei starkem Winde vom Feuer vernichtet worden, wo dies gleichfalls an einem Ende der Stadt anfang und mitten durch dieselbe getrieben wurde.

Wer Brandstellen, wie die drei genannten gesehen und erfahren hat, daß in Hamburg Gebäude verschont geblieben sind, die allem menschlichen Ermessen nach nothwendig mit verbrannt worden sein mußten, daß in Penkuhn das Feuermeer an einem Fachwerksgiebel plötzlich Halt machte, während allem Erwarten nach die unversehrt gebliebene Hälfte der Stadt in den folgenden 2 Stunden vernichtet werden würde, daß auf der Vitte mitten in umliegenden massiven Wohngebäuden, die gänzlich zerstört worden, ein Haus aus Fachwerk bestehend, mit hölzernen Brettern bekleidet und mit Brettern gedeckt, ganz unversehrt geblieben ist, der erstaunt, welche wunderbaren, man möchte sagen, welche wunderlichen Begebnisse und Wendungen das Geschick oft zu eigen hat.

Diesen letztgedachten Fall erkläre ich jedoch nicht für ein wunderbares, unerklärliches, sondern für ein ganz natürliches Ereignis.

Die massiven Gebäude waren mehrere Stockwerke hoch, die Flamme stieg in die Höhe, der Sturmwind blies am stärksten, wo er kein Hindernis fand, also oberhalb der Gebäudefirste, warf die Flammen daher vorzugsweise auf die Dächer, und jenes niedrige Holzgebäude hatte nur Hitze, jedoch kein Flugfeuer auszusetzen. Dafs aber die hart eingedeckten Dächer wirklich brannten, dafs überhaupt alle massiven Gebäude vorzugsweise in den Dächern angezündet worden, lag in der Sorglosigkeit, mit welcher die Dachpfannen angefertigt und eingedeckt werden.

Die Pfannen sind verschieden lang und breit. Meistens haben sie 15 Zoll Länge, 10 Zoll Breite und decken 12 Zoll



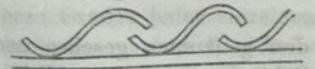
lang (hoch) und 8 Zoll breit = $\frac{2}{3}$ Fuß; ihre Form der Breite nach, ist die eines liegenden S, und normalmäßig

geformt und gebrannt, überdecken sie sich der Breite nach, wie die vorstehende Figur zeigt, so dafs die Höhlungen zweier Pfannen in einander greifen, und dafs dabei die Unterkante der oberen Pfanne die hohle Fläche der unteren berührt. Die Pfannen haben, wie die Zungensteine an der Oberkante eine Nase, mit der sie auf die Latten gehängt werden, und die Latten sind entweder unmittelbar auf die Sparren oder auf eine möglichst dicht gefugte Bretterverschalung genagelt, die auf den Sparren befestigt ist. In beiden Fällen werden die Pfannen längs der Forst und der Giebelkanten, auch in Kehlen und Graten auf 2 bis 3 auch 4 Pfannenbreite eingekränzt (d. h. in Kalk gelegt und mit Kalk verstrichen), Forst und Grate erhalten Ueberdeckung mit eingekränzten Hohlsteinen, die Traufe in der Regel ein Traufbrett.

In Westpreußen deckt man vorzugsweise nur auf Latten, in Ostpreußen auf Schalung mit Latten, weniger auf Lattung allein, in letzterem Falle werden aufer den oben gedachten Einkränzungen sämtliche übrige Pfannen in den Fugen mit Kalk verstrichen.

Man hört in Ostpreußen, namentlich in den nördlichen Gegenden, dafs mit Latten allein nicht auszukommen sei; das Schneetreiben, welches größtentheils in ziemlich horizontaler Richtung geschehe, verlange durchaus Schalung. Wenn dies aber richtig ist, so kann eine Sicherheit des Innern der Gebäude gegen den Schnee auch nur beschafft werden, wenn, wie auf Latten allein, sämtliche Pfannen mit Kalk verstrichen werden, was aber nicht geschieht.

Die Pfannen haben keinesweges alle die Normalform, sie sind fast alle ein wenig verzogen, so dafs sie, zusammengesetzt, klaffen, und ich habe Dächer gefunden, wo man zwischen zwei Pfannen ganz bequem mit der Hand und dem halben Arm hindurch reichen konnte.



Auch bei den auf Latten allein gelegten Bedachungen erkennt man das Klaffen von Pfannen an den hin und wieder stattfindenden stärkeren Kalk-Aufträgen.

Biberschwanziiegel verziehen sich auch, allein wenn ein solcher in den Kauf kommt und der Dachdecker nimmt ihn zum Eindecken in die Hand, so wirft er ihn auch sogleich fort, besonders wenn er sich nach Außen concav, also auf der Auflagerfläche convex gezogen hat. Die Dachpfannen verziehen sich ihrer S-Form wegen leichter, denn es wird mit denselben beim Trocknen und Brennen nicht mit derjenigen Sorgfalt umgegangen, welche man auf künstliche Formsteine anwendet.

Wenn nun auch die in größerem Maasse verzogenen Pfannen gleichfalls verworfen werden sollten, so thut dies der Dachdecker nicht, er verläßt sich auf die Dichtigkeit der Schalung. Daher kommt es denn auch, dafs beim Schneetreiben der größte Theil des leeren Raumes zwischen Pfannen und Schalung mit Schnee angefüllt wird. Tritt hierauf Thauwetter ein, oder erwärmt die Mittagssonne die Pfannen als gute Wärmeleiter, so schmilzt der Schnee, die Schalung und mit ihr Sparren und andere Dachhölzer werden durchfeuchtet. Die Schalung ferner ist auch nicht ganz dicht gefugt, oder sie bleibt es nicht, woher denn nach einem Schneetreiben die Dachböden, besonders der durch die Spalten entstehenden Zugluft wegen, mit Schneehäufchen belegt werden, und am auffallendsten beweist sich die Mangelhaftigkeit des Pfannendachs, wenn man den Dachboden im Vorfrühling besichtigt.

So wenig schnee- und wassersicher das Preussische Pfannendach ist, ebenso wenig feuersicher hat sich dasselbe erwiesen. Die Feuersicherheit einer Bedachung besteht einzig und allein in der Sicherheit gegen äußeres Feuer, also gegen Feuersbrünste in der Nachbarschaft und gegen Flugfeuer. Wie aber das Pfannendach in Preußen, und vorzugsweise in Ostpreußen eingedeckt wird, ist es nicht viel mehr als ein Bretterdach, und dies hat sich in Memel unwiderlegbar erwiesen.

Wenn durch Wind der Schnee zwischen Pfannen und Schalung hineingetrieben wird, so geschieht und geschah dies mit den Flammen noch viel mehr, und das Feuer ergriff ein jedes Gebäude an seiner für Feuer empfindlichsten Stelle, nämlich da, wo nur Holz allein und zwar das meiste Holzwerk des ganzen Hauses zusammengestellt ist, so dafs bei keinem vom Feuer angegriffenen Gebäude, an ein Retten und Löschen zu denken war, weshalb auch, beiläufig gesagt, da eben die Gebäude von oben nach unten herabbrannten, ein Sprengen der Gebäude, namentlich der am linken Ufer der Dange zunächst liegenden, viel eher am Ort war als 1842 zu Hamburg, indem dadurch die oberen Holzmassen dem Flugfeuer entzogen worden wären.

Wenn schon jeder Hausbesitzer für fernere wasserdichte Eindeckung seines Gebäudes sorgen müßte, damit es nicht mehr von wiederholt schmelzendem Schnee fortdauernd der Verschlechterung Preis gegeben wird, so sollte eine geschlossene Ziegeldeckung der ferneren öffentlichen Feuersicherheit wegen, erst recht überall angeordnet und ausgeführt werden, und zwar sollte man den Winter nicht erst abwarten. Denn ich will gern zugeben, dafs, wenn der Brand des Flachspeichers im Winter, nach stattgehabten Schneefällen ausgekommen wäre, das Feuer, bei einem nach derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit wehenden Sturmwinde, nicht so schnell und so umfangreich um sich gegriffen hätte, indem die Dachschalungen dann gänzlich durchfeuchtet gewesen wären, und mehr Zeit zu Rettung und Löschung gegeben war; allein unversehrt wären sie nur geblieben, wenn schnell und anhaltend ganz aufsergewöhnliche Anstrengungen gemacht werden konnten, welches der vor einigen Jahren in Memel stattgehabte Brand beweist, bei welchem mehrere Stapel der oben erwähnten Wassergärten bis auf den letzten untersten Baum verbrannt sind: das Feuer ergriff nämlich die aus dem Wasser hinausragenden trockenen Hölzer, verbrannte sie nach und nach, der Stapel wurde nach und nach leichter, schwamm in die Höhe, die dadurch aus dem Wasser heraustretenden, durch und durch nassen Hölzer wurden durch die obere Gluth bald trocken, verbrannten ebenfalls und so fort, bis die unterste Lage Bäume auf die Wasser-Oberfläche in die Höhe gekommen war.

Bei Ziegeldächern kommt noch hinzu, dafs die Ziegel als

gute Wärmeleiter schnell heiß werden und die darunter befindliche Schalung also schnell austrocknen.

Wenn sorgfältig gedeckt und mit Kalk verstrichen wird, so ist die Schalung ganz überflüssig, sie ist im Gegentheil schädlich, weil sie die Dachdecker sorglos macht; wo aber Schalungen sich befinden, sollten sofort sämtliche Pfannen, welche auf der Dachfläche sich befinden, unter einander ganz dicht in Kalkmörtel gelegt werden, und die längs der Traufe freiliegenden Schalungskanten Kalkleisten erhalten.

Berlin, im November 1854.

L. Hoffmann.

Mittheilung über den Industrie-Palast in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 30 im Atlas und Blatt F und G im Text.)

Der Industrie-Palast liegt in den Champs Elysées (siehe A auf dem Situationsplan, Blatt F). Die Skizzen der Grundrisse sind auf Blatt G dargestellt. Die eingeschriebenen und nachfolgend aufgeführten Maasse sind französische Fufse.

Die französische Regierung hat über die Herausgabe der Zeichnungen mit einem Buchhändler Contract geschlossen, und es ist deshalb streng verboten, im Innern des Gebäudes zu zeichnen. Die hier mitgetheilten Skizzen konnten daher zum größten Theile nur aus dem Gedächtnisse zusammengestellt werden. Nur die Maasse, welche die Entfernungen zwischen den eisernen Säulen angeben, sind einer genauen Zeichnung eines Theiles des Grundrisses des Gebäudes entnommen. Das Gebäude, welches als Industrie-Palast stehen bleiben soll, ist monumental aus Werksteinen mit eiserner Ueberdachung ausgeführt. Der eigentliche Raum für die Ausstellung ohne die angebauten Treppenhäuser, hat eine lichte Länge von 756 Fufs und eine lichte Breite von 324 Fufs. Das ganz freie hohe Mittelschiff hat eine Länge von 576 Fufs und eine Breite von 144 Fufs. Das um dasselbe ringsum führende Seitenschiff hat im obern Stockwerke eine Weite von 72 Fufs. Zwischen Haupt- und Seitenschiff befindet sich eine Gallerie von 12 Fufs Breite, und ringsum an den Umfassungswänden läuft eine Gallerie von 6 Fufs Breite. Alle diese Maasse sind von Mitte zu Mitte der eisernen Säulen gerechnet. Blatt F giebt eine Skizze vom Querschnitt des Palastes.

Die auf den schmiedeeisernen Bögen der Dachconstruction und daher 24 Fufs freiliegenden Fetten sind durch kleine Gitterträger, welche gegen die eisernen Bögen befestigt sind, unterstützt und auf Blatt F skizzirt. Die Zwischendecke des Seitenschiffes wird noch einmal in der unteren Etage durch eine Reihe eiserner Säulen unterstützt. In der Richtung des Querschnittes des Gebäudes liegen auf den eisernen Säulen Blechträger mit einer Spannweite von 36 Fufs. Der Längsrichtung des Gebäudes nach sind zwischen denselben in zwölf Fußigen Entfernungen eiserne Gitterträger gelegt, welche 24 Fufs Spannweite haben. Ueber diesen letzteren liegen rechtwinklig über denselben fort in beinahe fünf Fußigen Entfernungen kleine Blechträger, welche den Fußboden tragen. Diese letzteren Blechträger und die Gitterträger, auf denen sie liegen, finden sich gleichfalls auf Blatt F skizzirt. Die eingeschriebenen Maasse sind preussische Zolle. Dasselbe Blatt zeigt auch die Grundriffsform der eisernen Säulen.

Die Zwischendecke im Seitenschiff ist mit Oberlichtern zur bessern Erleuchtung der unteren Räume versehen. Ihre Anordnung ist aus dem Grundrisse auf Blatt G zu ersehen.

Die unteren Theile der runden Dächer sind mit Zink, die oberen Theile mit Glas abgedeckt.

Auf die Gallerieen des Palastes führen 12 große massive Treppen. In jedem der 4 an den Ecken des Palastes befind-

lichen Treppenhäuser, Pavillon de Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Ouest und Sud-Est genannt, und in jedem der beiden Treppenhäuser an den Längsfronten liegen 2 große massive Treppen; in dem Haupt-Treppenhause an der Nordfront außerdem noch 2 kleine hölzerne Nebentreppen, welche in die oben liegenden Bureau's etc. führen. In dem an der nördlichen Seite gelegenen Treppenhause befindet sich der Haupt-Eingang mit prächtiger Façade mit Säulen und Sculpturen. Doch war dieser Theil der Façade noch mit Gerüsten bestellt und daher noch nicht ganz sichtbar. Der Haupt-Eingang ist durch einen großen Bogen, welcher ungefähr 30 Fufs Weite haben mag, ausgezeichnet. Zu den Seiten der hier liegenden Haupt-Treppen befinden sich die Kassen- und Bureau-Räume, die Garderoben und dergleichen mehr, so wie auch im ersten Stockwerk 2 prächtige Säle, von denen der eine für den Kaiser bestimmt ist. Derselbe hat eine Tiefe von circa 18 Fufs und eine Länge von ungefähr 60 Fufs. In dem an der Südseite gelegenen Treppenhause befindet sich der zweite Eingang, ein dritter, vierter, fünfter und sechster Eingang befinden sich in den Pavillons an den Ecken und ein siebenter und achter in der Mitte der schmalen Seiten zwischen den Pavillons. Alle diese Eingänge außer dem ersterwähnten Haupt-Eingange werden durch breite Thor-Oeffnungen gebildet, welchen oberhalb im ersten Stockwerke 2 Fenster entsprechen.

Blatt F giebt eine Skizze von einem Theile des Längendurchschnittes so wie der Façade zwischen den Pavillons. In dem zwischen beiden Etagen ringsum laufenden Frieze sind die vergoldeten Namen der Koryphäen der Kunst, der Industrie und der hierzu gehörigen Wissenschaften aller Zeiten und aller Länder angebracht. Eine perspectivische Ansicht des ganzen Gebäudes findet sich auf Blatt 30 im Atlas.

Der Quadrat-Inhalt der gesammten, für die Ausstellung bestimmten Fläche in diesem Palaste beträgt $756 \cdot 324 = 244944$ franz. \square Fufs im Erdgeschofs, und 162000 franz. \square Fufs auf den Gallerieen, ohne Abrechnung der für das Oberlicht verwendeten Flächen.

Der Industrie-Palast in London hatte 772784 \square Fufs Flächen-Inhalt im Erdgeschofs, und 217000 \square Fufs auf den Gallerieen (wahrscheinlich englisch Maafs, siehe Zeitschrift f. Bauwesen). Es ist daher erklärlich, daß der im Industrie-Palast für die Ausstellung vorhandene Raum nicht für genügend erschien und deshalb noch 2 besondere Gebäude errichtet sind, deren Lage im Situationsplan auf Blatt F durch die Buchstaben B und C bezeichnet ist. Diese beiden Gebäude sind jedoch nur für die Zeit der Ausstellung bestimmt, und sollen nach Beendigung derselben wieder abgerissen werden. Das Gebäude B ist für die Maschinen bestimmt und liegt an der der Seine zugewendeten Seite des Quai de la Conférence. Auf Blatt F befindet sich eine Skizze des Querschnittes dieses langen Gebäudes. Die lichte Weite desselben ist circa 90 Fufs, die Entfernung der eisernen Binderbögen von einander circa 25 Fufs (nach rheinl. Maafs geschätzt). Die auf den eisernen Bögen liegenden Fetten sind auf dieser Länge zweimal durch Hölzer unterstützt, welche in eisernen Schuhen stehen und durch eiserne Zugbänder in ihrer Lage erhalten werden. Auf Blatt F ist diese Art der Unterstützung skizzirt. Die eisernen Binderbögen stehen in eisernen Schuhen, welche auf den massiven Pfeilern der Umfassungswände ruhen und hier verankert sind. Zwischen den massiven Pfeilern sind Holzwände mit je 1 Fenster zwischen 2 Pfeilern eingesetzt. Der obere Theil des runden Daches ist mit Glas, die untern Theile sind mit Zink abgedeckt.

An den Enden und in der Mitte des Gebäudes liegen Vorbauten, welche in Fachwerk ausgeführt und abgeputzt werden.

Dieselben enthalten die Zugänge mit den nöthigen Räumen für die Kassen, Garderoben, Bureau's etc. Auf die Mitte des Gebäudes stößt die „Pont des Invalides,“ welche in ihrer Hängewerks-Construction für den bei der Ausstellung zu erwartenden Andrang nicht sicher genug erschien, weshalb man den Oberbau derselben beseitigt hat, und durch einen massiven zu ersetzen gedenkt. Diese Brücke soll bis zum 1. Mai, dem Tage der Eröffnung der Ausstellung, beendet sein, eine ungeheure Arbeit, wenn man erwägt, daß noch mehrere Pfeiler zu gründen sind. Das zweite Ergänzungsgebäude C ist für die schönen Künste bestimmt und liegt in der Avenue Montaigne. Dasselbe ist ganz von Holz in einem eigenthümlichen Fachwerk erbaut. Auf beiden Seiten der Ständer und Streben des Fachwerks werden Holzspiese von circa $\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke in Entfernungen von 1 bis 2 Zoll genagelt. Der Raum dazwischen wird mit kleinen Bruchsteinen und etwas Mörtel ausgepackt, so jedoch, daß man an einzelnen Stellen durchsehen kann. Im Aeußern werden die so gebildeten Wandflächen geputzt, im Innern mit Brettern verkleidet. Diese werden mit einer Art Gaze oder Leinwand, deren einzelne Fäden sehr unregelmäßig von $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt liegen, bekleidet. Hierüber wird Papier geklebt, auf welchem dann die Wandmalerei ausgeführt wird. Grundriß und Größe des Gebäudes waren nicht gut zu ermitteln, da dasselbe eingeklemmt zwischen andern bebauten Grundstücken steht, und im Innern noch überall die Gerüste standen. Der ganze Raum ist in verschiedene Säle getheilt, welche doppeltes Oberlicht haben. Das in der horizontalen Decke liegende Oberlicht erhält gewöhnliches Glas, welches mit dünner weißer Oelfarbe gestrichen wird, die, ehe sie trocknet, mit dem stumpfen trockenen Pinsel getupft wird. Das Glas erhält hierdurch das Ansehen des mattgeschliffenen Glases und ist billiger als dieses. Es wird hierdurch verhindert, daß man die Dachconstructions sieht, welche aus hölzernen Hängewerken gebildet sind und das zweite Oberlicht tragen. Winterstein.

Ueber eine Einrichtung an den Zungen-Weichen auf Eisenbahnen, bei Anwendung sanfterer Krümmungen.

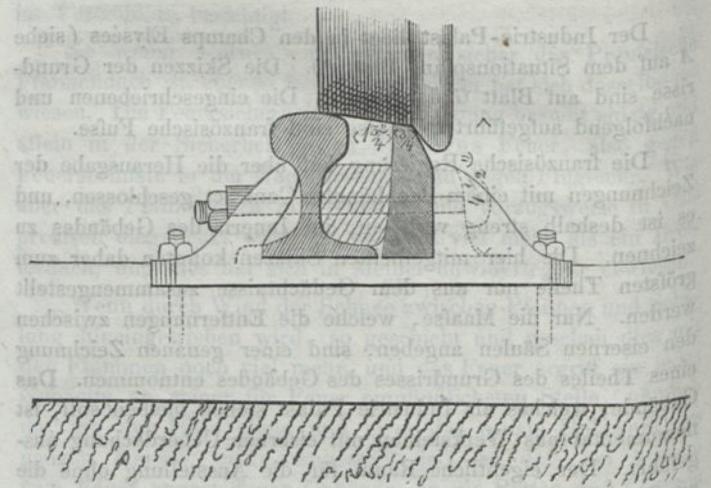
Es muß als ein Uebelstand bei der Einrichtung der gewöhnlichen Zungenweichen bezeichnet werden, daß dieselben sich an Ausweiche-Bögen von größerem Halbmesser als circa 500 Fufs, insofern das Hauptgeleis gerade fortgeht, nicht anders anschließen lassen, als indem man innerhalb der Länge der Weiche selbst auf den größeren Halbmesser verzichtet.

Der Grund hiervon beruht bekanntlich darin, daß man sich darauf beschränkt, die beweglichen Zungen höchstens 18 Fufs lang zu machen, während die Breite derselben am Drehpunkte gewöhnlich nicht unter $2\frac{1}{4}$ Zoll beträgt, und die Spurrinne zwischen der Zunge und der Schiene des andern Geleises auf weniger als $1\frac{1}{4}$ Zoll nicht eingeschränkt werden darf, ja in der Regel reichlicher genommen wird, um dem Anstoßen der Radränder besser vorzubeugen. — Bei sanften Krümmungen und gehörig enger Spurweite, dürften indess $1\frac{1}{4}$ Zoll Spurrinne genügend erscheinen. Auf die Zungenlänge von 18 Fufs ist man gewiesen, weil die gewöhnlichen Bahnschienen, aus denen die Zungen in der Regel gefertigt werden, doch nicht länger sind; auch scheint es mißlich, diesen beweglichen Theil des Gestänges, der immer nur einen weniger soliden Halt bekommen kann, noch zu verlängern.

Man hat sonach am Ende der Zungen, zwischen den Fahrkanten des geraden und krummen Geleises mindestens 4 Zoll Abstand. Den Tangirungspunkt des Bogens an das spitze Ende

der Zunge gedacht, darf dem Bogen nicht über 500 Fufs Radius innerhalb der Zungenlänge gegeben werden. Denn der Abstand beträgt schon bei diesem Halbmesser auf 18 Fufs das Maafs von 4 Zollen.

Dagegen wird sofort ein größerer Halbmesser möglich, wenn man, was an sich schon mehrfach geschehen ist, Stahlzungen von sehr geringer Breite anwendet, das Profil des dicken Endes derselben aber auch noch für die anstossende Schiene beibehält, die dann gleichfalls von Stahl ausgeführt werden muß, um bei der geringen Breite hinreichende Solidität darzubieten. Die an das dicke Ende der Zungen anstossenden Stahlschienen brauchen übrigens keineswegs die Länge von 18 Fufs zu haben, sondern lassen schon bei circa 9 Fufs Länge den Zweck erreichen.



Giebt man der Stahlzunge an ihrem dicken Ende das vorstehende Profil, mit $\frac{3}{4}$ Zoll oberer Breite, so vermindert sich der Abstand von Fahrkante des Bogens zu Fahrkante des geraden Geleises auf $2\frac{1}{4}$ Zoll oder 0,2 Fufs. Der hierbei mögliche Halbmesser beträgt nahezu 1000 Fufs, also etwa das Doppelte des nach der gewöhnlichen Einrichtung sich möglich ergebenden.

Führt man unter Beibehaltung jenes Halbmessers das Profil A nun noch 9 Fufs über den Zungen-Drehpunkt hinaus, so erlangt man eine so breite Spurrinne, daß man demnächst die gewöhnliche Bahnschiene anstoßen kann. S. Figur. Man wird aber von jenem Drehpunkte aus auch einen noch größeren Radius annehmen können, wenn man nur die Stahlschiene entsprechend verlängert.

In Betreff der Construction soll nur noch gesagt werden, daß die Stahlzungen keines Zapfens am Drehpunkt bedürfen, sondern sich auch ohne denselben in ihrem Stuhllager rücken und bei ihrer bedeutenden Elasticität gehörig stellen lassen; ferner daß die an die Zungen anstossenden Stahlschienen (B in der Fig.) nahe genug unterstützt, und in soliden Stühlen sammt den Nebenschienen befestigt werden und endlich, daß auf ähnliche Stühle in kurzen Abständen von einander auch die Zungen und ihre Nebenschienen gelegt, und die letztern seitlich festgeschraubt werden müssen. Uebrigens trifft auf die beweglichen Zungen die Last der Fahrzeuge nur wenig, wenn man sie soviel niedriger als die Nebenschienen macht, daß die breiten Radkränze auf diesen laufen, wie obige Fig. zeigt.

Unter sich sind die Zungen durch unmittelbar in dieselben eingeschraubte recht starke Sperrstangen zu verbinden.

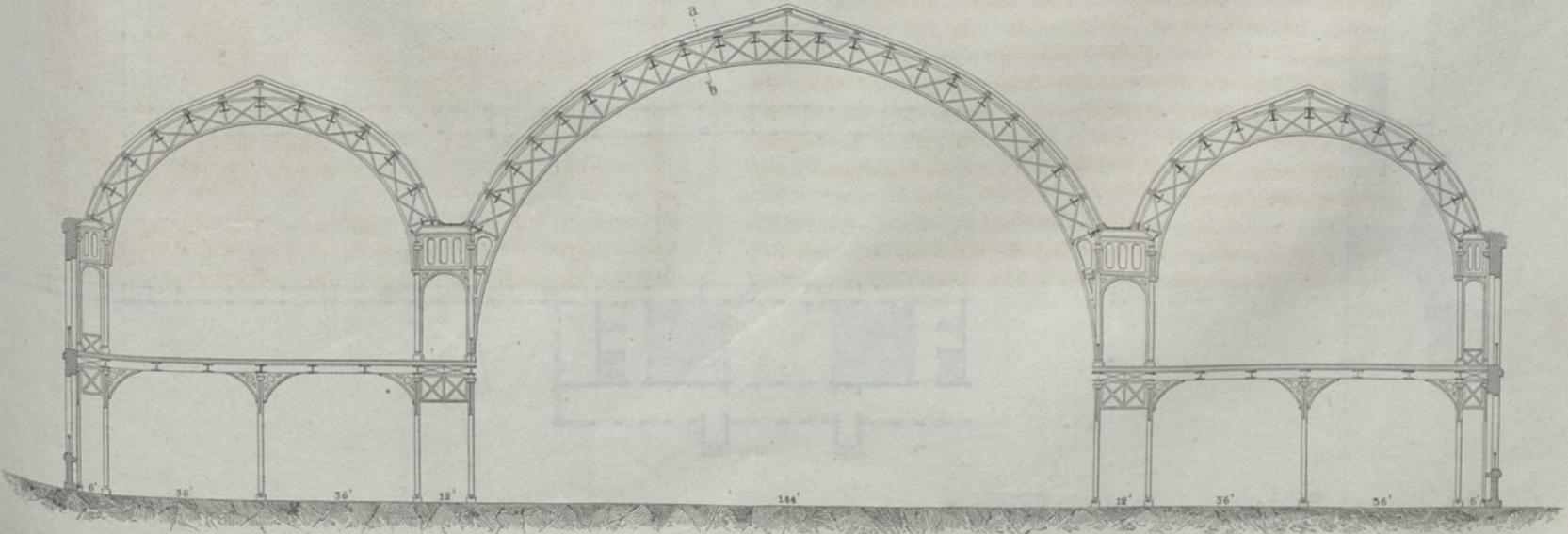
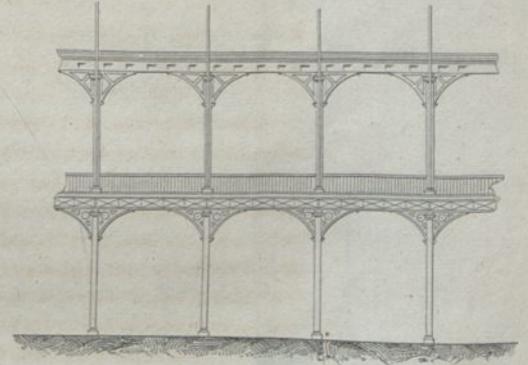
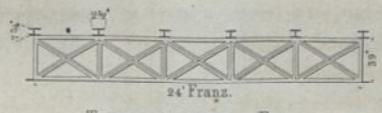
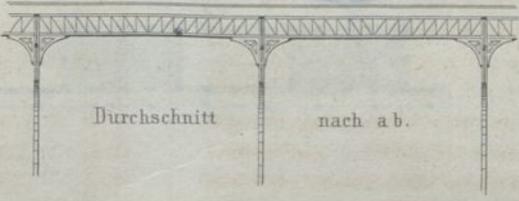
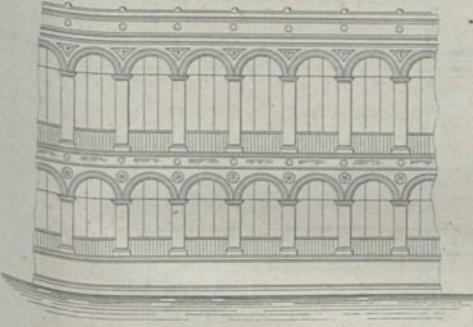
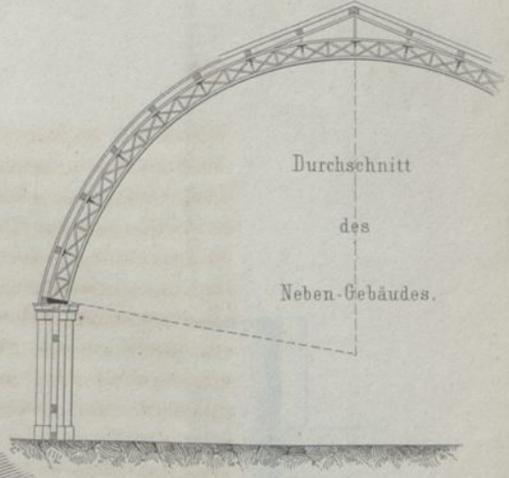
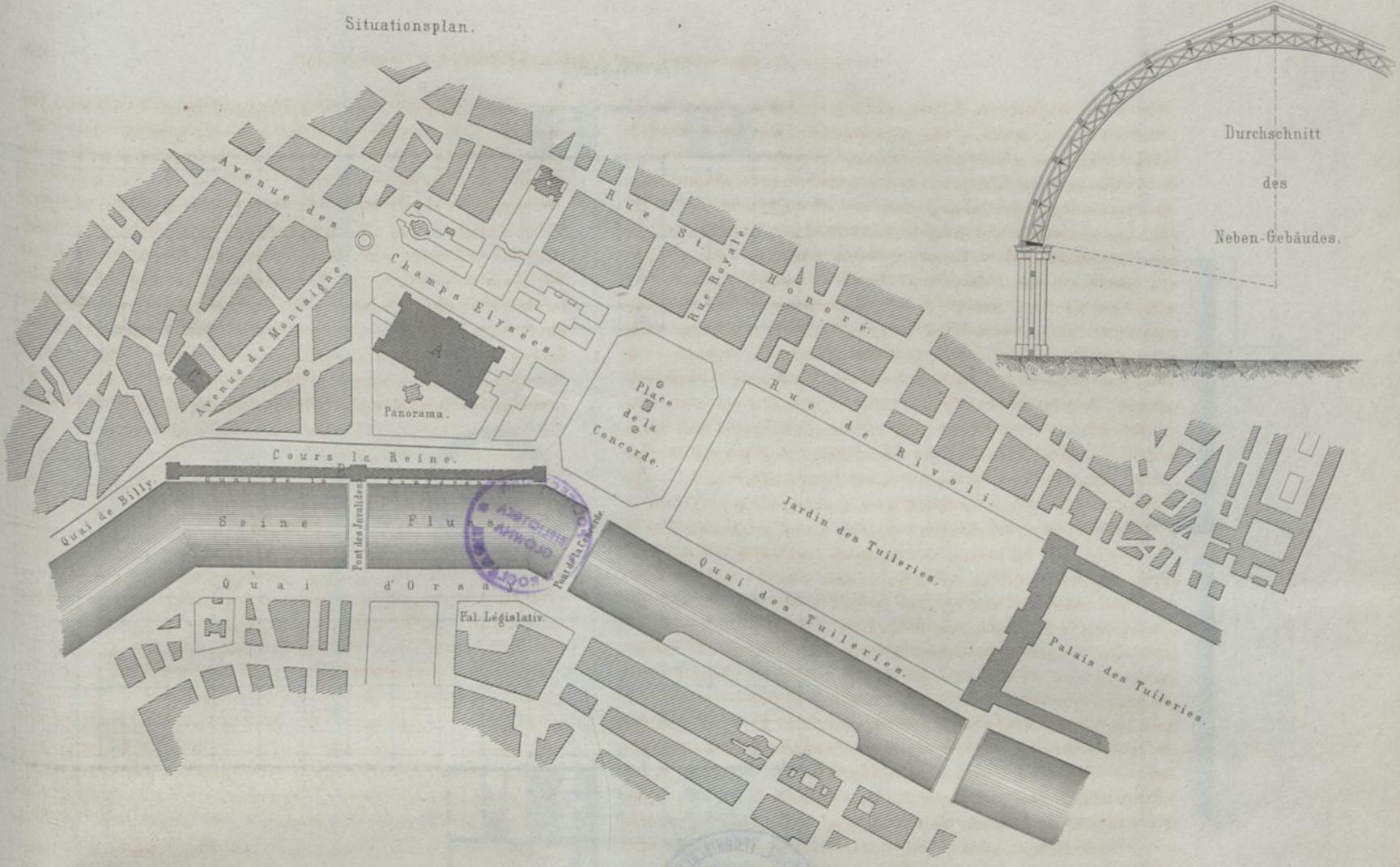
Eine nach der vorstehenden Idee ausgeführte Weiche hat sich seit fast einem Jahre gut bewährt.

Berlin, im November 1854.

H. Grapow.

Industrie-Palast zu Paris.

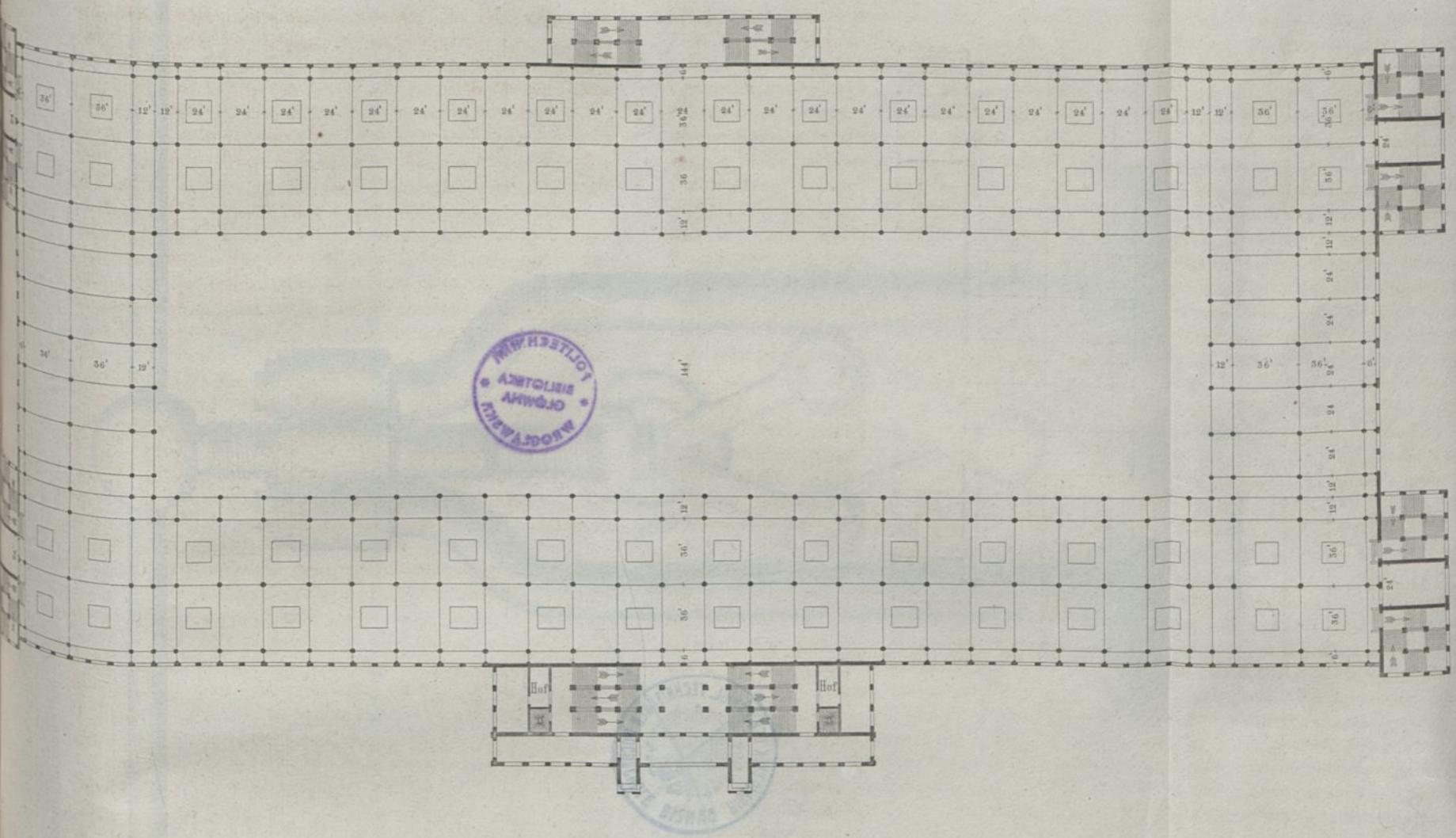
Situationsplan.



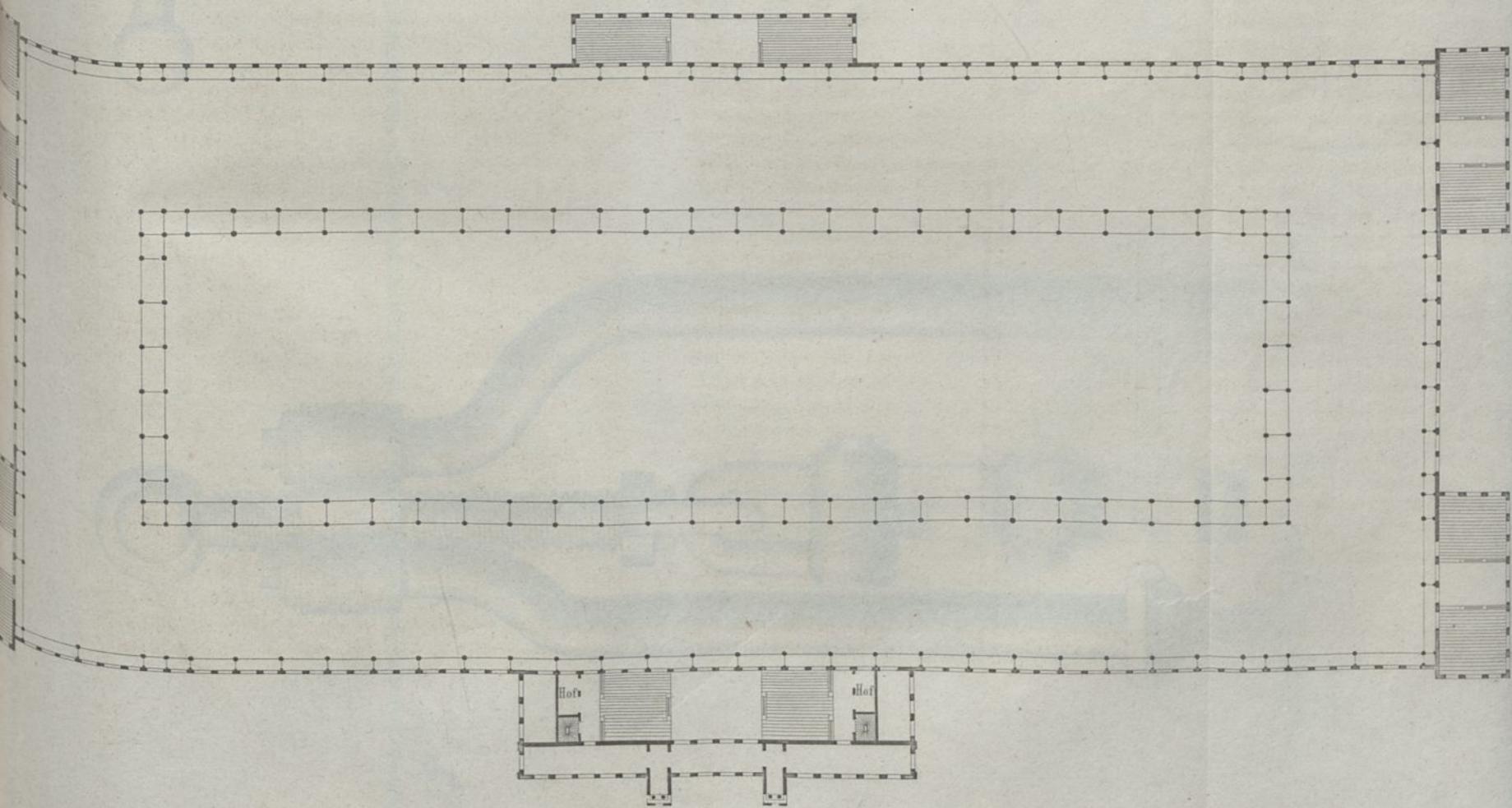
Querdurchschnitt.

Industrie-Palast zu Paris.

Unterer Grundriss.



Oberer Grundriss.



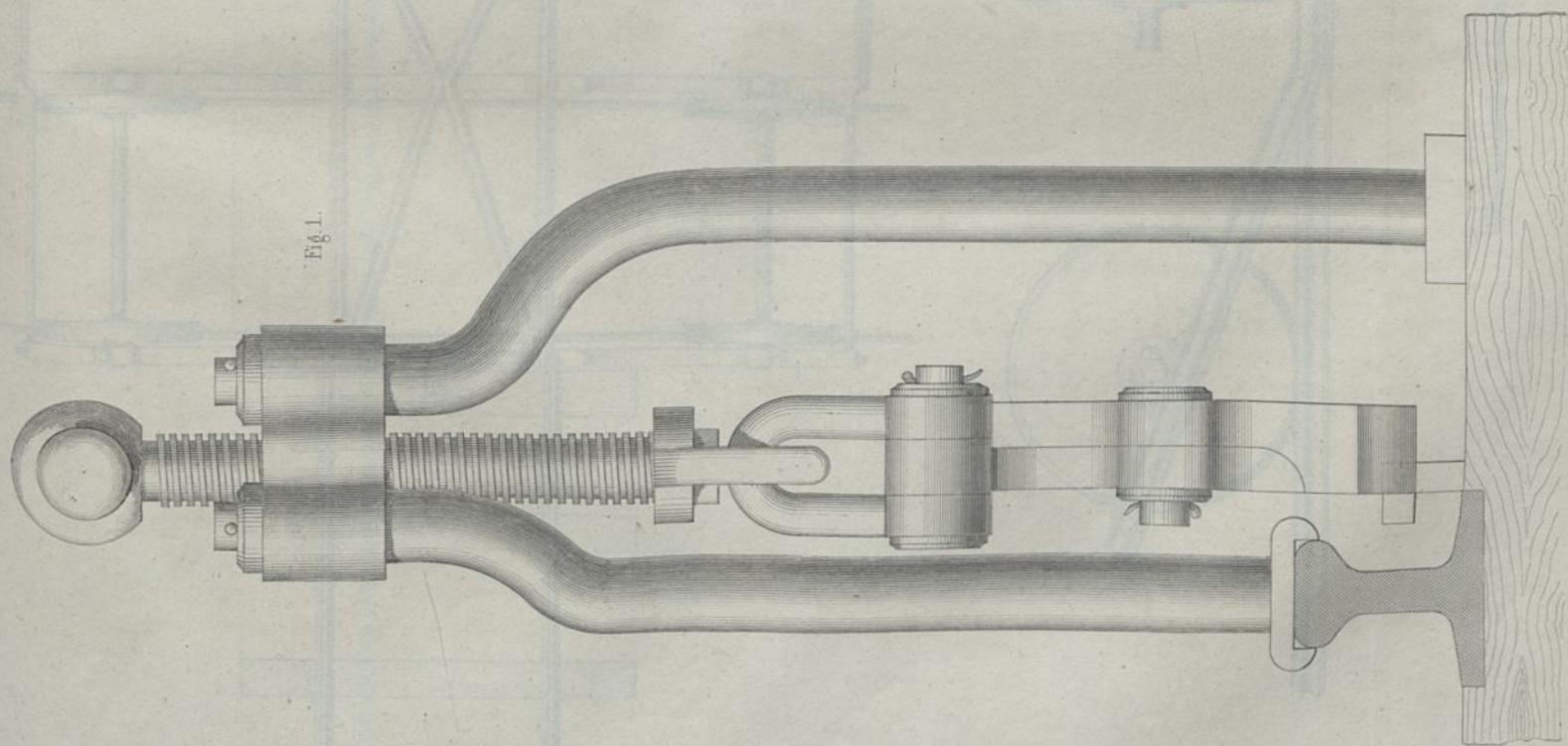


Fig. 1.

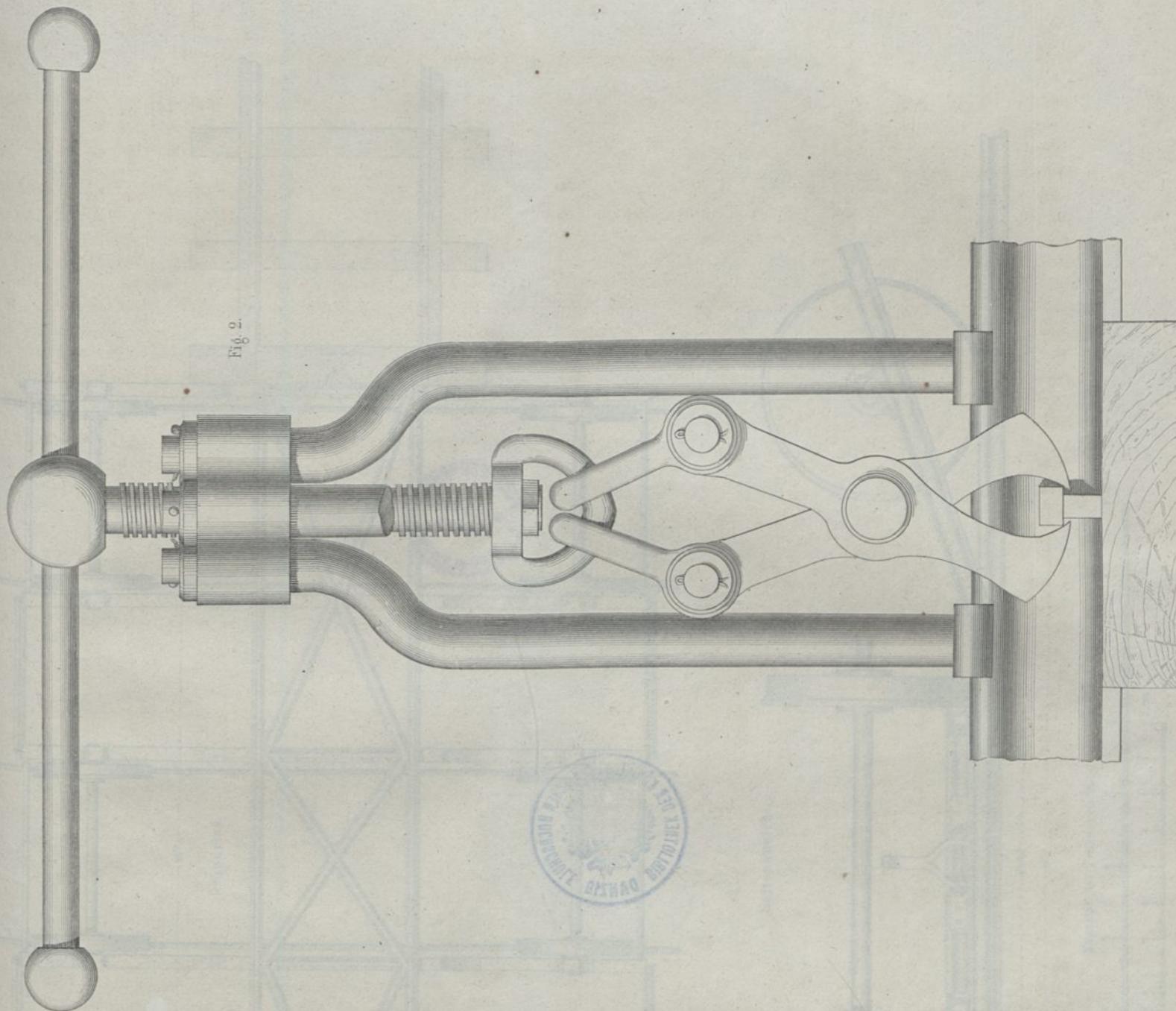
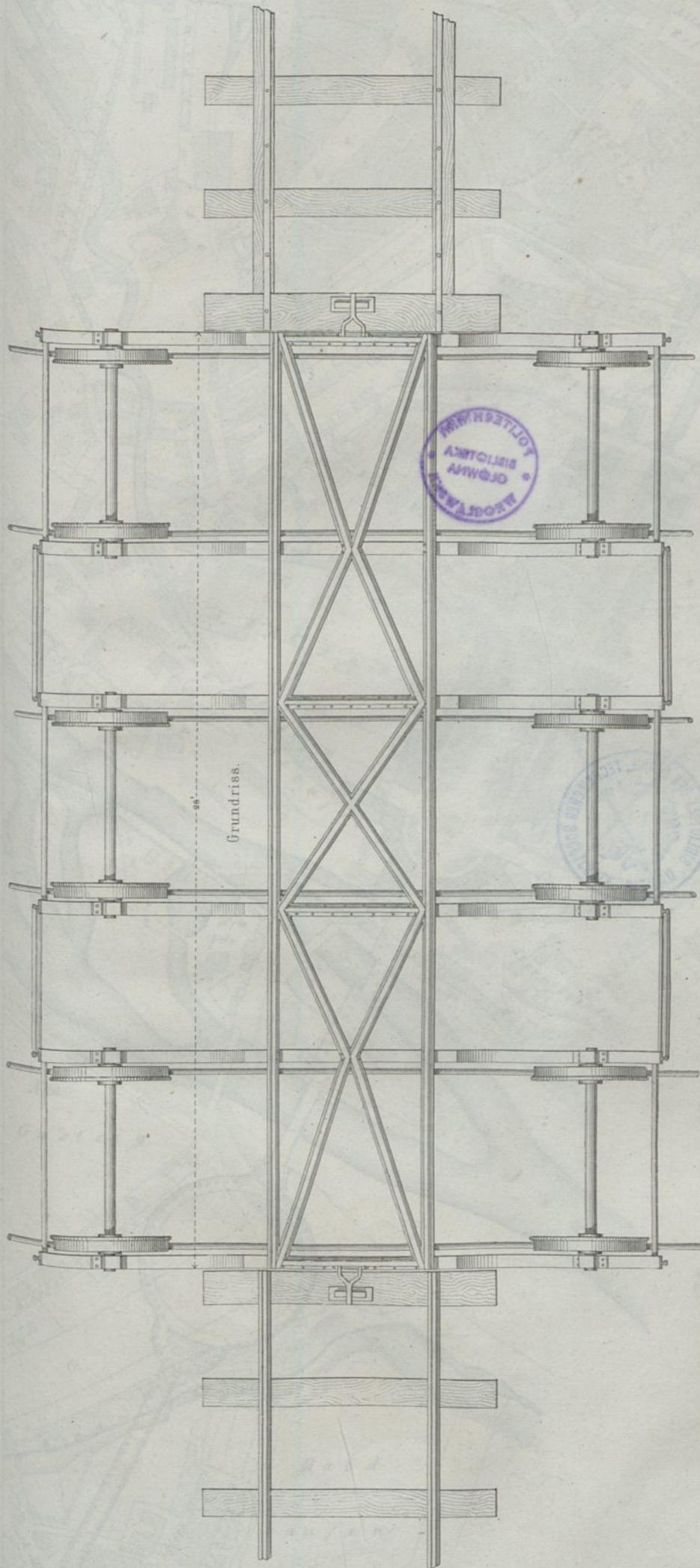


Fig. 2.



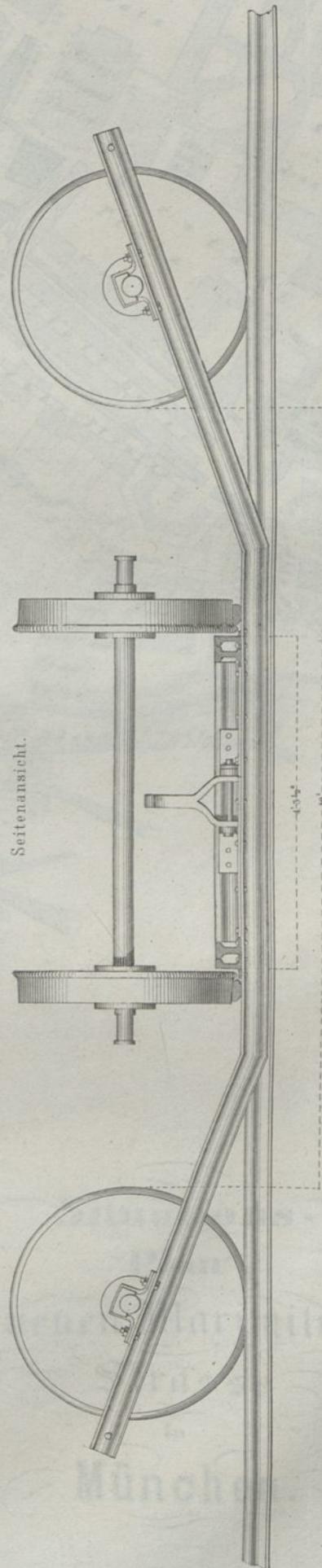
Maassstab $\frac{1}{4}$ der nat. Grösse.

Ernst & Korn in Berlin.



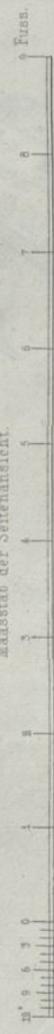
Grundriss.

PROFESSOR
DR. G. MEYER
PHYSIKALISCHES
LABORATORIUM
MÜNCHEN



Seitenansicht.

Maasstab der Seitenansicht.



Maasstab des Grundrisses.





Situations-
Plan
der neuen Maximilians-
Strasse
in
München.

100 50 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 Fuss baier.

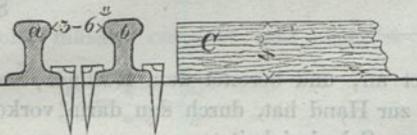
Maschine zum Ausziehen der Hakennägel aus den Schwellen, womit die Eisenbahnschienen befestigt werden.

(Mit Zeichnungen auf Blatt H im Text.)

Der Unterzeichnete hat die Erfahrung gemacht, daß beim Auswechseln von Eisenbahnschienen oder Bahnschwellen zu viel Nägel dadurch verloren gehen, daß wenn dieselben auf die bisher übliche Art und Weise mit Klauen und Brechstangen aus den Schwellen gezogen werden, solche stets nicht grade aus der Schwelle kommen, sondern in der Regel krumm und schief aus derselben heraus gebracht werden. Auch ist es vielfach der Fall, daß, wenn die Backen an den Nägeln nicht mehr richtig sind, der Nagel gar nicht aus der Schwelle heraus zu ziehen ist. Ferner durch die Schläge mit dem Hammer, welche auf die Brechstange ausgeführt werden, wenn solche an dem Hakennagel angesetzt sind, ist es nichts Seltenes, wenn der Nagel nicht aus sehr gutem Eisen angefertigt ist, daß dann der Kopf des Nagels abbricht. Es werden viel Brechstangen und Klauen durch die Schläge mit dem Hammer, wenn sie nicht vorsichtig und geschickt ausgeführt werden, zerbrochen.

Alle diese Erfahrungen werden von den Abtheilungs-Ingenieuren und Bahnmeistern tagtäglich gemacht.

Ferner kommt es häufig vor, daß mit den gewöhnlichen Klauen und Brechstangen die Nägel durchaus nicht zu fassen sind, ohne vorher entweder die Schienen, welche der Reparatur gar nicht bedürfen, oder sonstige Hindernisse zu beseitigen, wie z. B. bei Ausweichen, Wegeübergängen, Zwangsschienen und auf eisernen Brücken, überhaupt wo zwei Schienen nahe zusammen, oder Bohlen nahe an die Schienen gelegt sind.



Nägel, welche auf die in der Skizze angedeutete Art eingeschlagen sind, können beispielsweise bei der Schiene *b* nur dann mit Brechstangen ausgezogen werden, wenn zuvor die Schiene *a* und die Bohle *c* entfernt sind.

Der Unterzeichnete hat deshalb in der Zeichnung auf Blatt H die in den Fig. 1 und 2 gezeichnete Vorrichtung konstruirt, mit welcher jeder beliebige Hakennagel aus der Schwelle zu ziehen ist.

Fig. 1 ist die Seitenansicht und stehen da zwei Füße auf den Schienen, wo der Nagel auszuziehen ist, und ein Fuß auf der Bahnschwelle.

Fig. 2 ist die Vorderansicht. Es stehen hier ebenfalls 2 Füße auf der Schiene, und ist der dritte Fuß abgebrochen gezeichnet, um die Zange, welche den Nagel schon gehoben hat, deutlicher zu zeigen.

Für den dritten Fuß, welcher in Fig. 1 auf der Schwelle steht, ist noch ein Reservefuß vorhanden, welcher so konstruirt ist, um auf die gegenüberliegende Schiene gestellt zu werden, wenn z. B. Nägel zwischen Zwangsschienen und Bahnschienen oder auf Wegeübergängen herausgezogen werden sollen.

Die Vorrichtung hat sich auf der Berlin-Hamburger Bahn sehr bewährt und erfordert wenig Reparaturkosten, wenn die Klaue der Zange, welche den Nagel zu fassen hat, gut verstärkt ist. Die Maschine ist in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Eingeübte Arbeiter ziehen mit dieser Maschine mindestens in jeder Minute einen Nagel, wo er auch stecken mag, aus der Schwelle heraus, denn hat die Zange den Kopf des

Nagels, d. h. die Backen an demselben einmal gefast, und die Schraube wird allmählig angezogen, so muß der Nagel auch aus dem festesten Holze nachfolgen.

Jeder Nagel kommt genau aus der Schwelle in der Form heraus, wie derselbe eingeschlagen ist, d. h. ganz gerade, und braucht deshalb nicht erst wieder bei fernerer Verwendung gerichtet zu werden.

Die Ersparungen, welche durch diese Vorrichtung herbeigeführt werden, sind sehr wesentlich, denn Tausende von Nägeln werden an den verschiedenen Eisenbahnen jährlich zerbrochen, und Tausende von Thalern kosten jährlich die Gerätschaften, womit die Nägel in der bisher üblichen Art und Weise aus den Bahnschwellen gezogen werden.

Den geehrten Eisenbahn-Verwaltungen empfehle ich deshalb die hier beschriebene Vorrichtung ergebenst.

Wittenberge, im October 1854.

Strothmann.

Beschreibung einer Schiebebühne von 26 Fufs Länge, 10 Fufs Breite im Lichten zwischen den Rädern.

(Mit Zeichnungen auf Blatt I im Text.)

Bei der Anlage einer Wagen-Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhofe zu Wittenberge construirte und erbaute der Unterzeichnete eine Schiebebühne, auf welcher die der Reparatur bedürftigen Wagen in die Werkstatt und aus derselben gebracht werden.

Die Aufgaben, welche sich der Unterzeichnete hierbei stellte, waren folgende:

- 1) Die Schiebebühne so zu construiren, daß kein vertieftes Geleise quer vor der Werkstatt anzulegen nöthig war, mithin das Geleise für die Schiebebühne, in ziemlich gleicher Höhe mit dem gewöhnlichen Bahngeleise zu legen sei.
- 2) Die Schiebebühne ganz aus Eisen anzufertigen.
- 3) Kein neues Eisen in derselben zu verwenden.

Der Unterzeichnete wendete deshalb zu den Trägern und Querverbindungen alte unbrauchbar gewordene Bahnschienen an, deren Querschnitt (Profil) in natürlicher Größe umstehend gegeben ist.

Die dazu verwendeten Achsen mit gußeisernen Rädern waren ebenfalls für den Betrieb nicht mehr brauchbar, sondern hatten bei Erbauung der Bahn unter den dazu beschafften sogenannten Erdkippern gedient.

Die Tragfähigkeit, welche durch diese Construction erzielt ist, genügt für alle Fälle, denn die größten achträdrigen bedeckten Güterwagen der Berlin-Hamburger Eisenbahn werden auf der Schiebebühne mit Leichtigkeit von 3 Mann dahin gebracht, wo der Wagen reparirt werden soll.

Auf Blatt I ist die Seitenansicht in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Durch die darauf stehende Achse mit Rädern soll angedeutet werden, daß sämtliche Räder, welche auf die Schiebebühne geschoben werden, auf den Spurkränzen laufen, und zwar auf dem Fuß der Schiene, zu welchem Zweck der Kopf der Schiene auf der Seite wo die Räder bewegt werden, fortgemeißelt ist, um eine größere Laufschiene für die Spurkränze der Räder zu gewinnen.

Eine weitere Laufschiene für die Räder der Wagen, welche auf die Schiebebühne geschoben werden, ist nicht vorhanden, sondern müssen sämtliche Räder auf derselben lediglich auf ihren Spurkränzen laufen. Auf demselben Blatte ist eine Oberansicht der Bühne gezeichnet.

Die Querverbindungen sind ebenfalls aus alten Schienen hergestellt und ist hierdurch, sowie durch die Laufschiene eine solche Tragfähigkeit erzielt, daß durch die Belastung mit dem

Der Unterzeichner hat die Erfahrung gemacht, dass bei dem Auswechseln von Eisenbahnschienen oder Bahnschwellen an viel Nägel dadurch verloren gehen, dass wenn die alten auf die bisher übliche Art und Weise mit Klauen und Pressen aus dem Schwellen gezogen werden, solche stets nicht wieder aus der Schwelle kommen, sondern in der Regel krümmen und zerbrechen, womit die Schwellen herab gebracht werden. Auch ist vielfach der Fall, dass, wenn die Klauen an den Nägeln nicht mehr richtig sind, der Nagel gar nicht aus der Schwelle heraus zu ziehen ist. Ferner durch die Schläge mit dem Hammer, welche auf die Pressen ausgeübt werden, wenn solche an dem Hakenangel angeweht sind, ist es nicht selten, dass der Nagel nicht aus dem Eisen heraus zu ziehen ist, dass dann der Kopf des Nagels abbricht. Es werden viel Pressen an dem Kopf des Nagels durch die Schläge mit dem Hammer, wenn sie nicht vorsichtig und geschickt angebracht werden, zerbrechen. Alle diese Erfahrungen werden von den Abtheilungs-Ingenieuren und Bahnschwellen-Verwaltungen gemeldet. Ferner kommt es häufig vor, dass mit den gewöhnlichen Klauen und Pressen die Nägel durchaus nicht zu ziehen sind, ohne vorher entweder die Schienen, welche der Reparatur gar nicht bedürftig sind, zerbrechen zu lassen.

**Profil
der
Schienen**

Bei der Anlage einer Wagen-Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhofs zu Wittenberge...
Beschreibung einer Schiebebühne von 26 Fuß Länge.
10 Fuß Breite im Lichten zwischen den Rädern.
(Mit Zeichnungen auf Blatt A im Text.)

Der Unterzeichner hat die Erfahrung gemacht, dass bei dem Auswechseln von Eisenbahnschienen oder Bahnschwellen an viel Nägel dadurch verloren gehen, dass wenn die alten auf die bisher übliche Art und Weise mit Klauen und Pressen aus dem Schwellen gezogen werden, solche stets nicht wieder aus der Schwelle kommen, sondern in der Regel krümmen und zerbrechen, womit die Schwellen herab gebracht werden. Auch ist vielfach der Fall, dass, wenn die Klauen an den Nägeln nicht mehr richtig sind, der Nagel gar nicht aus der Schwelle heraus zu ziehen ist. Ferner durch die Schläge mit dem Hammer, welche auf die Pressen ausgeübt werden, wenn solche an dem Hakenangel angeweht sind, ist es nicht selten, dass der Nagel nicht aus dem Eisen heraus zu ziehen ist, dass dann der Kopf des Nagels abbricht. Es werden viel Pressen an dem Kopf des Nagels durch die Schläge mit dem Hammer, wenn sie nicht vorsichtig und geschickt angebracht werden, zerbrechen. Alle diese Erfahrungen werden von den Abtheilungs-Ingenieuren und Bahnschwellen-Verwaltungen gemeldet. Ferner kommt es häufig vor, dass mit den gewöhnlichen Klauen und Pressen die Nägel durchaus nicht zu ziehen sind, ohne vorher entweder die Schienen, welche der Reparatur gar nicht bedürftig sind, zerbrechen zu lassen.

schwersten Güterwagen von einem Senken oder Durchbiegen nicht die Rede ist.
Die Anlage der Schiebebühne ist sehr billig, und können wenig oder gar keine Reparaturkosten vorkommen, weshalb

diese Construction den geehrten Eisenbahn-Verwaltungen um so mehr zu empfehlen sein dürfte, da jede Verwaltung im Besitz des dazu nöthigen Materials ist.
Wittenberge, im October 1854.

Strothmann.

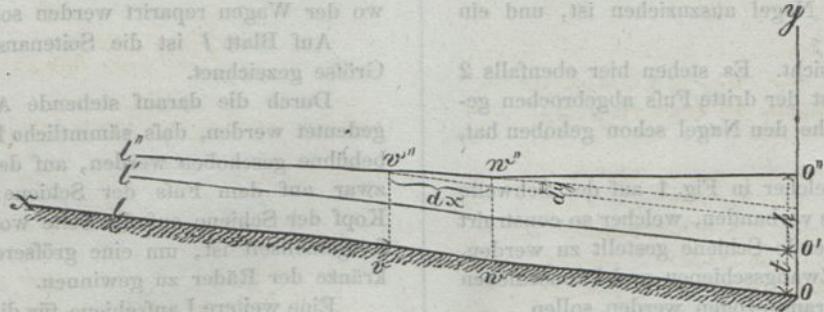
Herleitung einer Formel zur Berechnung der Stauweiten für gegebene Höhen.

Gewiss mit Recht wird von dem entwerfenden Wasserbaumeister häufig der Zeit-Aufwand, bei Benutzung der bisher bekannten Formeln zur Untersuchung, der durch die Aufstauung des Wasserspiegels eines Stromes oberhalb desselben zu erwartenden Wasserstandsverhältnisse übel empfunden. So giebt beispielsweise der gewiss am häufigsten benutzte Band IIa, Seite 327 des Handbuches der Wasserbaukunst von Hagen, hergeleitete Integral-Ausdruck, wegen unvollkommener Constantenbestimmung die gewissen Höhen entsprechenden Stauweiten nur

indirect an, und bereitet dem Rechner, welcher keine Hilfstafeln zur Hand hat, durch den darin vorkommenden Tangentenbogen Schwierigkeiten.

Der Unterzeichnete hat sich bei seinen Berechnungen einer Formel bedient, welche die erwähnten Uebelstände beseitigt, und glaubt daher sich dem Allgemeinen nützlich zu erweisen, wenn er dieselbe in diesen Blättern mittheilt.

Der Vollständigkeit halber möge das Folgende die Herleitung derselben aus den Gesetzen über die Bewegung des Wassers in Strombetten, wenn darin auch für manchen Leser zum Theil eine Wiederholung von bereits Bekanntem enthalten sein wird, geben.



Im Längenprofile eines Flusses bezeichne:
 ol die Sohle desselben,
 $o'l'$ den ursprünglichen Wasserspiegel,
 $o''l''$ denjenigen nach der Anstauung,
 $oo'o = t$ die ursprüngliche mittlere Tiefe bei y ,
 $o'o'' = h$ die Höhe, um welche der ursprüngliche Wasserspiegel des Flusses bei y angestaut worden.

Es werde die Voraussetzung gemacht, dass ol und $o'l'$ ohne einen erheblichen Fehler zu begehen, als gerade und in dem Abstände $oo'o' = h$ einander parallel angenommen werden können.

Bei der Untersuchung der Curve, welche der bei o'' um die Höhe h angestaute Wasserspiegel oberhalb o'' bilden wird, werden ox und oy in die Richtung von ol und $oo'o''$ fallend

als Coordinaten-Axen, und zwar die erstere für die x und die letztere für die y' auf den Punkt o als Coordinatenpunkt bezogen, angenommen.

Ohne Fehler können die in $o'l'$ gemessenen Längen als mit ihren horizontalen Projectionen identisch angesehen werden.

War vor der Anstauung des Flusses die Aenderung der Tiefe desselben in einem unendlich kleinen Längen-Elemente $vw = 0$, so ist dieselbe nach der Anstauung, gleich der Differenz der in diesem Längen-Elemente vorhandenen Gefälle des ursprünglichen und angestauten Wasserspiegels. Bezeichnet man das erstere auf eine Längen-Einheit mit $\frac{1}{m}$, das letztere

in der unendlich kleinen als geradlinig anzusehenden Strecke $v''w'' = \partial x$ mit $\frac{1}{n}$, so ist also mit Berücksichtigung, daß die Differenz $v''v'' - w''w''$ die Aenderung der y' bezeichnet und in Bezug auf o als Coordinatenpunkt negativ ist,

$$(I) \quad -\partial y' = \partial x \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)$$

Nach dem Gesetze über die Bewegung des Wassers in Strombetten drückt sich die in dem letztern fließende Wassermasse aus:

auf die Längen- und Querprofil-Verhältnisse vor der Anstauung bezogen durch

$$Q = \alpha \cdot a \sqrt{\frac{a}{u} \cdot \frac{1}{m}}$$

auf diejenigen nach der Anstauung bezogen durch

$$Q = \alpha \cdot a' \sqrt{\frac{a'}{u'} \cdot \frac{1}{n}}$$

worin α den Erfahrungs-Coefficienten, α, α' den Flächen-Inhalt der Querprofile, u, u' den Umfang derselben, $\frac{1}{m}, \frac{1}{n}$ die resp. Gefälle bezeichnen.

Beide Ausdrücke müssen constant und einander gleich sein. Mithin

$$\frac{\alpha^3}{u m} = \frac{\alpha'^3}{u' n} = \frac{Q^2}{\alpha^2}$$

Bezeichnet man der Kürze wegen diese Constante mit q , so ergibt sich

$$n = \frac{\alpha'^3}{q \cdot u'}$$

Um zum Ziele zu gelangen, müssen wir annehmen, daß a' und u' unabhängig von x nur nach y' sich ändern. Dies wollen wir durch $a' = f(y')$ und $u' = \varphi(y')$ ausdrücken. Dann kann man für n schreiben:

$$n = \frac{f(y')^3}{q \cdot \varphi(y')}$$

Substituirt man diesen Werth von n in Gl. I, so wird

$$\partial x = - \frac{m \cdot f(y')^3 \partial y}{f(y')^3 - m \cdot q \cdot \varphi(y')}$$

Um nun x finden zu können, muß man von diesem Ausdruck das Integral, und zwar innerhalb der Grenzen $y' = y'$ bis $y' = h+t$ nehmen.

Führt man statt der Wassertiefe y' , in welcher die Constante t enthalten ist, unmittelbar die der Entfernung x von dem Coordinatenpunkte entsprechende Erhebung über den ursprünglichen Wasserspiegel ein, und bezeichnet letztere mit y , so werden $y+t$ und $h+t$ die Grenzen des Integrals. Also

$$(II) \quad x = - \int_{h+t}^{y+t} \frac{m \cdot f(y')^3 \cdot \partial y}{f(y')^3 - m \cdot q \cdot \varphi(y')}$$

Die Integration läßt sich nun für jeden besondern Fall ausführen, wenn $f(y')$ und $\varphi(y')$ als Functionen von y' gegeben sind. Es führt dies jedoch in den meisten und gewöhnlichsten Fällen auf irrationale Integrale, die sich in wenig convergenten und schwer zu summirenden Reihen ausdrücken.

Nur für den Fall, daß sich mit hinreichender Genauigkeit $f(y')$ durch $b y'$ und $\varphi(y')$ durch b , wo b die constante mittlere Breite des Flusses bezeichnet, ausdrücken lassen, gelangt man zu einem rationalen Ausdruck. Für diesen Fall drückt sich die Constante q aus

$$q = \frac{Q^2}{\alpha^2} = \frac{\left(\alpha \cdot b \cdot t \sqrt{\frac{b t \cdot 1}{b \cdot m}} \right)^2}{\alpha^2} = \frac{b^2 t^3}{m}$$

Substituirt man diesen Werth in Gl. II, so ergibt sich

$$(III) \quad x = -m \int_{h+t}^{y+t} \frac{y'^3 \partial y'}{y'^3 - t^3}$$

Durch Zerlegung in Partialbrüche läßt sich dieser Ausdruck integrieren. Doch gelangt man auch auf folgende Weise zum Ziele:

$$-m \int \frac{y'^3 \cdot \partial y'}{y'^3 - t^3} = -\frac{1}{3} m [y' \ln(y'^3 - t^3) - f \ln(y'^3 - t^3) \partial y']$$

Zerlegt man $y'^3 - t^3$ in Factoren, so wird

$$-m \int \frac{y'^3 \cdot \partial y'}{y'^3 - t^3} = \frac{1}{3} m \left[-y' \ln(y'^3 - t^3) + f \ln(y' - t) \partial y' + f \ln \left(y + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) \partial y' + f \ln \left(y + \frac{t}{2} - \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) \partial y' \right]$$

Allgemein ist aber $f \ln z \cdot \partial z = z \cdot \ln z - z$, also

$$-m \int \frac{y'^3 \cdot \partial y'}{y'^3 - t^3} = \frac{1}{3} m \left[-y' \ln(y'^3 - t^3) + (y' - t) \cdot \ln(y' - t) - y' + \left(y' + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) \cdot \ln \left(y' + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) - y' + \left(y' + \frac{t}{2} - \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) \cdot \ln \left(y' + \frac{t}{2} - \frac{t}{2} \sqrt{-3} \right) - y' \right] \\ = \frac{1}{3} m \left[-y' \cdot \ln(y'^3 - t^3) + (y' - t) \cdot \ln(y' - t) - 3y' + y' \cdot \ln(y'^2 + ty' + t^2) + \frac{t}{2} \cdot \ln(y'^2 + ty' + t^2) + \frac{t}{2} \sqrt{-3} \cdot \ln \left(\frac{2y' + t + t\sqrt{-3}}{2y' + t - t\sqrt{-3}} \right) \right] \\ = \frac{1}{3} m \left\{ -3y' + \frac{t}{2} \ln \left(\frac{y'^2 + ty' + t^2}{(y' - t)^2} \right) + \frac{t}{2} \sqrt{-3} \cdot \ln \left(\frac{1 + \frac{t\sqrt{3}}{2y' + t} \cdot \sqrt{-1}}{1 - \frac{t\sqrt{3}}{2y' + t} \cdot \sqrt{-1}} \right) \right\}$$

Da der Bruch $\frac{t\sqrt{3}}{2y'+t}$ jeden beliebigen Werth von 0 bis ∞ annehmen vermag, so kann man setzen

$$\frac{t\sqrt{3}}{2y'+t} = \tan \varphi \text{ und } \varphi = \arctan \frac{t\sqrt{3}}{2y'+t}$$

Als dann wird

$$-m \int \frac{y'^3 \cdot \partial y'}{y'^3 - t^3} = \frac{1}{3} m \left[-3y' + \frac{t}{2} \cdot \ln \frac{y'^3 - t^3}{(y' - t)^3} + \frac{t}{2} \sqrt{3} \cdot \sqrt{-1} \ln \frac{\cos \varphi + \sin \varphi \sqrt{-1}}{\cos \varphi - \sin \varphi \sqrt{-1}} \right] \\ = \frac{1}{3} m \left[-3y' + \frac{t}{2} \ln \frac{y'^3 - t^3}{(y' - t)^3} + \frac{t}{2} \sqrt{3} \cdot \sqrt{-1} \cdot \ln e^{2\varphi \sqrt{-1}} \right] \\ = -m y' + \frac{m t}{3} \left(\frac{1}{2} \ln \frac{y'^3 - t^3}{(y' - t)^3} - \sqrt{3} \cdot \arctan \frac{t\sqrt{3}}{2y'+t} \right)$$

und

$$-m \int \frac{y+t}{h+t} \cdot \frac{\partial y}{y^2 - t^2} = \left(-m(y+t) + \frac{mt}{3} \left(\frac{1}{2} \ln \frac{y^2 + 3yt + 3t^2}{y^2} - \sqrt{3} \cdot \operatorname{arctg} \frac{t\sqrt{3}}{2y+3t} \right) \right) - \left(+m(h+t) - \frac{mt}{3} \left(\frac{1}{2} \ln \frac{h^2 + 3ht + 3t^2}{h^2} - \sqrt{3} \cdot \operatorname{arctg} \frac{t\sqrt{3}}{2h+3t} \right) \right)$$

Summirt man den Ausdruck in der Klammer und berücksichtigt dabei, daß allgemein $\operatorname{arc} \operatorname{tang} \alpha - \operatorname{arc} \operatorname{tang} \beta = \operatorname{arc} \operatorname{tang} \frac{\alpha - \beta}{1 + \alpha \cdot \beta}$ ist, so ergibt sich

$$x = m(h-y) + \frac{mt}{3} \left(\frac{1}{2} \ln \frac{h^2(y^2 + 3yt + 3t^2)}{y^2(h^2 + 3ht + 3t^2)} - \sqrt{3} \cdot \operatorname{arc} \operatorname{tang} \frac{2t \cdot \sqrt{3} \cdot (h-y)}{(2y+3t)(2h+3t)+3t} \right)$$

Der letztere Ausdruck in der Klammer kann wie leicht ersichtlich, nur immer einen so unbedeutenden Werth annehmen, daß man mit mehr als hinreichender Genauigkeit für die Praxis statt des Bogens die Tangente setzen kann. Mit gleicher Genauigkeit ist zu setzen

$$\frac{h^2(y^2 + 3yt + 3t^2)}{y^2(h^2 + 3ht + 3t^2)} = \frac{h^2(y+t\sqrt{3})^2}{y^2(h+t\sqrt{3})^2}$$

Demgemäß erhält man

$$(IV) \quad x = m(h-y) + \frac{mt}{3} \left(\ln \frac{h(y+1,73t)}{y(h+1,73t)} - \frac{3t(h-y)}{y(2h+3t)+3t(h+2t)} \right)$$

Diese Gleichung giebt nun unmittelbar die Entfernung x etwa von einem Wehre an, welches das Wasser eines Flusses von der Tiefe t und dem gleichmäßigen Gefälle $\frac{1}{m}$ um die Höhe h aufgestaut, in welcher diese Stauhöhe nur noch $=y$ ist. Sie eignet sich wegen ihrer einfachen sich öfter wiederholenden Factoren und Summanden ganz besonders zum Gebrauche, wenn sie auch ihrer äußern Form nach nicht gerade einfach erscheint. Die bekannten Eigenschaften der Curve, welche der angestaute Wasserspiegel eines Flusses im Län-

genprofile bildet, lassen sich leicht daraus herleiten, weshalb dies hier übergangen werden kann. Es möge nur noch ein Zahlenbeispiel nach der im Vorstehenden hergeleiteten Formel berechnet werden und dazu das im Bande IIa, Seite 328 der Wasserbaukunst von Hagen gewählte dienen.

Ein Strom soll in seinem natürlichen Zustande das Gefälle 1:5000 und die mittlere Tiefe $=2$ Fufs haben. Durch die Anlage eines Wehres soll der Wasserspiegel um 3 Fufs gehoben werden.

Es ergibt sich nach Hagen:

für die Tiefe von 4' oder die Stauhöhe y von 2' ...	$x = 5496'$
- - - - - 3' - - - - - $y = 1'$...	$x = 11745'$
- - - - - 2,5 - - - - - $y = 0,5$...	$x = 15880'$
- - - - - 2,25 - - - - - $y = 0,25$...	$x = 19067'$

Setzt man nun in Gl. IV

$$x = m(h-y) + \frac{mt}{3} \left(\ln \frac{h(y+1,73t)}{y(h+1,73t)} - \frac{3t(h-y)}{y(2h+3t)+3t(h+2t)} \right)$$

$$m = 5000$$

$$h = 3$$

$$t = 2$$

so wird für diesen speciellen Fall

$$\alpha = 5000(3-y) + 3333 \left(\ln \frac{3y+10,38}{6,46 \cdot y} - \frac{3-y}{7+2y} \right)$$

Für die einzelnen Werthe von y ergibt sich nun nach einander

$y = 2$...	$x = 5000 + 790 - 303 = 5487$
$y = 1$...	$x = 10000 + 2423 - 741 = 11682$
$y = 0,5$...	$x = 12500 + 4339 - 1042 = 15797$
$y = 0,25$...	$x = 13750 + 6420 - 1222 = 18948$

Die Differenzen, welche die letztere Rechnung gegen die erstere giebt, und die im Vergleich mit dem Wachsen von x in Bezug auf die Aenderung von y in der That ohne irgend welche praktische Bedeutung sind, ergeben zur Genüge, welchen Einfluß die in Formel IV eingeführten Abkürzungen auf das Resultat der Rechnung ausüben.

Berlin, im October 1854.

H. Heinemann.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Neu aufgenommene Mitglieder.

- Herr C. Sluyterman aus Minden.
- W. Wellmann aus Rügen.
- M. Gropius aus Berlin.
- C. Mottau aus Marienwerder.
- W. Lübke aus Dortmund.
- W. Kuester aus Elbing.
- G. Dittrich aus Seitendorf in Schlesien.
- E. Reiche aus Niebusch.
- F. Oswald aus Berlin.
- W. Scherres aus Königsberg in Preussen.
- J. Engelhardt aus Bochum.
- C. Schwenzow aus Stettin.
- O. Hoburg aus Losendorf bei Marienburg.
- L. Crone aus Bochum.
- Lademann aus Ahlbeck bei Uekermünde.

- Herr R. Spannagel aus Münster.
- O. Pomme aus Gr. Wanzleben bei Magdeburg.
- C. Cramer aus Bochum.
- J. Redlich aus Wittenberg.
- C. von Schon aus Stettin.
- A. Silber aus Stargard.
- C. Bollmann aus Gr. Salza.
- A. Luck aus Dorsten.
- G. Huwendiek aus Schildesche.
- A. Schirmacher aus Danzig.
- W. Grapow aus Poln. Wartenberg.
- E. Lauen aus Symbow bei Stolp.
- E. Plathner aus Camenz in Schlesien.
- O. Jerosch aus Braunsberg.
- L. Petersen aus Berlin.
- C. Schultz aus Berlin.
- F. Obuch aus Gdzych bei Culm.

- Herr Rosenthal aus Magdeburg.
- F. Müller aus Halle.
 - E. Puppel aus Stolpe.
 - O. Schucht.
 - K. Schüler aus Landsberg a. d. Warthe.
 - A. von Schaeven aus Schadowalde.
 - E. Frick aus Burg.
 - C. von Morstein aus Danzig.
 - F. Rose aus Paderborn.
 - C. Heimsch aus Stuttgart.
 - C. Grunow aus Calbe.
 - A. Bronisch aus Jessen bei Spremberg.
 - W. Rienow aus Osterburg.
 - C. Wendt aus Danzig.
 - A. Tiede aus Berlin.
 - B. Kleefeld aus Danzig.
 - H. Wiebe aus Thorn.
 - W. Böckmann aus Elberfeld.
 - C. Koch aus Dielingen.
 - A. Schumann aus Carthaus bei Danzig.
 - C. Francke aus Stettin.
 - H. Freudweiler aus Zürich.
 - H. Blankenstein aus Grafenbrück am Finow-Kanal.
 - J. Burkart aus Bonn.

Vorträge und eingegangene Arbeiten.

Januar 1854.

- Herr Lucae: Ueber den Grundbau der Kirche zu Miéchowitz in Oberschlesien.
- Junker: Ueber die Einrichtung des Aufzuges an der Jannowitzbrücke.
 - Pfitzner: Ueber den Bau der Kirchen, der Thore und der Stadtmauern in Neubrandenburg.
 - Adler: Ueber das Werk: *David, vie des artistes*.
 - Manger: Ueber die Ventilation im Londoner Parlamentsgebäude.
 - C. Hesse: Ueber den Bau des neuen Orangeriehauses in Potsdam.
- Ein Entwurf zu einem Kronleuchter. Herr Walther erhielt das Andenken.

Februar 1854.

- Herr Möller: Architektonische Mittheilungen von seiner Reise durch Bayern, die Schweiz und Rheinlande.
- Knoblauch: Ueber die Bauten in Cöln und Frankfurt am Main.
 - Keil: Ueber den Bau der Ziegel-Oefen, wie solche in Cassel, Paderborn und Magdeburg ausgeführt worden sind.
 - Fölsche: Ueber die normännischen Bauten in Sicilien.
 - Adler: Ueber die Entwürfe einiger Landhäuser.
 - R. Mellin: Ueber den großen Brückenbau in Dirschau.
 - C. Hesse: Ueber den Bau des Stadtschlusses in Potsdam.
- Ein Entwurf zu einem Denkmal für Schinkel und Benth. Herr Spielberg erhielt das Andenken.

März 1854.

- Herr W. Stier: Ueber die Sammlungen der Alterthümer des Herrn von Aufsefs zu Nürnberg.
- Schmid: Ueber die Verhandlungen des Königl. Instituts der britischen Architekten.
 - Stüler: Ueber den Bau des Posthauses zu Basel.

- Herr Stüler: Ueber die Aufstellung verschiedener Denkmäler an historisch bedeutsamen Punkten in Preußen.
- Knoblauch: Ueber den Bau der 1823 aufgestellten Ehrenpforten zu Treuenbriezen und Potsdam.
 - Knoblauch: Ueber die Bauten zu Wiesbaden, der daselbst neu erbauten katholischen Kirche, der neuen russischen Kapelle; ferner über die neuerbauten Spielsäle in Homburg.
 - Manger: Ueber den Bau eines Erkers; ferner über die Einrichtung eines Ofens, bei dem sich der Zug selbst regulirt.
 - G. Mellin: Ueber den Bau und über die Betriebsmittel der französischen Eisenbahnen zwischen Paris und Straßburg.
 - Hartwich: Ueber die neuen Bauten in Paris.
 - Freund: Ueber die öffentlichen Gebäude in Danzig.
 - Freund: Ueber die Zerstörungen des Weichselstroms an der Montauer Spitze, über die Ueberschwemmung bei Danzig, die Deichbrüche der Radaune und die der Weichsel bei Rothebude.

April 1854.

- Herr L. Hesse: Ueber die Gebäude in Petersburg und in Moskau, welche Städte er im Jahre 1838 besucht hatte.
- Gropius: Ueber mittelalterliche Gebäude.
 - Schwabe: Ueber die Rutschungen und Senkungen der Dämme auf der Westphälischen Bahn.
 - Garcke: Ueber die Tränkung der Holzschwellen auf der Thüringer Eisenbahn.
 - L. Hesse: Ueber die Bauwerke zu Stockholm und über den Gothakanal.

Ein Entwurf zu einer Reitbahn. Herr Usinger erhielt das Andenken.

Herr Professor Dr. Curtius hielt im Winterhalbjahr einen Vortrag über Griechenland.

Mai 1854.

- Herr Garcke: Ueber die Wasserwaage des Mechaniker Dittmar in Heilbronn.
- Adler: Ueber die Ergebnisse der französischen Ausgrabungen an der Akropolis von Athen.
 - Haegge: Ueber Viaducte und Aquaducte.
 - Maafs: Ueber den Bau des neuen Militairlazareths zu Berlin.
 - Zölffel: Ueber den Bau der Jannowitzbrücke.
 - Knoblauch: Ueber die Lage der Ostbahn.

Juni 1854.

- Herr Knoblauch: Ueber die Lage und die architektonischen Merkwürdigkeiten in Danzig.
- Walther: Ueber die neuern Bauten in Antwerpen und Paris.
 - Knoblauch: Ueber die Lage und die architektonischen Merkwürdigkeiten von Königsberg in Preußen.
 - Neumann: Ueber das Werk von Dursch: die Aesthetik.
 - Adler: Ueber die ältesten Nachrichten von den Städten Berlin und Cöln.
 - Emmich: Ueber die Ausbreitung der arabischen Architektur.

Juli 1854.

- Herr Manger: Ueber das Verfahren farbige Malerei auf Thon aufzutragen und einzubrennen.
- Lübke: Ueber das Werk: Die mittelalterlichen Gebäude in der Schweiz.

Herr Adler: Ueber den Rotations-Apparat von Magnus.
 - Simons: Ueber die Ziegelei zu Kniebau und die Häuser in Danzig.
 - Simons: Ueber die Rinnen-Construction an der Michaelskirche in Berlin.
 - Wagenführ: Ueber die Häfen an der französischen Küste.
 - Strauch: Ueber den Bau der alten Synagoge zu Worms.
 Vom 5. bis 12. Juli fand die von Sr. Excellenz dem Herrn Handelsminister von der Heydt bewilligte Extrafahrt auf der Ostbahn statt, wo alle Bauwerke in der Bahn und die an derselben liegenden Städte in Augenschein genommen wurden.

August 1854.

Herr Lohde: Ueber das Erechtheion auf der Burg von Athen.
 - Freund: Ueber das Werk: Die Leuchthürme von Stephenson.
 - Grapow: Ueber die neuen patentirten Schiebebühnen auf Eisenbahnen nach der Construction des Herrn Gruson.
 - Knoblauch: Ueber die Risa-Chemnitz Bahn, die sächsisch-bairische Bahn und über den Aufenthalt in München zur Besichtigung der Industrie-Ausstellung und des dazu erbauten Gebäudes.

September 1854.

Herr Garcke: Ueber das Werk des Herrn von Ghega über Locomotiven, über das Geschichtliche der Eisenbahnen und der Eisenbahnbetriebsmittel.

- Manger: Ueber den Rechenkecht von Pressler.
- Prüfer: Ueber die Wasserheizung, welche in der Staatsdruckerei eingerichtet worden ist.
- Schwenzow: Ueber die Münchener Gebäude.
- Bachmann: Ueber die Veränderung des Strombettes an den Pfeilern der Weichselbrücke.
- Knoblauch: Ueber die Situation und Anlage der Stadt München.
- Malberg: Ueber den großen Glaspalast zu Sydenham.
- Neumann: Ueber das Werk: Der moderne Vasari von Schadow.
- Peters: Ueber die Construction eines Zinkdaches mit gewellten Blechen.

Ein Entwurf zu einem Grabmal für Radowitz. Herr Rickert erhielt das Andenken.

Herr Kiesewetter zeigte seine ethnographischen Reisebilder. Dem Verein wurde vom Vater des verstorbenen Gravenhorst eine Reihe von Zeichnungen zum Andenken an den früh Dahingeschiedenen als Geschenk übergeben.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt, Berlin, den 12. September 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Brix.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Es kamen einige eingegangene Schreiben zum Vortrag:

1) Ein Erlaß des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten Excellenz, vom 23. Juli d. J., durch

October 1854.

Herr Knoblauch: Ueber die zu Dresden vom 4. bis 7. October abgehaltene Versammlung der Architekten.
 - Kind: Ueber den Bau des neuen katholischen Hospitals zu Berlin.
 - Adler: Ueber das Werk: Die moderne Romantik in der Kunst von Grofse.
 - Assmann: Ueber das Werk: Fingerzeige von Reichensperger.
 - Knoblauch: Ueber die Vergrößerung der Städte mit Bezug auf Dresden.

November 1854.

Herr Stier: Ueber die Concurrenz-Arbeiten für den Rathhausbau in Hamburg.
 - Albrecht: Ueber die gewellten Eisenbleche aus dem Renard'schen Hüttenwerke.
 - Elsasser: Ueber die neuerbaute Irren-Anstalt zu Wehlau.
 - Lent: Ueber das Werk: Der Betrieb auf Eisenbahnen von H. v. Weber.
 - Garcke: Ueber den Bau der Torgauer Brücke.
 - C. Hesse: Ueber die Bauten in München, Nürnberg und Augsburg.
 Zwei Entwürfe zu einem fürstlichen Marstall. Herrn C. Hesse wurde das Andenken zuerkannt.

December 1854.

Herr Heidmann: Ueber den Bau der Nogatbrücke zu Marienburg.
 - Lübke: Ueber das Werk: Kugler's Geschichte der Architektur und das Werk: Die Kirche zu Schöngrabern in Oesterreich.
 - Knoblauch: Ueber die Stellung des Hamburger Rathhauses.
 - Dieckhoff: Ueber die Construction mit Eisen, um einen guten Mauerverband herzustellen, ausgeführt von Hübsch in Carlsruhe.
 - Lent: Ueber das Werk: Der Torso von Stahr.
 - Lohde: Ueber die Bauten in Wien, Triest und Pola.
 - Knoblauch: Ueber die Aufnahme der Liebfrauenkirche zu Magdeburg von Herrn Hartmann.
 Zwei Entwürfe zu einem Perron. Herr Rickert erhielt das Andenken.
 Herr Richter übergab dem Verein als Geschenk die Zeichnung einer Oderkarte, gezeichnet von Gilly im Jahre 1768.

welchen die dem Vereine mittelst Verfügung vom 10. Juli 1843 gewährte Portofreiheit auf solche Schriftstücke beschränkt wird, welche unter Kreuzband oder offen zur Post geliefert werden.

2) Ein Schreiben vom 7. August d. J. des Herrn von Ghega in Wien, Mitglied des Vereins, welcher dem Verein ein Exemplar des von ihm herausgegebenen „malerischen Atlas der Eisenbahn über den Semmering“ als Geschenk überreicht. Das Haupttableau dieses Atlas, eine landschaftliche Darstellung der Eisenbahnstrecke von Gloggnitz bis zum Sem-

meringkegel, welches eine Länge von etwa 20 Fufs einnahm, war an den Wänden des Versammlungssaales für die Mitglieder zur Ansicht ausgestellt.

Herrn von Ghega ist für dieses Geschenk vom Vorstande schriftlich gedankt worden.

Der Schriftführer des Vereins, Herr H. Wiebe trägt hierauf folgenden Bericht über die Excursionen und Besichtigungen des Vereins für Eisenbahnkunde in den Sommermonaten Juni, Juli und August 1854 vor:

Wie alljährlich, hat auch in diesem Jahre der Verein für Eisenbahnkunde die Monate Juni, Juli und August, in welchen statutenmäfsig keine Sitzungen stattfinden, benutzt, um durch Besichtigung von Eisenbahnbauten und Werkstätten für die Förderung seiner Interessen zu wirken. Mit dem lebhaftesten Danke ist die grofse Zuverlässigkeit, Gefälligkeit und Liberalität hervorzuheben, welche demselben bei diesen Gelegenheiten, sowohl von Se. Excellenz dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, als auch von sämtlichen Eisenbahn-Directionen, Beamten und Fabrikanten bewiesen worden ist, an die sich der Verein in den betreffenden Angelegenheiten gewandt hatte.

Die Besichtigungen begannen am 13. Juni mit einem Besuch des hiesigen Bahnhofs der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn. Herr Baurath Schwedler, technisches Mitglied der Königl. Direction der genannten Bahn und Mitglied unseres Vereins hatte die Führung übernommen, und zeigte und erläuterte die Einrichtung des Bahnhofs, die für den lebhaften Verkehr mit schlesischen Steinkohlen dienenden Kohlenhöfe, den Anschluß der auf diesem Bahnhofe beginnenden Berliner-Umfassungsbahn, welche die sämtlichen Bahnhöfe der Stadt mit einander verbindet, und namentlich die eiserne Gitter- und Drehbrücke, auf welcher diese Bahn in der Nähe des Oberbaums die Spree überschreitet. Nach stattgefundener Besichtigung begab sich die Gesellschaft nach Rummelsburg, der ersten Haltestelle der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn, woselbst sie in der Nähe des mit Blumen geschmückten Bahnwärterhauses sich zu einem ländlichen Abendessen vereinigte. Vor demselben wurde noch das von dem Königlichen Polizei-Präsidium erworbene, früher Lietzmann'sche Etablissement in Augenschein genommen, welches mit grofser Bereitwilligkeit dem Verein behufs der Besichtigung zur Disposition gestellt war.

Der Referent kann nicht unterlassen, mit dem schmerzlichsten Gefühl davon Act zu nehmen, dafs diese Versammlung es war, in welcher unser unvergefsliches Mitglied, Borsig, zum letzten Male und zwar in voller Kraft und Frische in unserer Mitte erschien. Wer mochte es ahnen, als er, die herrliche Lage Rummelsburgs bewundernd, mit genialem Sinn Dispositionen zur Verschönerung derselben entwarf und erläuterte, — dafs dies der letzte Vortrag sein sollte in diesem Kreise, den er so oft belebt, und, aus dem Schatze seiner Erfahrung schöpfend, belehrt hatte!

Die bedeutendste und lehrreichste Excursion, welche der Verein seit seinem Bestehen unternommen hat, fand im Juli d. J. nach der Ostbahn statt. Se. Excellenz der Herr Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, von der Heydt, hatte dem Verein, in Gemeinschaft mit dem hiesigen Architekten-Verein einen aufserordentlichen Zug auf der Ostbahn zu bewilligen geruht, wodurch es möglich wurde, dafs die Theilnehmer an der Fahrt an den bedeutendsten Bauwerken der Bahn halten, und diese in Augenschein nehmen konnten. Die Direction der Berlin-Stettiner Bahn hatte mit dankenswerther Liberalität den Mitgliedern freie Fahrt bis Stettin und zurück genehmigt. Die Abfahrt von Berlin erfolgte am

5. Juli, Morgens 6 $\frac{1}{4}$ Uhr; es nahmen von unserm Verein 38 Mitglieder (32 hiesige und 6 auswärtige) daran Theil, welche sich den Mitgliedern des Architekten-Vereins, der etwa 200 Theilnehmer zählte, anschlossen. Für die Vorarbeiten zu der Reise, namentlich für die Besorgung der Quartiere und für die Dispositionen zu den Besichtigungen, war Seitens des Vereins für Eisenbahnkunde eine Commission, bestehend aus den Herren Ernst, Maresch und dem Referenten, ernannt worden, welche sich mit einer ähnlichen Commission des Architekten-Vereins in Verbindung gesetzt hatte. Es ist hier der Ort, die ausgezeichneten Dienste und die Gefälligkeit dankend anzuerkennen, welche die Commission des Architekten-Vereins unserm Verein erwiesen hat.

Die erste Tagesfahrt ging bis Bromberg; sie gewährte Zeit die interessanten Anlagen des Bahnhofes Kreuz in Augenschein zu nehmen und demnächst die eiserne Gitterbrücke über die Küddow unmittelbar hinter dem Bahnhof Schneidemühl zu besichtigen.

Der 6. Juli (Donnerstag) versammelte die Theilnehmer der Fahrt um 7 Uhr Morgens in dem Garten der Herkules-Mühle in Bromberg; nach Besichtigung dieses bedeutenden Mühlwerkes unter Führung des Erbauers, Herrn Mühlenbaumeister Wulff, sollte nach dem gedruckten Programm ein Gang durch die Stadt gemacht, die Wisfmannshöhe bestiegen, und dann das Regierungsgebäude, der artesische Brunnen, das Lazarethgebäude und der Kanal bis zur dritten Schleuse in Augenschein genommen werden; das eingetretene Regenwetter hielt jedoch viele Theilnehmer von der vollständigen Erfüllung dieses Programms ab, und beschränkte sie auf die Besichtigung der in Backstein-Mauerwerk ausgeführten Eisenbahnbrücke über die Brahe (40 Fufs hoch) und der Bahnhofs-Anlagen. Um 11 Uhr 3 Minuten wurde Bromberg verlassen und die Fahrt nach Dirschau angetreten. Auf dem Wege dorthin, hinter dem Bahnhofe Terespol, wurde die Brücke, welche die Eisenbahn in einer Höhe von 85 Fufs über das Schwarzwasser führt, in Augenschein genommen. Die aus fünf vollen Bögen von Backstein-Mauerwerk bestehende, eine Hauptöffnung von 66 Fufs und auf jeder Seite zwei Seitenöffnungen von je 36 Fufs Spannweite bildende Construction, fand sowohl in Betreff der Anordnung, als auch in Betreff der Ausführung mit verschiedenfarbigen Steinen, allgemeinen Beifall. Um 3 Uhr 24 Minuten traf der Zug in Dirschau ein. Nach der von Herrn Oberbaurath Lentze getroffenen Disposition sollte sich die Gesellschaft zu Fufs nach der Ziegelei Kniebau, welche die Mauersteine für den Dirschauer Bau liefert, und nach den bewährtesten Grundsätzen eingerichtet ist, begeben, und nach deren Besichtigung die Weichsel hinab auf Bötten nach dem Bahnhof zurückkehren. Der strömende Regen vereitelte leider dieses interessante Programm, und veranlafste eine Abänderung des Fahrplanes in der Weise, dafs die beiden Vereine nach kurzem Aufenthalt in Dirschau ihre Reise nach Danzig fortsetzten.

Der 7. Juli (Freitag) war der Besichtigung von Danzig gewidmet. Das Wetter war günstig. Nach dem aufgestellten Programm versammelten sich die Mitglieder beider Vereine um 7 Uhr Morgens auf vier verschiedenen Plätzen der Stadt, und nahmen in vier Gruppen, unter Führung des Regierungsrathes Spittel, Stadtbauraths Zernecke, Eisenbahnbaumeisters Kloth und Baumeisters Milczewski die wichtigsten Anlagen und öffentlichen Gebäude Danzigs in Augenschein; namentlich wurde besucht: der Artushof, das Rathhaus, die Marienkirche, die Nicolaikirche, die Katharinenkirche, das Zeughaus, die Trinitatiskirche, der Bahnhof, die Gas-Anstalt und das Gymnasium. Um 11 Uhr

wurde in vier verschiedenen Lokalen auf dem Langen Markt gefrühstückt, und um 12 Uhr fand eine allgemeine Versammlung auf dem Langen Markte statt. Man begab sich zu Fuß durch die Stadt nach dem Landungsplatz des für die Vereine gemietheten Dampfschiffes „Danzig“ und die sehr zahlreiche Gesellschaft in Begleitung einiger Danziger Freunde fuhr am Bord des genannten Dampfers die Mottlau hinab in die Weichsel; hier wurde zunächst das schwimmende Dock des Herrn Schiffbaumeisters Klawitter in Augenschein genommen, und auch die horizontale Dampfmaschine zum Entleeren des Docks mit sechs eigenthümlich arrangirten Pumpen im Gange beobachtet. Die Fahrt wurde demnächst die Weichsel hinab durch den Hafen Neufahrwasser fortgesetzt; an der Mündung des letzten legte man an, um die Molen und den eisernen Leuchthurm auf der Spitze derselben zu besichtigen; darauf ging es in die See. Auf der Rhede lagen drei preussische und ein englisches Kriegsschiff; sie wurden einzeln, beim Vorbeifahren, mit lautem Hurrah begrüßt, und dieser Gruß nach See-Gebrauch von der Mannschaft erwidert. An der Preussischen Fregatte Gefion wurde beigelegt; die Theilnehmer an der Excursion stiegen an Bord der Gefion und wurden von den Officieren und Mannschaften derselben freundlich empfangen, in den Räumen des Schiffes in sehr zuvorkommender Weise umhergeführt und auf die zahlreichen Fragen umständlich belehrt. Ein Theil der Gesellschaft begab sich an Bord der Königl. Preussischen Dampf-Corvette „Danzig“. Nach fast zweistündigem Aufenthalt sammelte man sich wieder an Bord des Dampfers, welcher die Gesellschaft weiter nach Zoppot führen sollte, und von dem aus noch einige Manoeuvres und Exercitien der Matrosen auf der Fregatte „Gefion“ beobachtet wurden. Mit lautem „Hurrah“ verließ man endlich das Kriegsgeschwader, nachdem noch sämtliche Schiffe umkreist waren. Die Ausschiffung vor Zoppot fand auf einer großen Menge kleiner Boote statt, und wurde von einem zahlreichen Publikum am Strande beobachtet. In Zoppot fand die Gesellschaft die nöthigen Wagen bereit, welche dieselbe zuerst nach Oliva, dann nach Besteigung des Karlsberges nach Jeschkenthal und endlich, nach bereits eingebrochener Dunkelheit, nach Danzig zurück führte.

Am 8. Juli (Sonnabend) Morgens brachen die beiden Vereine nach Dirschau auf. Die großartigen Werke, Anlagen und Arbeiten, welche für die Ueberbrückung der Weichsel bei Dirschau unter Leitung des Herrn Ober-Baurathes Lentze ins Leben gerufen sind, bildeten eigentlich das Hauptziel der Reise. Dieselben hier einer Beschreibung oder einer Besprechung zu unterwerfen, liegt ganz außerhalb des Zweckes dieses Referates, und außerhalb der Grenzen, welche dieser Bericht stellen muß. Sie werden in der Geschichte der Baukunst und namentlich des Eisenbahnbaues auf dem europäischen Continent Epoche machen; das Detail ihrer Ausführung zu erfassen, dürfte ein gründliches Studium erfordern. Zum allgemeinen Verständniß des Baues, und der Grundsätze, welche dabei leitend sind, war durch die Veranstaltungen, welche Herr Ober-Baurath Lentze zur Belehrung der Theilnehmer an der Excursion getroffen hatte, auf's zweckmäßigste und zuvorkommenste gesorgt worden. In drei Gruppen wurden die drei großen Haupttheile des Unternehmens besichtigt, so daß sämtliche Theilnehmer einen Ueberblick über das Ganze, nur in verschiedener Reihenfolge erhielten. Als Centralpunkt, von welchem die Leitung des ganzen Baues, sowie die Vorarbeiten und Vorbereitungen ausgehen, erscheint das Commissionshaus mit dem Zeichensaal und dem Werkplatze. Herr Ober-Baurath Lentze machte in dieser Abtheilung selbst den Führer und erläuterte die Vorarbeiten so wie die zahlreichen, an den Wänden aufge-

stellten belehrenden Zeichnungen; den zweiten Haupttheil der Besichtigung bildete das Strombett und das rechte Weichselufer; Herr Wasserbau-Inspector Schwahn hatte hier die Führung übernommen und erläuterte namentlich den Bau der Pfeiler, die Fundamentirung derselben und die Rüstung zur Aufstellung des Gitters. Zwischen dem zweiten, dritten und vierten Strompfeiler, vom rechten Ufer aus gezählt, war die Rüstung vollendet, und es wurde mit der Aufstellung des Gitters begonnen; an dem zweiten Strompfeiler waren die Fundamente soweit bloß gelegt, daß man deutlich die Art der Gründung betrachten konnte, an dem ersten Strompfeiler wurden noch die Werkstücke, mit denen er platirt ist, versetzt. Nach Besichtigung des mit fortificatorischen Anlagen in großartigem Maasstabe versehenen Landpfeilers am rechtseitigen Weichsel-Ufer kehrte man nach der dritten Abtheilung der Besichtigung zurück. Diese wurde durch die mit dem Brückenbau verbundene Maschinenbau-Anstalt gebildet; der Vorsteher derselben, Herr Maschinenbaumeister Krüger, ertheilte hier die nöthige Führung und Belehrung. Man sah einige Theile des Brücken-Oberbaues zusammengefügt, dann die Bearbeitung, namentlich das Schneiden und Lochen der verschiedenen Schienen von flachem, T- und L-förmigem Querschnitt, endlich die Vorräthe an Material und die Schmiede-Werkstätten.

Ein fröhliches Mahl unter einem geräumigen, eigens zu diesem Zweck errichteten mit Eichenlaub und Blumen, sowie mit den Nationalfarben geschmückten Zelte, unterbrach die Besichtigung, und vereinigte die Theilnehmer an der Excursion, und die zahlreichen, zu ihrer Begrüßung herbeigeströmten Freunde. Mit Begeisterung wurden die Toaste auf Se. Majestät den König und das Königliche Haus, auf Se. Excellenz den Herrn Minister von der Heydt, auf die Schöpfer, Leiter, Arbeiter und Werkleute des großen Baues; auf die Direction der Ostbahn und deren Beamte, so wie auf die Männer, welche mit freundlichem Zuvorkommen die Belehrung und Führung auf den verschiedenen Punkten, welche während der Excursion besichtigt wurden, übernommen hatten, ausgebracht. Hieran schloß sich ein Toast auf den Herrn Baurath Schwahn, Lehrer an der Bau-Akademie, welcher die Excursion mitmachte, und den fast sämtliche Theilnehmer, mit wenigen Ausnahmen, als ihren frühern Lehrer freundlich begrüßten. Auch ein stilles Glas wurde dem Andenken Borsig's gewidmet.

Von Dirschau brach die Gesellschaft in etwa 20 Wagen per Extrapost nach Marienburg auf. In Marienburg wurde das vierte Nachtlager gehalten. An dem Abende der Ankunft hatte sich leider das bis dahin freundliche Wetter in Regen verwandelt; dies hinderte jedoch nicht die Besichtigung der Fundamentirungs-Arbeiten für die Nogatbrücke, und namentlich die Beobachtung der in Gang gesetzten Dampfrahmen. Herr Ober-Baurath Lentze übernahm auch hier die Führung, und wurde von Herrn Wasserbau-Inspector Lohse unterstützt.

Abends versammelten sich die Theilnehmer in dem großen Kapitelsaal des Marienburger Schlosses; ein Sängerkhor erfüllte die weiten Räume mit ernsten Melodien und in feierlicher Stille lauschten die zahlreichen Zuhörer den herrlichen Tönen, deren Wellen von den hohen Wölbungen gebrochen, ihr Ohr entzückten. Es war dunkel geworden, plötzlich strahlte der Remter im hellsten Flammenschein bengalischer Beleuchtung, und die Granitbögen der Gewölbe zeigten sich in scharfen, schattirten Umrissen. Mit lauter Freude wurde dies Schauspiel mehre Male von Neuem begrüßt, nachdem die Versammlung und die Räume in tiefe Dunkelheit zurückgesunken waren. So schloß dieser lehrreiche und frohe

Tag; tief in die Nacht hinein blieben namentlich viele der jüngern Mitglieder auf einem improvisirten Balle beisammen; andere suchten sich in ihren Nachtquartieren so gut als möglich einzurichten, denn unsere verbundenen Vereine mußten die wenigen Quartiere des Städtchens mit den zu dem bevorstehenden 500jährigen Stiftungsfest der Marienburger Schützengilde von fern und nah herbeiströmenden Deputationen der befreundeten Schützengilden theilen.

Sonntag den 9. Juli 1854. Vormittags wurde das Marienburger Schloß einer gründlichen Besichtigung in allen seinen Theilen unterworfen, von den mächtigen Gewölben der Keller bis zur Spitze der Zinnen; und vielfach wurde dem kühnen Bau der Hochmeister Anerkennung und Bewunderung gezollt!

Um 1 Uhr 19 Minuten setzte sich der Zug nach Königsberg in Bewegung. Auf dem Wege dahin wurde ein überaus freundlicher und gastlicher Empfang den Mitgliedern in Elbing zu Theil. Die Werkmeister der Stadt empfingen die Vereine am Bahnhof, woselbst eine hinreichend große Zahl von Equipagen bereit stand, welche größtentheils von den wohlhabenden Bewohnern Elbings zur Disposition gestellt waren; in mehr als dreißig Wagen wurde eine Fahrt durch die alte freundlich und regelmäßig gebaute Stadt nach den sie umkränzenden Höhen gemacht. In dem schönen Walde bei Vogelgesang, mit der herrlichen Aussicht über die Stadt und die weite Niederung bis hin zu den Danziger Höhen, waren Erfrischungen bereit; in der frohesten Stimmung, vereint mit den freundlichen Wirthen, denen der Herr Geh. Ober-Baurath Stüler den Dank der Mitglieder ausbrachte, wurden die wenigen Stunden, die für Elbing bestimmt waren, verlebt; dann die Reise nach Königsberg fortgesetzt, woselbst der Zug Abends anlangte.

Der folgende Tag, Montag den 10. Juli 1854, war zur Besichtigung von Königsberg bestimmt. Leider war dieser Tag vom Wetter nicht begünstigt, und viele der Mitglieder haben von der alten Hauptstadt des Preußenlandes nicht den gehofften Eindruck mit heim gebracht. — Nach dem Programm war um 7 Uhr Morgens eine Versammlung im Börsenhallengarten angesetzt, von wo besehen werden sollten:

Die Reiterstatue Friedrich-Wilhelms III von Kils, die altstädtische Kirche, das Postgebäude, die polnische Kirche (erbaut 1255), die medicinische Klinik, der botanische Garten, die Sternwarte, die neue Anatomie, der kneiphöfische Junkerhof, das Rathhaus, der Dom, das Schloß, die Schloßkirche, der Moskowiter-Saal.

Im Börsenhallengarten wurde Mittag gegessen, und dann die Kunst-Akademie, und Bildergalerie, das Königsthor, die große Kaserne auf dem Herzogs-Acker und die Festungswerke besichtigt. Abends wurde auf dem Schloßsteich, nachdem das Wetter sich etwas gebessert hatte, eine Gondelfahrt unternommen.

Dienstag den 11. Juli 1854 wurde noch der Bahnhof, das Festungsthor und die Gas-Anstalt besichtigt, dann um 9 Uhr 6 Minuten die Rückreise von Königsberg nach Berlin angetreten. Diese fand ohne Aufenthalt über Elbing, Marienburg, Dirschau bis Bromberg statt. In Bromberg wurde Nachtquartier gemacht, und am Mittwoch den 12. Juli langten die Vereine über Stettin in Berlin an.

Der Geheime Regierungsrath Wiebe und der Ober-Betriebs-Inspector Ludwig hatten die Vereine über die ganze Ostbahn von Stettin bis Königsberg und zurück begleitet; der Ober-Ingenieur Herr Calbow hatte die Führung auf der Stettiner Bahn übernommen.

So schloß diese Excursion, welche so viel des Schönen, des Belehrenden und des Frohen den Mitgliedern gebracht hatte; sie wird ein Glanzpunkt in den Annalen unseres Vereins bleiben.

Im Monat August 1854 hatte der Verein sich zweier Excursionen zu erfreuen. Am 1. August nämlich fand die Besichtigung der hiesigen Maschinenfabrik von F. A. Egells statt. Auch hier fügte es sich, daß der Verein gerade an dem Tage die Fabrik seines langjährigen Mitgliedes besuchte, an dem die Nachricht von dessen Tode in Berlin eingetroffen war. Die Arbeiten dieser Fabrik haben zwar nicht unmittelbaren Bezug auf das Eisenbahnwesen, wohl aber mittelbaren; es befanden sich nämlich bei der Besichtigung eben eine große Zahl von Wasserhebungs-Maschinen für Bergwerke und von Gebläse-Maschinen für Hüttenwerke in Arbeit. Nach der Besichtigung vereinigten sich die Theilnehmer zu einem Abendessen auf dem Stettiner Bahnhof. Während desselben wurden verschiedene Angelegenheiten, namentlich in Bezug auf die bevorstehende Excursion nach der sächsisch-bairischen Bahn erledigt. Für die Besorgung der nöthigen Vorarbeiten für diese Excursion wurde eine Commission, bestehend aus den Herren Müller, Drewitz und Ernst erwählt; auch wurde beschlossen, daß die Ueberschüsse von den Einlagen, welche für die Ostbahnreise gemacht worden, für die bevorstehende Excursion verwendet werden sollten.

Die Excursion nach der sächsisch-bairischen und nach der Chemnitz-Riesaer Staatsbahn fand am 11. 12. und 13. August 1854 statt. Es nahmen an derselben circa 30 Mitglieder Theil.

Die Direction der Berlin-Anhaltischen Bahn hatte mit dankenswerther Bereitwilligkeit die nöthigen Verabredungen und Correspondenzen mit den Directionen der Leipzig-Dresdener, Chemnitz-Riesaer-, Sächsisch-Bairischen- und Magdeburg-Leipziger-Bahn übernommen und den Mitgliedern des Vereins freie Fahrt bis Hof und wieder zurück, theils selbst bewilligt, theils bei den genannten Directionen ausgewirkt. Dem aufgestellten, und an die Theilnehmer gedruckt vertheilten Programm gemäß, fand die Abfahrt von Berlin am 11. August Morgens 7 Uhr vom Anhalter Bahnhof aus statt, und wurde die Reise über Röderaue bis Riesa fortgesetzt, woselbst ein Mittagessen die Gesellschaft erwartete. Um 12 Uhr 15 Minuten verließen die Theilnehmer Riesa und langten um 1 Uhr 45 Min. in Waldheim an. Hier empfing dieselben der Maschinenmeister, Herr Merbach aus Riesa und führte sie nach den bedeutenden Kunstbauten östlich und westlich von Waldheim. Zuerst wurde die 600 Fufs lange Gallerie durch den Pfaffenberg unmittelbar neben dem Bahnhof Waldheim in Augenschein genommen. Hier war früher ein offener Durchstich durch den aus Thonschiefer bestehenden Felsen, allein da das Gestein verwitterte und bei 1½füßiger Dossirung nicht mehr fest stand, sah man sich genöthigt, später eine gemauerte und bedeckte Gallerie aus Werkstücken, die in unmittelbarer Nähe gebrochen wurden, auszuführen, weil die erforderliche 2½füßige Dossirung einen mit weit größern Kosten verbundenen Abraum der Felsmassen nöthig gemacht haben würde. Der Bau hat nur den, nach hiesigen Preisen ungemein gering erscheinenden Kosten-Aufwand von 45000 Thlr. erfordert. In geringer Entfernung von dieser tunnelähnlichen Gallerie liegt der Viaduct von Heiligenbrunn. Derselbe führt die Bahn in einer Länge von 300 Ellen auf 36 Bogen über ein Thal fort, und mißt in der größten Höhe 128 Fufs über der Thalsohle. Die Bogenstellung steht auf massiven Wänden, welche die Langseiten des Viaducts bilden, und in der Mitte durch drei Oeffnungen, die mit Rundbögen von 45 Fufs Weite und 80 Fufs lichter Höhe überspannt sind, unterbrochen werden. Die Gesellschaft stieg hier in das Thal hinab und wanderte zurück bei dem Städtchen Waldheim vorbei nach dem östlich vom Bahnhof gelegenen Viaduct bei der Dietenmühle. Dieser Viaduct liegt in einer Curve der Bahn

und bildet demnach in seiner Längenrichtung drei Seiten eines Polygons; die Ecken dieses Polygons sind durch starke, von unten bis oben durchgehende Pfeiler characterisirt, so daß das Bauwerk in drei Abtheilungen zerlegt erscheint; jede dieser Abtheilungen wird von 4 Bogenstellungen getragen, welche 26 Fufs Spannung haben. Diese Bögen ruhen auf einem Unterbau, welcher etwa 90 Fufs hoch ist, in den beiden äußern Abtheilungen aus einer massiven Wand, in der mittlern aber wieder aus zwei gemauerten Spitzbögen von je 51 Fufs Spannung besteht. Der ganze Viaduct hat 300 Ellen Länge und ist 184 Fufs über der Sohle des durchfließenden Mühlenbaches hoch; er enthält 180000 Cubik-Ellen Mauerwerk und hat einen Kosten-Aufwand von $1\frac{3}{4}$ Thlr. pro Cubik-Elle erfordert. Die Belastung der Ziegel beträgt in den Anfängen der obern Bogenstellung 70 Pfd., diejenige der aus Sienit bestehenden Pfeiler 200 Pfd. pro Quadratfuß. In der Nähe des genannten Viaductes geht die Eisenbahn am Bergabhänge hin, und die nach dem Thale abfallende Böschung ist auf 300 Ellen Länge mit einer Neigung von 1:1,1 angelegt. Diese Böschung hat eine Höhe von 180 Fufs; sie ist am Fufse aus Bruchsteinen mit vorgelegten Strebepfeilern gemauert, bis etwa auf $\frac{1}{3}$ der Höhe, dann aber aus Steinen ohne Mörtel gepackt. Weiter östlich liegt zunächst der Viaduct bei der Kummerrühle, 200 Ellen lang und 100 Fufs hoch aus 7 Rundbögen bestehend, welche von einfachen Pfeilern, ohne Unterbau, getragen werden, dann folgt der Viaduct Steina, 400 Ellen lang und in einer scharfen Curve von 1000 Ellen Radius liegend. Derselbe besteht aus 15 Rundbögen, welche durch vier Hauptpfeiler in fünf gleich lange, den Seiten eines um die Curve beschriebenen Polygons entsprechende Abtheilungen gegliedert sind; die Bögen ruhen auf vierfachen Pfeilerstellungen ohne Unterbau.

Nächst dem Viaduct Steina liegt der kleine Saalbach-Viaduct, 130 Ellen lang, 88 Fufs hoch und aus sechs Rundbögen bestehend; auch dieser Viaduct liegt in einer Curve und besteht der Länge nach aus drei, durch Hauptpfeiler geschiedenen Abtheilungen, von denen die mittelste vier, die beiden äußersten nur einen Bogen enthält. Der sechste und letzte Viaduct, der von dem Verein an diesem Tage besichtigt wurde (die Bahn hat von Chemnitz bis Riesa außerdem noch sechs bedeutende Viaducte), war der Viaduct über das Zschoppaenthal bei Limmritz; er ist (der längste von allen) 500 Ellen lang und 130 Fufs hoch, besteht aus 15 Bögen, die in vier Abtheilungen geordnet eine Curve einschließen. Die erste Abtheilung (von Chemnitz kommend) hat vier Rundbögen von je 40 Fufs Spannung, die zweite fünf zu 70 Fufs Spannung, und die dritte und vierte Abtheilung haben je drei Bögen von 40 Fufs lichter Spannung. Die zweite Abtheilung bildet die eigentliche Ueberbrückung des Zschoppaflusses. Der eine Hauptpfeiler bietet in seiner Fundamentirung das Eigenthümliche, daß er zur Hälfte seiner Breite auf gewachsenem Felsen, zur andern Hälfte auf einem Pfahlrost steht. Bis jetzt will man noch nicht die geringste Ungleichförmigkeit beim Setzen desselben wahrgenommen haben. Auf dem Halteplatz Limmritz erwartete der Verein den von Chemnitz nach Riesa rückkehrenden Zug, welcher ihn um $7\frac{1}{2}$ Uhr nach Riesa brachte.

Hier wurde noch die aus 7 Strom- und 5 Fluth-Oeffnungen mit 24, resp. 16 Fufs starken massiven Pfeilern und hölzernem nach Wiebeking'schem System mit 5 gebogenen Trägern construirten Oberbau, bestehende Eisenbahnbrücke über die Elbe besichtigt, und dann die Reise nach Leipzig fortgesetzt. Um $9\frac{1}{4}$ Uhr traf der Verein in Leipzig ein, im Hôtel Bavière war Nachtquartier und ein gemeinschaftliches Souper bestellt; lange blieben die Mitglieder bei letzterm vereint. Die wenige Tage zuvor für das Königreich Sachsen eingebrochene Landstrauer

gestattete dem Versitzenden, Herrn Brix, nicht, den Dank des an die verschiedenen Eisenbahn-Directionen, welche sich demselben so überaus gefällig bewiesen hatten, in einem lauten Toaste auszubringen. Herr Brix gedachte derselben mit kurzen Worten und forderte die Mitglieder auf, ein stilles Glas auf das Wohl derselben zu leeren.

Am nächsten Tage, dem 12. August (Sonnabend) um 6 Uhr Morgens wurde die Reise auf der Sächsisch-Bairischen Bahn zunächst bis Reichenbach fortgesetzt. In Reichenbach empfing der Ingenieur, Herr Zimmermann den Verein, und führte denselben bei der romantisch gelegenen Burg Mylau vorbei zu dem Gölttschthal-Viaduct. Dieses kolossale Bauwerk führt die Eisenbahn in einer Länge von 1013 Ellen über das Thal der Gölttsch; die größte Höhe von der Sohle des Gölttschbaches bis zur Oberkante der Schienen beträgt 137 Ellen und 5 Zoll, die Tiefe der Fundirung reicht $25\frac{1}{2}$ Ellen unter die Sohle des Baches. Der Viaduct hat einen Mittelbau, welcher zu beiden Seiten durch zwei gekuppelte Pfeiler abgeschlossen ist, und aus zwei übereinanderstehenden Bögen gebildet wird, deren unterer $50\frac{1}{2}$ Ellen, deren oberer aber wegen der abnehmenden Pfeilerstärke $54\frac{1}{2}$ Ellen Spannweite hat. An diesen Mittelbau schließt sich links und rechts die Pfeilerstellungen des Viaductes in vier Bogenreihen über einander. Die untere Bogenreihe hat mit Einschluß der großen Oeffnung des Mittelbaues 10 Oeffnungen, die oberste deren 22, welche mit Ausnahme der Mittelöffnung und der Spannungen zwischen den gekuppelten Pfeilern 25 Ellen lichte Weite und $5\frac{1}{2}$ Ellen Pfeilerstärke haben. Eine ausführliche Beschreibung dieses Viaductes und desjenigen über das Elsterthal findet man in einer kleinen Schrift von Friedrich Kohl, „Beschreibung der Gölttsch- und Elsterthal-Ueberbrückung etc.“ Plauen 1854.

Nachdem das Bauwerk von unten sowohl, als von oben besichtigt worden, versammelten sich die Mitglieder an der zunächst liegenden Haltestelle Netschkau, von wo sie der nächste Zug nach Jerketa brachte. Ganz nahe an der Haltestelle Jerketa liegt der Viaduct über das Elsterthal. Herr Ingenieur Zimmermann und Herr Ingenieur Kell, welcher Letztere den Bau des Elsterthal-Viaducts speciell geleitet hatte, führte den Verein zu dem Bauwerk, welches durch seine schönen Verhältnisse und durch die romantische Lage die Mitglieder in doppelter Weise anzog. Die Elsterthal-Ueberbrückung hat eine Länge von 492 Ellen und liegt mit der Oberkante der Schienen $120\frac{1}{2}$ Ellen über dem Bette der Elster. Der Bau besteht aus zwei Bogenreihen über einander; die untere hat zwei Hauptöffnungen von 51 und 47 Ellen Spannweite, und zwei kleinere Oeffnungen, welche den Abstand je zweier gekuppelter Pfeiler darstellen, von $12\frac{1}{2}$ Ellen Spannweite; die obere Bogenreihe hat außer diesen beiden kleinen Oeffnungen zwischen den gekuppelten Pfeilern und der dazwischen liegenden Hauptöffnung, welche 55 Ellen Spannweite hat, noch fünf größere Oeffnungen von je 51 Ellen lichter Weite. Eine detaillirte Beschreibung der Hauptverhältnisse des Bauwerkes findet man in dem oben genannten Schriftchen von Kohl.

Nachdem die Mitglieder das Bauwerk sowohl von dem herrlichen Elsterthal, als von der Bahn aus in Augenschein genommen, vereinigten sie sich zu einem frohen Mahle auf der Station Jerketa, und verlebten dann den Rest der Zeit in der romantisch gelegenen Bauhütte am Abhänge eines steilen Felsens unmittelbar über dem rauschenden Wasser des Triebbaches, welcher kurz vor der Brücke in die Elster mündet. Ein Theil der Mitglieder kehrte sodann über Altenburg, Leipzig, und von da nach eigener Wahl über Riesa und Röderau, oder über Köthen und Jüterbogk nach Berlin zurück; andere setzten die Reise nach Hof fort, wohin sie der Abtheilungs-

Ingenieur Herr Sorge begleitete. Da durch Vermittelung der Direction der Anhaltischen Eisenbahn die Karten für die freie Rückfahrt von Hof nach Berlin bis zum 19. August Gültigkeit behielten, so ergriffen viele Mitglieder die Gelegenheit, um von Hof aus einen Ausflug nach München zur Besichtigung der Industrie-Ausstellung zu machen.

So hat auch diese Excursion in reichem Maasse zur Belehrung und Anregung der Mitglieder des Vereins für Eisenbahnkunde beigetragen.

In Folge dieses Berichts beschließt der Verein: der Königlichen Direction der Ostbahn und der Direction der Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft, sowie der Direction der Anhaltischen Bahn, der Direction der Königlich Sächsischen Staats-Eisenbahnen, der Direction der Leipzig-Dresdener Eisenbahn-Gesellschaft und der Direction der Magdeburg-Köthen-Halle-Leipziger-Eisenbahn-Gesellschaft

für die große Bereitwilligkeit, mit welcher dieselben die Excursion der Mitglieder des Vereins nach der Ostbahn im Juli d. J. resp. nach der Chemnitz-Risaer und Sächsisch-Bairischen Bahn im August d. J. gefördert haben, seinen Dank auszusprechen.

Desgleichen wurde beschlossen, die Herren:

Baurath Schwedler hier selbst,
Geh. Regierungs-Rath Wiebe in Bromberg,
Ober-Baurath Lentze in Dirschau,
Maschinen-Ingenieur Merbach in Riesa,
Ingenieur Zimmermann in Reichenbach,

für die bei den verschiedenen Excursionen gütigst gewährte Führung und Belehrung den Dank des Vereins auszusprechen.

Der Vorstand wurde beauftragt, diese Beschlüsse den Betreffenden schriftlich mitzuthun.

Herr Maschinenmeister Strothmann aus Wittenberg, welcher sich als Gast anwesend befand, machte sodann einige Mittheilungen über eine von ihm construirte Schiebebühne für Eisenbahnwagen, welche fast ganz aus alten Eisenbahnschienen zusammengesetzt ist, und über eine einfache Maschine zum Ausziehen der Hakennägel aus Eisenbahnschwellen, mittelst einer Schraube. Beide Vorrichtungen erläuterte Herr Strothmann durch vorgelegte Zeichnungen, und hat sodann Zeichnung und Beschreibung zum Protocoll eingereicht.

Zu einheimischen Mitgliedern des Vereins wurden hierauf durch statutenmäßige Abstimmungen aufgenommen:

- 1) Herr Geheimer Revisor Jobst,
- 2) Herr Justizrath von Tempelhof,
- 3) Herr Geh. Regierungsrath Naunyn,
- 4) Herr Wasserbau-Inspector Zicks in Thiergartenschleuse bei Oranienburg,
- 5) Herr Geh. Ober-Finanzrath von Könen,
- 6) Herr Professor Fink,
- 7) Herr Hafenbau-Director Wallbaum, und
- 8) Herr Hof-Baurath Strack.

Hierauf wurden zu auswärtigen Mitgliedern durch Acclamation aufgenommen:

- 1) Herr Regierungsrath Spittel in Danzig,
- 2) Herr Ober-Betriebs-Inspector Ludwig in Bromberg,
- 3) Herr Regierungsrath Müller, } beide in Düsseldorf,
- 4) Herr Regierungsrath Krüger, }
- 5) Herr Regierungsrath von Bernuth in Posen,
- 6) Herr Betriebs-Inspector Gier in Schneidemühl, und
- 7) Herr Bau-Inspector Krafft in Stettin.

Verhandelt, Berlin, den 10. October 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Brix.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Der Vorsitzende zeigt an, daß ein Schreiben des Herrn von Weber in Dresden, Mitglied des Vereins, eingegangen sei, mit welchem derselbe seine Schrift:

„die Technik des Eisenbahnbetriebes in Bezug auf die Sicherheit desselben“ dem Vereine als Geschenk übersendet.

Der Vorstand wird beauftragt Herrn v. Weber, im Namen des Vereins dafür schriftlich zu danken.

Herr Garcke erstattet einen vorläufigen Bericht über die oben erwähnte Schrift des Herrn v. Weber, welche derselbe hier vervollständigt hat, da in dem mündlichen Vortrage auf die vielen Zahlenbelege des Werkes nicht näher eingegangen werden konnte.

Der Zweck dieser Schrift ist vornehmlich dahin gerichtet die im kleinern Kreise gesammelten Erfahrungen durch Vorführung der im Allgemeinen sich ergebenden Thatsachen zu berichtigen und die hiernach einzuschlagende Richtung anzuzeigen. Diese allgemeinen Erfahrungen findet aber der Verfasser in einer guten Statistik, deren Ergebnisse über die nicht selten entgegenstehenden Ansichten der Techniker entscheiden müsse.

Indem der Verfasser seine Ansichten über die verschiedene Aufgabe der Eisenbahn-Verwaltungen in Ländern von verschiedener Kultur und Bevölkerung entwickelt und bei unkultivirten Ländern eine leichte und billige, bei den kultivirten aber eine um so solidere und sichere Bau- und Betriebs-Einrichtung fordert, bespricht derselbe die Ergebnisse der Staats- und Privat-Verwaltung der Eisenbahnen, wobei die letztere in so fern in Vortheil bleibt, als die Fortbildung des noch der Kindheit nahe liegenden Eisenbahnwesens hier ungehinderter erfolgen könne, als unter den strengen Formen der Staats-Verwaltung.

In Bezug auf das innere Wesen der Eisenbahnen wird unterschieden ein englisches System, wobei alles auf Zeitersparnis und Sicherheit hinauslaufe, ein französisches, welches im Wesentlichen dasselbe sei, jedoch durch die Betriebs-Verpachtungen eine Aenderung erlitten habe, ferner das System der Stabilität, welches Belgien repräsentire und das des Experimentirens, welches durch die deutschen Länder vertreten werde.

Aus den äußern staatlichen Bedingungen den administrativen und technischen Formen und Constructionen dieser Systeme soll nun die statistische Vergleichung ein Resultat in Bezug auf Nützlichkeit und Sicherheit der Einrichtungen ermitteln.

Die Verhältnisse der verschiedenen Länder werden hierbei unterschieden, wobei z. B. darauf hingewiesen wird, daß die einzige London- und Nord-Western Bahn mehr Betriebsmittel besitzt, als sämtliche Preussische Bahnen.

In dem 1. Kapitel behandelt der Verfasser unter dem Titel „Wege und Werke“, den Ober- und Unterbau oder die bauliche Einrichtung der Bahnen und unterscheidet dabei 3 Systeme, als das Englische, Amerikanische und Deutsche, wobei bemerkt wird, daß das Letztere bis jetzt nur etwa auf 30 pCt. der deutschen Bahnen Eingang gefunden habe. Er verlangt für die hierbei in Anwendung gekommene Vignol-Schiene, deren Form er im Uebrigen für die zweckmäßigste anerkennt, die Anwendung von Stühlen und Laschen an den Schienenstößen, indem er meint, daß das Profil der Schiene mit den gesteigerten Lasten schon so hoch geworden sei, daß eine weitere

nothwendige Verstärkung des Fußes derselben ohne Nachtheil beim Walzen nicht mehr eintreten könne, der Fuß aber bei der jetzigen Beschaffenheit, namentlich in den Curven nicht die nöthige Sicherheit gegen das Umkanten darbiete.

In Bezug auf die Imprägnirung der Schwellenhölzer wird das Verfahren der Herren Möhring und Büttner in Dresden zur Nachahmung empfohlen, wobei die Hölzer eine Stunde lang bei 80° R. in Metallsalz-Auflösung gekocht werden, um den Pflanzenschleim aus denselben heraus zu treiben, wonach sodann bei einer Abkühlung um 40°, die Aufnahme der Metallsalze um so leichter erfolgt. Bei 1½-stündiger Kochung einer Schwelle von 3½ Cubikfuß nehme dieselbe 1¼ Cubikfuß oder 62 Pfd. der Auflösung in sich auf, in der Regel genügen aber schon 50 Pfd., wozu eine 1 stündige Kochung und 6 bis 7 stündige Abkühlung erforderlich ist.

Die noch immer offene Frage: ob die Eisenbahn-Schwellen in der Oberfläche der Bahn bedeckt werden müssen oder nicht, wird unter Mittheilung der Gutachten mehrerer Techniker dahin beantwortet, daß eine Bedeckung der Schwellen vorzuziehen sei. Als zweckmäßigste Form der Schwelle wird das halbe Rundholz mit einem Durchmesser von 12 Zollen anerkannt, welche Breite auch mit Locard's Bestimmungen übereinstimme und sogar nach den gemachten Beobachtungen mehr Sicherheit gewähre, als eine noch größere Breite.

Die zweckmäßigste Anzahl der Schwellen wird bei 18 fußigen Schienen auf 6 festgesetzt. Der Werth einer guten Bettung wird dabei vollständig anerkannt und als Muster die Bestimmung der Französischen Regierung, welche freilich große Kosten erfordere, angeführt. Die hierzu mitgetheilte Skizze entbehrt jedoch der Angabe des Maafses, welches die eingeschriebenen Zahlen nachweisen sollen.

Die Unfälle, welche durch das Schadhafwerden des Oberbaues entstehen, sind statistisch zusammengestellt und es ergibt sich dabei auffallender Weise ein Vortheil zu Gunsten der Stahlschiene gegen die Vignol-Schiene von 7:1, den übrigens der Verfasser selbst nicht einräumen will und deshalb die statistischen Unterlagen in Zweifel stellt.

Eine ähnliche Vergleichung über die vorgekommenen Ausgleisungen führt zu dem Resultat, daß diese Gefahren, trotz der Verkehrszunahme, sich nicht gemehrt hätten, daß dieselben aber für die Passagiere stets verhängnißvoller gewesen seien, als für die Beamten, weil letztere sich bei eintretender Gefahr leichter zu sichern wüßten. — Herr Garcke ist der Ansicht, daß die Tabelle, welche bei 507 Millionen Passagieren, 8 Tödtungen und 39 Verletzungen der Passagiere, und 4 Tödtungen und 12 Verletzungen der Beamten nachweise, eigentlich das Gegentheil der ausgesprochenen Ansicht darthue, da dieselbe nur richtig sei, wenn mit den 507 Millionen Passagieren auch 507 Millionen Beamte gereiset seien.

In Bezug auf den Unterbau wird hauptsächlich nur bemerkt, daß Einschnitte mit Felsenböschungen leicht Veranlassung zu Unfällen geben könnten, wenn sich loses Gestein ablöse; außerdem wird auf die Gefahren hingewiesen, welche Drehbrücken darbieten und des Falles auf der Sächsisch-Böhmischen Bahn gedacht, wo schon 2mal Wagen in die offenstehende Wippbrücke gestürzt seien.

In Bezug auf die Bahnbewachung, findet der Autor, daß bei den Deutschen Bahnen doppelt soviel Ingenieure angestellt seien, als auf den Französischen und Englischen, und daß eine Verminderung zweckmäßig sei; dasselbe Verhältniß finde auch bei den Bahnwärtern statt, und müsse auch hier eine Einschränkung angestrebt werden, da die Sicherheit um so größer werde, in je weniger Hände dieselbe niedergelegt sei.

Bei einer statistischen Vergleichung der Unfälle, welche

durch mangelhafte Bahnbewachung hergerufen sind, ergibt sich, daß in England in Bezug auf Tödtung die Gefahr fast um das zehnfache seltener als in Preußen und 3mal so selten als in Deutschland ist, in Bezug auf Verletzung circa 3mal seltener als in Preußen und fast 4mal seltener als in Deutschland; obgleich die Englischen Einrichtungen zum Schutz des Publikums jedenfalls die vorzüglichsten sind, so glaubt Herr Garcke doch den entwickelten Resultaten nicht vollkommen beipflichten zu können, da er den dabei in Anwendung gebrachten Modul als zuverlässig nicht anerkennen könne.

Der Verfasser berechnet die Unfälle nach der Zahl der Passagiere, und nimmt überhaupt für Preußen den Erfahrungszeitraum um $\frac{1}{3}$ geringer als bei den übrigen Bahnen; es blieb aber fraglich, ob mit der Frequenz die Zahl der Unfälle in gleichem Verhältniß stehe und ob nicht grade die für Preußen gewählte Zeit eine sehr ungünstige sei; bei längerem Bestehen der Bahnen würde sich überdies auch mehr Vorsicht Seitens des Publikums einstellen.

Als Mittel zur Verringerung der gedachten Gefahren empfiehlt der Verfasser: die Verminderung der Wegeübergänge in gleicher Höhe mit dem Bahnplanum, Verminderung der Wärter und thunlichste Concentration des Aufsichtspersonals, wozu auch die Verminderung der optischen Signale erforderlich erachtet ist.

Eine weitere gleichartige Ermittlung der Unfälle auf den Stationen führt dahin, daß in Preußen fast 10mal mehr zu Schaden gekommen sind, als in England, obgleich in Preußen von der Anzahl der Beamten nur 6 pCt., in England dagegen 12,08 pCt. verunglückten. Die mehrere Benutzung der Drehscheiben wie in England wird hierbei empfohlen, wogegen Schiebebühnen als sehr gefährlich verworfen werden.

Die Mängel der Weichen hebt der Verfasser hierbei gleichfalls hervor, und will derselbe die Zungen der Weichen so kurz als möglich hergestellt wissen, da zwar zu kurze Weichen mitunter Entgleisungen veranlassen können, längere Weichen aber nicht selten veranlassen, daß die Wagen auf zweierlei Gleise übergehen.

In Bezug auf die Locomotiven führt der Verfasser meist nur Bekanntes an, und will nur die Prüfung derselben dahin abgeändert wissen, daß dieselbe unter gleichen Verhältnissen erfolge, wie solche in Wirklichkeit Statt finde, er will also eine Prüfung mit Dampf anwenden. Die mitgetheilten Nachweisungen ergeben übrigens, daß mit der gestiegenen Geschwindigkeit der Fahrten die Gefahren nicht ebenmäßig gewachsen sind, indem dieselben bei den Expres- und Post-Zügen nur 6,3 pCt. der sämtlichen Unfälle betragen, und mit diesen Zügen doch die meisten Passagiere befördert würden.

Ueber die Zahl der Defecte an den Locomotiven wird eine interessante Zusammenstellung von Mark Huish mitgetheilt, wonach bei 1000 Defecten z. B. 157 auf zersprungene Röhren, 92 auf Federbrüche, 89 auf Ventilstiftbrüche, 77 auf Schadhaftheit der Pumpen u. s. w. und 1 auf Zerreißen des Kessels fallen. Im Durchschnitt fallen in Deutschland von sämtlichen Betriebsstörungen 10 pCt. auf die welche durch Schadhaftheit der Maschinen veranlaßt werden. Achsbrüche an denselben sind seltener als an den übrigen Fahrzeugen, weil die Achsen weit stärker gemacht werden, als dies nach Verhältniß der Last sein müßte. Noch wird bemerkt, daß auf den Englischen Bahnen die Kräfte der Locomotivführer mehr ausgenutzt würden als bei uns, und daß im Durchschnitt die Führer 1,6mal mehr Dienst thun als die Maschinen.

Bei Besprechung der Personenwagen findet sich, daß die Englischen Wagen, leer wie belastet, die Achsen am wenig-

sten in Anspruch nehmen, weshalb das System der 4rädri- gen Wagen empfohlen wird.

Interessant dürfte es gewesen sein, die Zahl der Achsbrüche einer statistischen Vergleichung zu unterwerfen, wozu die nöthigen Notizen nicht haben erlangt werden können.

Als beste Form für die Federn wird die von Wöhler in Breslau angeordnete anerkannt, Adamsfedern werden wohl mit Recht entschieden verworfen. In Bezug auf die Räder wird hervorgehoben, daß in England die Blockräder mehr und mehr Eingang fänden und daß man dort denselben hauptsächlich die seltnern Achsbrüche zuschreibt. Im Ganzen gewähren die jetzigen Räderconstructionen eine große Sicherheit, namentlich wenn das öftere Abdrehen der Tyres nicht verabsäumt wird. Für die Achslager wird eine Mischung von 8 Theilen Kupfer, 24 Theilen Zinn und 4 Theilen Antimon empfohlen. In Bezug auf die Sicherheit der Beförderung ermittelt sich, daß in England im Mittel auf 10,5 Personen 1 Buffer mit 12 Zoll Elasticität, bei den Deutschen Bahnen auf 22 Personen erst ein solcher falle, während bei den Amerikanern dies erst bei 30 Personen der Fall sei. Diesen Elasticitätsmassen, welche sich bei einem Zuge von 200 Personen wie 19,05 : 9,09 : 6,66 verhalten, entsprechend, verhalte sich auch die Sicherheit bei Zusammenstößen, die auf den Deutschen Bahnen noch durch die große Verschiedenheit der Buffer-Stellungen vermindert werde.

Die Anwendung einer festen Kuppelung und der Dampf- bremsen wird hiernächst zur Vermehrung der Sicherheit empfohlen.

Bei Besprechung der Güterwagen wird zunächst ermittelt, daß das Eigengewicht der Wagen bei 4rädri- gen $\frac{3}{4}$, bei 6rädri- gen $\frac{2}{3}$, und bei 8rädri- gen $\frac{1}{2}$ jenes Gewichtes beträgt, welches in Maximum transportirt werden könne. In Preußen betrage der Mittelwerth zwischen Wagengewicht und Maximalbe- lastung 0,84:1. Die wirkliche mittlere Belastung beträgt nach einer Zusammenstellung des Verfassers meist unter der Hälfte der Maximalbelastung, d. h. pro Achse nicht mehr als ppr. 18 Ctr., statt 40 bis 50 Ctr.; man müsse daher darauf Bedacht nehmen, die hohe Bruttolast zu verringern, was namentlich für sehr geringe Geschwindigkeiten zulässig sei, indem die Stärke der Constructionen den Quadraten der Geschwindigkeiten proportional sei. Die Achsbrüche werden theoretisch und nach der Erfahrung beurtheilt. Es findet sich hierbei, daß die üb- lichen Belastungen der Achsen allein den Bruch nicht herbei- führen können, da für das Brechen des Schenkels einer mit- telmäßigen Achse 538 Ctr., für das Brechen der Achse 1400 Ctr. nach den Dilm'schen Versuchen erforderlich sei.

Die Einwirkung der Stöße in der Richtung der Belastung sei in Sachsen einer genauern Untersuchung unterzogen, man habe dabei den Werth derselben durch die Zusammendrückung der Federn gemessen, wozu ein beweglicher Bügel über den- selben angebracht sei, welcher sich selbst nach den tiefsten Einsenkungen der Federn während der Fahrt stellte. Hierbei ergab sich, daß die Einwirkung der senkrechten Stöße auf die Achsen höchstens 0,45 des Werthes der Einwirkung durch die Belastung betrage, wonach die Summe dieser Kräfte noch lange nicht die Festigkeit der Achse in Anspruch nehmen könne. Die Einwirkung seitlich gegen die Spurkränze erfolgender Stöße auf die Achsen wird gleichfalls untersucht und dabei gefun- den, daß

- 1) Der Druck, welcher durch die Centrifugalkraft bei hori- zontaler Lage der Curven ausgeübt wird, höchstens eine Wirkung von 322 Pfd. hervorbringe, welche nach den Berliner Versuchen keinerlei Gefahr veranlassen könne.
- 2) die schlangenförmige Bewegung der Wagen, veranlaßt durch Stöße an den Schienen-Enden und die hiermit ver-

bundene Stellung der Räder in den verschiedenen Durch- messern der Tyres, ergibt dagegen einen Betrag von 4234 Pfd. Dies sei die stärkste der bisher beobachteten Einwirkungen, sie nehme aber gleichwohl noch nicht den 3. Theil der Gesamtfestigkeit einer Achse in Anspruch.

- 3) die Einwirkung des Stosses bei fehlerhaft angelegten Herz- stücken könne dagegen, wenn eine Zwangsschiene mit ihrer Innenkante nur 2 statt $2\frac{1}{2}$ Zoll von der Laufschiene abstehe und der Radius ihrer Umbiegung 9 Zoll betrage, bei einer Geschwindigkeit von 20 Fufs per Secunde je- nes Kraftmaafs auf 48600 Pfd. steigern, und es müsse ein derartiger Stofs jederzeit den Bruch der Achse her- bei führen, wenn die Last nicht ziemlich elastisch durch Achshalter und Gestell mit der Achse verbunden wäre, so daß er selten in dieser Art auf die Achse wirken kann.
- 4) die Einwirkung der Torsion endlich könne auch im stärk- sten Maafse den Bruch einer Achse nicht herbei führen, da nach den Berliner Versuchen dieselbe noch nicht $\frac{3}{4}$ des Kraftmaafses betrage, das dazu nöthig war die Elasti- citätsgrenze der schwächsten Achse zu erreichen, auch zeige kein Achsbruch irgend eine Verdrehung der Eisen- theile, es könne also nur etwa ein indirecter Einfluß auf die Veränderung des Eisens Statt finden.

Die weitere Verfolgung der Achsbrüche führt nun zunächst dahin, daß solche an Personenwagen seltener gewesen seien, da sie nur 9,99 pCt. der sämtlichen Brüche betragen, wäh- rend die Personenwagen 16 pCt. der Anzahl der Güterwagen ausmachen.

Die meisten Achsbrüche erlitten die 8rädri- gen Güterwagen 44,6 pCt. und es fielen überhaupt von

500 Brüchen,	10 auf die Personenwagen,
	45 auf die sämtlichen andern Fuhrwerke mit 4 und 6 Rädern.
	445 auf die 8rädri- gen Wagen.

Die Personenwagen, welche mit den Güterwagen ungefähr gleiche Belastungen erhielten, sind nach des Verfassers Ansicht durch die sorgfältigere Unterhaltung, die bessere Federung und die Nachgiebigkeit der Achshalter am meisten geschützt. Bei den Güterwagen sind diese Verhältnisse gleich, gleichwohl ergeben sich bei

100 Brüchen,	83 von 8rädri- gen Wagen
	5,2 - 6 - - -
	11,8 - 4 - - -

Die Bruchstellen markirten sich dabei an cylindrischen Achsen in der Art, daß 48 am Schenkel auferhalb des Rades, 1 an der Nabe auferhalb des Rades, 47 innerhalb an der Nabe, 1 in 8 Zoll Entfernung von der inneren Seite der Nabe, 1 in 15 Zoll Entfernung von dieser Stelle und 2 in der Mitte Statt fanden. Bei den geschweiften Achsen, welche in der Mitte den geringsten Durchmesser haben, fanden bei 12 Brüchen, 5 an dem Schenkel, 4 innerhalb an der Nabe, 1 in 8 Zoll Ent- fernung davon und 2 in der Mitte Statt. Im Allgemeinen wird über die Achsbrüche noch bemerkt, daß sich eine auffallende Uebereinstimmung bei denselben herausstelle; niemals finde sich der Anbruch an den Befestigungskeilen, selbst wenn die Zahl derselben auf 3 erhöht sei; eine Verdrehung der Achsen habe sich nirgends ergeben.

Nach M'Connells Beobachtungen habe sich gezeigt, daß nach der Länge gespaltene Achsen an den Enden krystallini- scheres Eisen gezeigt haben als in Mitte, daß öfters heiß gelaufene Achsen leichter zerschlagen werden konnten als an- dere. Hiernach sowohl als nach Kohn's Versuchen, die eine Veränderung des Eisens bei kurzen, die Elasticitätsgrenze nicht

überschreitenden Einwirkungen, als Drehungen und leichten Schlägen als ganz entschieden hinstellen, ferner nach v. Fuchs's Untersuchungen wird vom Verfasser angenommen, daß durch den Dienst und durch die in demselben erlittenen Erschütterungen das Gefüge der Achse ein anderes und zerbrechlicheres werde.

Der Verfasser findet in den Beobachtungen von Marcoux und Arnoux welche dieselben an den Achsen der Malleposten gemacht haben, wo der Bruch nach einer bestimmten Periode eintrat und sich hier bei den befestigten Achsen von unten nach oben erstreckte, während derselbe bei den rotirenden Eisenbahn-Achsen nach allen Seiten erfolgte, einen ferneren Beleg für seine Ansicht, zu der sich auch Neesen bekennt.

Die Discussion, welche diese Mittheilung hervorrief und die schon jedesmal bei diesem Gegenstande in dem Vereine rege geworden ist, ergab keinen Vertreter für diese Ansicht, Herr Mellin war vielmehr der Ansicht, daß die Veränderung in der Struktur des Eisens eben nur darin bestehe, daß der anfänglich nur in einem schmalen Einrisse an der Oberfläche der Achse sich zeigende Bruch allmählig nach dem Innern vorschreite bis der Querschnitt der Achse so gering werde, daß der Bruch erfolgen müsse. Daß dies der rechte Hergang der Sache ist, lehren die täglichen Erfahrungen, es kann dabei fast gleichgültig sein, ob eine Veränderung des Eisens hierbei mitwirkt oder nicht, nachgewiesen ist solche noch nicht und es stehen viele Erfahrungen dem entgegen, wie z. B. daß sich Brüche an Achsen in solcher Weise ergeben, während dieselben an anderen Stellen, absichtlich zerschlagen, durchaus keine Verringerung der Festigkeit zeigten.

Ganz abgesehen hiervon steht aber soviel fest, daß die eisernen Achsen überhaupt immer nur an ihren bedrohtesten Stellen einbrechen, wenn nicht Fehler im Material eine andere Stelle bedingen.

Die von Herrn v. Weber vorgeschlagenen Schutzmittel, als: Spielraum in den Achsbuchsen, Verminderung 8 und 4rädiger Wagen namentlich der erstern und Verlängerung der Drehschemel an denselben um hiermit die Stöße mehr zu vertheilen, ferner Ausrundung der Kehlen in den Lagern, Beschränkung zu großer Länge der Schenkel und Verbreiterung der Naben sind vielfach anerkannt.

Das 3. Kapitel handelt über die Bremsung der Züge, als neu dürfte davon der Vorschlag des Verfassers angeführt werden, einen Packwagen von größerer Breite jedem Zuge beizugeben, der am Ende des Zuges angebracht, und in seinen Vorsprüngen vor den übrigen Wagen mit Fenstern versehen, dem dort aufzustellenden Schaffner eine Uebersicht über die sämtlichen Wagen des Zuges gestatte. Die Ausführung dieses Principis dürfte auf unseren Bahnen meist sehr schwierig oder unmöglich sein.

Die Tabellen, welche die Unfälle der Passagiere auf Deutschen, Preussischen und Englischen Bahnen nachweisen, sprechen offenbar sehr zum Vortheile der erstern, namentlich der Preussischen Bahnen, da die Verletzungen auf Englischen Bahnen mehr als das Zwanzigfache betragen. Das Verhältniß sämtlicher Verletzungen und Tödtungen, welches eigentlich nicht in dieses Kapitel gehört, stellt sich jedoch wieder auf den Deutschen Bahnen um ein Geringes ungünstiger. Die aus den Tabellen gemachten Folgerungen als z. B. daß, weil in Deutschland und England die Zahlen der Tödtungen und Verletzungen in nahe gleichen Proportionen stehen, hieraus zu entnehmen wäre, daß die Notirung der Fälle mit gleicher Sorgfalt geschehe, worin indessen immer nach den Erfahrungen des Verfassers England voranstehe, sind von unerheblicherem Interesse, ebenso die Sicherheitsmaßregeln, welche nach dem Railway Economy für

Eisenbahnreisende gegeben werden, und z. B. darin bestehen, daß man beim Reisen auf Eisenbahnen nie an einem ungewöhnlichen Platze oder in ungewöhnlicher Stellung sitzen, keine Stöcke an den Mund halten solle etc. In Bezug auf die Menge der Zugbegleitungsbeamten ist nur noch zu bemerken, daß nach den mitgetheilten Vergleichen, nach Centner- und Passagier-Meilen berechnet, in England ungefähr die Hälfte der Beamten verwendet wird als in Deutschland. Der Verfasser bemerkt hierbei, daß ein verhältnißmäßig geringeres Gewicht der Wagen, eine strenge Trennung des Güter- und Personenverkehrs und die Einführung des Edmonson'schen Billet-Systems auch in Deutschland eine Verringerung des Personals zulasse.

Im 4. Kapitel, welches von den Signalen handelt, wird hauptsächlich die Anwendung von Knallsignalen empfohlen, welche in England bei starkem Nebel allein die Züge sichern, so daß auf der North-Western Bahn bei 400 Zügen an einem Nebeltage, nicht der geringste Unfall vorgekommen sei. Die optischen Signale, von denen 6 bis 10 pro Meile erforderlich wären, werden als unsicher ganz verworfen, mit alleiniger Ausnahme derer, welche die sichere Einfahrt der Züge in die Stationen bezwecken, und der Haltesignale. Nach den statistischen Tabellen fallen auf die Bahnen mit optischen Signalen etwa $\frac{1}{3}$ mehr Unfälle als auf solche ohne diese Signale, wenn die Verkehrsmassen in Betracht gezogen werden.

Durch die Einführung der electricischen Signale stellt sich in England heraus, daß, während der Verkehr um das Zehnfache gestiegen ist, die Zahl der Unfälle, welche durch das Signalwesen veranlaßt sind, nur um das Doppelte zugenommen hat.

Für die Zwischenstationen werden Zeiger-Apparate, für die Hauptstationen Morse'sche am dienlichsten erachtet.

Im 5. und 6. Kapitel, welches von der Böswilligkeit, Unregelmäßigkeit, den atmosphärischen Einflüssen u. s. w. handelt, ergibt sich die große Bedeutung der atmosphärischen Einflüsse auf die Sicherheit des Betriebes wenigstens in Bezug auf England, da über die Deutschen Bahnen die speciellen Angaben fehlen. Sonst enthält dieses Kapitel so wie das folgende über die Assecuranzen Nichts, was hier noch mitzutheilen sein dürfte. —

Herr Garcke trägt hierauf einen Bericht über die Versuche vor, welche er in Verbindung mit dem Maschinenmeister Herrn Brandt auf der Thüringischen Eisenbahn über die Bestimmung der Zugkraft nach der Wyndham-Harding'schen Formel, und nach derjenigen von de Pambour gemacht habe. Zugleich übergibt Herr Garcke eine von ihm berechnete Tabelle zur Bestimmung der Zugkraft für verschiedene Trains und für verschiedene Geschwindigkeiten. Der Aufsatz des Herrn Garcke und die dazugehörige Tabelle folgen hier wörtlich:

Bei Gelegenheit einiger Betrachtungen über die Sicherheit der Eilzüge auf den Preussischen Bahnen, in der Versammlung am 13. Dezember v. J. hat sich der Berichterstatter bei Bestimmung der erforderlichen Zugkraft der Formel von Wyndham-Harding bedient*) und damals versprochen, über das Maas der Genauigkeit dieser Formel noch besondere Versuche anzustellen.

Nachdem diese Versuche nun auf der Thüringischen Bahn in Gemeinschaft mit dem dortigen Maschinenmeister Herrn Brandt ausgeführt sind, ist hierüber Folgendes mitzutheilen:

An einem vorzüglich schönen Tage bei gänzlicher Wind-

*) Vergl. Verhandlung des Vereins für Eisenbahnkunde 1853 bis 1854. S. 29.

B e r e c h n u n g

der

erforderlichen Zugkraft für verschiedene Eisenbahn-Trains und verschiedene Geschwindigkeiten, nach der Harding'schen Formel $T = 5,9964 + 0,3335 \cdot V + 0,002567 \frac{V^2}{P} \cdot N$, wo T die Zugkraft pro Englische Tonne und Englische Pfund, V die Geschwindigkeit in Englischen Meilen, P das Gewicht des Trains in Englischen Tonnen und N die Widerstandsfläche gegen die ruhige Luft bedeuten. Die Geschwindigkeiten sind in der Tabelle für verschiedene Maasse angegeben, ebenso die erforderliche Zugkraft einmal pro Tonne in Zoll-Pfunden, dann für den ganzen Train in Zoll-Pfunden.

Geschwindigkeit des Trains				Erforderliche Zugkraft in Pfunden Zollgewichts bei nachstehend angegebenen Traingewichten und Luftwiderstandsflächen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Laufende Nummer.	pro Stunde in		pro Secunde in	in Minuten pro Meile Preuss.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Preussischen Meilen.	Englischen Meilen.	Preussischen Fussen.	Preussischen Metern.	N=40□F.	N=46□F.	N=58□F.	N=70□F.	N=82□F.	N=94□F.	N=106□F.	N=118□F.	N=130□F.	N=142□F.	N=154□F.	N=166□F.	N=178□F.	N=190□F.	N=202□F.	N=214□F.	N=226□F.	N=238□F.	N=250□F.	N=262□F.	N=274□F.	N=286□F.	N=298□F.	N=310□F.	N=322□F.	N=334□F.	N=346□F.	N=358□F.	N=370□F.	N=382□F.	N=394□F.	N=406□F.	N=418□F.	N=430□F.	N=442□F.	N=454□F.	N=466□F.	N=478□F.	N=490□F.	N=502□F.	N=514□F.	N=526□F.	N=538□F.	N=550□F.	N=562□F.	N=574□F.	N=586□F.	N=598□F.	N=610□F.	N=622□F.	N=634□F.	N=646□F.	N=658□F.	N=670□F.	N=682□F.	N=694□F.	N=706□F.	N=718□F.	N=730□F.	N=742□F.	N=754□F.	N=766□F.	N=778□F.	N=790□F.	N=802□F.	N=814□F.	N=826□F.	N=838□F.	N=850□F.	N=862□F.	N=874□F.	N=886□F.	N=898□F.	N=910□F.	N=922□F.	N=934□F.	N=946□F.	N=958□F.	N=970□F.	N=982□F.	N=994□F.	N=1006□F.	N=1018□F.	N=1030□F.	N=1042□F.	N=1054□F.	N=1066□F.	N=1078□F.	N=1090□F.	N=1102□F.	N=1114□F.	N=1126□F.	N=1138□F.	N=1150□F.	N=1162□F.	N=1174□F.	N=1186□F.	N=1198□F.	N=1210□F.	N=1222□F.	N=1234□F.	N=1246□F.	N=1258□F.	N=1270□F.	N=1282□F.	N=1294□F.	N=1306□F.	N=1318□F.	N=1330□F.	N=1342□F.	N=1354□F.	N=1366□F.	N=1378□F.	N=1390□F.	N=1402□F.	N=1414□F.	N=1426□F.	N=1438□F.	N=1450□F.	N=1462□F.	N=1474□F.	N=1486□F.	N=1498□F.	N=1510□F.	N=1522□F.	N=1534□F.	N=1546□F.	N=1558□F.	N=1570□F.	N=1582□F.	N=1594□F.	N=1606□F.	N=1618□F.	N=1630□F.	N=1642□F.	N=1654□F.	N=1666□F.	N=1678□F.	N=1690□F.	N=1702□F.	N=1714□F.	N=1726□F.	N=1738□F.	N=1750□F.	N=1762□F.	N=1774□F.	N=1786□F.	N=1798□F.	N=1810□F.	N=1822□F.	N=1834□F.	N=1846□F.	N=1858□F.	N=1870□F.	N=1882□F.	N=1894□F.	N=1906□F.	N=1918□F.	N=1930□F.	N=1942□F.	N=1954□F.	N=1966□F.	N=1978□F.	N=1990□F.	N=2002□F.	N=2014□F.	N=2026□F.	N=2038□F.	N=2050□F.	N=2062□F.	N=2074□F.	N=2086□F.	N=2098□F.	N=2110□F.	N=2122□F.	N=2134□F.	N=2146□F.	N=2158□F.	N=2170□F.	N=2182□F.	N=2194□F.	N=2206□F.	N=2218□F.	N=2230□F.	N=2242□F.	N=2254□F.	N=2266□F.	N=2278□F.	N=2290□F.	N=2302□F.	N=2314□F.	N=2326□F.	N=2338□F.	N=2350□F.	N=2362□F.	N=2374□F.	N=2386□F.	N=2398□F.	N=2410□F.	N=2422□F.	N=2434□F.	N=2446□F.	N=2458□F.	N=2470□F.	N=2482□F.	N=2494□F.	N=2506□F.	N=2518□F.	N=2530□F.	N=2542□F.	N=2554□F.	N=2566□F.	N=2578□F.	N=2590□F.	N=2602□F.	N=2614□F.	N=2626□F.	N=2638□F.	N=2650□F.	N=2662□F.	N=2674□F.	N=2686□F.	N=2698□F.	N=2710□F.	N=2722□F.	N=2734□F.	N=2746□F.	N=2758□F.	N=2770□F.	N=2782□F.	N=2794□F.	N=2806□F.	N=2818□F.	N=2830□F.	N=2842□F.	N=2854□F.	N=2866□F.	N=2878□F.	N=2890□F.	N=2902□F.	N=2914□F.	N=2926□F.	N=2938□F.	N=2950□F.	N=2962□F.	N=2974□F.	N=2986□F.	N=2998□F.	N=3010□F.	N=3022□F.	N=3034□F.	N=3046□F.	N=3058□F.	N=3070□F.	N=3082□F.	N=3094□F.	N=3106□F.	N=3118□F.	N=3130□F.	N=3142□F.	N=3154□F.	N=3166□F.	N=3178□F.	N=3190□F.	N=3202□F.	N=3214□F.	N=3226□F.	N=3238□F.	N=3250□F.	N=3262□F.	N=3274□F.	N=3286□F.	N=3298□F.	N=3310□F.	N=3322□F.	N=3334□F.	N=3346□F.	N=3358□F.	N=3370□F.	N=3382□F.	N=3394□F.	N=3406□F.	N=3418□F.	N=3430□F.	N=3442□F.	N=3454□F.	N=3466□F.	N=3478□F.	N=3490□F.	N=3502□F.	N=3514□F.	N=3526□F.	N=3538□F.	N=3550□F.	N=3562□F.	N=3574□F.	N=3586□F.	N=3598□F.	N=3610□F.	N=3622□F.	N=3634□F.	N=3646□F.	N=3658□F.	N=3670□F.	N=3682□F.	N=3694□F.	N=3706□F.	N=3718□F.	N=3730□F.	N=3742□F.	N=3754□F.	N=3766□F.	N=3778□F.	N=3790□F.	N=3802□F.	N=3814□F.	N=3826□F.	N=3838□F.	N=3850□F.	N=3862□F.	N=3874□F.	N=3886□F.	N=3898□F.	N=3910□F.	N=3922□F.	N=3934□F.	N=3946□F.	N=3958□F.	N=3970□F.	N=3982□F.	N=3994□F.	N=4006□F.	N=4018□F.	N=4030□F.	N=4042□F.	N=4054□F.	N=4066□F.	N=4078□F.	N=4090□F.	N=4102□F.	N=4114□F.	N=4126□F.	N=4138□F.	N=4150□F.	N=4162□F.	N=4174□F.	N=4186□F.	N=4198□F.	N=4210□F.	N=4222□F.	N=4234□F.	N=4246□F.	N=4258□F.	N=4270□F.	N=4282□F.	N=4294□F.	N=4306□F.	N=4318□F.	N=4330□F.	N=4342□F.	N=4354□F.	N=4366□F.	N=4378□F.	N=4390□F.	N=4402□F.	N=4414□F.	N=4426□F.	N=4438□F.	N=4450□F.	N=4462□F.	N=4474□F.	N=4486□F.	N=4498□F.	N=4510□F.	N=4522□F.	N=4534□F.	N=4546□F.	N=4558□F.	N=4570□F.	N=4582□F.	N=4594□F.	N=4606□F.	N=4618□F.	N=4630□F.	N=4642□F.	N=4654□F.	N=4666□F.	N=4678□F.	N=4690□F.	N=4702□F.	N=4714□F.	N=4726□F.	N=4738□F.	N=4750□F.	N=4762□F.	N=4774□F.	N=4786□F.	N=4798□F.	N=4810□F.	N=4822□F.	N=4834□F.	N=4846□F.	N=4858□F.	N=4870□F.	N=4882□F.	N=4894□F.	N=4906□F.	N=4918□F.	N=4930□F.	N=4942□F.	N=4954□F.	N=4966□F.	N=4978□F.	N=4990□F.	N=5002□F.	N=5014□F.	N=5026□F.	N=5038□F.	N=5050□F.	N=5062□F.	N=5074□F.	N=5086□F.	N=5098□F.	N=5110□F.	N=5122□F.	N=5134□F.	N=5146□F.	N=5158□F.	N=5170□F.	N=5182□F.	N=5194□F.	N=5206□F.	N=5218□F.	N=5230□F.	N=5242□F.	N=5254□F.	N=5266□F.	N=5278□F.	N=5290□F.	N=5302□F.	N=5314□F.	N=5326□F.	N=5338□F.	N=5350□F.	N=5362□F.	N=5374□F.	N=5386□F.	N=5398□F.	N=5410□F.	N=5422□F.	N=5434□F.	N=5446□F.	N=5458□F.	N=5470□F.	N=5482□F.	N=5494□F.	N=5506□F.	N=5518□F.	N=5530□F.	N=5542□F.	N=5554□F.	N=5566□F.	N=5578□F.	N=5590□F.	N=5602□F.	N=5614□F.	N=5626□F.	N=5638□F.	N=5650□F.	N=5662□F.	N=5674□F.	N=5686□F.	N=5698□F.	N=5710□F.	N=5722□F.	N=5734□F.	N=5746□F.	N=5758□F.	N=5770□F.	N=5782□F.	N=5794□F.	N=5806□F.	N=5818□F.	N=5830□F.	N=5842□F.	N=5854□F.	N=5866□F.	N=5878□F.	N=5890□F.	N=5902□F.	N=5914□F.	N=5926□F.	N=5938□F.	N=5950□F.	N=5962□F.	N=5974□F.	N=5986□F.	N=5998□F.	N=6010□F.	N=6022□F.	N=6034□F.	N=6046□F.	N=6058□F.	N=6070□F.	N=6082□F.	N=6094□F.	N=6106□F.	N=6118□F.	N=6130□F.	N=6142□F.	N=6154□F.	N=6166□F.	N=6178□F.	N=6190□F.	N=6202□F.	N=6214□F.	N=6226□F.	N=6238□F.	N=6250□F.	N=6262□F.	N=6274□F.	N=6286□F.	N=6298□F.	N=6310□F.	N=6322□F.	N=6334□F.	N=6346□F.	N=6358□F.	N=6370□F.	N=6382□F.	N=6394□F.	N=6406□F.	N=6418□F.	N=6430□F.	N=6442□F.	N=6454□F.	N=6466□F.	N=6478□F.	N=6490□F.	N=6502□F.	N=6514□F.	N=6526□F.	N=6538□F.	N=6550□F.	N=6562□F.	N=6574□F.	N=6586□F.	N=6598□F.	N=6610□F.	N=6622□F.	N=6634□F.	N=6646□F.	N=6658□F.	N=6670□F.	N=6682□F.	N=6694□F.	N=6706□F.	N=6718□F.	N=6730□F.	N=6742□F.	N=6754□F.	N=6766□F.	N=6778□F.	N=6790□F.	N=6802□F.	N=6814□F.	N=6826□F.	N=6838□F.	N=6850□F.	N=6862□F.	N=6874□F.	N=6886□F.	N=6898□F.	N=6910□F.	N=6922□F.	N=6934□F.	N=6946□F.	N=6958□F.	N=6970□F.	N=6982□F.	N=6994□F.	N=7006□F.	N=7018□F.	N=7030□F.	N=7042□F.	N=7054□F.	N=7066□F.	N=7078□F.	N=7090□F.	N=7102□F.	N=7114□F.	N=7126□F.	N=7138□F.	N=7150□F.	N=7162□F.	N=7174□F.	N=7186□F.	N=7198□F.	N=7210□F.	N=7222□F.	N=7234□F.	N=7246□F.	N=7258□F.	N=7270□F.	N=7282□F.	N=7294□F.	N=7306□F.	N=7318□F.	N=7330□F.	N=7342□F.	N=7354□F.	N=7366□F.	N=7378□F.	N=7390□F.	N=7402□F.	N=7414□F.	N=7426□F.	N=7438□F.	N=7450□F.	N=7462□F.	N=7474□F.	N=7486□F.	N=7498□F.	N=7510□F.	N=7522□F.	N=7534□F.	N=7546□F.	N=7558□F.	N=7570□F.	N=7582□F.	N=7594□F.	N=7606□F.	N=7618□F.	N=7630□F.	N=7642□F.	N=7654□F.	N=7666□F.	N=7678□F.	N=7690□F.	N=7702□F.	N=7714□F.	N=7726□F.	N=7738□F.	N=7750□F.	N=7762□F.	N=7774□F.	N=7786□F.	N=7798□F.	N=7810□F.	N=7822□F.	N=7834□F.	N=7846□F.	N=7858□F.	N=7870□F.	N=7882□F.	N=7894□F.	N=7906□F.	N=7918□F.	N=7930□F.	N=7942□F.	N=7954□F.	N=7966□F.	N=7978□F.	N=7990□F.	N=8002□F.	N=8014□F.	N=8026□F.	N=8038□F.	N=8050□F.	N=8062□F.	N=8074□F.	N=8086□F.	N=8098□F.	N=8110□F.	N=8122□F.	N=8134□F.	N=8146□F.	N=8158□F.	N=8170□F.	N=8182□F.	N=8194□F.	N=8206□F.	N=8218□F.	N=8230□F.	N=8242□F.	N=8254□F.	N=8266□F.	N=8278□F.	N=8290□F.	N=8302□F.	N=8314□F.	N=8326□F.	N=8338□F.	N=8350□F.	N=8362□F.	N=8374□F.	N=8386□F.	N=8398□F.	N=8410□F.	N=8422□F.	N=8434□F.	N=8446□F.	N=8458□F.	N=8470□F.	N=8482□F.	N=8494□F.	N=8506□F.	N=8518□F.	N=8530□F.	N=8542□F.	N=8554□F.	N=8566□F.	N=8578□F.	N=8590□F.	N=8602□F.	N=8614□F.	N=8626□F.	N=8638□F.	N=8650□F.	N=8662□F.	N=8674□F.	N=8686□F.	N=8698□F.	N=8710□F.	N=8722□F.	N=8734□F.	N=8746□F.	N=8758□F.	N=8770□F.	N=8782□F.	N=8794□F.	N=8806□F.	N=8818□F.	N=8830□F.	N=8842□F.	N=8854□F.	N=8866□F.	N=8878□F.	N=8890□F.	N=8902□F.	N=8914□F.	N=8926□F.	N=8938□F.	N=8950□F.	N=8962□F.	N=8974□F.	N=8986□F.	N=8998□F.	N=9010□F.	N=9022□F.	N=9034□F.	N=9046□F.	N=9058□F.	N=9070□F.	N=9082□F.	N=9094□F.	N=9106□F.	N=9118□F.	N=9130□F.	N=9142□F.	N=9154□F.	N=9166□F.	N=9178□F.	N=9190□F.	N=9202□F.	N=9214□F.	N=9226□F.	N=9238□F.	N=9250□F.	N=9262□F.	N=9274□F.	N=9286□F.	N=9298□F.	N=9310□F.	N=9322□F.	N=9334□F.	N=9346□F.	N=9358□F.	N=9370□F.	N=9382□F.	N=9394□F.	N=9406□F.	N=9418□F.	N=9430□F.	N=9442□F.	N=9454□F.	N=9466□F.	N=9478□F.	N=9490□F.	N=9502□F.	N=9514□F.	N=9526□F.	N=9538□F.	N=9550□F.	N=9562□F.	N=9574□F.	N=9586□F.	N=9598□F.	N=9610□F.	N=9622□F.	N=9634□F.	N=9646□F.	N=9658□F.	N=9670□F.	N=9682□F.	N=9694□F.	N=9706□F.	N=9718□F.	N=9730□F.	N=9742□F.	N=9754□F.	N=9766□F.	N=9778□F.	N=9790□F.	N=9802□F.	N=9814□F.	N=9826□F.	N=9838□F.	N=9850□F.	N=9862□F.	N=9874□F.	N=9886□F.	N=9898□F.	N=9910□F.	N=9922□F.	N=9934□F.	N=9946□F.	N=9958□F.	N=9970□F.	N=9982□F.	N=9994□F.	N=10006□F.	N=10018□F.	N=10030□F.	N=10042□F.	N=10054□F.	N=10066□F.	N=10078□F.	N=10090□F.	N=10102□F.	N=10114□F.	N=10126□F.	N=10138□F.	N=10150□F.	N=10162□F.	N=10174□F.	N=10186□F.	N=10198□F.	N=10210□F.	N=10222□F.	N=10234□F.	N=10246□F.	N=10258□F.	N=10270□F.	N=10282□F.	N=10294□F.	N=10306□F.	N=10318□F.	N=10330□F.	N=10342□F.	N=10354□F.	N=10366□F.	N=10378□F.	N=10390□F.	N=10402□F.	N=10414□F.	N=10426□F.	N=10438□F.	N=10450□F.	N=10462□F.	N=10474□F.	N=10486□F.	N=10498□F.	N=10510□F.	N=10522□F.	N=10534□F.	N=10546□F.	N=10558□F.	N=10570□F.	N=10582□F.	N=10594□F.	N=10606□F.	N=10618□F.	N=10630□F.	N=10642□F.	N=10654□F.	N=10666□F.	N=10678□F.	N=10690□F.	N=10702□F.	N=10714□F.	N=10726□F.	N=10738□F.	N=10750□F.	N=10762□F.	N=10774□F.	N=10786□F.	N=10798□F.	N=10810□F.	N=10822□F.	N=10834□F.	N=10846□F.	N=10858□F.	N=10870□F.	N=10882□F.	N=10894□F.	N=10906□F.	N=10918□F.	N=10930□F.	N=10942□F.	N=10954□F.	N=10966□F.	N=10978□F.

stille und vollkommen trockenen Schienen wurde ein Train, bestehend aus der Stephenson'schen Maschine „Sulza“ welche gekuppelte Treibräder von $5\frac{1}{2}$ Fufs Englisch, 14 zöllige Cylinder, 22 Zoll Kolbenhub und 735,8 □ Fufs (Preufs.) Heizfläche enthält und auf 72 Pfd. Dampf-Ueberdruck concessionirt ist, mit zugehörigem Tender und 8 sechsrädrigen Personenwagen arrangirt.

Das Gewicht der Maschine betrug . . . 425 Zoll-Ctr.

Das des zugehörigen Tenders . . . 220 -

Zusammen 645 Zoll-Ctr.

Das Gewicht der 8 leeren sechsrädrigen Wagen 936 Zoll-Ctr.

Das Gewicht des ganzen Trains hiernach 1581 Zoll-Ctr.

Zur Bestimmung der Zugkraft wurde ein Dynamometer in Anwendung gebracht, wie solche von dem Mechaniker Schäffer in Magdeburg angefertigt werden, von dessen Richtigkeit man sich vorher durch directe Belastung überzeugt hatte.

Dieses Dynamometer, welches auf Handelsgewicht justirt war, konnte natürlich nur zwischen dem Tender und den Personenwagen und zwar in einer langen losen Kuppelung angebracht werden, so daß hiernach die Zugkraft auch nur für die Last der Personenwagen gemessen werden konnte; diese betrug wie bemerkt 936 Zoll-Ctr. oder 46,066 Tonnen Englisch, bei einer Last des Zuges, einschließlic des Tenders und der Maschine, von 77,811 Tonnen.

Zu den Versuchen wurde die etwa 1 Meile lange Strecke von Erfurt nach Vieselbach gewählt, welche mannichfache Steigungen und Curven darbietet und diese Strecke zweimal in derselben Richtung mit sehr verschiedener Geschwindigkeit durchfahren. Die Beobachter hatten auf dem Werkzeugkasten des Tenders ihren Platz genommen und hatte man die Vorsicht gebraucht unter dem Dynamometer ein weißes Tuch auszuspannen, um bei der schnellen Bewegung unbehinderter die Zahlen des Dynamometers ablesen zu können. Die Geschwindigkeiten wurden für die einzelnen Strecken während der Fahrt genau notirt, konnten aber immer nur für längere Strecken im Durchschnitt berechnet werden. Die Abfahrt geschah mit vollem Dampfdruck bei vollständig geöffnetem Regulator mit Anwendung der ganzen Expansion von $\frac{3}{4}$ Füllung der Cylinder, welche Verhältnisse während der 1. Fahrt möglichst beibehalten wurden. Bei dieser sollte die größte Geschwindigkeit in Anwendung kommen, welche die Verhältnisse zuließen, und es ergab sich dabei Folgendes:

- 1) Bei gleichmäßigem Anfahren auf der horizontalen Bahnhofsstrecke und nachdem die Maschine durch einige Vorbewegungen hinlänglichen Dampf erhalten hatte, ergab sich bei dem Uebergange durch mehrere Curven und aus der Horizontalen in eine Steigung von 1:200 eine Zugkraft zwischen 10 und 15 Ctr.

Die Verhältnisse waren hier jedoch zu ungleich, um diesen Versuch für die Berechnung anwenden zu können.

- 2) Auf der weiteren Steigung von 1:200 in welcher sich 3 kleine Curven von 75, 89 und 108 Ruthen Länge und resp. 200, 225 und 300 Ruthen Radius befinden, stellte sich bei sehr regelmässiger Fahrt eine Zugkraft für die 8 Personenwagen von 18 Ctr. constant heraus, während die Geschwindigkeit 7,2 Preufs. oder 33,696 Engl. Meilen betrug.
- 3) Bei der weitem Fahrt ergab das Dynamometer in dem Uebergangspunkte aus dem Steigen in das Fallen 10 Ctr. Zugkraft. Auch dieser Versuch eignet sich nicht für die Berechnung.
- 4) In dem Fallen von 1:200 stellte sich, nachdem die Geschwindigkeit sich bis auf 8,6 Preufs. = 40,248 Engl.

Meilen gesteigert hatte, obschon durch den Locomotivführer aus Besorgniß der Regulator gegen die Verabredung zur Hälfte geschlossen war, eine gleichmäßige Zugkraft von 9 Ctr. heraus.

- 5) Als am Ende des Gefälles der Dampf vollends abgesperrt wurde, liefen die Wagen augenblicklich gegen den Tender an, als aber beim Beginn einer abermaligen Steigung von 1:200 von Neuem Dampf gegeben wurde, sprang das Dynamometer sogleich auf 72 Ctr. und man kann hieraus abnehmen, wie außerordentlich vorsichtig hierbei zu verfahren ist, wenn nicht im erstern Falle die Stofsapparate, im letztern die Zugapparate in einem hohen Grade in Anspruch genommen werden sollen.

Die 2. Fahrt, welche in derselben Richtung vorgenommen wurde, sollte mit sehr geringer Geschwindigkeit bewirkt werden, die indessen keinesweges so gleichmäßig eingehalten werden konnte, als die größere, weshalb auch diese Versuche weniger sichern Anhalt für die Berechnung geben können.

- 6) Schon beim Abfahren von dem Bahnhofs schwankte das Dynamometer von 0 bis 27 Ctr.
- 7) In der hierauf folgenden längern Steigung von 1:200 differirte das Instrument zwischen 6 und 10 Ctr. sich mehr nach dem größern Gewichte hinneigend, bei einer Geschwindigkeit von 3,6 Preufs. oder 16,848 Engl. Meilen. Auch dieser Versuch dürfte eine genaue Vergleichung mit der Berechnung nicht zulassen.
- 8) In einem längern Gefälle von 1:200 ergaben sich endlich bei 4 Preufs. oder 18,72 Engl. Meilen Geschwindigkeit 0 bis 1 Ctr. constant, und es schien die Maschine die Beschleunigung des Zuges nur eben zu reguliren.

Andere Messungen sind hierbei übergangen, da namentlich auf kürzere Strecken mit abwechselndem Gefälle immer noch die vorhergehende Strecke einen zu großen Einfluß auf die Folgende ausübt, um auch nur einigermaßen annähernd eine richtige Abmessung zuzulassen.

Nur die Messungen 2, 4 und 8 dürften hier einigen Anhalt gewähren, sie geben bei

- 2) auf der Steigung von 1:200; 33,696 Engl. Meilen = 1650 Pfd. Handelsgewicht,
- 4) in dem Falle von 1:200; 40,248 Engl. Meilen = 990 Pfd. Handelsgewicht,
- 5) in dem Falle von 1:200; 18,72 Engl. Meilen = 55 Pfd. Handelsgewicht

am Dynamometer bei einer Belastung von 936 Zoll-Ctr.

Der größte Querschnitt der angehängten Personenwagen betrug einschließlic der Schaffner und ihrer Sitze 85 □ Fufs Englisch, der der Maschine mit einem Windschirm 65 □ Fufs.

Die für die wagerechten Strecken berechnete Zugkraft ist wegen der Steigungen noch um die aus der Belastung von 936 Zoll-Ctr. entspringende Schwerkraft zu berichtigen; diese beträgt für alle Versuche $\frac{936 \cdot 100}{200} = 468$ Zoll-Pfd. = 500,32

Handels-Pfd. = 515,96 Pfd. Englisch.

Die Zugkraft für einen Eisenbahn-Train besteht nun in der Ueberwindung folgender Hindernisse, nämlich: in der Reibung der Fuhrwerke auf den Bahnschienen, welche pro Tonne des Traingewichts 5,9964 Pfd. Englisch beträgt, ferner aus den Widerständen der Maschine und endlich aus dem Luftwiderstande. Der Widerstand in den Curven ist höchst unbedeutend und beträgt nach Theorie und Beobachtungen bei sonst richtiger Schienenlage nur wenige Pfd. für 1 Train von mittlerer Größe, und es braucht endlich nur noch die Schwerkraft in Anrechnung zu kommen. Hiernach ist auch Harding's Formel für

wagerechte Strecken zusammengestellt:

$$T = 5,9964 + 0,3335 V + 0,002567 \frac{V^2}{P} \cdot N$$

wo T die Zugkraft pro Tonne, V die Geschwindigkeit in Engl. Meilen, P das Traingewicht einschliesslich der Maschine und N den Querschnitt des grössten Wagens für den Luftwiderstand bezeichnen.

Wenn man sich indessen erinnert, was de Pambour in Bezug auf den Luftwiderstand ermittelt hat, so übersieht man leicht, dass mit dem grösseren Querschnitt des Wagenzugs der Luftwiderstand in der vorstehenden Formel viel zu gering angeschlagen wird. Die Formel $0,002567 \frac{V^2}{P} \cdot N$ ist im Wesentlichen die de Pambours, nur dass dieser für N nicht allein die Fläche des grössten Wagens annimmt, sondern bei 4rädri gen Fuhrwerken und nur 3 Fufs hohen Rädern aufser dem Querschnitte des grössten Wagens auch für jedes folgende Fuhrwerk 10 □Fufs und aufserdem den grössern Coëfficienten 0,002687 nach seinen Beobachtungen in Rechnung bringt, oder wenn man will 5 □Fufs für jede Achse im Zuge. Berechnet man die Luftwiderstandsfläche für die 8 Personenwagen, so ergeben sich für den Querschnitt der Wagen wie

angegeben	85 □Fufs
für 8 Wagen zu 10 □Fufs	80 -
für 8 Mittelachsen der 6rädri gen Wagen zu 5 □Fufs	40 -
	<hr/>
	205 □Fufs.

Diese Widerstandsfläche würde aber noch wegen der $3\frac{1}{2}$ Fufs hohen und $3\frac{1}{2}$ Zoll breiten Räder um etwas erhöht werden müssen, immer aber noch nicht den Betrag ergeben, welcher sich unmittelbar aus den obigen Versuchen ergibt. Da das Dynamometer unmittelbar an den Personenwagen angebracht war, so ergibt sich nämlich nach dem 2. Versuche, da die Reibung der Bahnfuhrwerke = 5,9964 Pfd. pro Tonne Englisch = 2031,84 Pfd. Zollgewicht beträgt, diese Reibung bei der Last von 936 Zoll-Ctr. = 276,24 Pfd. Engl.

hierzu für Ueberwindung der Steigung von $1:200; \frac{1}{200} \cdot 936 \cdot 100 \cdot \frac{2240}{2031,84} = 515,96$ -
Zusammen = 792,2 Pfd. Engl.
der ganze Widerstand betrug 1650 Pfd.

Handelsgewicht oder 1701,7 Pfd. Engl.
mithin fällt auf den Luftwiderstand = 909,5 Pfd. Engl.
man hat daher $0,002635 \cdot 33,696^2 \cdot N = 909,5$ oder die Widerstandsfläche $N = 304$ □Fufs Engl., also fast $\frac{1}{3}$ mehr als die de Pambour'sche Rechnung ergibt, und $3\frac{1}{2}$ mal mehr als die Annahme des einfachen Querschnittes in Hardings Formel ergeben würde. Da ein anderer Coëfficient als der angenommene nach den Dubuat'schen Versuchen schwerlich aufgefunden werden wird, so wird man diese Vergrößerung lediglich den inzwischen eingetretenen Veränderungen im Wagenbau beimessen müssen, namentlich den höhern Rädern und den bei den Versuchen in Anwendung gebrachten Bogenfedern, den Noth-Achshaltern u. dergl. m. Dieselbe Rechnung zu den Versuchen ad 4 ausgeführt, ergibt eine Fläche von 295,35 □Fufs, nach dem Versuche No. 8 aber 321,4 □Fufs, wonach man diese Fläche mit Rücksicht auf die geringen Curvenwiderstände mindestens im Durchschnitt auf 300 □Fufs annehmen kann.

In so veränderter Form giebt nun auch Harding's Formel, für Vorberechnungen von Maschinen, wozu sie bestimmt ist, gewiss den nöthigen Anhalt, und eine ziemlich nahe Uebereinstimmung mit den gemachten Versuchen, zu welcher dieselben, da hier nur der Widerstand der Personenwagen gemessen ist, nur in doppelter Form angewendet werden kann, in

dem man nämlich den Widerstand für den ganzen Zug einschliesslich der Maschine und des Tenders berechnet und hiervon die Zugkraft für die Maschine und den Tender in Abrechnung bringt, für welche letztere für sich berechnet eine Luftwiderstandsfläche von 125 □Fufs in Anrechnung zu bringen ist.

Man hat nämlich ad 2

$$T = (5,9964 + 0,3335 \cdot 33,696 + 0,002635 \cdot \frac{33,696^2}{77,8111} \cdot 300) 77,8111$$

$$- (5,9964 + 0,3335 \cdot 33,696 + 0,002635 \cdot \frac{33,696^2}{31,745} \cdot 125) 31,745$$

$$= (5,9964 + 11,2377 + 11,5450) 77,8111$$

$$- (5,9964 + 11,2377 + 11,7807) 31,745$$

$$= 1318,3 \text{ Pfd. Engl.}$$

oder 1195,7 Pfd. Zollgewicht

hierzu für Ueberwindung der

Steigung $\frac{1}{200}$ von 93,600 Zoll-

pfd. = 468,0 -

1663,7 Pfd. Zollgewicht

oder = 1777,7 Pfd. Handelsgewicht

gegen 1650,0 -

welche die Beobachtung erge-

ben, um 127,7 Pfd. zu viel.

Diese Differenz konnte durch die angestellten Beobachtungen nicht weiter ermittelt werden, und ist lediglich in der Berechnung der Widerstände der Maschinen zu suchen; für den ganzen Zug ergibt sich nämlich dieselbe nach Obigen

$$11,2377 \cdot 77,8111 = 874,36 \text{ Pfd.}$$

für die Maschine und den Tender

$$11,2377 \cdot 31,745 = 356,72 \text{ Pfd.}$$

Nach de Pambour hat man aber diesen Widerstand bei einer gekuppelten Maschine für den ganzen Zug $59 + 7 \cdot 77,8111 = 603,67$ Pfd., und für die Maschine und Tender $59 + 7 \cdot 31,745 = 281,21$ Pfd. also bedeutend weniger, wobei freilich zu beachten, dass die von de Pambour beobachteten Maschinen den jetzigen an Grösse nachstanden.

Berechnet man ferner die Zugkraft für die Versuche No. 4 und 8, so ergibt sich ad 4

$$T = (5,9964 + 13,4222 + 16,4568) 77,8111$$

$$- (5,9964 + 13,4222 + 16,8075) 31,745 = 1641,5 \text{ Pfd. Engl.}$$

oder 1488,9 Zollpfd.

davon ab die Schwerkraft auf der schie-

fen Ebene wie oben 468 -

bleiben 1020,9 Zollpfd.

oder 1090,0 Pfd. Handelsgewicht, also gegen die Beobachtung von 990,0 Pfd. um 100 Pfd. zu viel.

Ebenso ergibt sich ad 8

$$T = (5,9964 + 6,2431 + 3,5602) 77,8111$$

$$- (5,9964 + 6,2431 + 3,6360) 31,745 = 725,4 \text{ Pfd. Engl.}$$

$$= 657,98 \text{ Zollpfd.}$$

und nach Abrechnung der Schwer-

kraft in dem Gefälle wie oben 468,00 -

189,98 Zollpfd.

oder 203,09 Pfd. Handelsgewicht

also gegen die Beobachtung von 110,00 -

93,00 Pfd. Handelsgewicht

zu viel.

Man wird mit diesen Rechnungsergebnissen sich immerhin schon begnügen können, da es selten gelingt den Zeiger des Dynamometers constant zu erhalten und überdies die Berechnung der Geschwindigkeit für jede einzelne Dynamometer-Angabe ihre Schwierigkeiten hat. Dass sich aber nicht alle Strecken zur Ermittlung der Zugkraft eignen liegt lediglich darin, dass in einem Eisenbahntrain, welcher sich über verschiedene Neigungen der Bahn bewegt, die Kraft der Maschine und die

Schwerkraft des Zuges sich fortwährend ergänzen müssen, und der Zug eigentlich mehr oder weniger das Schwungrad der Maschine vorstellt. So darf man sich z. B. nicht wundern, wenn bei einem schweren Güterzuge, der aus einem Gefälle in eine Steigung übergeht, das Dynamometer in der Steigung nicht mehr Zugkraft oder noch weniger ergibt; als in dem Gefälle oder wenn das Maafs der Zugkraft, noch bei Weitem nicht einmal dem Maafse der Schwerkraft gleichkommt, welche der Zug ausübt, oder endlich wenn bei einem Uebergange aus einem starken Steigen in ein starkes Fallen das Dynamometer gleichwohl nur wenig Veränderung ergibt; dies liegt lediglich in dem bezeichneten Umstande; nur in langen anhaltenden Gefällen kann, wenn auferdem die Maschine gleichmäfsig bedient wird, die ausgeübte Leistung genau gemessen werden; ebenso die ganze Leistung der Maschine.

Für die Thüringische Bahn sind in dieser Beziehung sehr interessante Beobachtungen mit Güterzügen auf die ganze Länge der 25 Meilen langen Bahn nach beiden Richtungen gemacht, bei welcher freilich in Ermangelung eines Geschwindigkeitsmessers nur die mittlere Geschwindigkeit von Station zu Station gemessen ist, und die Last nur annähernd hat festgestellt werden können, auch ist die Höhe des Dampfdrucks und die Wirkung der Bremsen dabei nicht notirt.

Sehr zu wünschen wäre es, diese Beobachtungen auch auf anderen Bahnen angestellt zu sehen, es würden sich dabei sehr lehrreiche Erfahrungen, namentlich für die Locomotivführer ergeben, welche jetzt nicht selten mit ungeschickten Reitern zu vergleichen sind, die ihr Pferd wohl zu zügeln wissen, ihm aber nicht die nöthigen Hülfen geben können und die Kraft des Thieres verschwenden.

Ueber die erforderliche Zugkraft für sehr verschiedene Geschwindigkeiten und Lasten ist nach der Harding'schen Formel berechnet, eine Tabelle beigefügt, in welcher die Luftwiderstandsfläche nach Maafsgabe der im Durchschnitt anzunehmenden Achsenzah bei mittlerer Belastung derselben annähernd festgestellt ist. Diese Fläche ist in den einzelnen Spalten besonders angegeben, wie auch die Belastung selbst, nach Zoll-Centnern und Englischen Tonnen.

Noch ist zu bemerken, dafs über die Wirkung der an 2 der Personenwagen befindlichen Bremsen ebenfalls Versuche gemacht wurden. Bei Ersteigung einer Rampe von 1:200 mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 3,5 bis 4 Preufs. Meilen per Stunde oder 6,28 bis 7,34 Meter per Secunde, wobei das Dynamometer zwischen 5 und 9 Ctr. schwankte, stellte sich beim Bremsen beider Bremswagen eine Vermehrung von 30 Ctr. heraus, das Gewicht eines solchen Wagens beträgt nach Abzug für Räder und Achsen 8835 Pfd. oder 4141 Kilogramm.

Nach dem im Moniteur industriel 1852 No. 1706 mitgetheilten Erfahrungen und Berechnungen ist:

- 1) der Widerstand der Bremswagen proportional ihrem Gewichte, bei kleineren Geschwindigkeiten in den Grenzen von 0,11 bis 0,25; hiernach liegt derselbe auf den obigen Fall bezogen zwischen 9 und 20 Ctr.
- 2) Nimmt dieser Widerstand ab bei zunehmender Fahr- geschwindigkeit und wird diese Verminderung ausgedrückt durch $25v - 0,35v^2$, so dafs man, wenn P das Wagen- gewicht, K den Coëfficienten für die Reibung auf den Schienen bedeutet, welches für feuchte Schienen = 0,14, bei trockenen Schienen 0,25, und bei sehr trockenen Schienen 0,29 ist, folgende Gleichung hat: $F = K \cdot P - 25v + 0,35v^2$. Dies auf die Beobachtung angewendet, ergibt sich für $K = 0,25$, $F = 1071,36$ Kilogr. = 20,77 Ctr., während in Wirklichkeit sich pro Wagen nur 15 Ctr. herausstellten, die sich nach längerer Bremsung allerdings

bis auf 20 Ctr. kurz vor dem Anhalten des Zuges er- höhten.

Herr Garcke giebt hierauf eine Zusammenstellung der Kosten des eisernen Oberbaues von Blechbrük- ken und Gitterbrücken. Er hat zum Vergleich 2 Brücken- Anlagen gewählt, welche fast unter gleichen Verhältnissen, we- nigstens für gleich grofse Spannweiten construirt seien, näm- lich die Blechbrücke über die Ehle und Furthlake auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und die Gitterbrücke über die Saale in der Magdeburg-Leipziger Bahn. Die Spann- weite betrage bei sämmtlichen Brücken 40 Fufs im Lichten; die Pfeilerstärke bei den Blechbrücken 7 Fufs, die der Gitter- brücke 8 Fufs.

Die Ehle-Brücke hat . . . 15 Joch-Oeffnungen
Die Furthlake-Brücke hat 6 -
Die Saal-Brücke hat . . . 29 -

Hiernach betragen die Gesammtlängen der Blechbrücken (15 + 6) (40 + 7) = 987 Fufs, die Gitterbrücke 29 (40 + 8) = 1392 Fufs.

Die Kosten des eisernen Oberbaues haben betragen für die Blechbrücken 5389 Ctr. 13 Pfd. Walz- und Schmiede- Eisen zu 9½ Thlr. 50298 Thlr. 13 Sgr. 1 Pf. 385 Ctr. 67 Pfd. Sohlplatten von Gufsstahl zu 5 Thlr. 1928 - 1 - 4 - 1066½ Pfd. Steinschrauben zu 4 Sgr. 142 - 6 - „ - 52368 Thlr. 20 Sgr. 5 Pf.

Aufbringung und Zusammensetzen
5784 Ctr. 46½ Pfd. zu 12½ Sgr. 2410 - 5 - 4 -
Anstrich 43000 □ Fufs zu 5 Pf. 597 - 27 - 6 -
Summa 55376 Thlr. 23 Sgr. 3 Pf.
daher pro Joch 2636 - 28 - 7 -
pro laufenden Fufs 56 - 3 - 2 -
dagegen stellten sich die Kosten des eisernen Oberbaues für die Gitterbrücke wie folgt:

6554 Ctr. 51 Pfd. Schmiede-Eisen zu 8 Thlr. 42435 Thlr. 21 Sgr. 3 Pf.
1934 Ctr. Gufs-Eisen an Lager- und Sohlplatten und Spannstücken zu 5 Thlr. 9670 - „ - „ -
Beide Positionen incl. Aufbringen und Zusammenstellen 7 Ctr. 41 Pfd. 8 Lth. Gummipplatten . . . 1081 - 20 - „ -
3 Ctr. 68 Pfd. Papp-Platten zu Ctr. 5½ Thlr. 10 - 27 - „ -
Lein-Oel zum Tränken der Unter- lagsplatten 54 - 11 - 3 -
Der Verschlufs zwischen 14 Trä- gern durch Eisenstäbe incl. Auf- bringen 58 - 20 - „ -
71 Ctr. 14 Pfd. Kuppelbleche, Bol- zen und Bänder zu 14 Thlr. . . 1000 - 5 - „ -
Summa 64320 Thlr. 14 Sgr. 6 Pf.

daher pro Joch 2217 - 28 - 5 -
pro laufenden Fufs 46 - 6 - 4 -

Hiernach stelle sich die Gitterbrücke zwar billiger als die Blechbrücke, indessen sei zu beachten, dafs die Gitterbrücke eine gröfsere Durchbiegung zeigte, als die Blechbrücke, also relativ weniger Festigkeit besitze. Es betrug nämlich die gröfste Durchbiegung:

	die Blechbrücke	die Gitterbrücke
bei langsamer Fahrt mit		
2 Locomotiven	1½ Linie	2½ Linie
bei schneller Fahrt desgl.)	3	-

Nehme man an, dafs die Blechbrücke dieselbe Durchbie-

gung erleiden solle, wie die Gitterbrücke, so könne sie entsprechend leichter construirt werden und dann möchte sich der Preis pro laufenden Fuß zu Gunsten der Blechbrücke stellen.

Hierauf gab Herr Garcke Nachricht über ein Verfahren, die Bildung des Kesselsteins zu verhüten oder wenigstens zu vermindern, welches auf der Thüringer Bahn in Anwendung sei. Das Wasser werde nämlich schon einer Reinigung unterworfen, bevor es in den Tender der Locomotive gelange. Zu diesem Zwecke sei folgende Einrichtung getroffen worden. Ein Bassin von 715 Cubikfuß Inhalt, welches sich in dem untern Raume der Wasserstation befinde, werde zunächst mit dem vorhandenen ungereinigten Wasser gefüllt und dieses auf eine Temperatur von 20 Grad erwärmt. Hierzu dient ein Dampfrohr, welches von dem Vorwärmer in das Bassin geleitet ist. Hierauf werden zunächst 2 Pfd. frisch gebrannter Kalk und dann 9 Pfd. Soda zur Auflösung und Niederschlagung der in dem Wasser befindlichen erdigen Bestandtheile in das Gefäß gethan.

Die Quantität des Kalkes werde ziemlich constant genommen, während die Quantität der Soda sich nach der Beschaffenheit des Wassers richten müsse. Hierauf erfolge ein Niederschlag der Erdtheile, welcher sich in einer $\frac{1}{8}$ Zoll starken Schicht auf dem Boden bemerklich mache; das Gewicht desselben betrage z. B. auf der Station Naumburg 1 Pfd. auf 1000 Pfd. Wasser, so daß bei dem angegebenen Cubikinhalte des Gefäßes, welcher 47,000 Pfd. Wasser repräsentire nach Abzug des beigemengten Auflösungs-Mittels sich 32 Pfd. erdige Theile absondern, welche sonst in den Kessel gelangen würden. Das gereinigte Wasser werde nun durch Pumpen wie gewöhnlich gehoben; das Saugrohr der Pumpen reiche beinahe bis auf den Boden des Reinigungsgefäßes hinab, der Schlamm werde nach jedesmaliger Füllung und Leerung des Gefäßes durch ein besonderes Rohr abgelassen, und der Boden durch Ausfegen gereinigt.

Herr Odebrecht machte darauf aufmerksam, daß die nackten Telegraphenstangen neben den Eisenbahnen einen sehr unschönen und beim Vorüberfahren störenden Anblick gewähren; es sei wünschenswerth, dieselben zu verschönern, und er weise in dieser Beziehung auf ein Verfahren hin, welches er in der Nähe von Altenburg beobachtet habe. Die Telegraphenstangen seien hier nämlich mit Rankengewächsen umzogen, welche wahrscheinlich von den Bahnwärtern gepflanzt und gepflegt würden. Er stelle den Antrag, daß der Verein für diese Verschönerung sich interessiren und dieselbe durch Aussetzung kleiner Geldprämien für die Bahnwärter thätig befördern möge. Es wurde von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben gegen die Zweckmäßigkeit jener Bepflanzungen, namentlich wurde die Befürchtung ausgesprochen, daß die Dauerhaftigkeit der Stangen dadurch gefährdet werde, und daß selbst wenn die Gewächse in einiger Entfernung von den Stangen gepflanzt und dann zu diesen hingeleitet würden, doch immer eine Veranlassung zu vermehrten Niederschlägen aus der Atmosphäre geboten werde; dann entsprechen auch diese Bepflanzungen nur für die Sommermonate dem beabsichtigten Zweck, während im Winter und Frühjahr doch die kahlen Stangen blieben, und endlich wurde eingewendet, daß der beabsichtigte Zweck durch die Bepflanzung doch nicht erreicht werde, denn bei der Schnelligkeit des Vorbeifahrens würde man die Blätter und Ranken nicht unterscheiden können, es würde vielmehr die berankte Stange einen viel massenhafteren Eindruck auf das Auge machen, als der gegenwärtige nackte Zustand derselben.

Ein Beschluß über den Antrag des Herrn Odebrecht wurde nicht herbeigeführt.

Herr Odebrecht giebt sodann Nachricht über den weitern Fortgang der Expedition, welche in den vereinigten Staaten zur Ermittlung einer Eisenbahnlinie von den östlichen Staaten der Union nach Kalifornien unternommen werde.

Der Herr Vortragende knüpft an seine früher gemachten Mittheilungen über diesen Gegenstand an, und berichtet, daß man drei Expeditionen unternommen, eine durch den nördlichen Theil der Vereinigten Staaten, eine zweite durch den mittleren Theil und eine dritte durch den südlichen Theil namentlich durch Texas; alle drei Expeditionen haben ihren Ausgang von dem Staate Missouri, die südliche Expedition habe durch viele Gefahren und Mühen einen Weg aufgefunden, welcher von großer Wichtigkeit zu werden verspreche, und der auch eine solche Beschaffenheit darbiete, daß er schon jetzt nicht allein von Menschen zurückgelegt worden, sondern daß bereits Viehheerden auf diesem Wege von Texas aus nach San Franzisko gelangt seien; und sei daher anzunehmen, daß dieser Weg auch für die Anlage einer Eisenbahn nicht unübersteigliche Schwierigkeiten darbieten werde.

Weitere Mittheilungen über dieses Unternehmen, welches in der Geschichte der Eisenbahnen nicht seines Gleichen finde, stellt der Herr Vortragende in Aussicht. —

Zu Mitgliedern des Vereins wurden sodann aufgenommen:

a) durch statutenmäßige Ballotage zu einheimischen Mitgliedern:

- 1) Herr Ober-Bahnhofs-Inspector Hanisch, hier
- 2) - Geh. Ober-Reg.-Rath Mac-Lean, desgl.
- 3) - Legations-Rath St. Pierre, desgl.
- 4) - Maschinenmeister Strothmann in Wittenberge.

b) durch Acclamation zu auswärtigen Mitgliedern:

- 1) Herr Eisenbahn-Director Wolf in Hamburg,
- 2) - Reg.-Assessor Mettke Vorsitzender der Direction der Magdeburg-Wittenberger Bahn in Magdeburg,
- 3) - Maschinenmeister G. Gruson in Hamburg.

Verhandelt, Berlin den 14. November 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Hagen

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Der Vorsitzende bringt den Antrag des Herrn Odebrecht (vergl. Protocoll der Sitzung vom 18. October d. J.) über welchen in der letzten Sitzung kein Beschluß gefaßt wurde, zur Abstimmung. Der Antrag ging dahin:

Der Verein wolle sich für die Verschönerung der Telegraphenstangen an den Eisenbahnen durch Berankung derselben mit lebenden Rankengewächsen interessiren, und dieselbe durch Aussetzung kleiner Geldprämien für die Bahnwärter thätig befördern.

Die Versammlung lehnte den Antrag ab.

Herr C. Hoffmann berichtet über den auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn am 28. Juni d. J. beobachteten Fall, daß ein Blitzstrahl einen in Bewegung befindlichen Zug getroffen habe. Der Blitz habe in kurzer Entfernung vor dem Zuge in eine Schiene der Bahn eingeschlagen, sich dem Zuge entgegen bewegt, an der Maschine angelangt sich in mehrere Ströme getheilt, und sei auf die Wagen übergegangen, ohne jedoch Personen und Wagen erheblich zu beschädigen. Herr Hoffmann verliest die protocollarischen Aussagen des Maschinisten, des Zugführers und der Schaffner.

Herr C. Hoffmann macht hierauf Mittheilung von dem Bruch einer Blind-Achse an einer Schnellzugma-

schine, welche nach dem II. Crampton'schen System construirt, und auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn in Betrieb gewesen. Es sei wahrscheinlich die eine Kuppelungsstange zuerst gebrochen, dann aber der Bruch an beiden Kurkeln der Blind-Achse zugleich erfolgt, und zwar an den Einbiegungen der Achse, welche den Lagern zunächst, also zwischen jeder Kuppelungsstange und dem ihr zunächst befindlichen Lager liegen. Bei genauer Besichtigung habe sich gezeigt, daß die eine Kurbel an dem Anfange der Einbiegung bereits einen alten, wenn auch sehr geringen Einbruch gehabt habe. Die gebrochene Achse sei übrigens eine englische gewesen.

Um übrigens eine größere Sicherheit gegen dergleichen Brüche herbeizuführen, schlägt Herr Hoffmann vor, um die Kurbelschenkel und den Theil der Achse, mit welchem sie zusammenhängen, ein schmiedeeisernes Band zu legen.

Herr Garcke trägt einen Aufsatz vor, welcher einer Abhandlung des Generals Morin über die Widerstandsfähigkeit der Baumaterialien entlehnt ist, und die Beobachtungen der französischen Ingenieure Arnoux und Marcoux über das Verhalten der Achsschenkel der französischen Malleposten enthält. Dieser Aufsatz war in der Schrift des Herrn von Weber (vergl. das Protocoll der letzten Sitzung) in Bezug genommen. Herr Garcke gelangt zu dem Resultat, daß die Sicherheit der Achsen sich durch den längeren Gebrauch vermindere, und daß es daher sehr rathsam sei, einen gewissen Turnus für den Gebrauch der Achsen einzuführen, nach welchem sie einer neuen Revision zu unterwerfen seien, oder besser noch, da die Revision nicht ohne Abnahme der Räder erfolgen könne, unbedingt durch neue Achsen ersetzt werden müßten. Dies letzte Verfahren würde nicht wesentlich kostspieliger sein als das erste, da gegenwärtig eine schmiedeeiserne Achse circa 16 Thlr., eine Stahl-Achse circa 40 Thlr. koste, und der Turnus für die Auswechslung der Achsen für solche von Schmiede-Eisen etwa auf 20000 Meilen, und für solche aus Stahl etwa auf 50000 Meilen angenommen werden dürfe.

Herr Brix trägt ein Schreiben des Herrn Hartmann in Dessau vor, welcher, angeregt durch den Vorschlag des Herrn Odebrecht in der letzten Sitzung empfiehlt, anstatt der Telegraphenstangen lebende Bäume anzuwenden. Er schlägt für diesen Zweck die bekannten Pyramidenpappeln vor, und es sei dies Verfahren in Oesterreich mehrfach ausgeführt. Herr Hagen äußert das Bedenken, daß die Zweige der Bäume die Isolirung der Drähte durch Berührung aufheben, und daher die Ueberwachung der Leitung wesentlich erschweren würde; er führt in dieser Beziehung die Leitung von Bremen nach Bremerhafen an, welche aus dem angeführten Grunde vielfachen Störungen unterworfen sei. Herr C. Hoffmann bestätigt diese Ansicht durch Erfahrungen in Betreff der Drahtleitung durch die Allee des Dorfes Nowawess unweit Potsdam, und Herr Brix führt an, daß Herr Nottebohm, Director der preussischen Telegraphen, ähnliche Erfahrungen in Betreff der Lei-

tungen neben den Chausseen von Königsberg nach der russischen Grenze gemacht habe.

Herr Gruson I. spricht über die Entlastungsschieber für Schnellzugmaschinen, welche er für die Hannöverschen Bahnen nach dem System von de Grange construirt, und über welche er früher Mittheilung gemacht habe. Diese Schieber hätten sich im Allgemeinen nicht bewährt; da niemals der ganze Schieber zu entlasten sei, der Druck auf die äußersten Ränder vielmehr bestehen bliebe, so wäre die unausbleibliche Folge, daß diese Ränder sich stärker abnutzen als die Mitte des Schiebers, und daß die Schieberbahn selbst auch eine ungleichförmige Abnutzung erführe; die Ränder würden daher mit der Zeit convex und die Bahn an einzelnen Stellen concav ausgeschliffen, dann aber hörte das Dichthalten des Schiebers auf und es entstehen Dampfverluste. Herr Gruson theilte mit, daß er im Begriff stehe, diesem Uebelstande abzuhelfen, und daß er demnächst Mittheilung über den Erfolg seiner Verbesserung machen werde.

Herr Hagen spricht über die Versuche, die zur Ermittlung der vortheilhaftesten Constructions-Verhältnisse eiserner Gitterträger, behufs eines Brückenbaues bei Untertürkheim, unweit Stuttgart angestellt, und in der Einladungsschrift der Polytechnischen Schule in Stuttgart zur Feier des Königlichen Geburtstages im September d. J. vom Professor Hänel veröffentlicht sind.

Die Brücke sollte lichte Oeffnungen von 100 Fufs Württemberg. oder 91½ Fufs Rheinl. überspannen. Das Modell war in dem 20sten Theile der Größe ausgeführt. Die gleichmäßig vertheilte Belastung wurde jedesmal so weit verstärkt, bis einzelne Stücke brachen. Letztere wurden hierauf in größerer Stärke erneuert, und die Belastungsversuche, die alsdann wiederholt wurden, führten endlich zu einer solchen Massenvertheilung, wobei die einzelnen Verbandstücke gleichmäßig in Anspruch genommen wurden. Als Hauptresultate dieser Versuche würden erwähnt:

- 1) daß der obere Rahmen, wenn seine Form ihn gegen Seitenbiegung sichert, nicht stärker zu sein braucht, als der untere;
- 2) daß beide Rahmen von der Mitte nach den Enden an Querschnitt abnehmen können;
- 3) daß das Gitter an den Enden am meisten in Anspruch genommen wird, und daher hier stärker als in der Mitte sein muß, und
- 4) daß senkrechte Pfosten wesentlich zur Verstärkung des Gitters beitragen.

Zu einheimischen Mitgliedern des Vereins wurden durch statutenmäßige Abstimmung aufgenommen:

- 1) Herr Baurath Cantian,
- 2) - Maschinenfabrikant Kienast,
- 3) - Cementfabrikant G. Hasslinger,
- 4) - Maschinenbaumeister A. Borsig,
- 5) - Regierungs-Assessor von Quadt.

L i t e r a t u r.

Conversations - Lexikon für bildende Kunst.
Herausgegeben von Friedrich Faber. Leipzig,
Renger'sche Buchhandlung.

Von diesem bereits früher von uns angezeigten, für die gesammte Kunstbetrachtung und Kunstthätigkeit sehr wichtigen Unternehmen, liegen die ersten fünf Lieferungen des sechsten Bandes uns vor. Sie verfolgen den von dem Herausgeber eingeschlagenen Weg einer lexikalisch übersichtlichen Darstellung alles dessen, was in die Geschichte der Kunst, die Aesthetik, Technik sammt den Hilfswissenschaften gehört, mit eben so großer Sorgfalt als Umsicht. Künstler-Biographien, topographische Artikel, Erklärungen technischer Ausdrücke und der Verfahrungsweise der verschiedenen Kunstthätigkeiten, mythologische und geschichtliche Auseinandersetzungen werden in gleicher Art von dem sehr umfassend angelegten Plane des Werkes eingeschlossen. Aus den vorliegenden neuesten Lieferungen heben wir als besonders interessante größere Aufsätze hervor: Großgriechenland, mit Beschreibung der Denkmäler und künstlerisch-kulturgeschichtlichen Entwicklung des Landes und einem Grundriss des Neptun-Tempels zu Pästum; Grosvenor-Gallerie, eine Aufzählung der reichhaltigen Schätze dieser kostbaren Sammlung; Grotta Ferrata, mit trefflicher Holzschnitt-Darstellung der merkwürdigen alt-byzantinischen Marmorthür; Grotten und Gruftbauten, mit einer ausführlichen, durch die verschiedenen Kunst-Epochen reichenden Schilderung der bedeutendsten derartigen Bau-Anlagen; Grünes Gewölbe in Dresden, besonders mit Rücksicht auf seine zahlreichen künstlerischen Schätze; Gruppe, eine größere Abhandlung, welche, unterstützt von mehreren schönen Holzschnitten, die wichtigsten Gruppenbildungen von ältester bis auf die jüngste Zeit verfolgt; Gulfeisen, mit Hinblick auf die Verwendung dieses Materials zu künstlerischen, namentlich architektonischen Zwecken; Haag mit seinen Museen und einer ausführlichen Beschreibung der wichtigsten Werke seiner versteigerten Gallerie; Hafengebäude, eine Aufzählung der verschiedenen Darstellungen dieses Genres; Hagar, mit Beschreibung und durch Abbildung erläuterten Charakterisirung der wichtigsten künstlerischen Darstellungen dieses interessanten Stoffes; Ernst Hänel, mit einem vorzüglichen Holzschnitt nach einer Figur seines Bonner Beethoven-Standbildes; Halberstadt, mit ausführlicher Kritik und Beschreibung seiner Bauwerke und einer meisterlichen Holzschnitt-Darstellung des Domes, von der Nordostseite gesehen.

Es genügt zu bemerken, daß der reichhaltige Inhalt durchaus im Geiste heutiger Forschung dargestellt ist, und in allen Theilen von sorgfältiger Beherrschung und Benutzung des Materials und der vorhandenen Hilfsmittel zeugt. Die zahlreichen Holzschnitt-Darstellungen, mit welchen die Verlagshandlung das Werk reichlich ausgestattet hat, geben demselben durch ihre größtentheils musterhafte Ausführung nicht allein eine besondere Zierde, sondern erleichtern auch die Anschauung der Denkmäler, und erhöhen somit die Brauchbarkeit dieses werthvollen Lexikons. Wir können es daher mit Recht allen Künstlern und Kunstfreunden bestens empfehlen, da Jeder an dem Buche einen bis jetzt in unserer Literatur noch gänzlich mangelnden Rathgeber beim Studium und Genusse der Kunstwerke finden wird.

L.

Die Baukunst des christlichen Mittelalters.
Ein Leitfaden zum Gebrauch für Vorlesungen und zum
Selbstunterrichte, von **A. H. Springer**. Mit 300 Figu-
ren auf 25 Bildtafeln. Bonn 1854.

Wir haben dies Werkchen als einen neuen erfreulichen Beweis von dem sich immer weiter verbreitenden Interesse an der geschichtlichen Entwicklung der Architektur zu begrüßen. Neben den ältern Forschern, an deren Namen die wissenschaftliche Begründung dieser jüngsten unter den Disciplinen des Geistes sich knüpft, ist eine Anzahl von jüngeren Kräften herangereift, die mit Eifer und Begeisterung neue Strecken des noch unurbar zu machenden Gebietes der Kunstforschung angebant oder zur besseren Orientirung von den bereits zugänglich gemachten Districten übersichtliche Risse entworfen haben. Zu den letzteren gehört der durch seine „kunsthistorischen Briefe“ bereits bekannte Verfasser des vorliegenden Buches. Er hat in dieser neuen Arbeit eine mit Sachkenntnis und Umsicht durchgeführte Charakteristik der christlich-mittelalterlichen Architektur und eine Skizze ihres Entwicklungsganges geliefert. Eine Gabe, die nicht allein für kunstliebende Laien, sondern auch für Jünger der Baukunst von erheblichem Werthe sein wird. Denn wenn auch der Verfasser nicht eigentlich auf eine lebendige Veranschaulichung der baulichen Idealformen ausgeht, welche den beiden verschiedenen Stylen des Mittelalters eigentlich zu Grunde lagen, wie dies in unübertrefflicher, wahrhaft künstlerischer Art Schnaase im vierten Bande seines klassischen Werkes gethan hat, so legt er dafür in ruhiger, systematisirender Weise die geschichtliche Entwicklung, das System und die äufsere Verbreitung sowohl des romanischen als auch des gothischen Baustyles dar, giebt Hindeutungen auf die am meisten charakteristischen Schöpfungen und fügt Nachweise über die wichtigsten literarischen Hilfsmittel hinzu. Mit Recht hat er einen besondern Abschnitt über die altchristliche Architektur voraufgeschickt, der sich in drei Theilen über den Basilikenstyl, den byzantinischen Styl und die altchristlichen Werke diesseits der Alpen verbreitet, nachdem eine Einleitung Andeutungen über die „Elemente der Architektur“ und „die antike Architektur als Bau-Tradition des Mittelalters“ gebracht hat.

Unsere aufrichtige Anerkennung dieser schätzenswerthen und für das Vor-Studium der mittelalterlichen Architektur sehr nützlichen Schrift glauben wir am besten dadurch zu vervollständigen, daß wir einzelne Bedenken, die uns beim Lesen aufstiegen, offen darlegen. So hätte in der Einleitung unter den „Elementen der Architektur“ recht entschieden die Wichtigkeit der Raumbedeckungsart für die Gestaltung der Gesamtform hervorgehoben werden müssen, ein Gedanke, den zuerst in seiner ganzen Consequenz ausgesprochen und erschöpft zu haben C. Bötticher's großes Verdienst ist. Ebenda werden auf S. 8. zwei ganz verschiedene Glieder als „Hohlkehlen“ bezeichnet, was den Anfänger leicht irre führen möchte. Unter den vor-carolingischen Bauten hätte S. 52. der sogenannte „alte Dom“ in Regensburg nicht aufgezählt werden sollen, da S. 113. ihn ganz richtig, nach den Untersuchungen F. v. Quast's (vergl. deutsches Kunstblatt 1852), in das XI. Jahrhundert aufnimmt. Daß die Emporen über den Seitenschiffen „vielleicht durch dringendere technische Gründe als liturgische Motive“ hervorgerufen worden seien (S. 75.), ist nicht wenig un-

wahrscheinlich. Die bis jetzt gültige Erklärung einer Raumvergrößerung ohne Vergrößerung des Grundplanes ist offenbar die richtige und findet auch in der an manchen Kirchen erst nachträglich durch vermehrte Bevölkerung hervorgerufenen derartigen Aenderung volle Bestätigung. Irrig ist ferner, wenn der Verfasser S. 109 die Bemerkung macht, daß die gothischen Kirchen Westphalens „keine Strebepfeiler und gleich hohe Schiffe“ haben. Allerdings sind Strebepfeiler vorhanden, nur die Strebebögen fehlen natürlicher Weise, da auch die höhere Mittelschiff-Mauer fehlt. Auch kann man nicht sagen, daß die Kirchen mit gleich hohen Schiffen (die Hallenkirchen) „keine Kreuzform kennen“ (S. 132). Wohl ist an ihnen die Kreuzanlage selten, aber bisweilen kommt sie dennoch vor, wie z. B. an der imposanten Marienkirche in Danzig, wo der Kreuzarm sogar dreischiffig entwickelt ist. Die auf S. 133. aufgeworfene Frage, ob die Dominikaner und Franziskaner die Hallenkirchen in Aufnahme gebracht, läßt sich dahin beantworten, daß bereits vor dem Auftreten dieser Orden Kirchen mit gleich hohen Schiffen, namentlich in Westphalen und Hessen, vorkommen, daß aber an der Durchführung dieser Form in gothischer Bauweise jene auf Einfachheit hingewiesenen Mönchs-Orden Antheil gehabt haben mögen.

Die dem Buche beigegebenen 25 lithographirten Tafeln enthalten in sorgfältiger Auswahl und größtentheils genügender Ausführung eine Menge von Grundrissen, Durchschnitten, Außen-Ansichten und inneren Perspektiven, so wie Details der verschiedenen Epochen und Lokalschulen mittelalterlicher Architektur. Dagegen entbehren die auf Taf. V und VI hinzugefügten (bereits von Kinkel's unvollendet gebliebener Kunstgeschichte her bekannten) Abbildungen von Details altchristlicher Bauwerke gar zu sehr jedes Stylverständnisses, als daß es nicht wünschenswerth sein möchte sie bei einer erneuten Auflage durch andre zu ersetzen. Daß unsre Gegenbemerkungen übrigens den Werth der vorliegenden Schrift, die in der That eine fühlbare Lücke in unsrer kunstwissenschaftlichen Literatur ausfüllt, nicht herab setzen sollen, daß wir im Gegentheil sie nur im Interesse des Buches selbst gemacht haben, sei schließlichsch noch ausdrücklich ausgesprochen. Die Kunde von der Geschichte der mittelalterlichen Architektur ist, wie der Verfasser in seinem Vorworte richtig bemerkt, noch in der Gährung des Werdens und Ringens begriffen. Mit ihrer Klärung wird sich auch noch Manches in den jetzt herrschenden Anschauungen klären, und diesen Prozeß zu fördern, an der großen Gesamt-Aufgabe rüstig mitzuarbeiten, ist das vorliegende Werk in seiner Weise durch Anregung und Verbreitung des wissenschaftlich bereits Gewonnenen wohl geeignet.

L.

Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte von **Fr. Kugler**. 9 — 12 Lief. Stuttgart 1854.

Die neuen Lieferungen dieses von uns bereits mehrfach in diesen Blättern besprochenen Sammelwerkes schließen den zweiten und beginnen den dritten Band. Während der zweite gleich dem ersten den Denkmälern älterer Kunst-Epochen gewidmet ist, gilt der dritte unter dem besonderen Titel: „Kleine Schriften über neuere Kunst und deren Angelegenheiten“ den

Interessen der modernen Kunstthätigkeit. Zum zweiten Bande gehören von den jetzt vorliegenden Lieferungen noch zunächst Berichte und Kritiken aus den Jahren 1843 — 1845. Je weiter wir in dieser Sammlung vorrücken, desto ergiebiger wird die Ausbeute für Kunstbetrachtung und Kunstgeschichte; an die Besprechung des Einzelnen reihen sich oft allgemeine Bemerkungen, und es fällt aus der Gesamt-Anschauung häufig ein erhellendes Streiflicht auf anscheinend unbedeutendere Specialitäten. So wird bei Gelegenheit der Anzeige des Hefner'schen Kostümwerkes manch bemerkenswerthes Wort über die Bedeutung des Studiums der Trachten für die Erkenntniß der vergangenen Kunst-Epochen und die künstlerische Thätigkeit der Gegenwart gesagt. So enthält das Referat über Schnaase's Geschichte der bildenden Künste beachtenswerthe Aussprüche über das Wesen der Architektur, ihren organischen Charakter und ihre allgemeine, ethische Bedeutung. So finden wir in dem Aufsätze über Heideloff's Ornamentik treffliche Worte über die Wichtigkeit der Detailformen für die Festsetzung baulicher Daten und die Erkenntniß des Geistes eines Architekturwerkes. Nicht minder wichtig ist bei Gelegenheit eines Berichtes über das Puttrich'sche Werk die ausführliche Untersuchung über die Bauzeit des Naumburger Domes, dieses merkwürdigen und für die sogenannte Uebergangsepoche entscheidenden Denkmals, um dessen Chronologisirung Kugler sich besonders verdient gemacht, und an dessen Geschichte und Beschaffenheit er zuerst die bezeichnete Bauperiode des Mittelalters, die in Deutschland so herrliche Werke hervorgebracht, wissenschaftlich normirt hat. Es folgen sodann einige Reisenotizen vom Jahre 1844 und 1845 über Prag und Karlstein, Lüttich, Brüssel, Antwerpen, Brügge, Gent, Tournai, Lille, Paris, Nancy, Straßburg, Basel, Freiburg, München, Landshut, Regensburg, Nürnberg, Bamberg, flüchtig hingeworfene Bemerkungen, die aber die Frische unmittelbarer Anschauung besitzen. Den Schluß des Bandes bilden Berichte und Kritiken aus den Jahren 1845 bis 1853. Auch hier ist manches Interessante, namentlich auf die Geschichte der deutschen Kunst im Mittelalter Bezügliche.

Der dritte Band beginnt mit Berichten, Kritiken, Erörterungen aus den Jahren 1831 bis 1836. Wir erhalten hier eine Folgenreihe von Artikeln, deren Gegenstand sich größtentheils an die damalige Neublüthe der wiedererwachten Kunst in Deutschland anschließt, und erleben in diesen Journal-Aufsätzen gleichsam die ganze reiche, lebendige Entwicklung noch einmal, indem die Eindrücke, die sie auf die theilnehmenden Zuschauer und Kunstfreunde geübt, uns klar vor Augen treten. Dieser Abschnitt ist sehr reich und voll von beachtenswerthen Winken und Urtheilen über das Kunstschaffen der Gegenwart.

Eine größere, aus der ersten Auflage des Handbuchs der Geschichte der Malerei abgedruckte Abhandlung „über die gegenwärtigen Verhältnisse der Kunst zum Leben“ bildet ein Intermezzo, auf welches dann wieder Berichte und Kritiken bis zum Jahre 1841 folgen. Diesen reiht sich der Abdruck der Schrift über Karl Friedrich Schinkel an, worin eine Charakteristik der künstlerischen Wirksamkeit des genialen Meisters gegeben wird. Doch fällt nur der Anfang dieser Monographie in die Grenzen der 12. Lieferung. Wir dürfen in kurzer Zeit den Schluß der reichhaltigen Sammlung, die des Interessanten und Belehrenden so mancherlei bietet, erwarten.

L.

Verzeichnifs

der angestellten Baubeamten des Staats.

Am 1. Januar 1855.

A. Im Bessort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten:

a. Bei der Verwaltung für Bau- und Eisenbahn-Angelegenheiten.

1) Beim Ministerium.

Hr. Mellin, General-Bau-Director.

Ministerial-Bauräthe.

Hr. Severin, Geh. Ober-Baurath.

- Becker, desgl.
- Dr. Hagen, desgl.
- Busse, desgl.
- Stüler, desgl. und Hof-Architekt Sr. Majestät des Königs.
- Berring, desgl.
- Linke, desgl.
- Lentze, Carl, desgl. (auf Commission in Dirschau).
- Hartwich, Ober-Baurath.
- Hübener, Ministerial-Baurath.

- Weyer, Reg.- und Baurath aus Arnberg (commissarisch).

Technische Hilfsarbeiter bei der Bau-Abtheilung.

Hr. Erbkam, Bauinspector.

- Kümritz, Bauinspector.
- Schwarz, Landbaumeister und Professor.
- Sonntag, Bauinspector (commissarisch).

Technische Hilfsarbeiter bei der Eisenbahn-Abtheilung.

Hr. Dihm, Eisenbahn-Director.

- Garcke, Eisenbahn-Bauinspector.
- Plathner, Eisenbahn-Bauinspector.

Für besondere Bau-Ausführungen.

Hr. Naumann, Regierungs- und Baurath in Freienwalde a. O.
- Bürde, Baurath in Berlin.

2) Technische Bau-Deputation zu Berlin.

- Hr. Severin, Geh. Ober-Baurath, Vorsitzender, s. oben bei 1.
- Eytelwein, Geh. Ober-Finanz-Rath.
 - Becker, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1.
 - Dr. Hagen, desgl. desgl.
 - Bufse, desgl. desgl.
 - Stüler, desgl. desgl.
 - Berring, desgl. desgl.
 - Linke, desgl. desgl.
 - Lentze, desgl. desgl.
 - Hartwich, Ober-Baurath desgl.
 - Wedding, Geh. Regierungsrath in Berlin.
 - Brix, desgl. in Berlin.
 - Zwirner, desgl. in Cöln.
 - von Quast, desgl. in Berlin.

Hr. Uhlig, Regierungs- und Baurath in Stettin.

- Horn, desgl. in Potsdam.
- Briest, desgl. in Potsdam.
- Strack, Hofbaurath und Professor in Berlin.
- Hitzig, Baurath in Berlin.
- Fleischinger, Ministerial-Baurath in Berlin.
- Henz, Geh. Regierungsrath in Paderborn.
- Hübener, Ministerial-Baurath in Berlin, s. oben bei 1.
- Rothe, Geh. Regierungsrath desgl.
- Schadow, Hofbaurath desgl.
- Drewitz, Baurath desgl.
- Weyer, Regierungs- und Baurath, s. oben bei 1.
- Prange, Geh. Regierungsrath in Arnberg.
- Wiebe, desgl. in Bromberg.

3) Bei der Bau-Akademie angestellt als Lehrer.

Hr. Stier, Wilhelm, Baurath und Professor.

- Brix, Geh. Regierungsrath, s. oben bei 2.
- Bötticher, Professor.
- Stier, Gustav, Baurath und Professor.
- Schwarz, Professor und Landbaumeister, s. oben bei 1.

4) Bei dem Gewerbe-Institut angestellt als Lehrer.

Hr. Manger, Bauinspector und Professor.

- Lohde, Professor.

5) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

Hr. Nottebohm, Geh. Regierungsrath in Berlin, beurlaubt zur Telegraphie; vertreten durch Herrn Garcke, s. oben bei 1.

- Hähner, Eisenbahn-Director in Cöln.
- Malberg, Regierungs- und Baurath in Breslau.

6) Bei den Eisenbahn-Directionen.

a. Bei der Ostbahn.

Hr. Wiebe, Geh. Regierungsrath, Vorsitzender der Direction in Bromberg

- Weishaupt, Theodor, Eisenbahn-Bauinspector in Bromberg.
- Spott, Bauinspector in Bromberg.
- Oberbeck, Eisenbahn-Betriebs-Inspector in Stettin.
- Ludwig, desgl. in Bromberg.
- Löffler, Eisenbahn-Bauinspector in Königsberg in Pr.
- Langé, Friedrich Gustav, desgl. in Bromberg.
- Grillo, desgl. in Danzig.
- Kloht, Eisenbahn-Baumeister in Dirschau.
- Gier, desgl. in Schneidemühl.
- Hildebrand, desgl. in Stargard.
- Behm, desgl. in Danzig.
- Heegewaldt, desgl. in Königsberg in Pr.

- b. Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.
 Hr. Schwedler, Baurath in Berlin.
 - Grapow, Eisenbahn-Baumeister in Berlin.
 - Gersdorf, Hermann, desgl. in Görlitz.
- c. Bei der Westphälischen Eisenbahn.
 Hr. Henz, Geheimer Regierungsrath, Vorsitzender der Direction in Paderborn, s. oben bei 2.
 - Plange, Eisenbahn-Betriebs-Inspector daselbst.
 - Pupke, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
 - Rolcke, desgl. daselbst.
 - Winterstein, desgl. in Hamm.
- Cuno, Wasser-Baumeister (commissarisch in Rheine).
- d. Bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.
 Hr. Weishaupt, Herm., Eisenbahn-Bauinspector in Elberfeld.
 - Spielhagen, Eisenbahn-Baumeister, commissarisch in Dortmund.
- Hr. Stute, Eisenbahn-Baumeister in Langenberg.
- e. Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.
 Hr. Hoffmann, Conrad, Bauinspector commissarisch in Cöln.
 - Scheerbarth, Eisenbahn-Betriebs-Inspector in Aachen.
 - Lange, Friedr. Wilh., Eisenbahn-Baumeister daselbst.
- f. Bei der Saarbrücker Eisenbahn.
 Hr. Simons, Eisenbahn-Bauinspector in Saarbrücken.
- 7) Bei der Commission für den Bau der Weichsel- und Nogatbrücken in der Ostbahn und für die Strom- und Deichbauten an der Weichsel.
 Hr. Lentze, Geh. Ober-Baurath in Dirschau s. oben bei 1.
 - Spittel, Regierungs- und Baurath in Danzig.
 - Lohse, Wasserbauinspector in Marienburg.
 - Schwahn, desgl. in Dirschau.
- 8) Beim Polizei-Präsidium zu Berlin.
 Hr. Rothe, Geh. Regierungsrath in Berlin.
 - Köbke, Bauinspector daselbst.
- 9) Bei der Ministerial-Bau-Commission zu Berlin.
 Hr. Nietz, Reg.- und Baurath.
 - Wilmanns, Bauinspector.
 - Junker, desgl.
 - Runge, desgl.
 - Prüfer, desgl.
 - Schrobitz, desgl.
 - Lanz, Straßen-Inspector.
- 10) Bei der Regierung zu Königsberg in Preußen.
 Hr. Kloht, Reg.- und Baurath in Königsberg.
 - Puppel, desgl. daselbst.
 - Pohlmann, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Jester, Land-Bauinspector in Heilsberg.
 - Bertram, desgl. in Braunsberg.
 - Steencke, Baurath in Zölp bei Saalfeld.
 - Arndt, Bauinspector in Königsberg.
 - Tischler, desgl. daselbst.
 - Lettgau, Wasser-Bauinspector in Labiau.
 * Hecker, Bauinspector in Ortelsburg.
 - Arnold, desgl. in Hohenstein.
 - Fischer, C. Aug. Ed., Hafen-Bauinspector in Pillau.
 - Bleek, P. Ludwig, desgl. in Memel.
 * von Horn, Kreisbaumeister in Rastenburg.

Anmerk. Bei den mit einem * bezeichneten Beamten sind seit dem 1. Januar 1855 Veränderungen vorgekommen.

- Hr. Hoffmann, Frd. Wilh., desgl. in Pr. Holland.
 - Cochius, Albert, desgl. in Pr. Eylau.
 - Schulz, Theodor, Kreisbaumeister in Bartenstein.
 - Kolkowski, desgl. in Wehlau.
 - Meyer, desgl. in Prökuls.

11) Bei der Regierung zu Gumbinnen.

- Hr. Anders, Reg. und Baurath in Gumbinnen.
 - Gerhardt, desgl. daselbst.
 - Regge, Bauinspector in Stallupönen.
 - Vogt, desgl. in Lyk.
 - Rauter, desgl. in Tilsit.
 - Gentzen, desgl. in Darkehmen.
 - Fütterer, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
 - Szepannek, Bauinspector in Gumbinnen.
 - Schäffer, Wasser-Bauinspector in Kuckerneese.
 - Ferne, Bauinspector in Nicolaiken.
 - Zicks, Kreisbaumeister in Tilsit.
 - Frey, desgl. in Insterburg.
 - Knorr, desgl. in Pillkallen.
 - Becker, desgl. in Lötzen.

12) Bei der Regierung zu Danzig.

- Hr. Spittel, Reg.- und Baurath in Danzig, s. oben bei 7.
 - Klopsch, Wasser-Bauinspector in Elbing.
 - Müller, desgl. in Danzig.
 - Housselle, Bauinspector in Marienburg.
 - Donner, desgl. in Danzig.
 - Ehrenreich, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser.
 - Krause, Dünen-Bauinspector in Danzig.
 - Hartwig, Wegebaumeister daselbst.
 - Kawerau, desgl. in Elbing.
 - Winkelmann, Kreisbaumeister in Dirschau.
 - Gersdorf, Rob. Aug., Wasserbauinspector in Marienburg.
 - Giede, Kreisbaumeister in Carthaus.
 - Schmidt, Heinr. Friedr. Agath., Wasserbaumeister in Rothebude.
 - Königk, Kreisbaumeister in Elbing.
 * N. N., Kreisbaumeister in Neustadt in Westpreußen.

13) Bei der Regierung zu Marienwerder.

- Hr. Schmid, Reg.- und Baurath in Marienwerder.
 - Henke, desgl. daselbst.
 - Erdmann, Deichinspector in Marienwerder.
 - von Quitzow, Bauinspector in Thorn.
 - Berndt, Wasser-Bauinspector in Culm.
 - Fries, Bauinspector in Graudenz.
 - Engel, desgl. in Schlochau.
 - Thiele, Kreisbaumeister in Deutsch Crone.
 - Hille, desgl. in Conitz.
 - Peip, desgl. in Neuenburg.
 - Rittwegen, desgl. in Rosenberg.
 - Schlichting, desgl. in Strasburg.
 - Hillenkamp, desgl. in Marienwerder.
 - Koch, Landbaumeister in Marienwerder.

14) Bei der Regierung zu Posen.

- Hr. Butzke, Reg.- und Baurath in Posen.
 - von Bernuth, desgl. daselbst.
 - Schinkel, Bauinspector daselbst.
 - Lange, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Laacke, Bauinspector in Lissa.
 - Vockrodt, desgl. in Wreschen.
 - Kasel, desgl. in Ostrowo.
 - Winchenbach, desgl. in Meseritz.
 - Passek, Wasser-Bauinspector in Posen.
 - Tietze, Kreisbaumeister in Kosten.
 - von Gropp, desgl. in Krotoschin.
 - Geyer, desgl. in Posen.

15) Bei der Regierung zu Bromberg.

- Hr. Obuch, Reg.- und Baurath in Bromberg.
 - Meyer, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Crüger, Bauinspector in Schneidemühl.
 - Orthmann, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
 - Gadow, Bauinspector in Gnesen.
 - Pfannenschmidt, desgl. in Bromberg.
 - Köbke, desgl. in Schneidemühl.
 - Quassowski, Kreisbaumeister in Bromberg.
 - Voigtel, Max, desgl. in Inowraclaw.

16) Bei der Regierung zu Stettin.

- Hr. Uhlig, Reg.- und Baurath in Stettin, s. oben bei 2.
 - Pfeffer, desgl. daselbst.
 - Lentze, Carl Ludw., Land-Bauinspector in Stargard.
 - Krafft, Bauinspector in Stettin.
 - Borchard, Wasser-Bauinspector in Swinemünde.
 - Rudolphy, Bauinspector in Demmin.
 - Exner, Wasser-Bauinspector in Stettin.
 - Lody, Bauinspector in Stargard.
 - Brockmann, Kreisbaumeister in Naugardt.
 - Schulze, Heiner. Franz Wilh., desgl. in Pasewalk.
 - Friedrich, desgl. in Anclam.
 - Herrmann, desgl. in Greifenhagen.
 - Fessel, desgl. in Cammin.

17) Bei der Regierung zu Cöslin.

- Hr. Nünnecke, Geh. Regierungsrath in Cöslin.
 - Pommer, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Blaurock, Bauinspector in Belgard.
 - Dr. Oldendorp, desgl. in Cöslin.
 - DREWITZ, Carl Wilh., desgl. in Stolp.
 - Moek, Wasser-Bauinspector in Colberg.
 - Bleek, J. Siegf., Wege-Bauinspector in Neu-Stettin.
 - Kossack, Wegebaumeister in Lauenburg.
 - Werder, Kreisbaumeister in Bütow.
 - Deutschmann, desgl. in Dramburg z. Z. in Lauenburg.

18) Bei der Regierung zu Stralsund.

- Hr. Spielhagen, Reg.- und Baurath in Stralsund.
 - Michaelis, Oberbauinspector daselbst.
 - Steinbach, Bauinspector in Greifswald.
 - Khün, Wasser-Bauinspector in Stralsund.
 - Nicolai, Kreisbaumeister in Grimmen.

19) Bei der Regierung zu Breslau.

- Hr. Schildener, Reg.- und Baurath in Breslau.
 - Kawerau, Wilh., desgl. daselbst.
 - von Aschen, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Zahn, Bauinspector in Breslau.
 - Elsner, desgl. in Glatz.
 - von Roux, Wasser-Bauinspector in Steinau.
 - Martins, desgl. in Breslau.
 - Bergmann, Bauinspector daselbst.
 - Brennhausen, desgl. in Schweidnitz.
 - Blankenhorn, desgl. in Brieg.
 - Schnepel, desgl. in Reichenbach.
 - Arnold, Kreisbaumeister in Neumarkt.
 - Schmeidler, desgl. in Oels.
 - von Damitz, desgl. in Habelschwerdt.
 - Hauptner, Wegebaumeister in Freiburg.
 - Waesemann, Landbaumeister in Breslau.
 - Rosenow, Kreisbaumeister in Trebnitz.
 - Zülffel, desgl. in Wohlau.
 - Blankenhorn, desgl. in Strehlen.

20) Bei der Regierung zu Liegnitz.

- Hr. Krause, Reg.- und Baurath in Liegnitz.
 - Oeltze, desgl. daselbst.
 - Cords, Wasser-Bauinspector in Glogau.

Hr. Simon, Bauinspector in Glogau.

- Holmgreen, desgl. in Sagan.
 - Hamann, Baurath in Görlitz.
 - Homann, Bauinspector in Liegnitz.
 - Münter, desgl. daselbst.
 - Wolff, desgl. in Hirschberg.
 - Müller, Kreisbaumeister in Lauban.
 - Schodstädt, desgl. in Hoyerswerda.
 - Schirmer, desgl. in Goldberg.
 - von Nassau, desgl. in Landshut.
 - Pohl, desgl. in Löwenberg.
 - Versen, desgl. in Grüneberg.
 - Held, desgl. in Bunzlau.
 - Dörnert, desgl. in Landshut (commissarisch).
 *- N. N., Landbaumeister in Liegnitz.

21) Bei der Regierung zu Oppeln.

- Hr. Gerasch, Reg.- und Baurath in Oppeln.
 - Huguenel, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Rampoldt, Wasser-Bauinspector daselbst.
 - Illing, Bauinspector in Neisse.
 - Gabriel, Wasser-Bauinspector in Gleiwitz.
 - Linke, Bauinspector in Ratibor.
 - Gottgetreu, desgl. in Oppeln.
 - C. W. Hoffmann, Kreisbaumeister in Creutzburg.
 - König, desgl. in Lublinitz.
 - von Rapacki, Wegebaumeister in Beuthen.
 - Zickler, Kreisbaumeister in Cosel.
 - Assmann, desgl. in Gleiwitz.

22) Bei der Regierung zu Potsdam.

- Hr. Horn, Reg.- und Baurath in Potsdam, s. oben bei 2.
 - Briest, desgl. daselbst, s. oben bei 2.
 - von Dömming, Oberbauinspector daselbst.
 - Blankenstein, Wasser-Bauinspector in Grafenbrück.
 - Ziller, Bauinspector in Potsdam.
 - Becker, desgl. in Berlin.
 - von Rosinsky, desgl. in Perleberg.
 - Blew, Bauinspector in Angermünde.
 - Schneider, desgl. in Brandenburg.
 - Gärtner, desgl. in Berlin.
 - Zicks, Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg.
 - Gerndt, Bauinspector in Jüterbogk.
 - Stappenbeck, desgl. in Königs-Wusterhausen.
 - Jacobi, desgl. in Potsdam.
 - Kegel, desgl. in Berlin.
 - Kiesling, Wasser-Bauinspector in Havelberg.
 - Herzer, Bauinspector in Prenzlau.
 - Hanff, Kreisbaumeister in Gransee.
 - Buttmann, Kreisbaumeister in Treuenbrietzen.
 - Wedecke, desgl. in Kyritz.
 - Grieben, desgl. in Freienwalde.
 - Rätzel, Kreisbaumeister in Friesack.
 - von Lesser, Wasserbaumeister in Lenzen.
 - Elpel, desgl. in Coepenick.

23) Bei der Regierung zu Frankfurt a. O.

- Hr. Philippi, Reg.- und Baurath in Frankfurt.
 - Flaminus, desgl. daselbst.
 - Krause, Bauinspector in Sorau.
 - Henff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt a. O.
 - Wintzer, Bauinspector in Cottbus.
 - von Derschau, desgl. in Crossen.
 - Brinkmann, desgl. in Landsberg a. W.
 - Michaelis, desgl. in Frankfurt a. O.
 - Lüdke, desgl. daselbst.
 - Rupprecht, desgl. in Lübben.
 - Ullmann, desgl. in Friedeberg.
 - Behrdt, Kreisbaumeister in Züllichau.
 - Büchler, Landbaumeister in Frankfurt a. O.

- Hr. Beuck, Wasserbaumeister in Cüstrin.
 - Cochius, Friedr. Wilh., Kreisbaumeister daselbst.
 - Klindt, desgl. in Zielenzig.
 - Weishaupt, Franz Julius Otto, desgl. in Königsberg Nm.

24) Bei der Regierung zu Magdeburg.

- Hr. Münnich, Geh. Regierungsrath in Magdeburg.
 - Rosenthal, Reg.- und Baurath daselbst.
 - Treplin, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Schönner, Baurath in Barby.
 - Kaufmann, Wasser-Bauinspector in Genthin.
 - Blumenthal, Bauinspector in Halberstadt.
 - Stüler, desgl. in Neuhaldensleben.
 - Reusing, desgl. in Burg.
 - Hirschberg, Wasser-Bauinspector in Magdeburg.
 - Pelizaeus, Bauinspector in Oschersleben.
 - Pickel, Bauinspector in Magdeburg.
 - Rathsam, desgl. daselbst.
 - Crüsemann, desgl. in Halberstadt.
 - Pflughaupt, Kreisbaumeister in Stendal.
 - Schäffer, Wasserbaumeister in Stendal.
 - Detto, Kreisbaumeister in Genthin.
 - Hanke, desgl. in Salzwedel.
 - N. N., desgl. in Gardelegen.

25) Bei der Regierung zu Merseburg.

- Hr. Haupt, Geh. Regierungsrath in Merseburg.
 - Ritter, Reg.- und Baurath daselbst.
 - Gause, Bauinspector in Wittenberg.
 - Zimmermann, Wasser-Bauinspector in Torgau.
 - Dolcius, Bauinspector daselbst.
 - Schönwald, desgl. in Naumburg.
 - Stendener, desgl. in Halle.
 - Lüddecke, desgl. in Merseburg.
 - Laacke, desgl. in Zeitz.
 - Nordtmeyer, desgl. in Eisleben.
 - Schulze, Ernst Friedr. Mart., desgl. in Artern.
 - Jung, Kreisbaumeister in Sangerhausen.
 - Schulze, C. Gust. Ad., desgl. in Herzberg.
 - Klapproth, desgl. in Wittenberg.
 - Herr, Kreisbaumeister in Weilsenfeld.
 - Steinbeck, Landbaumeister in Merseburg.
 - Wolff, Kreisbaumeister in Halle.
 - Gericke, desgl. in Delitzsch.

26) Bei der Regierung zu Erfurt.

- Hr. Salzenberg, Reg.- und Baurath in Erfurt.
 - Vehsemeyer, Baurath daselbst.
 - Schönemann, Bauinspector in Suhl.
 - Vofs, desgl. in Nordhausen.
 - Monecke, desgl. in Mühlhausen.
 - Lünzner, desgl. in Heiligenstadt.
 - Reifsert, Kreisbaumeister in Ranis.
 - Pabst, Landbaumeister und Professor in Erfurt.
 - N. N., Kreisbaumeister in Weissensee.

27) Bei der Regierung zu Münster.

- Hr. von Briesen, Geh. Regierungsrath in Münster.
 - Fromme, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Veltmann, Baurath daselbst.
 - Teuto, Bauinspector daselbst.
 - Dyckhoff, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Onken, Bauinspector in Hamm.
 - von Alemann, desgl. in Haltern.
 - Crone, Kreisbaumeister in Rheine.
 - von der Goltz, desgl. in Steinfurt.
 - Held, desgl. in Coesfeld.

28) Bei der Regierung zu Minden.

- Hr. Wesener, Reg.- und Baurath in Minden.
 - Kawerau, Carl Ludw., desgl. daselbst.

- Hr. Reimann, Bauinspector in Warburg.
 - Goecker, desgl. in Minden.
 - Dr. Lundehn, desgl. in Höxter.
 - Waegener, Kreisbaumeister in Bielefeld, commissarisch.
 - Wendt, desgl. in Paderborn.
 - Stahl, desgl. in Minden.
 - Kaupisch, desgl. in Büren.

29) Bei der Regierung zu Arnberg.

- Hr. Prange, Geh. Regierungsrath in Arnberg.
 - Buchholz, Baurath daselbst.
 - Stöpel, Wege-Bauinspector in Hagen.
 - Kronenberg, Bauinspector in Arnberg.
 - Keller, desgl. in Soest.
 - Plate, desgl. in Siegen.
 - Hassenkamp, desgl. in Brilon.
 - Still, Kreisbaumeister in Altena.
 - Vogeler, desgl. in Meschede.
 - Dieckmann, desgl. in Iserlohn.
 - Borggreve, desgl. in Olpe.
 - Lücke, desgl. in Hamm.
 - von Hartmann, desgl. in Dortmund.
 - Oppert, desgl. in Bochum.
 - Siemens, desgl. in Erwitte.
 - Staudinger, desgl. in Berleburg.

30) Bei dem Oberpräsidium und der Regierung zu Coblenz.

- Hr. Nobiling, Rheinstrom-Baudirector in Coblenz.
 - Butzke, Rheinschiffahrts-Inspector daselbst.
 - Hipp, Wasserbaumeister daselbst.

Hr. Asmus, Reg.- und Baurath in Coblenz.

- Althof, Bauinspector daselbst.
 - Arendt, Wasser-Bauinspector daselbst.
 - Schmitz, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Uhrich, Bauinspector daselbst (commissarisch).
 - Conradi, desgl. in Creuznach.
 - Wagenführ, Kreisbaumeister in Wetzlar.
 - Nell, desgl. in Linz.
 - Krafft, desgl. in Mayen.
 - Bierwirth, desgl. in Altenkirchen.
 - Bormann, desgl. in Simmern.
 - Corlin, Wasserbaumeister in Cochem.

31) Bei der Regierung zu Düsseldorf.

- Hr. Müller, Reg.- und Baurath in Düsseldorf.
 - Krüger, desgl. daselbst.
 - Walger, Bauinspector in Crefeld.
 - Jacobiny, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.
 - Dieterichs, Bauinspector in Cleve.
 - Willich, Wasser-Bauinspector in Rees.
 - Kayser, desgl. in Ruhrort.
 - Kranz, Bauinspector in Düsseldorf.
 - Heuse, desgl. in Elberfeld.
 - Sauer, desgl. in Wesel.
 - Fickler, Kreisbaumeister in Uerdingen.
 - Wesermann, desgl. in Lennep.
 - Weise, Bauinspector in Neufs.
 - Grosbott, Kreisbaumeister in Essen.
 - van den Bruck, desgl. in Hilden.
 - Dallmer, Landbaumeister in Düsseldorf.
 - Schrörs, Eisenbahn-Baumeister in Essen (commissarisch).

32) Bei der Regierung zu Cöln.

- Hr. Zwierner, Geh. Regierungsrath in Cöln, s. oben bei 2.
 - König, Bauinspector in Bonn.
 - Schwedler, Wasser-Bauinspector in Cöln.
 - Ilse, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Schopen, Bauinspector daselbst.

- Hr. Werner, Kreisbaumeister in Bonn.
 - Sepp, desgl. in Deutz.
 - Küster, desgl. in Gummersbach.
 - Fabra, Landbaumeister in Cöln.

33) Bei der Regierung zu Trier.

- Hr. Hoff, Reg.- und Baurath in Trier.
 - Giese, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Wolff, Bauinspector daselbst.
 - Monjé, desgl. in Saarbrücken.
 - Hild, desgl. in Uerzig bei Wittlich.
 - Fischer, Joh. Lorenz, Kreisbaumeister in St. Wendel.
 - Herrmann, Wasserbaumeister in Trier.
 - Bergius, Kreisbaumeister in Trier.
 - Ritter, desgl. in Saarburg.
 - Müller, desgl. in Prüm.

b) Im Ressort der Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Verwaltung.

- Hr. Althans, Ober-Berg- und Baurath in Sayerhütte.
 - Redtel, Ober-Berg- und Baurath in Berlin.
 - Dieck, Bauinspector in Saarbrücken.
 - Schönfelder, Bauinspector in Königshütte.

34) Bei der Regierung zu Aachen.

- Hr. Stein, Reg.- und Baurath in Aachen.
 - Cremer, Baurath daselbst.
 - Blankenhorn, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Bäseler, Bauinspector in Jülich.
 - Castenholz, Kreisbaumeister in Malmedy.
 - Lüddemann, desgl. in Schleiden.
 - Seyffarth, Landbaumeister in Aachen.
 - Kirchhof, Kreisbaumeister in Montjoie.

35) Bei der Regierung zu Sigmaringen.

- Hr. Koppin, Ober-Bauinspector in Sigmaringen.
 - Bröm, Baurath daselbst.
 - Zobel, Kreisbaumeister in Hechingen.

- Hr. Flügel, Bauinspector in Schönebeck bei Magdeburg.
 - Schwarz, Bauinspector in Dortmund.
 - Oesterreich, Salinen-Baumeister in Dürrenberg.
 - Plantico, Baumeister in Königshütte.

B. Bei anderen Ministerien und Behörden:

1) Beim Hofstaate Sr. Majestät des Königs, beim Hofmarschall-Amte, beim Ministerium des Königlichlichen Hauses u. s. w.

- Hr. Stüler, Geh. Ober-Baurath und Director der Schlofs-Baucommission, Hof-Architekt Sr. Majestät des Königs, in Berlin, siehe oben bei A, 1.
 - Schadow, Hofbaurath, Schlofsbaumeister in Berlin.
 - Hesse, desgl. in Potsdam.
 - Strack, Hofbaurath und Professor in Berlin, s. oben bei A, 2.
 - Häberlin, Hofbauinspector in Potsdam.
 - v. Arnim, desgl. daselbst.

Hr. Gottgetreu, Hofbauinspector in Potsdam, bei der Königl. Garten-Intendantur.

- Hr. Wullstein, Forst- und Baurath in Töppendorf bei Polkwitz, bei der Hofkammer der Königl. Familiengüter.
 - Pasewaldt, Hofkammer- und Baurath in Berlin, bei derselben.
 - Stappenbeck, Bauinspector in Königs-Wusterhausen, bei derselben, siehe oben bei A, 22.

Hr. Langhans, Ober-Baurath, Architekt des Opernhauses, bei der General-Intendantur der Königl. Schauspiele.

2) Beim Finanz-Ministerium.

Hr. Eytelwein, Geh. Ober-Finanzrath in Berlin, s. o. bei A, 2.

3) Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, und im Ressort desselben.

Hr. von Quast, Geh. Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin, siehe oben bei A, 2.

Hr. Kreye, Bau- und Haus-Inspector des Königl. Museums, in Berlin.
 - Lohse, Landbaumeister daselbst.

4) Im Ressort des Ministeriums des Innern.

Hr. Scabell, Brand-Director in Berlin.
 - Gerstenberg, Brand-Inspector daselbst.

5) Beim Kriegs-Ministerium und im Ressort desselben.

- Hr. Fleischinger, Ministerial-Baurath in Berlin, s. o. bei A, 2.
 - Drewitz, Baurath in Berlin, s. o. bei A, 2.
 - Bölke, Bauinspector in Potsdam.
 - Paasch, Landbaumeister in Berlin.
 - Zober, desgl. daselbst.
 - Böckler, desgl. in Cöln.

6) Im Ressort des Ministeriums für landwirthschaftliche Angelegenheiten.

- Hr. Braun, Hofbaurath in Berlin.
 - Wurffbain, Baurath in Erfurt.
 - Sturtzel, Bauinspector in Inowraclaw.
 - Röder, Wasserbauinspector in Liebenwerda.
 - Grund, desgl. in Vierrsen.

7) Im Ressort der Admiralität.

Hr. Dr. Hagen, Geheimer Ober-Baurath in Berlin, siehe oben bei A, a, 1.
 - Wallbaum, Hafen-Bau-Director in Berlin.