.06.3 606 372
4 2

Mittheilungen

des

Deutsch-Amerkanischen

Techniker-Verbandes.

Januar 1888.

Mittheilungen

des

Deutsch-Amerkanischen

Techniker-Verbandes.

Januar 1888.

NEW YORK:
Druck von GUSTAV LAUTER, 64, 66 and 68 Ann Street, cor. William.
1888.

St. Louis, Mo., Januar 1888.

DAS vorliegende Heft ist die fünfte Publication des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes. Dasselbe, enthält ausser den durch die Statuten festgesetzten Verbandsmittheilungen, die Berichte verschiedener Committees und fachwissenschaftliche Aufsätze. Der Verbandsvorstand hat die ausführliche Veröffentlichung der Committeeberichte für zweckmässig erachtet, nicht nur weil deren Besitz den Mitgliedern des Verbandes erwünscht sein wird, sondern auch weil dieselben geeignet sind, das Interesse der ausserhalb des Verbandes stehenden Technikerschaft zu erregen. Die gebotenen fachwissenschaftlichen Mittheilungen mögen allerdings nur für den Specialisten besonderen Werth haben. Möchte dieser Umstand dazu dienen, Techniker der verschiedenen Specialbranchen zu veranlassen, sich an den Publicationen zu betheiligen.

Es gereicht dem Vorstand zur besonderen Genugthuung, darauf hinweisen zu können, dass seit dem Erscheinen der letzten Verbandspublicationen nicht nur die Einzel-Vereine beträchtlich an Stärke gewonnen haben, sondern auch ein neuer kräftiger Verein — der "Techniker-Verein" zu Washington, D. C. — sich dem Verband angeschlossen hat. Es giebt diese erfreuliche Thatsache einen neuen Beweis von der Zweckmässigkeit und dem wirklichen Bedürfnisse unserer Organisation im Einzelnen wie im Ganzen. Sollte das vorliegende Heft dazu beitragen, den unzweifelhaft an vielen Orten vorhandenen Vereinsbestrebungen den rechten Weg anzuzeigen, so würden die Autoren desselben sich für ihre Arbeit reichlich entschädigt fühlen.

Der Verbands-Vorstand.

Jahresbericht

des

Verbands-Präsidenten OTTO LÜTHY

gegeben am 3. deutsch-amerikanischen Technikertage, den 1., 2., 3. und 4. September 1887, in New York.

Meine werthen Herren Delegaten und Mitglieder des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes.

Vor Allem fühle ich mich gedrungen, im Namen des ganzen Verbandes dem Vereine New York meinen herzlichsten Dank auszusprechen für den freundlichen Empfang, den er uns bereitet, für die Ehre, die er uns angethan, unsere Convention zu einem wahren Feste zu gestalten.

Ich für meinen Theil heisse Sie nun willkommen zur Arbeit, zu den Berathungen über unsere Gemeininteressen und die Kräftigung unseres Verbandes.

Zunächst liegt mir die Pflicht ob, Ihnen Bericht zu erstatten über die Entwickelung unseres Verbandes während des letzten Jahres.

Der Delegatentag in Cincinnati hat, wie erwartet, zur Gründung eines Vereins daselbst geführt, so dass der Verband jetzt deren fünf umfasst.

Die Nützlichkeit unseres Verbandes hängt von der Zahl der Vereine ab; darum sollten wir beflissen sein, deren recht viele zu bilden. Der Erfolg in Cincinnati mag uns als Fingerzeig dienen, die Delegatenconventionen an solche Industriecentren hinzuverlegen, in welchen eine Colonie von Technikern zur Bildung eines Verbandsvereines angeregt werden könnte.

Die **Mitgliederzahl des Verbandes** beläuft sich nun auf 370 und vertheilt sich auf die einzelnen Vereine wie folgt:

CHICAGO.

	1885	1886	1887
Civil-Ingenieure	10	10	13
Maschinen-Ingenieure	19	21	24
Architecten	14	19	16
Chemiker, Metallurgen etc.	9	11	9
	52	61	62

CINCINNATI.

Civil-Ingenieure	—	—	1
Maschinen-Ingenieure	—	—	13
Architecten	—	—	4
Chemiker, Metallurgen etc	—	—	3
			21

NEW YORK.

Ehrenmitglieder	4	3	3
Civil-Ingenieure	66	48	43
Maschinen-Ingenieure	96	90	94
Architecten	46	34	32
Chemiker, Technologen etc.	47	31	29
	259	206	201

PHILADELPHIA.

Civil-Ingenieure	2	3	3
Maschinen-Ingenieure	20	24	27
Architecten	—	3	8
Chemiker, Technologen etc.	17	22	25
	39	52	63

ST. LOUIS.

Civil-Ingenieure	—	—	9
Maschinen-Ingenieure	—	—	6
Architecten	—	—	8
		28	23
Total	350	347	370

Sehen wir ab von dem Zuwachs durch den Beitritt des Cincinnati-Vereins, so finden wir, dass die Mitgliederzahl seit letztem Jahr nahezu constant geblieben ist, da sie blos einen Zuwachs von zwei aufweist.

Der Verbands-Vorstand Philadelphia hat in bis jetzt 11 Sitzungen die Geschäfte des Verbandes nach besten Kräften zu erledigen versucht, nicht ohne Schwierigkeiten, denn durch Wegzug von Vorstandsmitgliedern musste die Stelle des protocollirenden Secretärs während des Jahres neu besetzt und gegen den Schluss durch den Bibliothekar verwaltet werden.

Neben der Vermittelung der Vereinsbeschlüsse in Verbandssachen hat der Vorort die Herausgabe der **Publicationen** zu besorgen, wie sie nach Paragraph 22 der in der Convention 1886 (Cincinnati) veränderten Statuten angeordnet sind. Hierbei traf man auf den Uebelstand, dass die Mittheilungen der Vereine all zu langsam eingingen. Die November-Broschüre konnte erst im Februar und die Juni-Publication erst im August zum Drucker gelangen. Wir nehmen an, dass die Vereinsbeamten an die Verordnung noch nicht gewohnt waren und dass die Sache in Zukunft sich ohne Zweifel besser machen werde.

Was die Veröffentlichung von Vorträgen anbetrifft, so ist zu bemerken, dass damit ein guter Anfang gemacht worden ist. Mit der Ausdehnung und Erstarkung des Verbandes wird sich auch die Zahl der Beiträge vermehren und der Werth der Broschüre zunehmen.

Der Verein Chicago hat in der eben erschienenen Verbands-Publication den Anfang gemacht, einen Jahresbericht über die Thätigkeit des Vereins mitzutheilen, der für Viele recht interessant und anregend sein wird.

Da die Finanzverhältnisse des Verbandes einer Vermehrung des Druckmaterials durchaus kein Hinderniss entgegenstellen, so werden solche Berichte über das Wirken der einzelnen Vereine gewiss allgemein willkommen sein.

Bei der losen, sozusagen experimentellen Einrichtung unseres Verbandes ist es natürlich, dass die **Statuten** fortwährend **Veränderungen** unterworfen sind. Sie entwickeln sich eben mit dem Wesen des Verbandes. Während des Verbandsjahres 1886/87 haben die Statuten folgende Zusätze erhalten:

1. Verbands-Publicationen betreffend:

   An Stelle der §§ 22—25 der alten Statuten treten §§ 25—27 wie sie von der Delegaten-Convention 1886 in Cincinnati vorgeschlagen und darauf von den Verbandsvereinen angenommen worden;

2. Anträge betreffend:

   Zusatz zu § 29 der alten Statuten und neuer §, Antrag vom Verein Chicago von allen Vereinen gutgeheissen und in §§ 31 und 32 der veränderten Statuten in der Juni-Publication 1887 angeführt.

Stellenvermittelung. Die Centralstelle für Stellenvermittelung ist nach § 26 dem Vereine New York permanent zugetheilt. Ein Bericht über die Thätigkeit derselben während des verflossenen Jahres steht auf der Traktandenliste dieser Convention.

Council of Engineering Societies on National Public Works. Nach dem von den Bundesvereinen gutgeheissenen Beschluss der Delegaten-Convention in Cincinnati (1886) soll der Verband als solcher durch einen Abgeordneten an den Sitzungen der "Councils" in Cleveland vertreten werden. Die Wahl ist auch dieses Jahr auf Herrn *A. Kurth* von New York gefallen und wird dessen Bericht über die auch für unseren Verband so wichtigen Verhandlungen jenes "Councils" ein Hauptfactor dieses Technikertages sein.

Die **Finanzverhältnisse** des Verbandes sind gut. Es liegt nicht in dessen Tendenzen Vermögen zu sammeln und die Kassenverwaltung ist desshalb eine sehr einfache. Zur Deckung der Jahresausgaben war die Hälfte des in § 29 der Statuten vorgesehenen Mitgliederbeitrages mehr als hinreichend.

Kassenbestand am 1. October 1886	$35 54
Steuereinforderung vom 5. Februar 1887 (25 Cents von 339 Mitgliedern).	84.75
Steuereinforderung vom 21. Juni 1887 (25 Cents von 349 Mitgliedern).	87.25
Summa der Einnahmen	$207 54

Die Ausgaben bestehen in	
Porto- und Expressgebühren	6 42
Druck von zwei Verbandspublicationen	142.50
Summa der Ausgaben.....	$148 92
Somit in der Kasse am 11. September 1887.....	$58 62

Das ist in kurzen Zügen was der Vorstand über die Vorgänge im Verbande während des verflossenen Jahres zu berichten hat. Die Fortschritte, die wir verzeichnen können, sind keine grossartigen. Die Beackerung eines ungebrochenen Bodens ist schwierig und es stehen uns viele Hindernisse entgegen. Es ist vor Allem zu bedauern, dass der Mehrzahl der Techniker der ethische Sinn für Zusammengehörigkeit und Zusammenwirken, als besonderer Stand und für die gegenseitige Aufrichtung und Hebung der Mitglieder, erst eingepflanzt werden muss.

So Viele, leider, bedenken nicht, dass sie an Naturanlagen und langjähriger Schulung ein Capital besitzen, welches nicht todt da liegen darf, sondern sich reichlich verzinsen sollte; sie sehen nicht ein, dass sie durch Pflege freundschaftlicher Beziehungen zwischen Fachgenossen und durch gegenseitige Berathung und Belehrung sich eine bevorzugte Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft erwerben könnten, welche durch vereinzeltes Streben nicht erreicht werden kann; sie sind nicht im Stande, den Vortheil zu ermessen, der ihnen durch gegenseitigen Schliff, gegenseitige Fortbildung und Aufmunterung im Umgange mit gleichartig veranlagten, gleichartig gebildeten und gleichartig gestellten Menschen erspriesst.

So nützlich unser Wirken während unseres nunmehr dreijährigen Bestehens auch gewesen ist, mit unserer gegenwärtigen Existenz von fünf Vereinen dürfen wir uns nicht begnügen. Wir müssen bemüht sein, alle in der neuen Welt angesiedelten Techniker deutscher Abstammung zu vereinigen und für ein gemeinsames Vorwärtsstreben zu gewinnen.

Bericht

der

Central-Stelle für Stellenvermittelung.

Meine Herren!

Auf Grund der Statuten des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes ist die *Central-Stelle für Stellen-Vermittelung* geschaffen worden. Diese geht nicht von einem Verein auf den andern über, je nach dem der Vereins-Vorort wechselt, sondern befindet sich permanent in New York, weil hier naturgemäss die grösste Zahl von Stellensuchenden vorhanden ist, ob diese nun durch Einwanderung oder durch Concentrirung der stellenlosen Techniker hervorgerufen wird. Von hier aus kann der Bedarf nach auswärts am besten gedeckt werden, wodurch eine richtige Vertheilung der angebotenen Arbeitskräfte erzielt werden kann

Im verflossenen Verbands-Jahre wurde die *Central-Stelle* nach den Regeln des Stellen-Bureau's des Technischen Vereins von New York verwaltet. Wenn bei auswärtigen Vereinen Vacanzen waren, so wurden dieselben so weit als möglich von hier aus besetzt. Diese Wirksamkeit der Central-Stelle ist nicht allein bei den Verbands-Vereinen, sondern auch in weiteren Kreisen bekannt geworden, was dadurch erhellt, dass Applicationen für tüchtige Kräfte von Troy, N. Y., Scranton, Pa, Washington, D. C., ja von Denver, Col., einliefen, welche durch Ueberweisung passender Techniker zur Zufriedenheit der Auftraggeber erledigt wurden. Dabei verfolgte die Central-Stelle den Grundsatz, in ers'er Reihe ausser Stellung befindliche *Mitglieder* der Verbands-Vereine, und in zweiter Reihe *Nichtmitglieder der Vereine* zu berücksichtigen. Von letzteren wurden nach Möglichkeit die neu Eingewanderten zuerst berücksichtigt, da

bei diesen die Nothwendigkeit, untergebracht zu werden, meistens in höherem Maasse vorhanden war, als bei solchen, die schon längere Zeit im Lande waren und die durch ihre Beziehungen und die schon erlangte Kenntniss der Sprache und Verhältnisse eher im Stande waren, sich fortzuhelfen.

Bei Besetzung der vorhandenen Vacanzen wurden zuerst diejenigen berücksichtigt, die Technische Hochschulen besucht hatten, und dann solche, die ihre Ausbildung auf Gewerbeschulen oder in der Praxis erlangt hatten.

Was nun die *Thätigkeit* der verschiedenen *Verbands-Vereine* auf diesem Gebiete betrifft, so stellt sich dieselbe folgendermaassen heraus:

In NEW YORK erfolgten 82 Anmeldungen; hiervon waren 19 Civil-Ingenieure, 40 Maschinen Ingenieure, 15 Architecten und 8 Chemiker. Stellungen sind verschafft worden für 31 Applicanten, nämlich für 7 Civil-Ingenieure, 16 Maschinen-Ingenieure und 8 Architecten. Unter diesen waren 8 Mitglieder des Technischen Vereins von New York und 1 Mitglied des Technischen Vereins von Chicago.

In PHILADELPHIA applicirten 9 Bewerber und zwar 5 Maschinen-Ingenieure, 1 Architect und 3 Chemiker, welche alle in Stellung gebracht wurden. Mehrere Vacanzen in Eisenhütten und Maschinenfabriken konnten leider auch mit Beihülfe der Central-Stelle in New York nicht gedeckt werden, da die vorhandenen Bewerber den Ansprüchen betreffs Sprache, früheren Erfahrungen etc. nicht entsprachen.

In CHICAGO meldeten sich 22 Bewerber, darunter 8 Civil-Ingenieure, 8 Maschinen-Ingenieure, 3 Architecten, 2 Chemiker und 1 Electro-Techniker; 16 fanden Stellungen, darunter 9 Mitglieder des Technischen Vereins in Chicago, 1 Mitglied des Technischen Vereins in New York und 1 Mitglied des Polytechnischen Vereins in St. Louis. Die Nachfrage nach weiteren Kräften wird als eine geringe gemeldet.

In ST. LOUIS beschränkte sich die Stellen-Vermittelung auf die Vereins-Mitglieder, von welchen 8 placirt wurden, darunter 6 Ingenieure und 2 Architecten. Nichtmitglieder scheinen keine applicirt zu haben.

Da der *Polytechnische Verein von Cincinnati* dem Verbande nur

kurze Zeit angehört, so wurde von demselben noch kein Bericht eingefordert.

Zusammen wurden also für 64 *Bewerber Stellungen verschafft*, darunter 37 Verbands-Mitglieder.

Leider hat sich die *Central-Stelle* über die Gleichgültigkeit mancher Stellennachsuchenden zu beklagen, da solche es gar nicht der Mühe werth hielten, der Central-Stelle Anzeige zu machen, ob sie durch deren Vermittelung die ihnen zugewiesenen Stellen erhalten haben oder nicht. In den meisten Fällen ist die Thatsache der Besetzung nur durch die Auftraggeber zur Kenntniss der Central-Stelle gelangt. Klagen ähnlicher Art sind auch von den anderen Verbands-Vereinen laut geworden. Ferner kann begründete Klage geführt werden über die Undankbarkeit so vieler Bewerber, die durch die Thätigkeit der Stellen-Bureaux der verschiedenen Vereine ohne Kosten und Anstrengungen ihrerseits in zum Theil gut honorirte Stellungen gebracht wurden, dies jedoch in ihrem Dünkel als eine selbstverständlich geleistete und berechtigte Gunst betrachteten, ohne später dem betreffenden Vereine irgend welche Dankbarkeit zu gewähren und ohne zu bedenken, dass es auch ihrerseits Pflicht wäre, dem Vereine, der sich ihrer angenommen, durch Beitritt die schuldige Anerkennung zu zollen und durch ihre Mithülfe das so nützliche Institut der Stellen-Vermittelung auch zu Gunsten Anderer weiter führen zu können. Häufig wird erst durch Verlust der Stellung die Erinnerung an den betreffenden Verein und sein Stellen-Bureau wieder wachgerufen, und erst dann ist auch die Möglichkeit geboten, dem Bewerber klar zu machen, dass er auch Pflichten dem Hülfe gebenden Vereine gegenüber habe, denen er nachkommen muss, wenn er sogar wiederholt Berücksichtigung beansprucht.

Auch die *Arbeitgeber*, welche durch die Vereinsorganisation mit entsprechenden Kräften versehen worden sind, sollten durch Erwerbung der Mitgliedschaft ihrerseits wieder zur Erhaltung und Weiterführung der Stellen-Bureaux beitragen. Besonders jene Techniker aber, denen das Glück gelächelt, sollten unsere Vereine unterstützen und nicht vergessen, dass immer neue tüchtige Kräfte diesem Lande zugeführt werden, die zuvörderst auf die werkthätige Hülfe ihrer deutsch-amerikanischen Fachgenossen angewiesen sind, da in der ersten Prüfungszeit die amerikanischen Techniker sich meistens ablehnend und vorurtheilsvoll gegen sie verhalten und ihnen erst später, nachdem sie sich Bahn gebrochen und eine Stellung errungen, die

berechtigte Anerkennung zollen. Bis dies erreicht ist, müssen die deutsch-amerikanischen Collegen und deren Vereine dem neu Eingewanderten beistehen, dieser dagegen in Treue und Dankbarkeit zu jenen stehen, ihre Interessen zu fördern suchen und an ihrem Werke weiter bauen helfen, in Anerkennung seiner selbst und des Volkes, dem er entstammt und das ihm seine wissenschaftliche Bildung als Angebinde auf den Lebensweg gegeben hat.

Für die Central-Stelle des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes

Paul Goepel.

Jahresbericht

des

"Committee on National Public Works"

erstattet von

A. KURTH, Vorsitzender,

vor dem deutsch-amerikanischen Technikertage zu New York, am 2. September 1887.

Auf dem letzten deutsch-amerikanischen Technikertage zu Cincinnati im September v. J. wurde ein Beschluss gefasst, dass die Vertretung der deutschen technischen Vereine in dem "Council of Engineering Societies on National Public Works" zur Verbandssache gemacht werden solle. Dieser Beschluss wurde von allen zum Verbande gehörenden Vereinen angenommen.

So habe ich denn heute, als Vorsitzender dieses Committees, Ihnen, meine Herren Fachgenossen, meinen Jahresbericht vorzulegen.

In den Vereinigten Staaten bestehen achtundzwanzig technische Vereine, in denen Civil-Ingenieure vertreten sind. Von diesen haben einundzwanzig mit einer Mitgliederzahl von circa 2600 ihre Zustimmung zu den Bestrebungen des "Councils" gegeben.

Das Ziel, das diese Vereine durch vereinte Kraft zu verwirklichen hoffen und streben, ist: eine nothwendige Verbesserung in den legislativen und administrativen Methoden, wie dieselben bei allen nationalen öffentlichen Bauten und Arbeiten heutzutage gang und gebe sind, *nicht im Interesse einer Klasse*, nämlich der Civil-Ingenieure und Techniker, *sondern in dem allgemeinen Interesse des ganzen Landes.* Diese Bestrebungen sind von der grössten Tragweite, von tiefeinschneidendem Interesse für alle Techniker,

namentlich für die Deutschen, von denen sehr viele als sogenannte Zeichner in untergeordneten Stellungen in den verschiedenen Bureaux mit einem kärglichen Gehalte trotz aller Tüchtigkeit nur ihr Leben fristen.

Der deutsch-amerikanische Techniker-Verband sollte mit allen Kräften bemüht sein, die Realisirung dieser Bestrebungen als eines der würdigsten Ziele seines Strebens und Wirkens mit ächt deutscher Begeisterung durchzusetzen.

Erlauben Sie mir, Ihnen, meine Herren Fachgenossen, zuerst ein kurzes Resumé von dem, was bis jetzt in dieser Richtung geschehen ist, zu geben. Manches, was in dem Nachfolgenden gesagt wird, ist schon in meinem Vortrage auf dem Techniker Tage in Cincinnati erwähnt, doch halte ich trotzdem diese kurze Wiederholung im Interesse der Sache, der dieser Bericht gewidmet ist, für wünschenswerth, ja nothwendig.

Auf der ersten Convention in Cleveland, im December 1885, waren elf Vereine vertreten. Von diesen elf Delegaten waren zehn bei nationalen öffentlichen Bauten und Arbeiten beschäftigt gewesen und waren vollständig mit den bestehenden legislativen und administrativen Methoden vertraut.

Alle Delegaten waren sich wohlbewusst der grossen Schwierigkeiten, die zu überwinden sind und waren desshalb bestrebt, sehr vorsichtig und langsam vorzugehen.

Nicht nur war im Congress die gewaltige Macht der Beute-Politiker, die als ein berechtigtes Privilegium es betrachten und fordern, ihre Hände tief in den Säckel des Schatzamtes der Vereinigten Staaten zu stecken, sondern auch der ausserordentliche, ja maassgebende Einfluss der Armee-Officiere unseren Bestrebungen für diese nöthigen Reformen im Interesse des ganzen Landes diametral feindlich gesinnt; namentlich jener Officiere, die — auf Staatskosten in West Point zu einer Aristokratie grossgezogen, nur als Militär und nicht als Civil-Ingenieure ausgebildet — es doch als ihr geheiligtes, unbestreitbares Privilegium ansehen, die ausschliessliche Leitung aller nationalen öffentlichen Bauten und Arbeiten zu übernehmen.

Wir wussten ferner sehr wohl, dass diese Armee-Officiere in Massen in sehr zahlreiche und höchst einflussreiche "American Society of Civil-Engineers" als Mitglieder eingetreten waren und dort einen bedeutenden Einfluss ausübten. Wir wussten ferner, dass

diese Gesellschaft es für eine heilige Pflicht vorgiebt, die Gesammtinteressen der Civil-Ingenieure in Amerika zu vertreten, dass dieselbe gegen alle Bestrebungen, die nur den leisesten Anstrich haben, als möchten dieselben, die, ich möchte sagen, von Gottes Gnaden, eingesetzten Privilegien dieser Herren Armee-Officiere im Geringsten beeinträchtigen, von vornherein absolut Opposition macht — wie Sie, meine Herren Fachgenossen, dies später aus dem Jahresberichte des Präsidenten jenes Vereins von 1886 wörtlich vernehmen werden.

Ich kann Ihnen hiermit die Versicherung geben, dass unser Kampf nur gegen die jetzigen Methoden, nicht aber gegen die *berechtigten* Interessen irgend einer Klasse, namentlich nicht gegen die der Armee-Officiere, gerichtet ist.

Das Resultat der Convention vom December 1885 war zuerst eine temporäre Organisation aller technischen Vereine, in denen Civil-Ingenieure vertreten sind und dann eine Art höchst zahmer Principien-Erklärung, wie folgt:

"Die ersten Nationen der alten Welt haben organisirte Systeme in der Staatsbauverwaltung. Die Vereinigten Staaten haben zur Zeit kein solches System."

"Die wunderbare Entwickelung dieses grossen Landes verlangt eine derselben angemessene Organisation eines solchen Systems."

"In dieselbe sollte das Beste — was sich in den Systemen anderer Nationen vorfindet — aufgenommen werden. Doch besonders hervorzuheben ist, dass zu dieser Organisation die besten Talente — wo immer dieselben gefunden werden — namentlich Männer herangezogen werden sollen, die besonders durch ihre Erziehung, Bildung und Erfahrung speciell sich dazu eignen, solche Arbeiten zu entwerfen und auszuführen."

"Unter unseren gegenwärtigen Methoden kann unmöglich die National-Regierung solche Talente verwenden und zwar, weil solche Männer weder eine im Verhältnisse zu ihren Leistungen angemessene Bezahlung, noch die verdiente Anerkennung für ihre Leistungen bekommen können, wie das in jeder Branche des geschäftlichen Lebens der Fall ist."

"Diese Thatsachen halten Männer von grossen Erfahrungen ab, in die Dienste der Regierung zu treten und die Anderen, die von der Regierung beschäftigt werden — wenn solche gewisse

werthvolle Erfahrungen gesammelt haben — in den Diensten derselben zu verbleiben."

"Von dieser Ueberzeugung ausgehend, dass ein vollständiges System für die nationalen Staatsbauten nothwendig ist, sollte der Congress veranlasst werden, ein eigenes Bureau für die öffentlichen Arbeiten einzurichten und ferner, dass zuerst vom Präsidenten ein Collegium von sieben Mitgliedern ernannt werden sollte und zwar drei Militär-,drei Civil-Ingenieure und ein Advocat, um die nöthigen Vorarbeiten auszuführen."

Aus diesen Principien-Erklärungen werden Sie, meine Herren Fachgenossen, ersehen, wie bescheiden, ja wie zahm dieselben gehalten sind.

Ein unseren Bestrebungen günstig gesinnter Congressmann hatte einen solchen Gesetzentwurf ausgearbeitet und darin bestimmt, dass 50,000 Dollars für die nöthigen Reisekosten etc. dem zu ernennenden Collegium zugewiesen werden sollten. Dieser Entwurf wurde jedem Mitgliede des Executiv-Committees zugeschickt und dieselben kamen unter sich überein, diesen Gesetzentwurf ruhen zu lassen, bis die Convention am 1. April 1886 darüber sich ausgesprochen haben würde.

Auf dieser Convention waren der Verein von New York durch Herrn *Gärtner* und der Verein von Chicago durch Herrn *Heusner* vertreten.

Das "Committee on National Public Works" von New York instruirte diese beiden Delegaten, gegen die Einbringung eines, wie oben angedeuteten, Gesetzentwurfs auf der Convention zu agitiren und dafür vorzuschlagen, dass alle nöthige Information von unseren eigenen Fachgenossen gesammelt werden sollte. Eine dahin gehende Erklärung wurde ebenfalls an das Präsidium der Convention gesandt.

Auf dieser Convention im Anfang April 1886 wurde dann von 21 technischen Vereinen eine permanente Organisation ins Leben gerufen unter dem Namen "Council of Engineering Societies on National Public Works" und die folgenden Herren beauftragt über die Staatsbau-Verwaltung in den folgenden Staaten einen ausführlichen Bericht auszuarbeiten:

Herr *Barbot* von Charleston, S. C., für Frankreich und Italien.

Herr *McMath* von St. Louis für England und Canada.

Herr Professor *Haupt* von Philadelphia für die Vereinigten Staaten.

Herr *A. Kurth* von Brooklyn für Deutshland und Oesterreich.

Wie Sie, meine Herren Fachgenossen, aus meinem Vortrage auf dem Techniker-Tage in Cincinnati ersehen haben, hatte Herr *Carl Hinckeldeyn*, früher technischer Attaché der kaiserlich deutschen Gesandtschaft in Washington und Mitglied unseres Vereins in New York, das System der Staats-Bauverwaltung in Deutschland ausgearbeitet und war diese Arbeit meinem Vortrage einverleibt worden.

Das Executiv-Committee des Councils wurde zu einer Sitzung am 20. Juni dieses Jahres in Cleveland einberufen. Ihr Committee on National Public Works nahm in der Sitzung vom 13. Juni dieses Jahres die nachfolgenden Empfehlungen an das Executiv-Committee an:

1. Die Errichtung eines eigenen Ministeriums für öffentliche Arbeiten, dem auch die Functionen der Departements der Leuchtfeuer, für Handel und Gewerbe, des zwischenstaatlichen Verkehrs, der Statistik, der socialen Frage u. s. w. übertragen werden könnten.

2. Eventuell die Errichtung eines eigenen Departements für öffentliche Arbeiten im Ministerium des Innern, falls die Errichtung eines eigenen dahin gehenden Ministeriums nicht erreicht werden kann.

3. Diesem Ministerium oder Departement sind sämmtliche Bauten der National-Regierung zuzuweisen.

4. Alle Arbeiten werden von Civil-Ingenieuren, Architecten und Technikern, die auf Lebenszeit mit der Gewissheit eines Avancements und womöglich Pensions-Berechtigung angestellt sind, ausgeführt. Militär-Ingenieure können zu jeder Zeit Anstellung finden, doch sollen dieselben in der Armee fort avanciren und verpflichtet sein, zu jeder Zeit ihre Dienste den Vereinigten Staaten, wenn solche verlangt werden, zur Verfügung zu stellen.

5. Alle Techniker, die Anstellung im Staatsdienste nachsuchen, müssen eine gründliche Bildung nachweisen und erhalten, ihren praktischen Erfahrungen gemäss, die vom Ministerium angewiesene, geeignete Stellung.

6. Die Vereinigten Staaten werden in grössere Bezirke und kleinere Districte eingetheilt, in ähnlicher Weise, wie das heute im Leuchthaus-Departement und in der Militär-Ingenieur-Verwaltung

der Fall ist. Alle nöthigen Arbeiten werden im District vorbereitet und mit Kostenanschlag der Bezirks-Verwaltung zur Prüfung zugeschickt und, von dieser genehmigt, an das Ministerium zur endgültigen Prüfung übermittelt.

7. Entscheidungen über alle technische Fragen werden nur von Technikern, und nicht von Politikern getroffen.

8. Die für die Vereinigten Staaten festgestellten Principien sollen auch für die Einzel-Staaten und Städte als Richtschnur dienen.

Wie Sie ersehen werden, sind die ersten sieben Empfehlungen genau dieselben, wie von mir in dem oben erwähnten Vortrag formulirt.

In der Sitzung des Executiv-Committees zu Cleveland am 20. Juni d. J., wurden nach Erledigung verschiedener nothwendiger Routine-Geschäfte: 1. der theilweise Bericht vom Professor *Haupt* nebst vollständigem Material für Bearbeitung der Methoden bei den hiesigen öffentlichen Staatsbauten und Arbeiten, sowie eine Karte, auf der die grösseren Bezirke, in welche die Vereinigten Staaten für diesen Zweck eingetheilt werden könnten und zwar nach Flussgebieten, in Farben ausgelegt waren, ferner 2. die vollständige Bearbeitung des Systems der Staatsbüreau-Verwaltung in Frankreich durch Herrn *Barbot* und 3. die von Deutschland durch mich eingereicht.

Durch Beschluss wurden 200 Dollars aus der Kasse des Councils dem Herrn *Eisenmann* angewiesen, um das zugesandte Material des Professors *Haupt* durch einen competenten Gehülfen bearbeiten zu lassen.

Es wurde für dringend nothwendig gehalten, den Mitgliedern des Congresses und dem grossen Publikum zu zeigen, 1. welche enorme Summen für sogenannte Verbesserungen der Flüsse und Häfen verausgabt sind und 2. dass die Resultate in gar keinem Verhältnisse zu den verausgabten Geldern stehen.

Sobald diese Arbeit vollendet sein wird, werden die nöthigen Schritte gethan werden, um so bald als möglich dem nächsten Congress einen Gesetzentwurf, der allen gerechten Anforderungen im Interesse des ganzen Landes genügt, einzureichen.

So weit mein Bericht.

Ich würde jedoch nicht meine ganze Pflicht in dieser Angelegenheit Ihnen gegenüber gethan haben, wenn ich nicht von zwei

höchst wichtigen Erscheinungen, die auf unsere Bestrebungen Bezug haben, Erwähnung thun würde.

Das Erste ist ein Artikel in der diesjährigen Mai-Nummer der Zeitschrift "The Forum" unter dem Titel "Ein neues Executiv-Departement" vom General William Farrar Smith, besser bekannt als "Baldy Smith."

Diese Autorität verlangt in diesem Artikel genau dasselbe mehr oder weniger, was unser "Committee on National Public Works" in der Sitzung vom 13. Juni dem Executiv-Committee des Council zur Annahme empfohlen hat. Genannter General schreibt in diesem Artikel, wie folgt:

"Bei der Bildung der Bundes-Regierung unter der Constitution war es natürlich, dass die administrativen Bureaux nur wenige und einfach in ihrem Character waren. So wie das Land an Reichthum und Bevölkerung zunahm, stellten sich neue, verschiedene Bedürfnisse und Verpflichtungen der Regierung ein, die die Bildung von neuen Bureaux nöthig machten.

Die ausserordentliche Entwickelung der Nation unter einer hundertjährigen, constitutionellen Regierung hat für die Ausführung der administrativen Verpflichtungen nothwendiger Weise nach und nach zu der Errichtung einer grossen, aber beschwerlichen Maschinerie geführt, die nun durch Zusätze zu dem originalen, einfachen Apparatus, wie derselbe für die erste Administration genügend war, zu grossen Dimensionen angewachsen ist. Unter solchen Umständen wäre es sicherlich ein grosses Wunder, wenn, nach den Erfahrungen eines Jahrhunderts, nicht grosse Verbesserungen eingeführt werden könnten.

Einfachheit in der Maschinerie meint Oeconomie und eine Steigerung von effectiver Arbeit.

Die Anwendung dieses Princips auf die administrative Maschinerie würde vollständig am Platze sein, namentlich in der Jetztzeit, wo die jährlichen Ausgaben für die nationale Regierung *so* bedeutend sind, dass dieselben die Kosten für die Unterhaltung der grössten Monarchie überbieten. Unter den Pflichten unserer Bundes-Regierung giebt es eine Klasse, die grosse, jährliche Ausgaben verlangt, nämlich Alles, was unter dem Namen, der "Civil Public Works" begriffen ist.

Diese sind:

1. Die Verbesserung der Flüsse und Häfen, welche nur durch Präcedenz zu dem Resort des Kriegsministers gehören und durch Armee-Officiere ausgeführt werden.

2. Die Küsten- und Geodätische Vermessung, die als ein Büreau des Schatzamtes fungirt.

3. Die geologische Vermessung.

4. Die Vermessung der öffentlichen Ländereien. Die beiden letzten Vermessungen stehen unter dem Minister des Innern.

5. Das grosse System der öffentlichen Gebäude, welches den Bau und die Reparaturen aller nationalen Gebäude in der Hauptstadt, der Zoll-, Post- und Gerichtshäuser in den ganzen Vereinigten Staaten umfasst. Die meisten dieser Arbeiten stehen unter der Controlle des Schatzamtes.

6. Das Meteorologische- oder Wetter-Büreau ist in den Händen des Kriegs-Ministeriums und zwar einzig und allein, weil die Idee der Sammlung, Zusammenstellung und Publicirung aller Daten in dem Gehirn eines tüchtigen Armee-Officiers entstand, der das Signal-Büreau für die Armee einrichtete und nachher als Chef für dieses Büreau ernannt wurde.

7. Das Agricultur-Büreau, das zum Ministerium des Innern gehört.

8. Das Büreau für die Administration des Leuchthaus-Systems, das ein Anhängsel zum Schatzamt ist.

9. Das nationale Observatorium, das mit seinen verschiedenen Aufgaben dem Flotten-Departement zugeschoben ist. Wie dieses so kam, kann schwerlich auseinander gesetzt werden, man müsste denn die Geschichte von der Passirung des Gesetzes haben, unter dem dieses Büreau ins Leben gerufen wurde.

10. Das Patent-Büreau, eines der bedeutendsten und wichtigsten von allen administrativen Büreaux der Regierung. Dies gehört zum Ministerium des Innern.

11. Die Inspection der Rumpfe und Dampfkessel von Dampfschiffen unter Gesetzen und Regulationen für die Beschützung und Erhaltung von Leben und Eigenthum. Dieselbe wird vom Schatzamt controllirt.

12. Das Büreau der Fisch-Cultur.

Alle diese verschiedenen Büreaux zusammen genommen verrichten einen ganz bedeutenden und höchst wichtigen Theil der administrativen Arbeit der Regierung und die Pflichten sind ausser-

ordentlich wissenschaftlich in ihrem Character. Wenn man aber alle diese Büreaux einzeln für sich nimmt, so wird man finden, dass die Pflichten derselben so unbestimmt abgegrenzt sind, dass in vielen Fällen die Jurisdiction bald in das eine, bald in das andere Departement fällt und dadurch dieselben Arbeiten von mehreren derselben gemacht werden, ja dass zwischen den verschiedenen Büreaux eine gewisse Eifersucht und Streit um die vom Congress bewilligte Verwendung von Geldern hervorgerufen wird. Ein sorgfältiges Studium dieses Gegenstandes muss einen Mangel an Ordnung und System zu Tage fördern, was jeden Falls einer ökonomischen und erfolgreichen Verwaltung diametral entgegengesetzt ist.

Wie die verschiedenen Büreaux jetzt geführt werden, muss jeder, der administrative Erfahrung hat, zu der Ueberzeugung gelangen, dass der erste Schritt zur Reform der sein muss, alle diese verschiedenen wissenschaftlichen Büreaux zu consolidiren und zwar unter einem neuen Ministerium. Unter solch einem System mit vollständigen Regulationen und scharf abgegrenzten Pflichten der einzelnen Unter-Abtheilungen müssten alle widerstreitenden In-Interessen mit einem Schlage aufhören und würde dadurch ein harmonisches Ganze ins Leben gerufen sein.

Die Art und Weise, in der sich die gegenwärtigen Methoden für die obengenannten Zweige der Administration entwickelt haben, ist ganz natürlich. Zuerst bestand ein Mangel an administrativen Erfahrungen, sowohl in der legislativen, als in den executiven Departements. Hierzu kam ein natürliches Widerstreben gegen alles Copiren der Methoden, wie dieselben bei anderen Regierungen, die so verschieden in ihrem Character von der unsrigen sind, in Anwendung kommen.

Aber in einem Lande, wie das unsrige, wo alle Macht im Volke liegt und wo eine grosse Klasse der Bürger von der Politik, wie von einem regelmässigen Geschäfte lebt, da müssen die Bedürfnisse der Partei und der Beute-Politiker jede Anwendung von Oekonomie und Einfachheit der Methoden in der Regierung verhindern.

Dies ist die Ursache, dass, wie die Nation an Civilisation und Bevölkerung zunahm, so viele neue Büreaux mit unvollkommenen, ja schlecht festgestellten Pflichten, mit losen und unreifen Begriffen geschaffen wurden.

Diese Mängel waren in der frühesten Zeit der Republik von keiner grossen Wichtigkeit, doch jetzt sind dieselben von grösstem

Nachtheil für die ökonomische und effective Verwaltung der Regierungs-Geschäfte geworden.

Mitglieder von beiden Zweigen des Congresses, beeinflusst von Partei-Zwecken oder von dem Wunsche, Freunden gewisse Dienste zu leisten, sind beständig an der Arbeit, neue Büreaux oder neue Abtheilungen in denselben zu schaffen und vermehren auf diese Weise das schon bestehende Chaos in der Verwaltung.

Als eine allgemeine Regel, wenn immer die Stelle eines Chefs von einem dieser verschiedenen, wissenschaftlichen Bureaux zu besetzen ist, wird die erste Frage in Bezug auf einen Candidaten sein, zu welcher Partei er gehört und wenn dann zufällig der ausgewählte Parteimann die nöthigen, wissenschaftlichen Erfordernisse hat, dann erhält die Administration einen gewissen, unverdienten Credit für solche Anstellungen.

Aus dem Obigen erhellt, dass eine Aenderung in den Methoden, wie unsere "Civil Public Works" ausgeführt werden, höchst wünschenswerth ist.

Nehmen wir als Beispiel für die fortwährende, schlechte Verwaltung die öffentlichen Arbeiten, die als Verbesserungen der Flüsse und Häfen bekannt sind. (Diese Arbeiten existiren erst seit Mitte der sechziger Jahre.) Diese Arbeiten sind jetzt von solcher Wichtigkeit, dass ein Committee im Repräsentantenhause speciell für dieselben ernannt wird.

Eine aufgeklärte und gewissenhafte Gesetzgebung würde augenblicklich ein administratives Büreau für diese Arbeiten eingerichtet haben. Ganz natürlich würde dieses Büreau der Legislatur Mittheilung machen, welche Flüsse und Häfen im Interesse des Handels und der Schifffahrt, selbst der nationalen Vertheidigung verbessert werden sollten, und würde Pläne und Kosten-Anschläge regelmässig vorlegen. Wenn Arbeiten einmal angefangen, so müssten jedes Jahr die nöthigen Gelder bis zur Vollendung angewiesen werden, sowie die Mittel für die nöthigen Reparaturen und die Erhaltung der vollendeten Arbeiten.

Dies war vom richtigen Geschäftsstandpunkte erforderlich. Doch was ist die Geschichte von dieser Klasse der öffentlichen Arbeiten?

Der Congress hat für sich die Auswahl der Localitäten, welche Verbesserungen erhalten sollten, vorbehalten, wie die Constitution demselben das Recht dazu giebt.

Gelder sind für diese Zwecke angewiesen worden, ohne die geringste Berücksichtigung der wahren Bedürfnisse, sondern nur, um den politischen Einfluss solcher Localitäten für die herrschende Partei zu gewinnen. Solche Geldanweisungen wurden gemacht, die Arbeiten angefangen und wieder eingestellt, weil kein Geld mehr für dieselben angewiesen wurde und zwar aus dem einen Grunde, dass diese Localitäten ihren politischen Einfluss verloren hatten. Auf diese Weise wurden grosse Summen vergeudet.

Fertige Arbeiten wurden aufgegeben und verfallen, weil die Gelder für die nöthigen Reparaturen nicht bewilligt wurden. Fand später das Local-Interesse durch seine Repräsentanten wieder die nöthige Berüchsichtigung, dann kosteten die jetzigen Reparaturen ganz bedeutend mehr, als wenn jährlich für die nöthige Instandhaltung solcher Arbeit die Gelder bewilligt worden wären.

Es ist leicht von dem Standpunkte der Beute-Politiker einzusehen, warum der Congress die Auswahl der Flüsse und Häfen, die verbessert werden sollen, für sich in Anspruch genommen hat. Wenn die Summen Geldes, die auf diese Weise absolut verschleudert worden sind, in eine Tabelle zusammen gestellt werden (was das Executiv-Committee des Council augenblicklich anfertigen lässt), so wird es einleuchten, warum keine Maassregel, die jedes Jahr vor den Congress gebracht wird, so vielen Gestank verursacht, als dieser verschwenderische, log-rolling politische Job, nämlich die sogenannte Fluss- und Hafen-Bill.

Die gewöhnliche Handlungsweise des Congresses in dieser Sache ist so durchgehend und scharf von der unabhängigen Presse dieses Landes kritisirt worden, dass doch in den letzten Jahren eine gewisse Scheu sich gezeigt hat. Doch nicht so sehr in der Auswahl der verschiedenen Localitäten, für die Geld angewiesen werden soll, als vielmehr in der Durchschnitts-Summe. Der Senat hat nun das Verdienst, dass er die brilliante Methode adoptirt hat, ganz bedeutende neue Arbeiten zu den verschiedenen der Haus-Bill hinzuzufügen, dann die Durchschnitts-Summe zu reduciren, aber nicht dadurch, dass vernünftiger Weise alle unnöthigen und ungeeigneten Arbeiten ausgestrichen wurden, sondern dass all die verschiedenen Summen um 25 Procent reducirt wurden.

Dieser Theil der "Civil Public Works" verlangt sicherlich eine anz nothwendige Reform in seinen Methoden.

All die Arbeit, die erforderlich ist, um die Pläne für die öffent-

lichen Gebäude der Nation zu entwerfen, nachher die Bauten und Reparaturen derselben auszuführen, ist von grosser Wichtigkei und kostet ganz bedeutende Summen. Es bedarf sicherlich keiner weiteren Begründung, dass all diese Arbeit unter der Aufsicht eines Chefs gethan werden sollte, ferner dass dieser Chef und all die hierzu nöthigen Ingenieure und Architecten nur angestellt werden sollten, weil dieselben die nöthige wissenschaftliche Bildung und Erfahrung haben, ohne Rücksicht auf Politik.

Die Vermessung der öffentlichen Ländereien der Vereinigten Staaten hat seit Jahren in einer so unwissenschaftlichen und primitiven Weise stattgefunden, dass die Gerichte und die Wissenschaft vollauf beschäftigt sein werden, um alles das, was heute krumm ist, wieder gerade zu machen.

Kurz, da ist nicht ein einzelnes Büreau unter der National-Regierung, in dem nicht die Methoden — sei es die zur Ernennung der Beamten oder die der Verwaltung — was Oekonomie und Leistungsfähigkeit betrifft, verbessert werden könnte.

Es ist die Pflicht jedes Bürgers, dem die Wohlfahrt des Landes am Herzen liegt, aber vor Allem derer, denen das Volk die legislativen und executiven Funktionen übertragen hat, die nöthige Zeit für das Studium dieser Sache zu widmen, und etwas bedeutend Besseres zu schaffen, als die jetzigen Methoden, unter denen die öffentlichen Bauten und Arbeiten ausgeführt werden.

Um dieses Problem zu lösen, sollten wir die hierauf sich beziehende Praxis anderer Nationen studiren. (Das, was der Council gethan hat.)

Darauf beleuchtet der General die Verhältnisse in Frankreich, die er ganz vortrefflich findet, und empfiehlt diesen ähnlich ein neues Ministerium mit all den verschiedenen Büreaux einzurichten.

Soweit General *Smith.*

Nun möchte ich noch Ihre Aufmerksamkeit auf zwei Stellen in dem Jahresberichte des Präsidenten der "American Society of Civil Engineers" lenken, den er in Denver am 2. Juli 1886 gehalten hat. Es ist dies unser Ehren-Mitglied Oberst *Flad* in St. Louis, der folgendes sagt:

"Die Verbesserungen unserer Flüsse und besonders des Mississippi, in welchen ein Dritttheil der Bevölkerung der Vereinigten Staaten direct interessirt ist, waren im vergangenen Jahre nur un-

bedeutend, und zwar aus dem Grunde, dass der Congress verfehlte, die nöthigen Gelder anzuweisen.

Dampfschiffe, Barken, Rammblöcke und andere Maschinerien sind mit einem grossen Kostenaufwand für die Ausführung dieser Arbeiten angeschafft worden.

Nicht nur bleibt all dieses Material ungebraucht, sondern auch die bereits angefangenen Arbeiten, welche — ohne Hehl — eher zu schwach für den Zweck, dem dieselben dienen sollten, construirt waren, fangen an zu verfallen und, wenn nicht bald für die Erhaltung derselben Etwas gethan wird, werden sie ganz zu Grunde gehen.

Die Art und Weise, Gelder anzuweisen, genügend, um Arbeiten in einem Jahre anzufangen, und dann im nächsten Jahre, die Gelder, die nöthig sind, die angefangenen Arbeiten zu vollenden oder wenigstens gegen Verfall zu schützen, zu verweigern, ist eine grosse Thorheit. Es ist zu hoffen, dass der Congress, wenn er die Folgen solcher Thorheit ausgefunden hat, nicht anstehen wird, diese Methoden zu ändern."

Durch dies Gesagte beweist Herr *Flad*, dass er die Ansichten des General *Smith* und des Council of Engineering Societies vollständig für die richtigen hält, und dass eine Reform in den legislativen Methoden zum Heil des Landes nothwendig ist.

In einem zweitfolgenden Absatze in seinem Jahresbericht spricht Herr *Flad* sich über die Bestrebungen des Council wie folgt aus:

"Es ist sehr zu hoffen, dass der Congress sehr bald die Nothwendigkeit einsehen wird, für die Vertheidigung unserer Seeküste Fürsorge zu treffen. Wenn dies geschieht, dann wird die gegenwärtige Anzahl von Ingenieuren der Vereinigten Staaten Armee kaum genügen, diese Pläne für die nothwendigen Arbeiten zu entwerfen und die Bauten auszuführen. Diese Ingenieure würden dann völlig in ihrer eigentlichen Sphäre, d. h. als militärische Ingenieure beschäftigt sein und dann die Verbesserungen der Flüsse und Häfen und alle Arbeiten, die in das Bereich der Civil-Ingenieur-Wissenschaften gehören, den Civil-Ingenieuren überlassen. Dies würde die natürlichste und einfachste Lösung der Frage sein, die augenblicklich unter den Mitgliedern unseres Berufs besprochen wird, nämlich: "Was ist die beste Art und Weise, die öffentlichen Arbeiten auszuführen."

"Während ich der Ansicht bin, dass alle öffentlichen Arbeiten, die nicht rein militärischen Charakters sind, ebenso gut von Civil-Ingenieuren ausgeführt werden könnten, wenn solche unter speziell für diesen Zweck passenden strengen Regeln des Civil-Dienstes ernannt worden sind, so bin ich doch gegen irgend welche Action von unserer Gesellschaft, die nur den Anschein haben möchte, als könnten solche Schritte gegen die Interessen oder selbst gegen die Privilegien einer Anzahl von unseren Mitgliedern gerichtet sein, die in wissenschaftlicher Bildung, in Erfahrung und Charakter die Ersten unter uns sind."

Ich enthalte mich jeder Kritik. Herr *Flad* steht in meiner Achtung und in der aller deutschen Techniker so hoch, dass ich es nicht wagen mag, noch kann, auch nur im entferntesten seine Gefühle zu verletzen.

Herr *Flad* spricht nur aus, was all die Führer seines Vereins über die Sache denken.

Nun zum Schluss noch einige Worte über den 8ten Paragraphen der obigen Empfehlungen Ihres "Committee on National Public Works" vom 13. Juni dieses Jahres.

Einstimmig der Ueberzeugung, dass die vorhergehenden Paragraphen 1 bis 7 die wahren, nöthigen Reformen in den administrativen Methoden der National-Regierung zum allgemeinen Wohle des Landes darlegen, kannten die Mitglieder ihres Committees die Zustände dieses Landes zu gut, um nicht zu fühlen, dass dieselben Reformen in den einzelnen Staaten und Städten ebenfalls erstrebt werden müssten.

Auch hier stehen elende, unwissende Beute-Politiker an der Spitze von Departements, in denen wissenschaftlich und technisch ausgebildete Männer die öffentlichen Bauten und Arbeiten auslegen sollten. Hier finden wir Leute als Assistenz-Ingenieure angestellt, die auch nicht die allergeringste wissenschaftliche oder technische Ausbildung genossen haben und unter denselben deutsche, praktische, tüchtige Ingenieure mit Hunger-Gehältern als Zeichner angestellt. Hier finden wir, dass völlig ungebildete Leute, ohne alle technische, ja ohne alle gewöhnliche Schulbildung in rein technischen Bureaux mit Gehältern bis zu 5000 Dollars per Jahr angestellt sind und dagegen unter denselben deutsche gebildete Techniker, wie die gewöhnlichsten Tagelöhner, bei der Stunde zu 3 bis 5 Dollars per Tag arbeiten müssen.

Der deutsche Techniker, dem bei solchen Zuständen nicht die Schamröthe ins Gesicht tritt und der nicht Alles aufbietet, um dieser Luderwirthschaft der Beute-Politiker ein Ende zu machen, verdient es nicht besser, als Helote den Acker zu düngen, auf dem diese Herren ihre einträgliche Ernte einheimsen.

Hoffen wir, dass auf dem nächsten Techniker-Tage der Vorsitzende Ihres "Committee on National Public Works" Ihnen erfreuliche Resultate, die der Council in seinen Bestrebungen im Laufe des kommenden Jahres errungen hat, berichten kann.

VORTRAG,

gehalten von TH. KANDELER am zweiten Technikertage in Cincinnati, 1886.

Neue graphische Methode zur Bestimmung der Maximalkraefte in Fachwerks-Traegern, mit Beruecksichtigung von Locomotiv-Belastung, nebst Anleitung zur Aufstellung graphischer Tabellen.

Wenn sich auf einem Balken *a b* eine Last *P* bewegt, deren Grösse durch die Strecke *b c* dargestellt ist, so ist für jede Stellung der Last der von derselben auf die Auflager *a* u. *b* ausgeübte Druck proportional dem Abstande der Last von den entgegen gesetzten Auflagern *b* und *a*. Zeichnet man also das Rechteck *a b c d*, und zieht die Diagonale *a c*, so ist für jede Stellung der Last *P* der nach *a* kommende Auflager-Druck = *s*, und der nach *b* kommende = s_1.

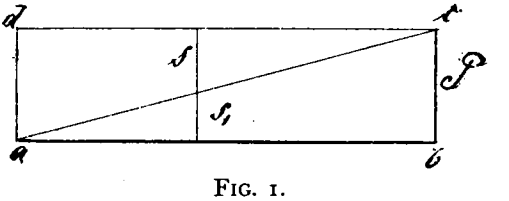


FIG. 1.

Die Linie *a c* nennt man das Scheerdiagram des Balkens *a b* für die rollende Last *P*. Dasselbe schneidet auf der Ordinate an jedem Punkte des Balkens an den Auflager-Druck ab, welcher nach *b* kommt, wenn die Last *P* an jenem Punkte steht. Folgt der Last *P* in der Entfernung *f* eine zweite Last P_1 und man zieht durch *g* eine Paralelle *g e* zu *a* c_1, so ist *a g e* das Scheerdiagram des

Balkens *a b* für die in dem festen Abstand "*f*" rollenden Lasten *P* und P_1.

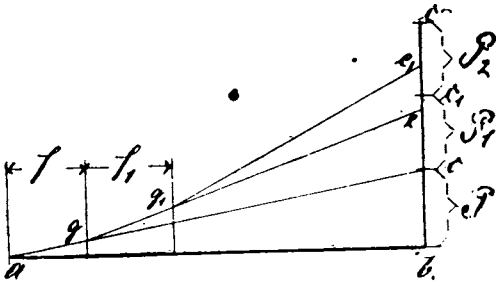


FIG. 2.

Folgt der Last P_1 eine dritte Last P_2 im Abstande f_1 und man zieht durch g_1, g_1 e_1 paralell zu a c_2, so ist a g g_1 e_1 das Scheerdiagr. des Balkens *a b* für die in den festen Abständen *f* rollenden Lasten *P*, P_1, P_2 so zwar, dass dasselbe auf der Ordinate an jedem Punkte des Balkens den Auflager-Druck abschneidet, welcher nach *b* kommt, wenn die erste der rollenden Lasten an jenem Punkt steht.

Man kann das Scheerdiagram auf diese Weise für einen Eisenbahnzug construiren; das Verfahren ist bekannt.

Man denke sich einen, durch einen rollenden Bahnzug belasteten Fachwerksträger *a b* durch die Linie *p r* in zwei Theile geschnitten, so muss nach einem bekannten Satz der Mechanik in jedem abgeschnittenen Theil des Balkens die Summe der verticalen Kräfte gleich o sein, wenn Gleichgewicht in dem abgeschnittenen Theile vorhanden ist.

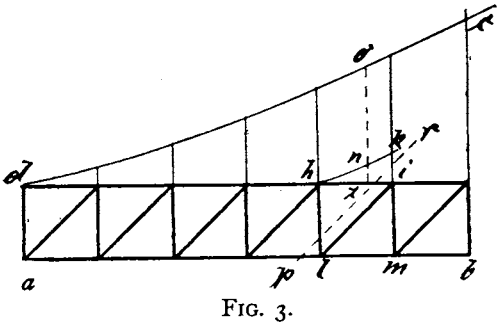


FIG. 3.

Die Verticalkräfte, welche auf den Brückentheil *i, l, m, b* wirken, sind aber der in *b* herrschende Auflager-Druck *S*, der in dem Pfosten *h, l* eintretende Druck *R* und die von dem rollenden Zuge auf den Balkentheil *i, l, m, b* direct ausgeübte Belastung *Q*, und zwar muss $S - Q = R$ sein. Wenn nun *d, o, c* das Scheerdiagram des Fachwerksträgers *a, b* für den rollenden Bahnzug ist, so ist die Ordinate *o, t* an jedem Punkte gleich *S*, gleich dem Auflager-Druck

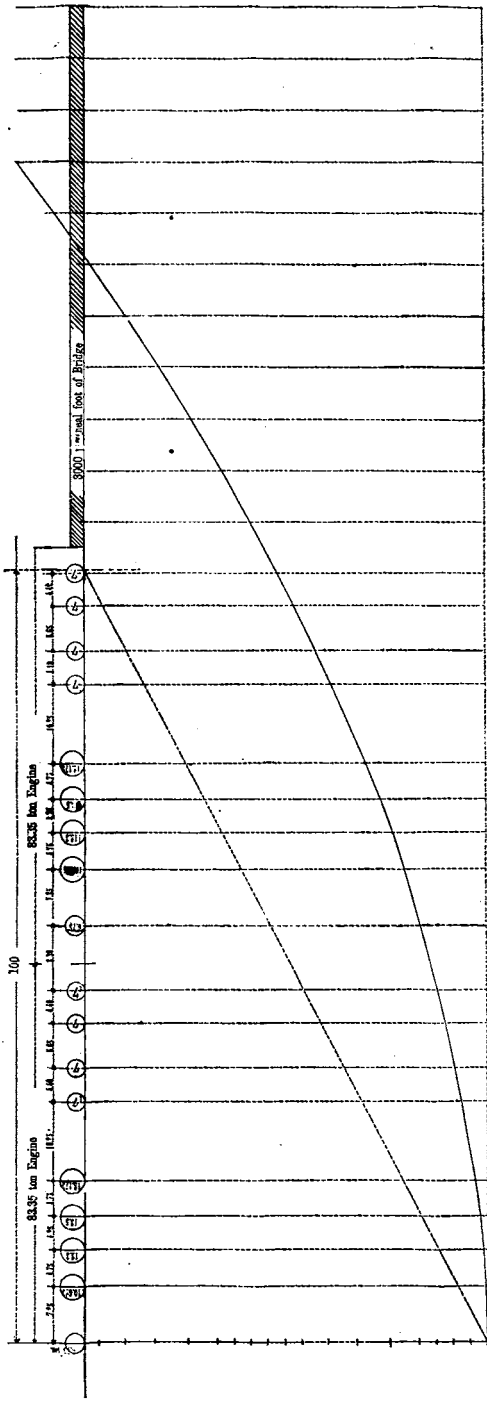

8000 ft. usual foot of Bridge
100
83.36 ton Engine
83.36 ton Engine

FIG. 7.

S, welcher in *b* entsteht, wenn das erste Rad des Zuges in *t* angelangt ist. Construirt man nun ein zweites Scheerdiagam *h*, *n*, *k* des Zuges für das Feld *h*. *i* in derselben Weise, wie es in Fig. 2 geschehen, mit dem Unterschiede, dass statt der Strecke *a*, *b* die Strecke *h*, *i* eingeführt wird, so wird die Ordinate *t*, *n* an jeder Stelle den Druck *Q* darstellen, welcher in *i* entsteht, wenn das erste Rad des Zuges in *t* angelangt ist. Wir haben vorhin gesehen, dass der im Pfosten *h*, *l* herrschende Druck *R* stets gleich *S* — *Q* oder gleich der Strecke *n*, *o* ist; *n*, *o* stellt also für jeden Punkt des Feldes *h*, *i* den Druck *R* dar, welcher im Pfosten *h*, *l* entsteht, wenn das erste Rad des Zuges in *t* angelangt ist. Durch Messung kann man nun sehr schnell das Maximum des Druckes *R* feststellen und auch die Stellung des Zuges für welche dieses Maximum entsteht. Da das Scheerdiagram *h*, *n*, *k* für alle Felder gleich ist, so zeichnet man es zweckmässig auf Pausleinwand, und legt es der Reihe nach auf die Felder.

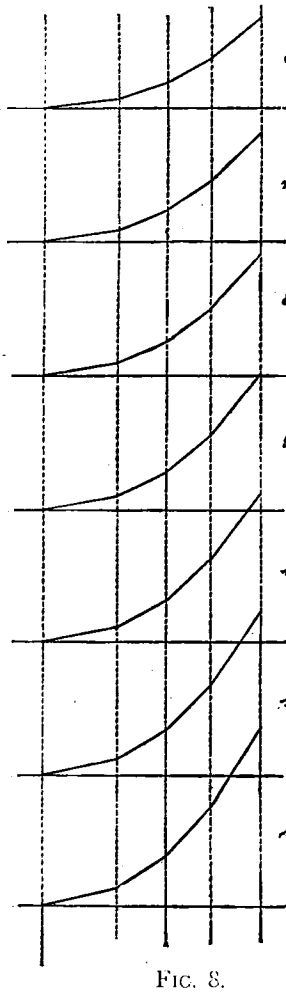


FIG. 8.

Man kann das Scheerdiagram auch als ein mit dem Polabstand *a*, *b* construirtes Seilpolygon betrachten, und man kann dasselbe über die Verticalen *b*, *c* hinaus verlängern. Fig. 7 auf Seite 29 zeigt ein solches Scheerdiagram oder Seilpolygon für zwei Locomotiven der N. P. und einen Zug 3000 Pfund per Fuss mit dem Polabstand 100 F. construirt.

Man kann dasselbe zur Ermittelung der Scheerkräfte eines Fachwerkträgers von beliebiger Länge

verwenden. Hat man z. B. eine Spannung von 150 F. zu berechnen, so legt man das mit dem Polabstand 100 F. auf Pausleinwand gezeichnete Seilpolygon in der in Fig. 3 gezeigten Weise auf das Diagram des Fachwerks auf, es stellt dann die auftretenden Scheerkräfte um 150/100 F. vergrössert dar. Construirt man nun ein kleines Scheerdiagram *h n k* für ein Trägerfeld gleichfalls um 150/100 vergrössert und legt es in der vorhin beschriebenen Weise der Reihe nach auf die Felder, so kann man den Maximal-Druck der Pfosten *o n* durch Messung wie vorhin leicht bestimmen, nur muss man die Strecke auf 100/150 ihrer Länge reduciren. Die kleinen Scheerdiagrame, welche der Verzerrung des einen grossen allgemeinen Scheerdiagramms entsprechen, sind für alle Fachwerksträger von gleicher Felderzahl gleich. Fig. 8 zeigt solche kleinen verzerrten Scheerdiagramms, die zu Fig. 7 passen würden, wenn sie in gleichem Maassstab aufgetragen wären.

Bestimmen wir nun für einen Träger von sechs Feldern der Reihe nach für eine Länge von 100, 110 und 120 F. des Trägers die Verticalkräfte in den Pfosten 1, 2, 3 etc. tragen sie in der in Fig. 4 gezeigten Weise auf und verbinden sie unter einander durch die Linien 1—1, 2—2, 3—3 etc., so können wir für einen Träger von sechs Feldern von 100 bis 120 F. Länge sehr leicht die Verticalkräfte finden, indem wir z. B. an dem der Spannweite 114 F. entsprechenden Punkt eine Ordinate ziehen und auf dieser die Verticalstärke abgreifen. Fig. 9 zeigt solche Verticalkräfte für 2—83 Tonnen Locomotiven der N P. und einen Zug von 3000 Pfund pro laufenden Fuss. Unterhalb der Linien *X X*

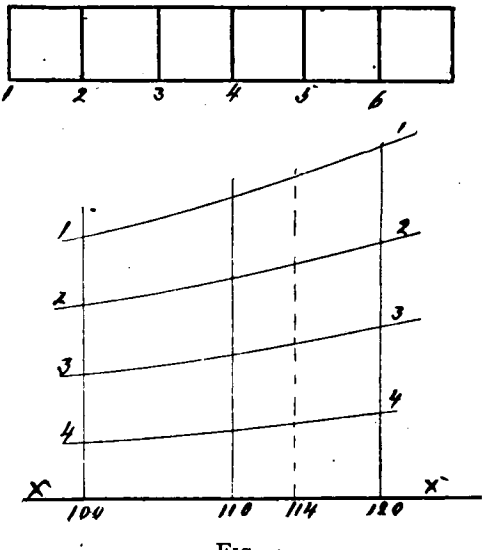


FIG. 4.

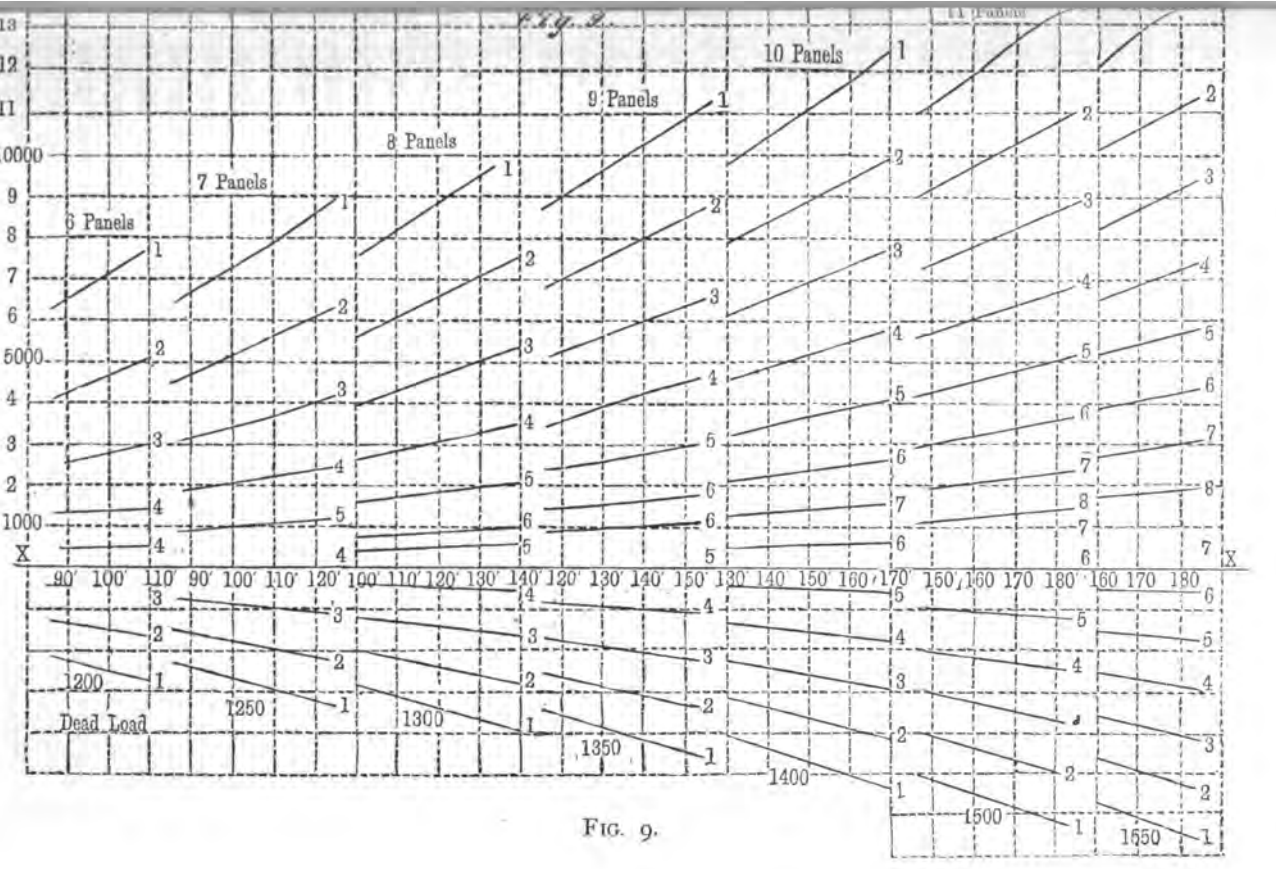

6 Panels
7 Panels
8 Panels
9 Panels
10 Panels
Dead Load
1200
1250
1300
1350
1400
1500
1650
X

FIG. 9.

sind die Kräfte aufgetragen, welche durch das Eigengewicht in den Pfosten hervorgerufen werden. Man kann also die totale Maximal-Spannung direct auf der Figur abgreifen. Selbstverständlich kann

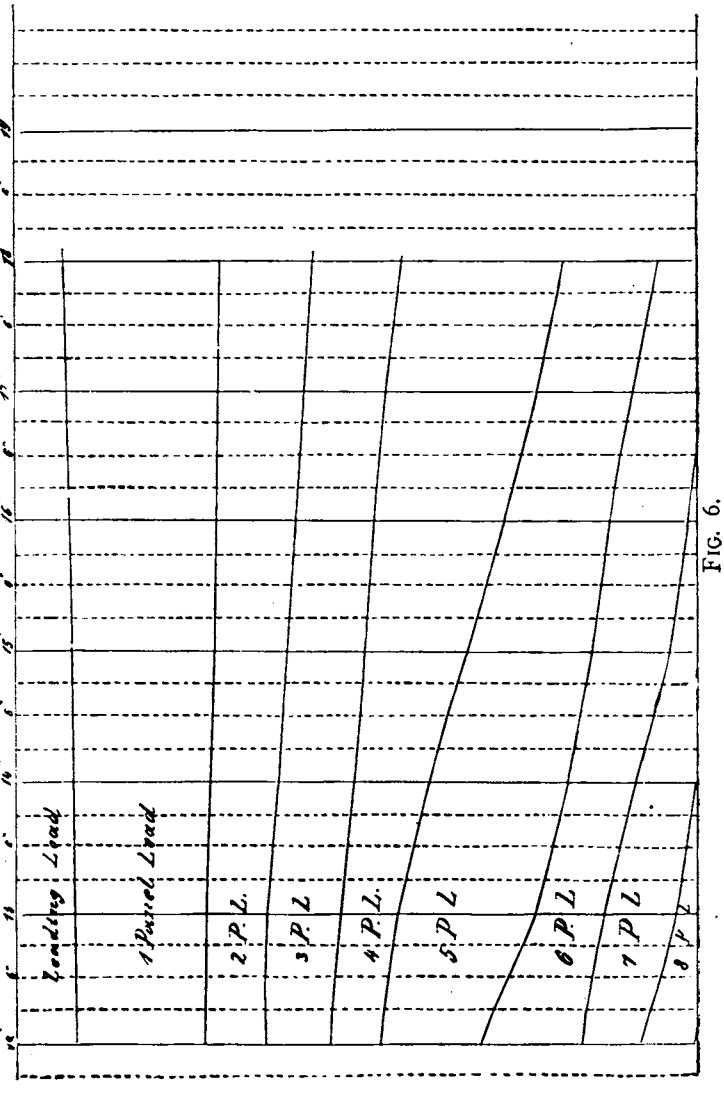


FIG. 6.

man auch die Gurtungs-Spannungen nach einer der bekannten Methoden bestimmen und in der in Fig. 9 gezeigten Weise für die Interpolation auftragen.

Es ist übrigens nöthig, die Genauigkeit des allgemeinen Scheerdiagrams vor seiner Anwendung durch Rechnung oder genauere graphische Methoden zu controlliren. Es ist bisher üblich gewesen, aus den Achsendrücken die Belastung der Knotenpunkte zu bestimmen und aus diesen die Maximalstärke der Pfosten, Diagonalen und Gurtungen zu ermitteln.

Fig. 6 zeigt eine graphische Interpolationstabelle für verschiedene Felderlängen ausgeführt, entsprechend den Achsendrücken von 2—83 Tonnen N. P. Locomotiven. Um die Belastung der Knotenpunkte zu finden, braucht man nur an dem der Felderlänge entsprechenden Punkt eine Ordinate zu ziehen und auf dieser der Reihe nach die Belastungen der Knotenpunkte abzumessen.

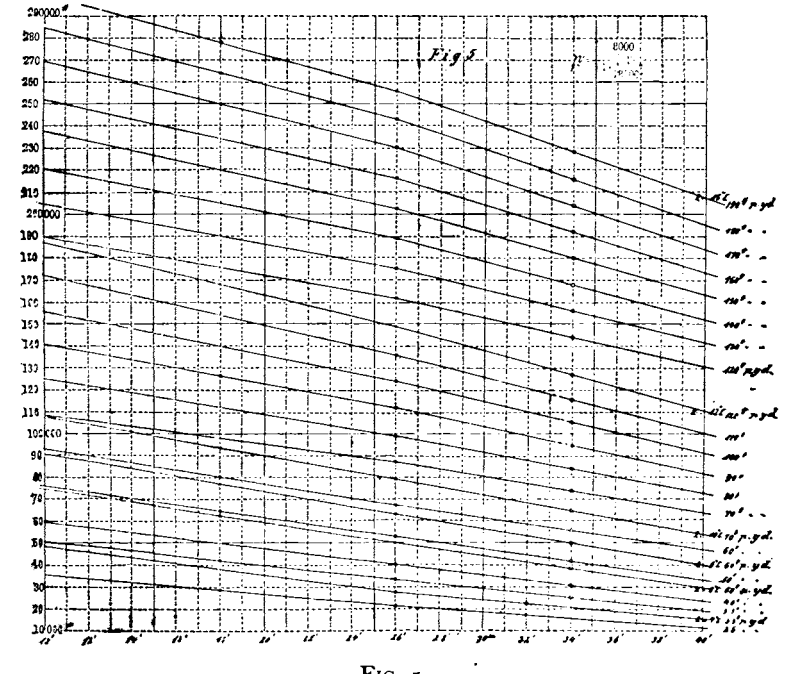


FIG. 5.

Fig. 5 zeigt eine graphische Tabelle, für die Querschnittsbestimmung gedrückter Pfosten nach der Formel:

$$p = \frac{8000}{1 + \frac{l^2}{18000\, r^2}}$$

p ist der zulässige Druck pro Quadratzoll, l die Länge des Pfostens, r der kleinste Trägheitsradius des Querschnitts. Die Abscisse gibt die Länge des Pfostens, die Ordinate, die Belastung und die eingezeichneten Curven zeigen, welcher Querschnitt einer bestimmten Länge und einer bestimmten Belastung des Pfostens entspricht.

VORTRAG,

gehalten von PAUL GOEPEL am deutsch-amerikanischen Technikertage, den 2. September 1887.

Die Heizung und Beleuchtung der amerikanischen Eisenbahnwagen.

In Folge einer grossen Zahl von Eisenbahn-Unglücksfällen, welche durch das Umstürzen der die Eisenbahnwagen heizenden Oefen verursacht wurden, haben die Legislaturen verschiedener Staaten der Union Gesetze erlassen, nach welchem von einem bestimmten Tage ab (1. Mai 1888) die Benützung von Oefen zur Heizung und von Petroleum-Lampen zur Beleuchtung der Wagen verboten sein soll. Dieser Umstand zog das allgemeine Interesse des Publicums sowohl wie das der Fachleute auf das Problem der Heizung und Beleuchtung der Eisenbahnwagen und beschäftigten sich namentlich die Eisenbahn-Techniker eingehend mit der Lösung dieser wichtigen Frage.

Zur Heizung der Eisenbahnwagen kamen bisher drei Hauptsysteme in Anwendung und zwar 1) gewöhnliche Steinkohlenöfen, 2) Heisswasser- oder Heissluft-Heizungen mit Centralfeuerung in jedem Wagen und 3) Dampf- oder Heissluft-Heizungen, welche von der Locomotive oder einer von den Wagen unabhängigen Central-Wärmequelle ausgingen.

Die gewöhnlichen Oefen finden sich heute nur noch auf Bahnen untergeordneter Art und in Zügen zweiter Classe vor. Die Nachtheile derselben sind so augenfällig und wohlbekannt, dass man auf allen besseren Linien schon seit längerer Zeit zum zweiten System, der indirecten Heisswasser- oder Heissluft-Heizung überging. Am

erfolgreichsten war die von *Baker* eingeführte Heisswasser-Heizung, welche von den meisten Eisenbahn-Gesellschaften der Vereinigten Staaten angenommen wurde. Dieses System beruht auf einen Centralofen in der Ecke eines jeden Wagens, in welchem Ofen eine Schlangenröhre eingesetzt ist, die mit einem Expansionsgefäss über



FIG. 1. Baker's Heisswasser-Heizung.

dem Dache des Wagens verbunden ist. Von diesem Gefäss geht eine Röhre zum Boden des Wagens und unter den Sitzen auf der einen Seite desselben entlang, dann zu den Sitzen der anderen Seite und unterhalb derselben zurück nach der Sehlangenröhre im Heizkörper, wodurch ein continuirliches Wärme ausstrahlendes System von Heizröhren gebildet wird. (Fig. 1 und 2.) Das in denselben

circulirende Wasser ist mit Kochsalz versetzt, wodurch das Gefrieren desselben verhindert wird. Das auf dem Wagendache befindliche Expansionsgefäss ist gross genug, um sowohl als Behälter für die Salzlösung wie als Windkessel zu dienen. Die untere Hälfte des Gefässes ist mit der Salzlösung gefüllt, während die obere Hälfte von der aus der Lösung austretenden Luft angefüllt wird. Letztere bildet in ihrem Behälter ein Luftkissen, das zusammen gepresst wird, sobald sich die Lösung durch die Wärme ausdehnt, wodurch eine continuirliche Circulation des Wassers hervorgerufen wird. Das Expansionsgefäss ist durch ein dasselbe umgebende und auf dem Dache des Wagens befestigtes Gehäuse gegen die Einflüsse des Wetters geschützt. Die Lösung wird in der Schlangenröhre im Ofen erhitzt, nach oben in das Expansionsgefäss getrieben, dann nach dem Röhrensystem geführt und in abgekühltem Zustande nach der Schlangenröhre im Ofen zurückgeführt, von wo aus sich derselbe Process wiederholt. Auf diese Weise wird eine constante Circulation der Lösung und eine gleichmässige Temperatur in allen Theilen des Eisenbahnwagens hervorgerufen, die entsprechend der Aussentemperatur durch passende Vorrichtungen regulirt wird.

Anstatt heisses Wasser als Träger der Wärme, wie beim *Baker'schen* System, kann auch die Luft als Leiter derselben benutzt werden. Der Heizkörper ist in diesem Falle von Luftzügen umgeben, welche die Luft erwärmen und durch Züge, die am Boden des Wagens entlang laufen, vertheilen. Die frische Luft wird durch ein stellbares Ventil oberhalb des Daches eingesaugt, in den, den Heizkörper umgebenden Zügen erwärmt und in erwärmtem Zustande vertheilt. Je nach den Namen der Fabrikanten sind diese Luftheizungs-Einrichtungen als die von *Spear*, *Winslow*, *Johnson*, *Gouge* etc. bekannt. Letzteres, das der Gouge Heating & Ventilating Co., ist in sinnreicher Weise ausgebildet. Es saugt die Luft oberhalb des Daches ein, und zwar durch ein doppelconisches Rohr, das mit einer schwingbaren Klappe versehen ist, die sich je nach der Zugrichtung stellt. Die Luft wird dann durch einen Zug nach dem unteren Theile des Ofens geführt, wo sie durch eine Reihe auf- und abgehender Röhren mit der Oberfläche des Heizkörpers in Berührung gebracht wird, worauf die Vertheilung der erhitzten Luft durch zwei an beiden Seiten des Wagens entlang laufende Züge und in letzteren angebrachte Oeffnungen erfolgt. Hierdurch wird eine gleichmässige Temperatur in allen Theilen des Wagens erzielt. Wenn

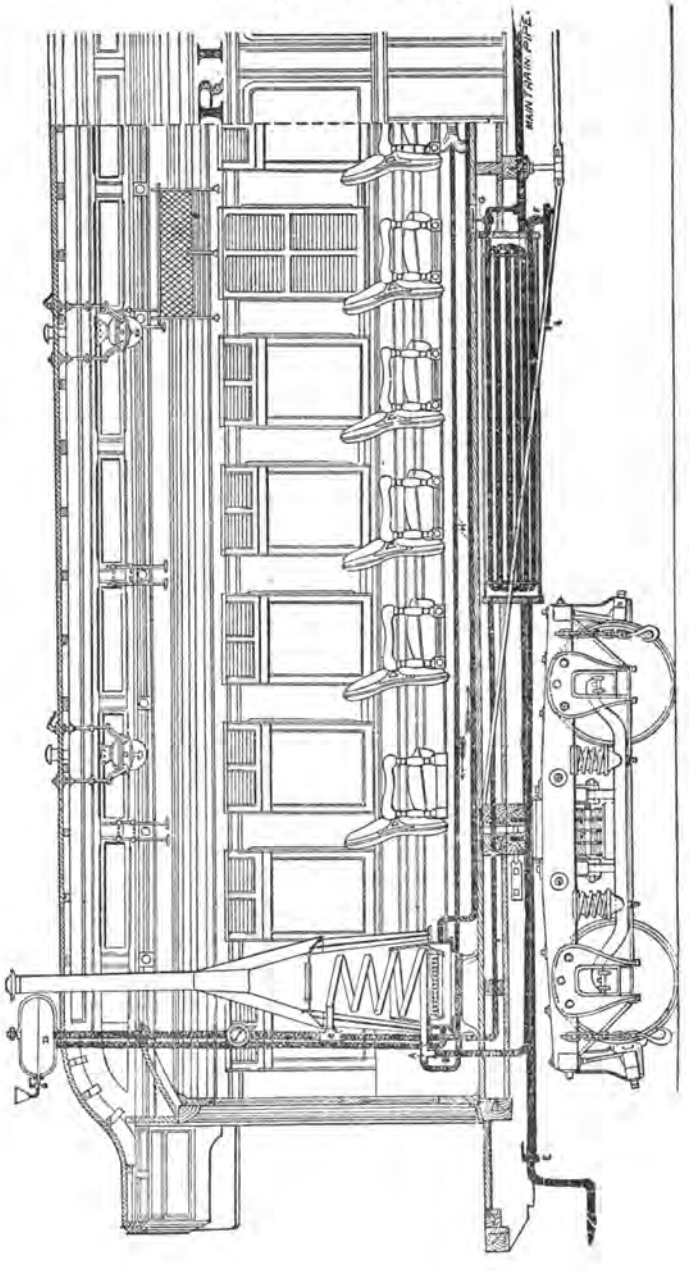


FIG. 2. Baker's Heisswasser-Heizung.

der Zug hält, wird die Luft am unteren Theile des Wagens eingesogen und durch Oeffnungen am oberen Theile vertheilt.

Der Nachtheil der Luftheizung besteht darin, dass der Austritt der erwärmten Luft unterbrochen wird, sobald der Zug hält, und dass der Ofen in diesem Falle nur wie ein gewöhnlicher Heizofen fungirt; der Vortheil dagegen, dass die Wagen gleichmässig erwärmt und durch die beständige Zufuhr frischer Luft gleichzeitig ventilirt werden.

Seit geraumer Zeit werden jedoch in Anbetracht der Gefährlichkeit der Oefen, die bei allen diesen Systemen in jedem Wagen als Heizkörper verwendet werden, Heizvorrichtungen vorgeschlagen, bei welchen alle Wagen eines Zuges von einer, ausserhalb derselben befindlichen, Wärmequelle geheizt werden, z. B. mit Luft, welche vermittelst einer an der Locomotive oder unterhalb der Wagen angebrachten Heiztrommel erhitzt nnd durch einen Ventilator oder eine Luftpumpe in die Wagen getrieben wird. Bei einer anderen Einrichtung wird die Luft von einer unabhängigen Feuerung im Gepäckwagen erhitzt und durch Züge unterhalb und durch Oeffnungen im Boden der Wagen in letztere eingeführt. Diese Züge sind zwischen den Wagen durch dehnbare Verbindungsstücke verkuppelt. Diese Einrichtungen haben den Vortheil, dass den Wagen, ob diese stillstehen oder im Gange sind, fortwährend erwärmte Luft zugeführt wird.

Diese Systeme haben sich jedoch nicht die Gunst der Eisenbahnverwaltungen erringen können, da die directe Anwendung des von der Locomotive gelieferten Dampfes ihnen erfolgreich Concurrenz machte und zu einer Reihe von verschiedenartigen Constructionen führte. Von diesen sind die bekanntesten die Dampfheizungs-Einrichtungen der "Safety Car Heating and Lighting Co." von New York, der "Martin Anti-Fire Car Heater Co." und das von *Edward E. Gold* in New York eingeführte System. Die Einrichtung der ersteren Gesellschaft ist gewissermassen ein Uebergangs-System und hat den Zweck, die schon in den Wagen vorhandenen Heisswasser- und Heissluftheizungen, zu verwerthen und den von der Locomotive gelieferten Dampf zur Erwärmung des Wassers oder der Luft in jenen Anlagen zu benützen. Zu diesem Zwecke sind unter dem Boden der Wagen Röhrentrommeln angebracht, welche durch eine Verbindungsröhre mit Dampf versehen werden. (Siehe Fig. 2.) Diese Röhrentrommeln sind mit den Heisswasser-

Röhren des *Baker'schen* Heisswasser- oder den Luftzügen der Heissluftheizungen verbunden und erhitzen das die Wärme übertragende Wasser oder die Luft in der vorher beschriebenen Weise. Die Röhrentrommel ist mit einem Condensations-Wasserableiter versehen. Dieses System bietet den Vortheil, dass die bisherigen Heizeinrichtungen weiter benutzt werden können und dass man die Wagen leicht heizen kann, im Falle die Dampfzufuhr aus dem einen oder anderen Grunde unterbrochen wird.

Das *Martin'sche System* entnimmt den Dampf vom Dome der Locomotive, reducirt den Druck durch ein Reductions-Ventil und führt dann den Dampf in sorgfälltig eingehüllten Hauptröhren, die unter jedem Wagen angebracht und durch Universal-Kuppelungen verbunden sind, nach allen Wagen des Zuges. Von der Hauptröhre wird der Dampf durch Vertheilungsröhren an den inneren Längenseiten der Wagen und durch kurze Zweigröhren unter den Sitzen vertheilt und auf diese Weise eine gleichmässige Erwärmung der Wagen erzielt. Das Condensations-Wasser wird an den tiefsten Stellen der Vertheilungsröhren abgeleitet und in Behälter unter den Wagenenden angesammelt, die von Zeit zu Zeit entleert werden. Dieses System ist von Eisenbahn-Verwaltungen im Nordwesten der Vereinigten Staaten mit Erfolg eingeführt worden.

Ein eigenartiges Heizsystem, das sich besonders in den Wagen der Hochbahnen New Yorks bewährt hat, ist das von *Edward E. Gold*. Dieses ist im Prinzip eine sinnreiche Verbindung der Heisswasser- und Dampfheizung, wobei der Dampf der Locomotive entnommen wird. Die Einrichtung besteht aus eisernen Cylindern, (Fig. 3, 4 und 5), welche an den Längenseiten der Wagen angeordnet und zum Theil mit Salzlösung angefüllt sind. Dieser Cylinder ist luft- und wasserdicht abgeschlossen und von einem schmiedeeisernen Cylinder von etwas grösserem Durchmesser excentrisch umgeben, (Fig. 5), so dass der ringförmige Raum zwischen den Cylindern sich vom oberen Theile nach dem unteren Theil der Cylinder erweitert. Der äussere Cylinder ruht auf consolartigen Trägern am Boden des Wagens. Der äussere umschliessende Cylinder ist etwas länger als der wasserhaltende Cylinder, und an den Enden durch Deckel abgeschlossen, zwischen welchen und den Enden des inneren Cylinders ein genügender Raum für die Ausdehnung des letzteren vorhanden ist. Am unteren Theile der Deckel sind Oeffnungen angebracht, in welche die Dampfleitungs-Röhren eingeschraubt sind, so

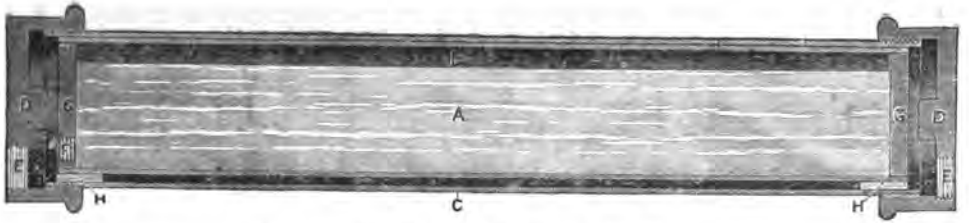


FIG. 4. Gold's Heiz-Cylinder.

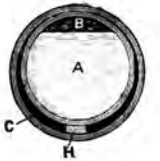


FIG. 5.

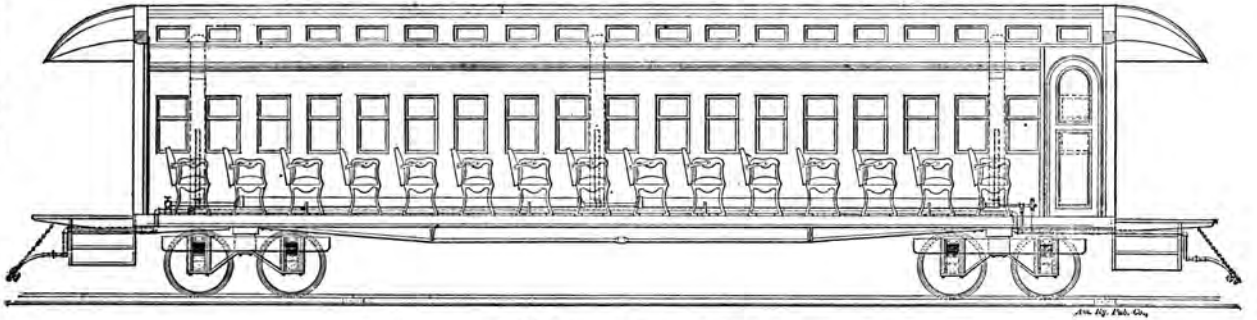


Fig. 3. Gold's Dampf-Heizung.

dass der Dampf in jeder Richtung durch die äusseren Cylinder streichen und das Condensations-Wasser mitnehmen kann. Der Dampf erhitzt die Salzlösung im inneren Cylinder und heizt zu gleicher Zeit den Wagen durch directe Wärmeabgabe. Der Dampf wird gewöenlich von der Locomotive an die Heizcylinder abgegeben, während der Zug auf den Stationen hält oder derselbe sich auf Gefällen der Bahn befindet. Sobald Dampf in den Cylinder tritt, findet eine directe Wärmeabgabe an der Oberfläche desselben statt, während zu gleicher Zeit die Salzlösung im inneren Cylinder erhitzt wird und Wärme aufspeichert. Sobald nun der Dampfzutritt aufhört, giebt der innere Cylinder die angesammelte Wärme an den äusseren Cylinder und vermittelst desselben an den Wagen ab, wodurch eine gleichmässige Temperatur im Wagen für längere Zeit erhalten werden kann. Die Dampfleitungs-Röhren der einzelnen Wagen sind unter den Platformen derselben verkuppelt und mit Austritts-Ventilen zur Ableitung des Condensations-Wassers versehen. Eine Ventilation der Wagen findet durch verticale Züge in den Seitenwänden der Wagen statt, welche an den oberen Enden mit der Atmosphäre in Verbindung stehen und nahe am Boden der Wagen ausmünden. (Fig. 3.) U-förmige Heizröhren in den Zügen erzeugen durch Erwärmung der Luft einen Zug in aufsteigender Richtung, welcher, in Verbindung mit der durch die Thüren und Fenster eintretenden Luft die zur Ventilation der Wagen nöthige Lufterneuerung hervorruft.

Die *Gold'sche* Dampfheizung hat den Vortheil, dass die Wagen rasch, nachdem sie zusammengestellt sind, geheizt werden können; ferner dass keine Sitzplätze verloren gehen und dass bedeutend weniger Dampf nöthig ist, als bei andern Systemen, da der überschüssige Dampf, bei Drucksteigerungen im Kessel, oder wenn der Zug über Gefälle geht, zur Heizung verwendet wird, anstatt nutzlos abgeladen zu werden.

Die *Beleuchtung* der Eisenbahnwagen erfolgt meistens durch Petroleumlampen, in Ausnahmefällen durch Gas oder Electricität. Es scheint als ob die grosse Mannichfaltigkeit und die geschmackvolle Ornamentirung der Lampen, trotz ihrer Gefährlichkeit bei Zug-Collisionen, erfolgreich die Concurrenz der Gaseinrichtung bestanden haben. Sicher ist es, dass die amerikanischen Eisenbahnwagen durchweg besser erleuchtet sind, als die europäischen, wozu

bis zu einem gewissen Grade auch die Billigkeit des Beleuchtungs-Materials beiträgt.

Seit einigen Jahren bricht sich jedoch auch hier das auf europäischen Bahnen eingeführte *Pintsch'sche Gasbeleuchtungs-System* Bahn, welches von der "Pintsch Lighting Co." in New York geliefert wird. Bei der Pintsch'schen Gasbeleuchtung wird Oelgas oder Naphtagas verwendet, weil dieses die Eigenschaft hat, sich verdichten zu lassen, ohne an Leuchtkraft einzubüssen, während gewöhnliches Steinkohlengas durch Compression einen grossen Procentsatz seiner Leuchtkraft verliert. Das Oelgas wird in besonderen Gaswerken erzeugt, in einem Gasbehälter angesammelt und durch Compressions-Pumpen unter einem Druck von 150 bis 180 Pfund auf den Quadratzoll in Vorraths-Behälter gedrückt. Von diesen wird es durch Röhren nach den Abgabeventilen, die an den Perrons und Rampen angebracht sind, geleitet und von da an cylindrische Behälter abgegeben, welche unter dem Boden der Wagen angebracht sind.

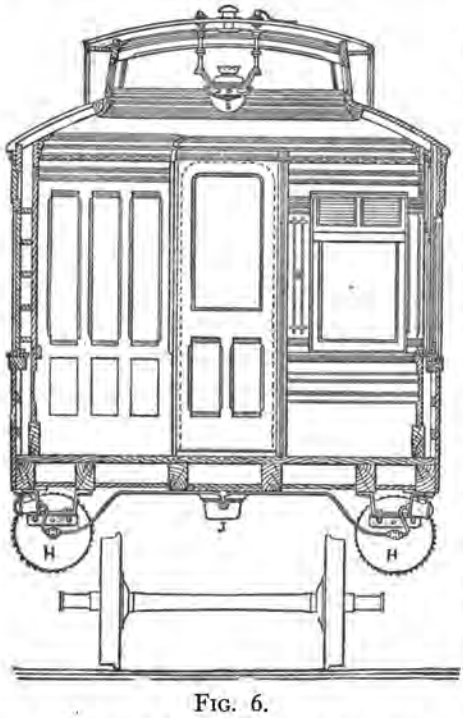


FIG. 6.

Pintsch Gasbeleuchtung.

Jeder Wagen ist mit zwei Gasbehältern versehen (Fig. 6), welche eine Länge von 8 Fuss 6 Zoll und einen Durchmesser von 20 Zoll haben und mit Gas unter 10 Atmosphären Druck gefüllt werden, so dass sie eine genügende Quantität Gas enthalten, um einen Wagen für 30 bis 40 Stunden, je nach der Zahl der Brenner, be-

leuchten zu können. Ein Druck-Reductions-Ventil (Fig. 7) ist zwischen die Gasbehälter und Brenner eingestellt, damit das Gas mit gleichmässigem Druck zu den Brennern gelangt. Die Lampen

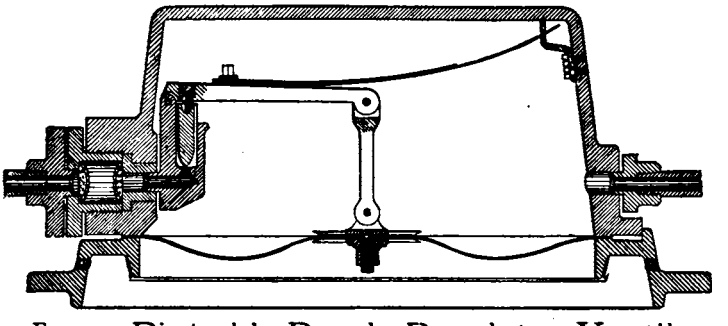


FIG. 7. Pintsch's Druck-Regulator-Ventil.

sind am Dache der Wagen angebracht und durch Röhrenleitungen mit den Gasbehältern verbunden. Durch einen Controllirhahnen für alle Lampen können sämmtliche Flammen zu gleicher Zeit hoch oder niedrig gestellt werden, was besonders bei Passirung von Tunnels etc. von Werth ist. Die Lampen (Fig. 8) sind

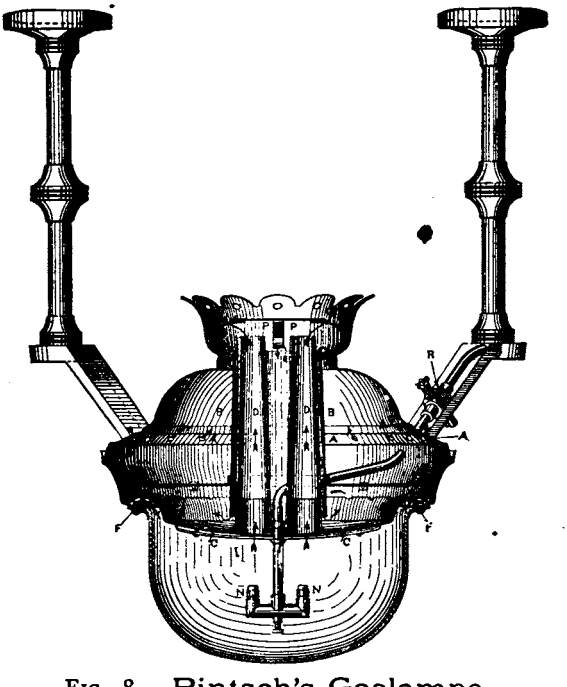


FIG. 8. Pintsch's Gaslampe.

nach dem Regenerativ-Principe construirt und geben ein ruhiges, weisses Lichtbei möglichster Oekonomie im Gasverbrauch. Die Beleuchtung der Wagen mit Gas ist weniger feuergefährlich, als Petroleum-Beleuchtung, und sollte man sich eigentlich wundern, dass dies System noch keine ausgedehntere Anwendung gefunden hat, obwohl, wie schon bemerkt, die Billigkeit des Petroleums und die vorzügliche Construction der Lampen die Ursache der langsamen Einführung der Gasbeleuchtung sein mögen.

Was nun die electrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen betrifft, so ist diese bis jetzt nur experimentell auf einigen der bedeutenderen Linien eingeführt worden und zwar unter Verwendung von Glühlampen und Secundär-Batterien, welche letztere an den Endstationen durch stationäre Dynamo-Maschinen chargirt werden. Obwohl die bisher angestellten Versuche eine schöne und zufriedenstellende Beleuchtung ergaben, so sind die damit verknüpften Kosten doch zu gross, um vor der Hand eine allgemeine Einführung der electrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen zu gestatten.

VORTRAG,

gehalten von C. H. SCHNEIDER, Civil und Maschinen Ingenieur, Washington, D. C., auf dem Dritten deutsch-amerikanischen Technikertage in New York, am 2. September 1887.

Ueber die Unterbringung der staedtischen Abfallstoffe,

Die Anfang der 30er Jahre in England aufgetretene Choleraepidemie lehrte, dass die bis zu jener Zeit übliche Anhäufung von faulen Unrathstoffen im Bereiche der menschlichen Wohnungen gesundheitsschädlich war, und dass diese Stoffe aus den Städten entfernt werden müssen. Das Problem der Städtereinigung entstand auf diese Weise. An der Lösung desselben wird jetzt in allen Culturländern gearbeitet. Viele Millionen sind seither aufgewendet worden, ohne eine befriedigende Lösung zu erzielen. Diese eigenthümliche Erscheinung hat ihren Grund in der Vielseitigkeit der Aufgabe und den dadurch bedingten verschiedenartigen Ansprüchen, welche an die richtige Lösung derselben gestellt werden.

Es ist ohne allen Zweifel, dass die faulen und fäulnissfähigen Unrathstoffe, deren grösster Theil aus den menschlichen Abfallstoffen, den Fäcalstoffen besteht, gesundheitsschädliche Rückwirkungen auf die Menschen ausüben, aber ebenso ist es ohne Zweifel, dass diese Stoffe nicht blos schädliche, sondern auch nützliche Eigenschaften besitzen und dass diese nützlichen Eigenschaften darin bestehen, dass die Unrathstoffe auf dem Culturboden Rohmaterial für neue Nahrungsmittel für Menschen und Thiere sind. Bei der seitherigen Behandlung des Städtereinigungsproblemes wurden die nützlichen Eigenschaften der Unrathstoffe nicht in der gebührenden Weise berücksichtigt.

Als man anfing sich mit diesem Problem zu beschäftigen, fasste man ausschliesslich die Beseitigung der Stoffe ins Auge und glaubte die Aufgabe gelöst zu haben, wenn die Stoffe nach öffentlichen Wasserläufen resp. ins Meer abgeschwemmt wurden. Dieses Verfahren zeigte sich alsbald als mangelhaft. Die abgeschwemmten Unrathstoffe kamen entweder in irgend einer Form zurück zu den Bewohnern der Stadt, von denen sie ausgegangen waren, oder wirkten gesundheitsschädlich auf die Bewohner anderer Städte. Einer ernsthaften Prüfung vermag das Abschwemmen der Unrathstoffe nach öffentlichen Gewässern nicht Stand zu halten.

Städtische Abfallswässer in Flüsse und Seen zu leiten ist keine Erfindung der Neuzeit, sondern sehr alt. Es wurde beobachtet, dass wenn Unrathstoffe in Flüsse gelangten, die sichtbaren Verunreinigungen eine Strecke unterhalb des Unratheinlasses verschwunden waren. In manchen Fällen wurde sogar durch die chemische Analyse dargethan, dass das Wasser eines Flusses, nach dem er den städtischen Unrath aufgenommen hatte, unterhalb der Stadt reiner war als oberhalb. In Ermangelung einer klaren Vorstellung über diesen Vorgang erfand man das Wort "Selbstreinigung" der Flüsse und kam nach längerem Gebrauche desselben schliesslich dazu, unter diesem Worte ein Naturgesetz zu verstehen, von dem aus man dann glaubte rückwärts schliessen zu dürfen, dass wenn die Flüsse sich selbst reinigen, es dann das einfachste und sicherste sei, allen Unrath den Flüssen zu überantworten. Hierauf wurde die systematische Abschwemmung der Unrathstoffe aus den Städten gegründet und an vielen Orten zur Ausführung gebracht. Das Neue im Vergleich zur alten Einrichtung bestand darin, dass das, was früher zufällig in geringeren Mengen in den Fluss hineinlief, nun systematisch im vollem Umfange hineingeschwemmt wurde. Alsbald zeigte sich, dass die sogenannte Selbstreinigung des Flusses den ganzen Unrathstoffen gegenüber nicht gewachsen war und es entstanden an allen Orten, wo das Schwemmsystem gehandhabt wurde, die bekannten Bemühungen, die Verunreinigung der Flüsse zu verhüten, welche aber noch nirgends von durchgreifendem Erfolge begleitet worden sind.

Zunächst suchte man dem Uebelstande mit chemischen Mitteln zu begegnen. Es wurden zahllose Vorschläge gemacht, die abgeschwemmten Stoffe vor dem Einlass in den Fluss zu klären und zu desinfiziren, von denen einige zur Ausführung gelangt sind. Zur Zeit, wo der Anfang mit der chemischen Behandlung im Grossen

gemacht wurde, war man über den Vorgang der Umwandlung der faulen und fäulnissfähigen Stoffe noch etwas unklar. Heute weiss man, dass die Umwandlung dieser Stoffe in der Mineralisirung derselben durch die Lebensthätigkeit von Mikroorganismen besteht. Wird dieser Vorgang dem natürlichen Laufe der Dinge überlassen, so entsteht bis zur Beendigung desselben das, was man den Fäulnissvorgang nennt, welcher aus sanitären Gründen nicht an Orten stattfinden soll, wo er gesundheitsschädlich wirken kann.

Da die eigentliche Ursache der Veränderung der fauligen Stoffe nicht in chemischen Vorgängen begründet liegt, sondern anf der Lebensthätigkeit von Pilzen und Bacterien beruht, so ist es heute klar, dass man auf chemischen Wege, oder wie es gewöhnlich genannt wird, durch Desinfection nichts erreichen kann. Die Wirkung der chemischen Behandlung, d. i. der sogenannten Desinfectionsmittel ist eine sehr verschiedene. Es lassen sich die übeln Gerüche der gasförmigen Zersetzungsprodukte entweder vernichten, oder durch andere Gerüche verdecken. Mit dieser Desodorisirung ist im Grossen nichts zu erreichen, sie müsste so lange fortgesetzt werden, als der Fäulnissprocess dauert, wobei aber der Fäulnissvorgang an sich nicht verhindert wird. Durch geeignete Mittel lässt sich ferner der Fäulnissprocess, d. i. die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen hemmen. Die Unrathstoffe werden dadurch conservirt, d. i. sie bleiben, was sie sind. Diese Conservirung wird erreicht, indem den Unrathstoffen soviel von einer Schwermetallssalzlösung zugesetzt wird, dass diese Lösung bis zu einem gewissen Grade vorherrschend wird. Man hat dann eine faulige Flüssigkeit in eine mit Metallsalzen vergiftete verwandelt, von der man aber erst recht nicht weiss, was damit anzufangen ist.

Bei dieser Behandlung der fauligen Abfallwässer aus Städten, wie sie an manchen Orten Eingang gefunden hat, wird praktisch nur erreicht, dass in den Klärbassins, wo die chemische Behandlung vorgenommen wird, die in den Abfallwässern enthaltenen suspendirten Schlammstoffe ausgeschieden werden. Es geschieht das dadurch, dass die angewendeten chemischen Stoffe: Kalk, Thonerde, Schwer-Metallsalze, etc, die man dann gewöhnlich Fällungsmittel nennt, unter sich oder mit Bestandtheilen der Fäulnissprodukte unlösliche Verbindungen eingehen und einen Niederschlag erzeugen, welcher die schwimmenden Theilchen zu Boden schlägt. Hierbei findet, die vorhin angedeutete Desodorisirung und Conservirung statt. Bei

Aufwendung einer hinreichenden Menge von Fällungsmitteln ist man immer im Stande, aus dem Schmutzwasser eine klar aussehende und geruchlose Flüssigkeit und einen davon getrennten Schlamm herzustellen. In den meisten Fällen wird damit die Aufgabe aber nicht gelöst; die Schwierigkeiten werden nur verschoben. Die Behandlung des Niederschlages begegnet zwar keinen principiellen, wenn auch hie und da constructiven Schwierigkeiten, aber das Einlassen des scheinbar unschädlichen, hell und klar aussehenden und geruchlosen Wassers in einen Fluss erweist sich erfahrungsgemäss oft als sehr schädlich. Das Wasser enthält trotz seiner Klarheit noch organische fäulnissfähige Stoffe gelöst, deren Fäulniss nur durch die überschüssig angewendeten Fällungsmittel verhindert wird. Kommt dieses Abflusswasser aus den Klärbehältern in den Fluss, so wirken zunächst die überschüssigen Fällungsmittel vergiftend auf die Fische ein, dann werden die Fällungsmittel verdünnt und verlieren die fäulnissverhindernde Wirkung. Die in den Abfallwasser gelösten organischen Stoffe fangen dann auf's Neue an zu faulen und der Fluss erscheint, zumal wenn Eisensalze oder eisenhaltige Thonerdesalze als Fällungsmittel angewendet wurden, dann oft mehr verunreinigt, als er es war vor der Einführung des sogenannten Reinigungs- und Klärverfahrens.

Diese Erfahrungen lassen erkennen, dass mit der chemischen Behandlung der fauligen Unrathstoffe der Städte das Problem der Städtereinigung nie gelöst werden kann.

Weiter wurde versucht zur Filtration und Reinigung von fauligen Abfallwässern den Boden zu benutzen. Unter der Voraussetzung geeigneter Bodenbeschaffenheit ist dadurch immer eine Ausscheidung des suspendirten Schlammtheile aus dem Abfallwasser zu bewirken. Das ablaufende Drainwasser. selbst wenn klar, enthält immer dann noch organische Stoffe gelöst, so lange der natürliche Fäulnissprocess in demselben noch nicht beendet ist. Für geringe Mengen von fauligen Abwässern, welche verhältnissmässig wenig suspendirte Schlammstoffe enthalten, ist auf diese Weise ein praktisch brauchbares Resultat zu erzielen, für die Quantitäten, wie sie eine grössere Stadt liefert, aber deshalb nicht, weil die erforderlichen Bodenflächen in der Nähe einer Stadt nicht zu beschaffen sind. Die bei der Filtration aus den Abwässern ausgeschiedenen suspendirten Stoffe und sonstige dadurch bedingte Vorgänge chemischer und physikalischer Natur bewirken eine Verschlickung und Ver-

sumpfung des Bodens, wodurch die fortgesetzte Benützung derselben Bodenfläche unmöglich gemacht wird. Ist die Verschlickung eingetreten, so muss die betreffende Bodenfläche längere Zeit sich selbst überlassen bleiben, d. i, es muss Zeit gelassen werden, dass der Mineralisirungsprocess der im Boden angehäuften Schlammstoffe seinen Verlauf nehmen kann. Ist dieser Mineralisirungsprocess, der oft lange Zeit, 1, 2 und 3 Jahre erfordert, beendet, so kann die betreffende Bodenfläche wieder in Benutzung genommen werden. Der Zeitraum, während welchem die Bodenfläche nicht benutzt werden kann, wird abgekürzt und unter Umständen eine nahezu continuirliche Benutzung der Fläche ermöglicht, wenn dieselbe angepflanzt wird. Das führt in seiner weiteren Ausbildung zu den im grossen Maassstabe an manchen Orten angelegten sogenannten Rieselfeldern, mit denen beabsichtigt wird, die eingangs dieses Vortrages erwähnten nützlichen Eigenschaften der fäulnissfähigen und fauligen Abfallstoffe praktisch zum Aufbau von Nahrungsmitteln für Menschen und Thiere zu verwerthen. Es ist ohne Zweifel, dass diese Verwendungsweise der fauligen Stoffe gegenüber der Abschwemmung derselben, mit oder ohne vorherige chemische Behandlung, in Flüsse ein grosser Fortschritt ist.

Es wird mit Ausnahme der Wenigen, die noch für eine Einleitung der Unrathstoffe in Flüsse eintreten, allgemein als naturgemäss bezeichnet, dass die Stoffe wieder dem Erdboden übergeben werden, dem sie in Form von Nahrungsmitteln entnommen worden waren. Unter dieser naturgemässen Forderung erschien es manchen Städten, welche mit der Unterbringung der Abwässer Schwierigkeiten hatten, gerechtfertigt, grosse Summen für die Ausbildung der Rieselfelder auszugeben. England ist das Mutterland für Rieselfelder, die grössten und am besten durchgeführten Anlagen sind aber in Deutschland, in Berlin zu suchen. Ueber den Erfolg von Rieselanlagen und insbesondere über die bei Berlin, ist viel gestritten worden. Was dort nach jahrelangem Probiren und unter Aufwendung grosser Geldmittel erreicht worden ist, legte Virchow, dem als Mitbegründer dieser grossartigen Anlagen ein Urtheil zugestanden werden muss, sehr richtig vor dem Vereine für öffentliche Gesundheitspflege dar, indem er ausführte, dass man sich in Berlin seit vielen Jahren mit der Berieselung praktisch einzurichten gesucht habe, damit aber noch nicht über das Stadium des Versuches hinausgekommen sei. Die mit Rieselfeldern gemachten Erfahrungen können

nicht dazu ermuthigen in anderen Städten solche Anlagen einzuführen. Die den Rieselfeldern entgegen stehenden Schwierigkeiten bestehen in der Hauptsache darin, dass in den Abwässern der Stickstoff gegenüber der Phosphorsäure vorherrschend ist, d. i. dass dadurch die normale Entwickelung der Pflanzen gehindert wird und die grösste Schwierigkeit ist darin zu suchen, dass die fauligen Abwässer ununterbrochen Jahr ein Jahr aus untergebracht werden müssen, während die Verwendung derselben zum Aufbau von Pflanzen selbstverständlich nur in verhältnissmässig kurzer Zeit stattfinden kann.

Die Rieselfelder sind keine Erfindung der Neuzeit, entwickelt haben sich dieselben aus den Bewässerungsanlagen für Wiesen, und solche Anlagen gab es schon im Alterthume. Man beobachtete, dass, wenn Wasser, welches faulige Abgänge aus Städten enthielt, zum Bewässern von Wiesen verwendet wurde, das Erträgniss dieser Wiesen sich steigerte. Die moderne Technik zog aus dieser Erscheinung einen Fehlschuss und stellte den Satz auf, dass, weil faulige Abwässer das Pflanzenwachsthum befördern, alle faulige Abgänge aus Städten zweckmässigerweise zur Landbewässerung resp. Berieselung verwendet werden können. Unter Aufwand von viel Zeit und Geld bildete man eine zweckmässige Einrichtung zu einer verfehlten Anlage um. Es muss anerkannt werden, dass zur Zeit das Problem der Städtereinigung mittelst Rieselfeldern noch nirgends gelöst worden ist und sehr wahrscheinlich ist es, dass die vollständige Lösung auf diesem Wege nicht zu erreichen sein wird.

Die fauligen Unrathstoffe wirken nicht blos schädlich auf den Menschen durch den Fäulnissvorgang, sondern auch dadurch, dass sie Krankheitskeime enthalten. Das Gefährliche besteht dabei darin, dass diese Krankheitskeime selbst nach beendigtem Mineralisirungsprocesse der Unrathstoffe in Flüssen oder auch auf dem Culturboden noch vorhanden sind und ihre krankheiterzeugende Wirkung auf den Menschen ausüben können. Krankheitskeime lassen sich mit den gewöhnlichen chemischen Desinfectionsmitteln nicht, sondern nur mittelst Carbolsäure und Sublimat zerstören. Diese Desinfectionsmittel sind auf die Anwendung in der Krankenstube beschränkt, für die Mengen fauler Unrathstoffe, wie sie in Städten entstehen, sind sie ihres hohen Preises und ihrer Giftigkeit wegen nicht anwendbar.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass eine praktisch durchführbare

wirksame Desinfection nur durch trockene Hitze, durch Dampf oder durch Kochen zu erreichen ist. Dass man die fauligen Abwässer, wie sie in die Flüsse abgeschwemmt oder auf Rieselfelder geleitet werden, nicht vorher kochen kann, ist selbstverständlich. Der gegenwärtige Stand des Städtereinigungswesens soweit die Beseitigung und Unterbringung der fauligen Abfallstoffe im allgemeinen und die Fäkalstoffe im besonderen in Frage kommen, ist gekennzeichnet durch einen Widerspruch. *Das, was man mit grossen Kosten in manchen Städten geschaffen hat, d. i. die Abschwemmung in Flüsse mit oder ohne vorherige chemische Behandlung und die Abschwemmung auf Rieselfelder, beide bieten keine Garantie für die Vernichtung aller Krankheitskeime. Das Verfahren, welches eine Garantie für die Vernichtung der Krankheitsstoffe bietet, ist bei diesem System nicht anwendbar.* Dieser Widerspruch, wenn auch nicht von Allen anerkannt, wird doch allseitig gefühlt; derselbe spornt einestheils zur Verbesserung der errichteten Anlagen an und andererseits hält er andere Städte davon ab, derartige Anlagen nachzuahmen.

Mit dieser kritischen Beleuchtung des gegenwärtigen Standes der Städtereinigungsfrage soll nicht etwa die Forderung begründet werden, dass die bestehenden Abschwemm-Systeme mit der Unterbringung der Unrathstoffe in Flüssen oder auf Rieselfeldern nun beseitigt werden müssten, das wäre schon deshalb ein thörichtes Verlangen, weil es Niemanden einfallen würde, dasselbe zu befolgen, sondern es sollen aus dieser kritischen Beleuchtung diejenigen Grundsätze abgeleitet werden, deren Befolgung neue Bahnen eröffnet und vor Anlagen bewahrt, die ihren Zweck nicht erfüllen können und mit sich selbst im Widerspruch stehen.

Zunächst muss zugestanden werden, dass ein Städtereinigungsverfahren, welches nur die Beseitigung der Unrathstoffe aus der Stadt in's Auge fasst, weil diese Stoffe den Bewohnern derselben gesundheitsschädlich werden können, ein sehr barbarisches Verfahren ist. Denn das, was in der Stadt schädlich ist, wird dadurch noch nicht unschädlich, dass man es aus der Stadt hinaus schafft und die Bewohner ausserhalb eines Stadtkreises haben doch jedenfalls auch Anspruch auf den Schutz ihrer Gesundheit.

Die Aufgabe, wie sie die Gesundheitslehre der Technik stellte, eine mögliehst schnelle Entfernung der Unrathstoffe aus der Stadt zu bewirken, war an sich unrichtig, denn nicht auf die Beseitigung kommt es an, sondern darauf, dass die Unrathstoffe vom Augenblick ihrer

Entstehung an, bis zur Ueberführung derselben in sanitär unschädliche Stoffe überhaupt keine gesundheitsschädliche Rückwirkungen irgend welcher Art auf Menschen ausüben können. Wird das als richtig anerkannt, so folgt, dass ein Städtereinigungs-System nur dann seinen Zweck erfüllen kann, wenn bei demselben sowohl die Vernichtung aller Krankheitskeime in den Unrathstoffen als auch der sichere Nachweis über den Verbleib dieser Stoffe bis zu ihrer Umwandlung in sanitär unschädliche Beschaffenheit garantirt wird. Diese Aufgabe ist nicht anders zu lösen, als dass die Unrathstoffe einem Kochprozesse unterworfen werden, und dass die Stoffe dem Culturboden, überwiesen werden, von dem sie in der Form von Nahrungsmitteln ausgingen. Der Vortragende hatte in den letzten Jahren Gelegenheit eine praktische Lösung dieser Art auszubilden, welche im Folgenden näher erläutert werden soll.

Es ist ein altes Problem, die Unrathstoffe grösserer Städte zu verarbeiten, viele verfehlte Versuche der Lösung derselben sind zu verzeichnen, aber doch entwickelte sich aus allen diesen Arbeiten seit dem Jahre 1857 eine stetig fortschreitende Verbesserung, bis es schliesslich gelang, die letzten technischen Schwierigkeiten zu überwinden. Es soll hier nicht die geschichtliche Entwickelung dieses Problems, sondern nur der heutige Stand der Lösung desselben mitgetheilt werden. Das nun in seinen Grundzügen anzugebende Verfahren ist nicht etwa eine blosse Idee, oder ein Project, sondern ein durch mehrjähriges praktisches Arbeiten industriell ausgebildetes Verfahren.

Die Fäkalstoffe, vereinigt mit den übrigen fauligen Abfallstoffen, werden einem Kochprozesse unterworfen, wobei alle Krankheitskeime in denselben vernichtet werden und der Fäulnissvorgang aufgehoben wird, gleichzeitig werden dabei die in dem Unrathe enthaltenen nützlichen und brauchbaren Stoffe in der Form von Handelsgütern gewonnen; das was übrig bleibt ist ein Wasser, welches frei von allen Krankheitskeimen ist und keine schädliche faulende Substanzen mehr enthält

Der Gang der Fabrikation ist in seinen Hauptzügen folgender: Die Unrathstoffe, welche entweder in einer Rohrleitung oder in Ermangelung einer solchen per Wagen an dem Orte ihrer Verarbeitung abgeliefert werden, gelangen zunächst in einen Mischcylinder, in welchem sie mit einem geeigneten Fällungsmittel nur zu dem Zweck versetzt werden, dass dadurch die Abscheidung der in

der Flüssigkeit suspendirten Theilchen beschleunigt wird. Als Fällungsmittel können alle chemischen Reagenzien verwendet werden, die den beabsichtigten Zweck des Verfahrens erreichen lassen. Ausser Schwermetallsalzen empfehlen sich wasserlösliche Kalk- und Thonerdesalze: Chlorcalcium, schwefelsaure oder phosphorsaure Thonerde; unter gewissen Umständen genügt auch Aetzkalk. Aus dem Mischcylinder werden die zu verarbeitenden Stoffe in Klärbehälter übergeführt, in welchen nach einiger Zeit der Ruhe eine verhältnissmässig klare Flüssigkeit und ein schlammiger Niederschlag erhalten werden und getrennt von einander den weiteren Verarbeitungs-Prozess durchlaufen.

Die Flüssigkeit wird in Destillations-Apparaten auf Ammoniaksalze oder Salmiakgeist verarbeitet. Die Destillation geschieht unter Zusatz von Aetzkalk, um das fixe Ammoniak abzutreiben und die in der Flüssigkeit enthaltene Phosphorsäure auszufällen. Der Destillations-Rückstand bestehend aus phosphorsäurehaltigem Kalkschlamm und Wasser, wird in besonderen Behältern unter gleichzeitiger Ausnutzung der in ihm enthaltenden Wärme geklärt. Das klare völlig unschädliche Wasser wird abgelassen, während der Kalkniederschlag in passenden Verhältnissen mit dem vorher aus der zu verarbeitenden Masse erhaltenen Niederschlag vereinigt und in Filterpressen in Kuchenform übergeführt wird. Die Kuchen enthalten etwa noch 40—50 Prozent Feuchtigkeit und sind entweder in diesem Zustande als Düngemittel verwendbar oder werden getrocknet, gemahlen und dann in Pulverform angewendet. Dieses Düngepulver ist wesentlich ein phosphorsäurehaltiges und enthält von den werthvollsten Pflanzennährstoffen 6—7 Prozent Phosphorsäure, 2—2.5 Prozent Stickstoff und 0.5—1 Prozent Kali. Die beim Pressprozess aus der Filterpresse ablaufende Flüssigkeit wird mit derjenigen vereinigt, welche durch den Destillations-Apparat geleitet wird. In diesem eigenthümlichen Kreislauf der Fabrikation liegt es begründet, dass die in die Fabrik eingeführten fauligen Abfallstoffe in Ammoniaksalze, etwa schwefelsaures Ammoniak und Düngekuchen verwandelt werden und nur ein gekochtes, völlig unschädliches und von Krankheitskeimen befreites Abwasser übrig bleibt, welches entweder zur Berieselung von Ländereien benutzt oder in einen geeigneten Wasserlauf abgelassen werden kann.

Was die Anwendbarkeit dieses rationellen Verfahrens anlangt, so ist klar, dass dasselbe in solchen Städten nicht in seinem vollen

Umfange durchgeführt werden kann, wo ein Schwemm-System eingeführt ist, bei dem alle atmosphärischen Niederschläge mit den fauligen Abgängen zusammen abgeleitet werden. Dieses Verfahren kann sich aber an die sogenannten Separat-Sewage-Systeme anschliessen und ist vor allen Dingen auch in solchen Städten verwendbar, wo noch keine systematische Ableitung der Unrathstoffe in Röhrenleitungen stattfindet. Die Stoffe können in solchen Fällen per Wagen nach dem Orte ihrer Verarbeitung gebracht werden. Man hat nur nöthig, die Fabrik so zu legen, dass später durch eine systematische Rohrleitung die Stoffe nach derselben abgeleitet werden können.

Was die Kosten des Verfahrens anlangt, so ist selbstverständlich, dass dieselben wesentlich von den örtlichen Verhältnissen, unter welchen das Verfahren zur Anwendung kommt, abhängen. Auf Grund gemachter Erfahrungen lässt sich im allgemeinen vergleichsweise mit dem Kostenaufwand für andere Methoden der Unterbringung von fauligen Abfallstoffen folgendes anführen. Die chemische Behandlung der fauligen Abwässer vor dem Einlassen derselben in einen Fluss bedingt für eine grössere Stadt per Einwohner und Jahr einen Aufwand von $1—1.25; das Aufschwemmen und Verwerthen dieser Abwässer auf systematisch betriebenen Rieselfeldern kostet per Kopf und Jahr 75 Cts. bis $1 und die industrielle Verarbeitung der Unrathstoffe bedingt pro Kopf und Jahr etwa einen Kostenaufwand von 25 bis 50 Cts.

Zur Theorie der Beanspruchung eines ebenen Querschnittes durch ein System paralleler, auf denselben normal gerichteter Kraefte*).

Von *H. W Fabian.*

Vorbemerkungen.

Es ist bekannt, dass bei der Einwirkung einer auf einen ebenen Querschnitt. normal zu seiner Ebene gerichteten und in seinem Schwerpunkte angreifenden Kraft, dieser Querschnitt in allen seinen Theilen *pro Flächeneinheit gleich stark und nur auf Druck* **) in Anspruch genommen wird. Entfernt sich dagegen der Angriffspunkt vom Schwerpunkte, so folgt daraus zunächst eine ungleichmässige Inanspruchnahme des Querschnittes, wobei aber die Inanspruchnahme immer noch eine lediglich "*drückende*" ist. Bei grösserer Entfernung des Angriffspunktes der Kraft vom Schwerpunkte der beanspruchten Fläche tritt aber bald der Fall ein, dass der Querschnitt dann nicht nur gedrückt, sondern theilweise auch auf Zug in Anspruch genommen ist. Alles dies ist bekannt, wie desgleichen, dass bei der Inanspruchnahme eines Querschnittes auf Zug und Druck eine neutrale Axe existirt, in welcher die Inanspruchnahme gleich o ist, und dass mit der Entfernung der Fasern von dieser neutralen Axe, die Zug- wie Druckbeanspruchungen pro Flächeneinheit zunehmen nach der Figur eines Dreieck's. Um deshalb zu untersuchen, welche Wirkung eine normal zum Querschnitte gerichtete Kraft in einem gegebenen Abstande des Angriffspunktes

*) Die vorliegende Abhandlung ist das erste Capitel einer längeren Arbeit des Verfassers: "*Neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Statik*". Die Fortsetzung wird ebenfalls in den Mittheilungen des deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes erscheinen.

**) Ebensogut könnte dabei von einer ersten Zugkraft ausgegangen werden.

vom Schwerpunkte, in dem Querschnitt hervorruft, ist zunächst die zugehörige neutrale Axe zu bestimmen. Die diesbezüglichen Untersuchungen der Statik haben nun folgendes Gesetz ergeben:

> Die neutrale Axe ist stets die Antipolare des Angriffspunktes der Kraft, bezogen auf die Trägheitsellipse des Querschnittes.

(Zieht man von einem Punkte ausserhalb der Ellipse zwei Tangenten an dieselbe, so ist die Verbindungslinie der Berührungspunkte die Polare des Punktes; überträgt man diese Linie parallel auf die andere Seite des Mittelpunktes in gleicher Entfernung von demselben, so erhält man die zugehörige Antipolare).

Hierbei drückt die Trägheitsellipse eines Querschnittes das Gesetz der Trägheitsmomente desselben aus, bezogen auf seine verschiedenen Schwerpunktsaxen. Dieses Gesetz besagt,

> dass die Quadratwurzeln aus: den Trägheitsmomenten dividirt durch den Querschnittsflächeninhalt, gleich sind den zugehörenden Halbmessern einer Ellipse, gemessen mit derselben Längeneinheit, die der Bestimmung des Flächeninhaltes des Querschnittes zu Grunde gelegt worden ist.

Diesen veränderlichen Halbmesser der Ellipse nennt man den Trägheitshalbmesser und die betreffende Ellipse selbst — die Trägheitsellipse des Querschnittes. Aus dem obigen Gesetze der Statik ergiebt sich nun, dass Zugspannungen in dem Querschnitte auftreten, sobald die neutrale Axe in den Querschnitt hineinfällt. Für Materialien oder Constructionen, beispielsweise für Mauerwerk, die Zugspannungen keinen nennenswerthen Widerstand zu leisten vermögen, erscheint dieser Umstand von spezieller Bedeutung. Die weitere Untersuchung lehrt nun, dass die Ausschliessung der neutralen Axe aus dem Querschnitt so lange erfolgt, als der Angriffspunkt der Kraft sich innerhalb einer bestimmten geschlossenen Figur befindet. *Diese Figur ist der Centralkern des Querschnittes.*

> Man lässt sich um die Querschnittsfigur eine gerade Linie (neutrale Axe) drehen, in der Weise, dass beide sich stets berühren, doch nie schneiden und construirt zu dieser Linie den Antipol in Bezug auf die Trägheitsellipse. Jeder dieser Antipole ist dann ein Punkt der Begrenzungslinie des Centralkerns, und die Verbindung aller dieser Punkte durch eine continuirliche Linie, schliesst den Centralkern selbst ein.

In der Figur 1 sei Q die angreifende Kraft, normal gerichtet zur Ebene des beanspruchten Körpers und q der Abstand der Kraft vom Schwerpunkte des Querschnittes. i sei die Entfernung der neutralen Axe und e diejenige der äusseren Faser vom Schwerpunkte. Ferner sei eine beliebige Faser des Querschnittes, ΔF um y von der Schwerpunktsaxe entfernt, und $F = \Sigma \Delta F$ sei der Flächeninhalt des ganzen Querschnittes. Der Druck in Richtung von Q, den die am stärksten beanspruchte Faser (die äusserste) pro Flächeneinheit zu erleiden hat sei k. Da nun die Faserbeanspruchungen der im Querschnitte beanspruchten Flächenelemente sich zu einander verhalten, wie die Entfernungen der Fasern von der neutralen Axe, so ist die Beanspruchung pro Flächeneinheit einer um y von der Schwerpunktsaxe entfernten Faser gleich

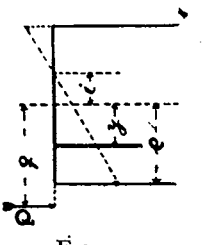


FIG. 1.

$$k \cdot \frac{y+i}{e+i},$$

weshalb die Beanspruchung ky der Faser selbst gleich wird

$$k \cdot \frac{y+i}{e+i} \cdot \Delta F.$$

Da nun Q gleich ist der Resultirenden sämmtlicher Faserbeanspruchungen, so folgt

$$Q = \Sigma k \cdot \frac{y+i}{e+i} \cdot \Delta F.$$

Ferner ist die Summe der statischen Momente der Faserbeanspruchungen, bezogen auf die neutrale Axe, gleich dem statischen Momente von Q, bezogen auf diese Axe. Diese Momentengleichung hat aber auch Gültigkeit in Bezug auf jede andere Axe und kann demgemäss auch auf die Schwerpunktsaxe bezogen werden. Wir erhalten alsdann:

$$Qq = \Sigma k \cdot \frac{y+i}{e+i} \cdot \Delta F \cdot y.$$

Setzt man hierauf die constanten Grössen vor das Summezeichen, so folgt:

$$Q = \frac{k}{e+i} \left\{ \Sigma y \cdot \Delta F + i \Sigma \Delta F \right\}$$

und

$$Qq = \frac{k}{e+i} \cdot \left\{ \Sigma y^2 \Delta F + i \Sigma y \cdot \Delta F \right\}$$

Es ist nun $\Sigma y \cdot \Delta F$ als statisches Moment der Querschnittsfläche in Bezug auf die Schwerpunktsaxe gleich Null, sodann $\Sigma \Delta F = F$, gleich dem ganzen Flächeninhalt und $\Sigma y^2 \cdot \Delta F = J$, gleich dem Trägheitsmomente, deshalb wird

$$Q = \frac{k \cdot i}{e+i} \cdot F$$

und

$$Qq = \frac{k}{e+i} \cdot J.$$

Aus der Gleichung für Q wird

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(1 + \frac{e}{i}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots I.$$

Dividiren wir ferner die Gleichungen für Qq und Q durcheinander, so erhalten wir

$$q = \frac{J}{i \cdot F},$$

woraus folgt

$$i = \frac{J}{q \cdot F}.$$

Indem aber $\frac{J}{F}$, wie anfänglich gesehen, gleich ist dem Quadrate des Trägheitshalbmessers (Halbmesser der Trägheitsellipse gleich a), so kann i auch durch folgende Gleichung ausgedrückt werden

$$i = \frac{a^2}{q} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots II.$$

Aus Gleichung *II* erhalten wir auch $q \cdot i = a^2$. Da nun für eine gegebene Angriffsaxe (in der Praxis meist die Symmetrieaxe) a^2 constant ist, so bleibt auch das Product qi constant. Entfernt sich also der Angriffspunkt der äusseren Kraft vom Schwerpunkte, so nimmt i ab, die neutrale Axe rückt also näher; und umgekehrt, nähert sich der Angriffspunkt, so entfernt sich die neutrale Axe vom Schwerpunkte.

Fällt der Angriffspunkt mit dem Schwerpunkt zusammen, so ist $q = 0$ und $i = \infty$, die neutrale Axe liegt daher unendlich fern,

resp. dieser Fall kommt gleich der gleichmässigen Inanspruchnahme des Querschnittes, lediglich auf Druck, oder ausschliesslich auf Zug, bei entgegengesetzter Kraftrichtung. Es wird dann

$$k = \frac{Q}{F}.$$

Bei gleichzeitigem Auftreten von Zug und Druck im Querschnitte construirt man nach *Culmann**) für jeden Part, der durch die neutrale Axe getrennten Flächentheile die Centralellipse. Die Antipole der neutralen Faser in Bezug auf beide Centralellipsen sind die Angriffspunkte der Resultirenden der Zug- und Druckbeanspruchungen, welche das Kräftepaar bilden. Das Originalmoment, getheilt durch die Entfernungen der Antipole giebt dann nach demselben Verfasser die Grösse dieser Kräfte.

In Widerspruch mit diesem letzten Satze stehen Ausführungen anderer Werke der verschiedensten Nationalitäten; auch erschöpft derselbe den Gegenstand nicht in principieller Hinsicht, weshalb es zweckmässig erscheint die

"Theorie der gleichzeitigen Zug- und Druckbeanspruchung"

noch specieiller zu behandeln.

Nach der allgemeinen Formel *I.* hätten wir zu setzen für Druck:

$$k_1 = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} + 1\right)$$

und für Zug:

$$k_2 = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} - 1\right).$$

Dementgegen finden wir in folgender Darstellung Professor *Ritter's* im "Deutschen Jahrbuche der Baugewerbe" (1873) für gewisse Fälle des Angriffs, einen hiervon abweichenden Werth für k entwickelt. Es heisst dortselbst:

---

*) "Die graphische Statik". Erster Band, zweite Auflage, 1875.

"Betrachten wir eine senkrechte Mauer, deren Querschnitt, horizontal genommen, ein Rechteck ist, und auf welche ein verticaler Drnck Q wirkt. Figur 2 stelle einen verticalen Schnitt durch die Mauer dar. $AB = d$ sei die Dicke derselben. Um uns die Wirkung der Kraft Q, während sie vom Schwerpunkt S aus immer weiter nach rechts schreitet, recht zu veranschaulichen, denken wir uns den Maximaldruck k, der die Mauer an der äussersten Kante B pro Quadrateinheit auszuhalten hat, jedesmal im Angriffspunkt der Kraft als verticale Ordinate aufgetragen. Wir erhalten dann eine Curve $S_1 C_1 D_1 \ldots$, welche deutlich zeigt, in welchem Grade k zunimmt, wenn der Druck Q sich von der Mitte mehr und mehr entfernt. Um uns über die Natur dieser Curve ins Klare zu setzen, legen wir durch S ein rechtwinkliges Coordinatensystem S, (x, y) und setzen zur leichteren Uebersicht die Abszisse q (die Entfernung des Angriffspunkts vom Schwerpunkt) gleich x und den Maximaldruck $k = y$. So lange die Kraft noch im Centralkern angreift, rechnet sich k nach der Formel *I*

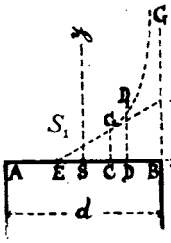


FIG. 2.

$$k = \frac{Q}{F}\left(1 + \frac{e}{i}\right),$$

worin F den Flächeninhalt der Querschnittsfläche, e die Entfernung der äussersten Faser (hier $\frac{1}{2}d$) und i die Entfernung der neutralen Axe vom Schwerpunkte bezeichnet. Setzen wir statt i (nach Formel *II*) $\frac{a^2}{q}$ so folgt

$$k = \frac{Q}{F}\left(1 + \frac{eq}{a^2}\right);$$

ersetzen wir ferner q durch x, k durch y, e durch $\frac{1}{2}d$ und a^2 endlich durch $^1/_{12}\, d^2$, (für das Rechteck ist dieses der Fall, hier ist $J = \frac{bh^3}{12}$ und $F = b \,.\, h$, folglich $a^2 = \frac{J}{F} = \frac{bh^3}{12bh} = \frac{h^2}{12}$, also für unsere Bezeichnung $^1/_{12}\, d^2$), so wird

$$y = \frac{Q}{F}\left(1 + 6\,\frac{x}{d}\right).$$

Das ist offenbar die Gleichung einer geraden Linie; k wächst also stetig, so lange die Kraft innerhalb des Kerns bleibt. Für den Schwerpunkt ist $x = 0$, $y = \frac{Q}{F} = S S_1$. Für die Grenze des Kerns setzen wir (da der Kern hier das innere Drittel einnimmt) $x = {}^1/_6 d = SC$ und finden $y = 2 \frac{Q}{F} = CC_1$. Der Maximaldruck hat sich also schon verdoppelt. Diese Verdoppelung von k findet immer statt, wenn der Querschnitt zu beiden Seiten von S symmetrisch ist und der Angriffspunkt des Druckes bis an die Grenze des Kernes gelangt.

Nun verlasse Q den Centralkern und greife z. B. in D an, so fällt die neutrale Axe in den Querschnitt hinein; die links von ihr liegenden Mauertheile treten ausser Funktion und das Gesetz, nach welchem k wächst, wird ein anderes. Die Querschnittsfläche darf nun nicht mehr ganz in Rechnung gezogen, sondern muss reducirt werden, und zwar soweit, dass für den betreffenden Angriffspunkt die neutrale Axe gerade auf die Kante der reducirten Fläche fällt. Bei rechteckigem Querschnitte, wo der Kern genau das Drittel der Breite einnimmt, brauchen wir bloss die Strecke BD dreimal von B aus links nach BE aufzutragen, so ist BE die reducirte Breite des Mauerwerks; auf sie allein beschränkt sich die Vertheilung des Druckes und AE hat hierauf keinen Einfluss mehr. Da $SD = x$ ist, so wird $BD = \frac{1}{2}d - x$, $BE = 3\,(\frac{1}{2}d - x)$ und die reducirte Fläche F_1 verhält sich zur ganzen F, wie $3\,(\frac{1}{2}d - x)$ zu d, oder

$$F_1 = 3\,(\tfrac{1}{2}d - x) \cdot \frac{F}{d}.$$

Um k zu bekommen, brauchen wir nur in dem oben gefundenen Ausdruck $2 \frac{Q}{F}$ statt der ganzen Fläche die reducirte zu setzen, somit wird

$$y = 2 \frac{Q}{F_1} = \tfrac{2}{3} \frac{Q}{F} \cdot \frac{d}{\frac{1}{2}d - x}.$$

Die analytische Geometrie lehrt, dass dies die Gleichung einer Hyperbel ist, deren Mittelpunkt in B liegt, und für welche AB und BG die Asymptoten sind. Specielle Werthe finden sich sehr leicht. Z. B. wird

für $x = {}^1/_6 d$, $y = 2\,\frac{Q}{F}$ (dort geht die Hyperbel tangential in die Gerade $C_1\ S_1$ über);

für $x = \frac{1}{3} d$ wird $y = 4\,\frac{Q}{F}$;

für $x = \frac{1}{2} d$ wird $y = \infty$.

Man sieht, dass die Beanspruchung der äusseren Kante B sehr schnell zunimmt; schon bevor die Kraft Q an die Kante selbst kommt, wird die Belastung der Mauertheilchen bei B so bedeutend, dass sie zerquetschen und abbröckeln werden. So weit darf es nun unter keinen Umständen kommen, sondern es muss stets ein gewisser Grad von Sicherheit vorhanden sein. Leider haben sich die Theoretiker hinsichtlich dieser Sicherheit noch nicht geeinigt."

Die hier nach Professor *Ritter* dargestellte Theorie der Beanspruchung eines Querschnittes, unter der Voraussetzung des Heraustretens des Angriffspunktes der Kraft aus dem Centralkerne, ist eine total irrige.

Es ist widersinnig, anzunehmen, der Druck pro Flächeneinheit werde ein unendlicher in der äussersten Faserschicht, wenn die Kraft in derselben ihren Angriffspunkt hat. Nach dieser Theorie würde k auch dann ∞ gross sein, wenn die Kraft eine sehr geringe und der Querschnitt ein sehr grosser sein würde, während doch die Wirklichkeit lehrt, dass unter dengemässen Voraussetzungen, nicht einmal die Stabilität des widerstehenden Körpers gefährdet ist.—Sodann führt diese Theorie eine zweite neutrale Axe ein, was wissenschaftlich durchaus unzulässig erscheint. Der Begriff der neutralen Faser ist ein ganz bestimmter und kann darnach die Beanspruchung nur in *einer Linie* gleich Null werden, während nach der mitgetheilten Theorie ganze Flächentheile des Querschnittes unbeansprucht sein könnten.

Der Grundgedanke dieser Theorie ist nach ihrem mitgetheilten Wortlaute in folgendem Satze gegeben: "*Die Querschnittsfläche darf nun nicht mehr ganz in Rechnung gezogen werden, sondern muss reducirt werden, und zwar soweit, dass für den betreffenden Angriffspunkt die neutrale Axe gerade auf die Kante der reducirten Fläche fällt.*"

Dieser Satz geht davon aus, jede Druckfigur aus sich allein zu

begreifen, das ist aber unlogisch, indem es in der Wirklichkeit auch solche Druckfiguren giebt, die ihre Entstehung neben einer originalen Druckwirkung, einer Balancirung einer gegenwirkenden Zugfigur verdanken, und umgekehrt. Mit einem solchen Falle haben wir es thatsächlich zu thun, wenn der Angriffspunkt der Kraft sich ausserhalb des Centralkerns befindet. Nichts desto weniger bleibt es aber doch richtig, dass eine jede Druck- oder Zugfigur durch die Wirkung *einer* Kraft, erklärt werden kann, wie es nicht minder richtig ist, dass die wirklichen Figuren der Inanspruchnahme für unseren Fall, sowohl für Druck als für Zug, für sich separirt, nicht aus der Originalkraft erklärt werden können. Hieraus ist augenscheinlich der Satz zwecks Neuconstruction des Querschnittes, des Centralkerns und der neutralen Axe entsprungen.

Es bleibt aber absurd, den Querschnitt in zwei andere zu verlegen bei Beibehaltung der einen Originalkraft und dabei doch die Wirkung als davon unberührt bleibend, zu betrachten. Vielmehr hätte der an und für sich richtige Gedanke "*eine Beanspruchungsfigur entspricht in sich immer der Wirkung einer Kraft*," logisch dazu führen müssen, aus dem thatsächlichen Vorhandensein zweier Beanspruchungsfiguren (die eine mit positivem, die andere mit negativem Vorzeichen), auf die Zerlegung der ursprünglichen Kraft in zwei Kräfte zu schliessen. Man zog diesen Schluss indessen nicht, wohl aber dafür den Trugschluss, nach dem man sich bestrebte, die wirkliche (+) Beanspruchungsfigur mit der Originalkraft in Einklang zu setzen. Der richtige Weg steht daher in directer Opposition zum eingeschlagenen und lautet die Aufgabe dahin, die zwei neuen Kräfte zu ermitteln, von welchen die eine in sich der Druckfigur, die andere der Zugfigur entspricht, während die Wirkung beider derjenigen der Originalkraft zu entsprechen hat.

Graphostatische Analyse eines Beispieles.

Wählen wir als Beispiel den in unserer Figur 3*a* dargestellten Querschnitt eines Kreuzgewölbe-Rippenbogens. Zur Bestimmung des Trägheitsmomentes desselben sei eine einfache Methode der graphischen Statik, die von Professor *Mohr* in Dresden in Anwendung gebracht. Die in einer geraden Linie aneinander gereihten Längen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 der Figur 3*b* entsprechen

den Flächentheilen des in Lamellen (parallel zur Breitseite desselben) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 und 11 eingetheilten Querschnittes Figur 3*a*. *D E* ist halbirt und gleich *O G* gemacht, wonach sämmtliche Endpunkte der Kraftlinien mit *O* verbunden sind. (Es ist nicht nothwendig, das $O\ G = \frac{1}{2}\ D\ E$ ist, vielmehr kann der Pol *O* beliebig gewählt werden, doch ist diese Annahme bequem und deshalb hier gewählt worden). Hiernach ist das Seilpolygon in Figur 3*c* construirt, dessen Seiten sämmtlich Parallele zu den in Figur 3*b* gegebenen Strahlen sind, die durch *O* gehen. Die Schnittpunkte der Seiten des Seilpolygons liegen stets in den Schwerpunktslinien der betreffenden Lamellen. Verlängert man die zwei Aussenseiten des Kräftepolygons, so bestimmt der Schnittpunkt die Lage des Schwerpunktes *S* in der Symmetrieaxe des Querschnittes. Construirt man ferner die Seilcurve in das gefundene Seilpolygon hinein (die Seiten des Seilpolygons sind die Tangenten der Seilcurve und die jeweiligen Berührungspunkte liegen stets in den Trennungslinien der zu Grunde gelegten Lamellen), so giebt der Flächeninhalt der von der Seilcurve und den Schenkeln

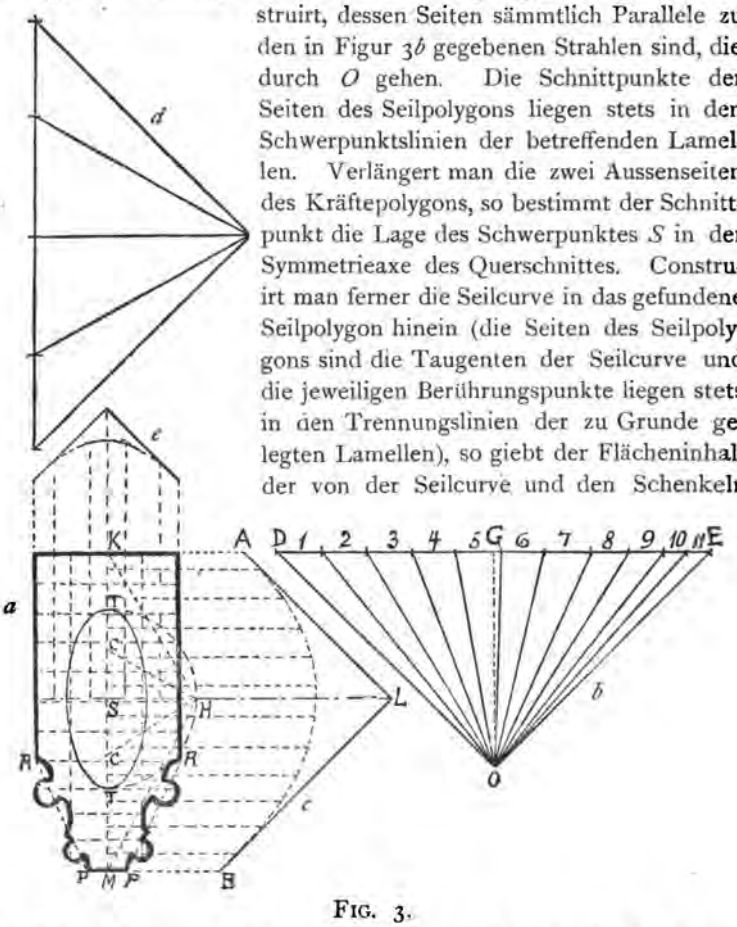


Fig. 3.

A L u. *B L* gebildeten Figur, gemessen mit der Einheit der Flächenbestimmung des Querschnittes, direct den Factor, mit welchem der

Querschnitts-Flächeninhalt zu multipliciren ist, um das Trägheitsmoment zu erhalten. In dieser Weise ist aus Figur 3*c* das Trägheitmoment für die Symmetrieaxe, wie aus Figur 3*e*, (welche auf Grundlage von Figur 3*d* entwickelt ist) das Trägheitsmoment für die zur Symmetrieaxe normal gerichtete Axe bestimmt worden. Da der Trägheitshalbmesser nun stets gleich ist der Quadratwurzel aus dem Flächeninhalte der von den Seilpolygonschenkeln und der Seilcurve eingegrenzten Figur, so sind hiernach die zwei bestimmenden Halbmesser der Trägheitsellipse gefunden und ist diese demgemäss in den Querschnitt, Figur 3*a* eingezeichnet. Hiernach wäre die Construction des Centralkerns *) vorzunehmen, die bezüglich der Bestimmung der Punkte *C C* (in der Symmetrieaxe des Querschnittes) in Figur 3*a* ersichtlich ist. *S H*, normal zur Operationsaxe ist gleich dem zugehörenden Trägheitshalbmesser gemacht, hier *S T*, hierauf sind die Verbindungslinien *K H* und *M H* gezogen, zu diesen die Normalen in *H* errichtet und sind die Schnittpunkte derselben mit der Operationsaxe, hier *CC*, die gesuchten Punkte der Grenzfigur des Centralkerns.

Es stelle nun Linie *f b*, Figur 4*a* die Seitenprojection des Querschnittes dar und sei *N* die ausserhalb des Centralkerns angreifende Kraft. Die Figur 4*a* zeigt dann, nach vorheriger Bestimmung der

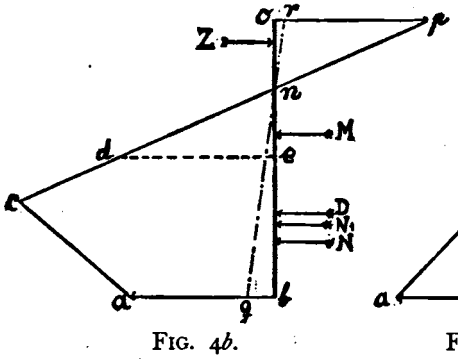


FIG. 4*b*.

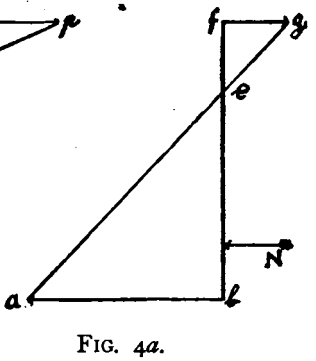


FIG. 4*a*.

neutralen Axe *e*, den obigen Ausführungen entsprechend, wie sich die Beanspruchung pro Quadrat Einheit in dem Querschnitte gestaltet.

*) Darüber hinsichtlich weiterer Punkte später.

Unterhalb der neutralen Axe herrscht Druck und oberhalb derselben Zug und zwar wird das Nähere hierüber dargestellt durch die ähnlichen Dreiecke *a b e* und *f g e*. Hierauf ist, wie in Figur 4*b* geschehen, die Figur der Inanspruchnahme für den Gesammtquerschnitt construirt. Es ist in einem kleineren Maassstabe der Krafteinheit die Inanspruchnahme pro Flächeneinheit wiederum figürlich dargestellt worden, siehe Dreiecke *q b n* und *n o r*. Die Gesammtbeanspruchungsfiguren *a b n c* und *n o p* ergeben sich dann durch Multiplication der Höhenordinaten in *q b n* und *n o r* mit den zugehörenden Querschnittsbreiten in Figur 3*a*.

Fläche *a b n c* entspricht dann resp. stellt dar die drückende Kraft *D*, welche angreift in der Höhe des Schwerpunktes dieser Fläche. Ebenso stellt Fläche *n o p* die Zugkraft *Z* dar, deren Angriffspunkt ebenfalls in der Höhe des Schwerpunktes dieser Figur liegt. Da die Resultirende von *D* und *Z* gleich *N* sein muss, so findet man ihre Grösse dadurch, dass Fläche *d e n* gleich gemacht wird Fläche *n o p*, worauf *a b n c—d e n* resp. Fläche *a b e d c* gleich bleibt *N*, also die Originalkraft der Grösse nach ausdrückt. Fläche *d e n* repräsentirt deshalb eine Kraft *M* gleich *Z*, welche in der Höhe ihres Schwerpunktes angreift. *D* ist demnach als Summe von *N* und $\not{Z}$ zu betrachten, doch greift *N* hierbei nicht im Schwerpunkte von *a b e d c* an. Um *D* als Zusammensetzungsresultat zweier Druckkräfte zu begreifen, hat man vielmehr *M* und N_1 in Betracht zu ziehen, wobei zwar $N_1 = N$ ist, N_1 aber im Schwerpunkt von Fläche *a b e d c* angreift. Man kann sich also die Einwirkung der ursprünglichen Kraft *N* auf den Gesammtquerschnitt so vorstellen, als wenn zwei Kräfte, *D* und *Z* auf den Querschnitt in der Weise einwirken, dass *D* ausschliesslich den gedrückten Theil und *Z* ausschliesslich den auf Zug beanspruchten Theil des Querschnittes afficirt. Hierbei ist die Summe dieser zwei Kräfte gleich der ursprünglichen Kraft und auch die Summe ihrer statischen Momente, bezogen auf die Drehkante, muss gleich sein dem statischen Momente der urprünglichen Kraft, bezogen auf die gleiche Axe.

Da *D* auch als Resultirende von N_1 und *M* betrachtet werden kann, sowohl hinsichtlich der Grösse als in Bezug auf die Momente, so müssen folglich $N_1 + M \mp Z$ ebenfalls gleich sein *N* und ebenso die Momente derselben gleich dem Momente von *N*.

Der Grösse nach ist deshalb in unserer Figur 4*b* Fläche *a b e d c* gleich *N*, indem *M* und *Z* sich balanciren, während der Angriffs-

punkt von N der ursprünglich gegebene ist. Indem nun Fläche $a\ b\ e\ d\ c$ einen gegebenen Werth in Pfunden oder Kilogrammen repräsentirt, kann in $q\ b$ direct die Maximal-Druckinanspruchnahme und in $o\ r$ die Maximal-Zugbeanspruchung pro Quadratzoll oder Quadratcentimeter zur Ablesung gelangen. Grundlinie $e\ b$ wird mit der der Querschnittsfigur zu Grunde liegenden Längeneinheit gemessen. Die Anzahl dieser Längeneinheiten dividirt man hinein in die Anzahl der Krafteinheiten und erhält dadurch den Werth in Krafteinheiten, welcher der mittleren Höhe der betreffenden Fläche entspricht. Unter dieser mittleren Höhe wird hier die Höhe des Rechteckes verstanden, welches mit der ursprünglichen Fläche dieselbe Grundlinie und gleichen Inhalt besitzt. Da die so gefundene Höhenlinie in Krafteinheiten ausgedrückt ist, so hat man in ihr einen Maassstab für die Messung der Höhenordinaten, sowohl in den Figuren der Gesammtbeanspruchung, als in den Flächen der Beanspruchung pro Quadrateinheit.

Mit Hülfe dieses Maassstabes sind also in $q\ b$ und $o\ r$ die bezüglichen Maximalbeanspruchungen pro Flächeneinheit direct messbar. Zu bemerken ist noch, dass bei der Construction der Beanspruchungsfigur für die Gesammtleistung, an Stelle der unregelmässigen Profillinien die Geraden $R\ P$ und $P\ R$ genommen sind.

Seitherige Resultate.

Unsere Betrachtung hat gezeigt, wie durch einfache graphische Darstellung die Zerlegung der ursprünglichen Kraft N in die zwei Kräfte D und Z sich ergiebt und wie die Causalität *die Lage ihrer Angriffspunkte mit den Schwerpunkten ihrer Beanspruchungsfiguren, bezogen auf den Gesammtquerschnitt und übertragen auf denselben, identificirt.*

Wenn nun jede dieser zwei neuen Kräfte in dem Schwerpunkte ihrer zugehörenden Beanspruchungsfigur angreift, so ist es einleuchtend, dass die gemeinschaftlich Resultirende, resp. die ursprüngliche Kraft nicht in einem solchen Verhältnisse zu dem Schwerpunkte der einen oder der anderen Figur, oder der Schwerpunkte beider Figuren zugleich, noch endlich zu dem gemeinschaftlichen Schwerpunkte derselben stehen kann.

Die Untersuchung hat das gezeigt. Die Unkenntniss des diesbezüglichen Thatbestandes führte zu jener, nach Prof. Ritter oben

mittgetheilten Irrlehre. Man fand, dass mit dem Heraustreten der Kraft aus dem Centralkern jenes Causalverhältniss mit Bezug auf die Originalkraft nicht stattfand und griff dann, um dasselbe für die positive Beanspruchungsfigur dennoch zu schaffen, zur Neuconstruction des gedrückten Theiles der Querschnittsfläche. Dem gegenüber giebt nach der hier vorgetragenen Lehre, die aus der Theorie des Centralkerns resp. die aus der Formel $i = \frac{J}{q.F}$ gefundene neutrale Axe definitiv die Grenzlinie zwischen dem auf Druck und dem auf Zug beanspruchten Theil des Querschnittes an und lassen sich aus ihren bezüglichen Gesammt-Beanspruchungsfiguren alle wissenswerthen Einzelheiten, wie gezeigt, ermitteln.

Für den Culmann'schen Satz, nach welchem die Antipole der neutralen Faser in Bezug auf die Centralellipsen der durch die neutrale Axe getrennten Querschnittstheile, die Angriffspunkte der Resultirenden der Druck- und Zugbeanspruchungen sind, *ist also in unserer Darstellung ein Ersatz gegeben, wie desgleichen für die weitere Culmann'sche Ermittellung der Grösse dieser resultirenden Kräfte.*

Hierbei ist zu erwähnen, dass die hier vorgetragene Methode eine fundamentale ist, die der Hülfslehrsätze mit Bezug auf die Centralellipse ganz zu entrathen vermag, indem die neutrale Axe aus der Formel $i = \frac{J}{q.F}$ bestimmt wird.

Die Auffassung des Angriffspunktes der Kraft als Schwerpunkt einer in sich abgeschlossenen Flächen-Beanspruchungsfigur, in der dargestellten Weise, ist von grundlegender Bedeutung für die gesammte Statik, indem sie uns das eigentliche Wesen derselben, als Gleichgewichtslehre, in äusserster Klarheit enthüllt. Sehen wir, zu welcher weiteren interessanten Schlussfolge wir durch unsere Betrachtung gelangen.

Die neutrale Axe zerlegt den ursprünglichen Querschnitt in zwei Theile, deren jeder einzelne Theil pro Flächeneinheit nach der Form eines Dreieckes zur Beanspruchung gelangt.

Die neutrale Axe des Gesammtquerschnittes bildet also zugleich die neutralen Axen der Theilquerschnitte, welche sie berühren, ohne sie doch zu schneiden, welcher Umstand, entsprechend der obig mitgetheilten Construction des Centralkerns, beweist, dass die angreifenden Theilkräfte in den betreffenden Grenzpunkten der Centralkerne der Theilquerschnitte angreifen.

Alle Punkte der Figur des Centralkerns sind nun in Bezug auf die Centralellipse Antipole zu solchen neutralen Axen, welche den Querschnitt berühren, ohne ihn zu schneiden, woraus folgt, dass die Culmann'sche Methode der Bestimmung der Angriffspunkte jener Theilkräfte, mit der hier vorgetragenen, zu dem gleichen Resultate führt.

Es folgt daraus aber weiter, dass die Bestimmung des Centralkerns eines beliebigen Querschnittes, durchaus nicht, nach dem Vorbilde der seitherigen Constructionsmethoden, an die Vorherbestimmung der Centralellipse etc. gebunden ist.

Als allgemein gültiges Gesetz haben wir gefunden, dass Angriffspunkt der Kraft und Schwerpunkt einer in sich abgeschlossenen Gesammt-Beanspruchungsfigur, sei sie positiv oaer negativ, übertragen auf die beanspruchte Fläche, identisch sind.

Darin ist nun als Specialfall enthalten, dass die Beanspruchung solcher Art ist, dass die neutrale Axe den Querschnitt berührt ohne ihn zu schneiden, für welchen Fall Angriffspunkt der Kraft, Grenzpunkt des Centralkerns und Schwerpunkt der Gesammt-Beanspruchungsfigur identisch sind. — *Hierin liegt eine neue Constructionsweise des Centralkerns begründet. Man betrachte jede gerade Linie, die Figur des Querschnittes berührend, ohne ihn jemals zu schneiden, als neutrale Axe einer Beanspruchung des Querschnittes durch eine Kraft. Man construire dann das Dreieck der Inanspruchnahme pro Flächeneinheit und daraus die Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes. Hierauf ermittle man den Schwerpunht dieser Figur und übertrage denselben auf den Querschnitt. Jeder so gefundene Punkt ist dann ein Punkt der Eingrenzungsfigur des Centralkerns und die Verbindung derselben durch eine continuirliche Linie giebt die Figur des Centralkern's selbst,* woraus dann umgekehrt die Centralellipse und auch das Trägheitsmoment ableitbar werden.

Was die Richtigkeit der hier vorgetragenen Methode betrifft, so könnten wir es mit dem Hinweise des übereinstimmenden Resultates mit derjenigen Culmann's, wie mit der ihr inne wohnenden inneren Klarheit bewenden lassen, allein es möge hier auch der weitere theoretische Beweis noch erbracht sein.

Beweis.

Zu beweisen bleibt, dass nach Ermittelung der neuen Angriffspunkte von D und Z in unserem Beispiele und nach unserer Methode, die Summe der statischen Momente von D und Z in Bezug auf die neutrale Axe (ohne Fehler auch auf die Schwerpunktsaxe bezogen) gleich ist dem Originalmomente von N, bezogen auf die gleiche Axe, resp. dass k_1 und k_2, berechnet nach der allgemeinen Formel I, dasselbe Resultat ergeben, als wenn sie speciell aus ihren neuen Flächen und Kräften bestimmt werden.

Wir wissen, dass k_1 für Druck und k_2 für Zug zu einander bestimmt werden durch die Beanspruchungsfigur pro Flächeneinheit und dass hiernach folgende Proportion stattfindet:

$$k_1 : k_2 = e_1 + i : e_2 - i,$$

woraus folgt

$$k_1 = k_2 \cdot \frac{e_1 + i}{e_2 - i}.$$

Nehmen wir nun die Formel I,

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(1 + \frac{e}{i}\right),$$

so wird speciell

$$k_1 = \frac{D}{F_1} \cdot \left(1 + \frac{e_1 + i - i_1}{i_1}\right) = \frac{D}{F_1} \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i_1}\right).$$

F_1 bedeutet darin die Druckfläche; D die Druckkraft; k_1 die Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit der gedrückten Fläche; e_1 den Abstand der am stärksten beanspruchten Faser der Druckfläche, von der Schwerpunktsaxe des Gesammtquerschnittes F; i den Abstand der neutralen Axe von der letztgenannten Schwerpunktsaxe und i_1 den Abstand der neutralen Axe von der Schwerpunktsaxe der Druckfläche F_1. Das allgemeine e in der Formel für k ist für die Druckfläche $e_1 + i - i_1$ und ist dieser Werth in die Formel für k_1 eingesetzt.

In der gleichen Weise wird mit der entsprechenden Bezeichnung

$$k_2 = \frac{Z}{F_2} \cdot \left(1 + \frac{e_2 - i - i_2}{i_2}\right) = \frac{Z}{F_2} \cdot \left(\frac{e_2 - i}{i_2}\right).$$

Es bedeutet also F_2 die auf Zug beanspruchte Fläche, Z die Zugkraft, k_2 die Maximalinanspruchnahme pro Flächeneinheit der Zugfigur, e_2 den Abstand der zu k_2 gehörenden Faserschicht von der Schwerpunktsaxe des Gesammtquerschnittes, i den vorher genannten Werth und i_2 den Abstand der neutralen Axe von der Schwepunktsaxe der Zugfläche F_2.

Aus dem zuvor erklärten Verhältnisse von k_2 zu k_1 folgt, dass die letzte Gleichung für k_2 multiplicirt mit dem Factor

$$\left(\frac{e_1 + i}{e_2 - i}\right)$$

gleich wird der letzten Gleichung für k_1, deshalb

$$\frac{D}{F_1} \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i_1}\right) = \frac{Z}{F_2} \cdot \left(\frac{e_2 - i}{i_2}\right) \cdot \left(\frac{e_1 + i}{e_2 - i}\right).$$

Hieraus folgt

$$\frac{D}{F_1} \cdot i_2 = \frac{Z}{F_2} \cdot i_1$$

resp.

$$D = Z \cdot \frac{F_1}{F_2} \cdot \frac{i_1}{i_2},$$

worin eine Kraft durch die andere ausgedrückt ist. Da

$$N = D - Z$$

ist, so folgt

$$N = Z \cdot \frac{F_1}{F_2} \cdot \frac{i_1}{i_2} - Z = Z \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2} - 1\right),$$

worin das Verhältniss der ursprünglichen Kraft N zu der erzeugten Zugkraft Z ausgedrückt ist.

Berechnen wir nun k_1 nach der allgemeinen und nach der speciellen Formel. Nach der ersteren resp. nach Formel I wird

$$k_1 = \frac{N}{F} \cdot \left(1 + \frac{e_1}{i}\right),$$

und für N und F die Werthe eingesetzt

$$k_1 = \frac{Z}{F_1 + F_2} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2} - 1\right) \cdot \left(1 + \frac{e_1}{i}\right) =$$

$$\frac{Z}{F_1 + F_2} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2} - 1\right) \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i}\right).$$

Nach der speciellen Formel ist

$$k_1 = \frac{D}{F_1} \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i_1}\right),$$

und nach Einsetzung des Werthes für D wird

$$k_1 = \frac{Z}{F_1} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2}\right) \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i_1}\right).$$

Wenn nun der Satz, dass k_1 berechnet nach der allgemeinen Formel, gleich ist k_1 berechnet nach der speciellen Formel, begründet sein soll, so müssen die zwei gefundenen Ausdrücke für k_1 gleichwerthig sein, woraus folgen würde

$$\frac{Z}{F_1 + F_2} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2} - 1\right) \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i}\right) = \frac{Z}{F_1} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2}\right) \cdot \left(\frac{e_1 + i}{i_1}\right)$$

resp.

$$\frac{F_1}{i} \cdot \left(\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2} - 1\right) = (F_1 + F_2) \cdot \left(\frac{F_1}{F_2 \cdot i_2}\right),$$

resp.

$$\frac{F_1 \cdot i_1}{F_2 \cdot i_2 \cdot i} - \frac{1}{i} = \frac{F_1 + F_2}{F_2 \cdot i_2}$$

resp.

$$(F_1 \cdot i_1) - (F_2 \cdot i_2) = (F_1 + F_2) \cdot i.$$

resp.

$$(F_1 \cdot i_1) - (F_2 \cdot i_2) = F \cdot i.$$

Die Wahrheit dieser Gleichung wird dadurch bewiesen, dass sie ausdrückt, die Summe der statischen Momente der zwei Querschnitts-Flächentheile, bezogen auf die Trennungsaxe (hier zugleich die neutrale Axe) ist gleich dem statischen Momente des Gesammtquerschnittes, bezogen auf die gleiche Axe. (In unserem Falle ist das Moment von F_2 negativ). Dieser Satz bezeichnet einen Specialfall des allgemeinen Gesetzes der geostatischen Lehre vom Schwerpunkte, seine Richtigkeit ist damit evident und folglich der Nachweis geführt, dass die Kräfte D und Z, D ausschliesslich wirkend auf Fläche F_1 und Z ausschliesslich Fläche F_2 beanspruchend, in Summa genau dieselbe Beanspruchung in dem Gesammtquerschnitte F erzeugen, als die ursprüngliche Kraft N für sich eine solche demselben hervorruft. Hiermit ist die Richtigkeit des oben vor-

getragenen graphischen Verfahrens sowohl, wie die Correctheit der Berechnung von k_1 und k_2 nach der allgemeinen Formel I erwiesen.

Praktisch braucht also die Zerlegung der Originalkraft in ihre Theilkräfte nicht einmal stattzufinden, indem es sich hierbei stets nur um Ermittelung der Maximalbeanspruchungen pro Flächeneinheit handelt.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass es genügt k_1 oder k_2 aus der Formel für k zu entwickeln, indem k_1 und k_2 proportional sind den Höhenmaassen ihrer Theilquerschnitte und mit Hülfe der daraus sich ergebenden Proportion, die eine Beanspruchung direct durch die andere ausgedrückt und demzufolge bestimmt werden kann.

Hinsichtlich der rechnerischen Bestimmung der zwei Theilkräfte, welche direct nach der allgemeinen Formel für Q, nach Einsetzung der betreffenden Specialwerthe für k, e, i und F (für Druck oder Zug) vorgenommen werden kann, ist ebenfalls zu bemerken, dass die Bestimmung einer dieser Kräfte nach der Formel genügt, indem die Differenz beider gleich der Originalkraft zu setzen ist und daraus die zweite ermittelbar wird.

Da es nicht nur interessant ist, sondern auch von hohem praktischem Werthe für die Baumechanik, wie sich das noch später ergeben wird, so möge hier zunächst eine Untersuchung folgen

"Ueber das Gesetz der Kraft-Zunahme, bei variablem Angriffspunkte und bei constanter Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes."

Dazu diene uns der in den Figuren 5*a* und 5*b* dargestellte

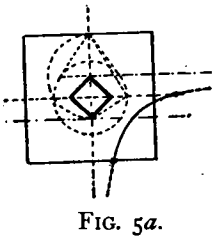


FIG. 5*a*.

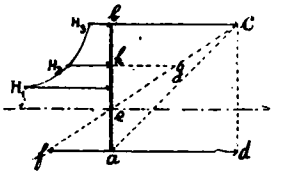


FIG. 5*b*.

Querschnitt. Unter der Voraussetzung, dass der Angriffspunkt der Kraft im Schwerpunkte des Querschnittes angreift, ist die Bean-

spruchung in demselben eine nur drückende und eine ganz gleichförmige.

In Figur 5*b* ist deshalb die Beanspruchung — pro Flächeneinheit — und mit Rücksicht auf die rechteckige resp. quadratische Form des Querschnittes auch die Beanspruchung für die Gesammtfläche — resp. die Kraft H_1 durch das Rechteck *a b c d* dargestellt. Nehmen wir als zweite Lage des Angriffspunktes der Kraft H_2 den oberen Endpunkt des Centralkerns, so würden dann zwar ebenfalls nur Druckbeanspruchungen in dem Querschnitte bestehen, doch würde in demselben die Figur der Beanspruchung, sowohl pro Flächeneinheit als für den Gesammtquerschnitt, dann kein Rechteck, sondern ein Dreieck sein, siehe *a b c* in Figur 5*b*. H_2 ist also in diesem Falle gleich der Hälfte von H_1. Die Voraussetznng einer constanten Maximalbeanspruchung bedingt, dass *b c* gleich *a d* ist, womit Dreieck *a b c* gleich der Hälfte von Rechteck *a b c d* wird.

Nehmen wir als dritten Angriffspunkt der Kraft H_3 den oberen Endpunkt *b* des Querschnittes, so haben wir in den 3 Fällen die wesentlich characterischen Stellen des Angriffs.

Der erste Fall entspricht der gleichförmigen, nur drückenden Beanspruchung. — Der zweite Fall bezeichnet den Uebergang von der blossen Druckbeanspruchung zur gleichzeitigen Inanspruchnahme auf Druck und Zug und der dritte Fall das Maximum der möglichen gleichzeitigen Druck- wie Zugbeanspruchung. Im dritten Falle ist

$$H_3 = \frac{H_1}{4} = \frac{H_2}{2},$$

was ebenfalls in Figur 5*b* veranschaulicht ist. Nach der Lehre vom Centralkern geht beim Angriffspunkte der Kraft in der äussersten Faserschicht des Querschnittes, die neutrale Axe durch den entgegengesetzten Endpunkt des Centralkerns. Darnach erhalten wir, entsprechend den vorigen Ausführungen als Gesammt-Beanspruchungsfigur *b c e* + (— *e f a*), worin Dreieck *b c e* die Druckkraft und Dreieck *e f a* die Zugkraft darstellt. Wir wissen ferner, dass Dreieck *h g e* Dreieck *e f a* balancirt, während die ursprüngliche Kraft H_3 gleich ist dem Trapeze *b c g h*. Es ist Grundlinie *b e* gleich $\frac{2}{3}$ von Linie *a b*, foglich Dreieck *b c e* gleich $\frac{1}{6}$ von Rechteck *a b c d*, ferner ist Linie *e h* gleich $\frac{1}{3}$ von *a b* und *h g* gleich $\frac{1}{2}$ von *b c*, folglich

Dreieck $e\ h\ g$ gleich $\frac{\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}}{2} = {}^1/_{12}$ von Rechteck $a\ b\ c\ d$, weshalb Trapez $b\ c\ g\ h$ gleich $\frac{1}{3} - {}^1/_{12} = \frac{1}{4}$ von Rechteck $a\ b\ c\ d$ resp.

$$H_s = \frac{H_1}{4} \text{ wird.}$$

Hiernach ist in Figur 5*b* die Kraftcurve eingezeichnet worden und ersieht der Kenner der analytischen Geometrie sogleich, dass

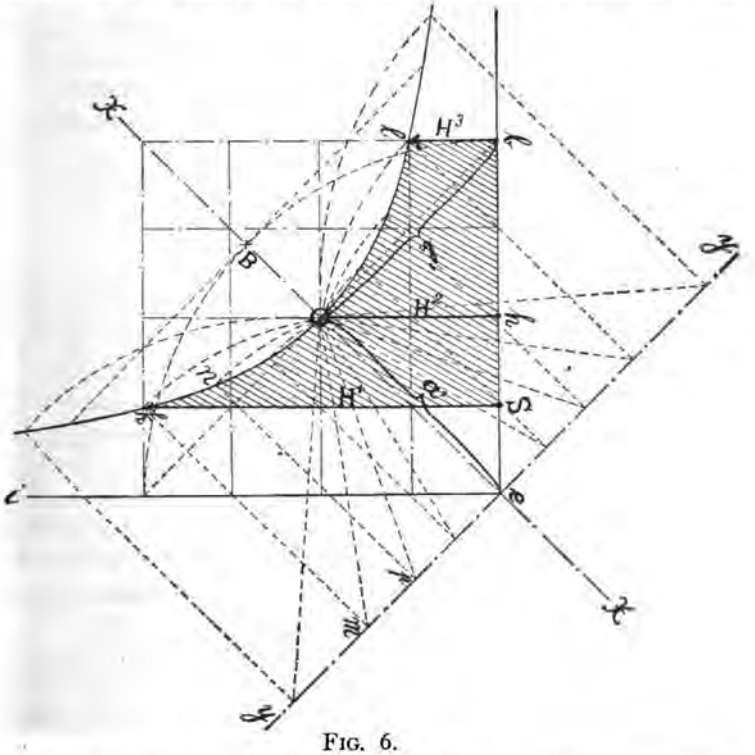


FIG. 6.

die Bedingungen derselben einer Hyperbel entsprechen, deren Mittelpunkt in *e* liegt und für welche *e b* und *e i* die Asymptoten sind. In Figur 6 ist das noch näher erläutert. *b h e* correspondiren mit *b h e* in Figur 5*b*, während *S* den Halbirungs = resp. Schwerpunkt des Querschnittes anzeigt. Linie *b e* repräsentirt also ${}^4/_8$ des Querschnittes und ist 1 Theil hiervon hinsichtlich der Kraftordinaten gleich H_s gesetzt worden.

Das eingezeichnete Quadrat-Netz illustrirt die weiteren dahingehenden Details. Der Endpunkt von H_2 giebt hiernach den Scheitelpunkt o der Kraftcurve resp. Hyperbel, e ist wiederum der Mittelpunkt und $e\ b$ und $e\ i$ sind ebenfalls wieder die Asymptoten derselben, während $x - - - x$ und $y - - y$ ein durch e gehendes rechtwinkliches Coordinatensystem repräsentiren. Die Mittelpunkts-Gleichung der Hyperbel ist nun $\frac{x^2}{a_1^2} - \frac{y^2}{b_1^2} = 1$, wenn a_1 die Axe $o\ e$ und b_1 die Axe $o\ b$ derselben bezeichnet. Da in unserem Falle die Asymptoten einen rechten Winkel mit einander bilden, der vonder $x - - - x$ Axe halbirt wird, so werden a_1 und b_1 gleichwerthig, weshalb auch zu setzen sein würde $\frac{x^2 - y^2}{a_1^2} = 1$, woraus folgt $x^2 - y^2 = a_1^2$ oder $x^2 = a_1^2 + y^2$.

Es ist nun der Endpunkt k von H_1 als ein Punkt der Kraftcurve gegeben, weshalb, wenn dieselbe eine Hyperbel ist, $(k\ m)^2$ gleich $a_1^2 + (e\ m)^2$ sein muss, indem für diesen Punkt die Linien $k\ m$ und $e\ m$ die betreffenden Werthe für x und y sind.

Es ist nun $o\ m$ die Hypothenuse des rechtwinklichen Dreieckes $o\ e\ m$, in welchem $o\ e$ resp. Axe a_1 und $e\ m$ die Katheten sind, woraus hervorgeht, dass $o\ m^2 = a_1^2 + e\ m^2$ ist. Hieraus folgt weiter, dass die Bedingungsgleichung der Hyperbel dann erfüllt ist, wenn $o\ m = k\ m$ ist, was, wie die Figur lehrt, der Fall ist. $k\ m$ ist gleich $2\frac{1}{2}$ Diagonalen eines der Quadrate. $a_1 = 2$ dieser Einheiten und $e\ m = 1\frac{1}{2}$ derselben, weshalb $o\ m = \sqrt{2^2 + (1\frac{1}{2})^2}$ dieser Diogonalen wird. Es muss also die Gleichung stattfinden

$2\frac{1}{2} = \sqrt{2^2 + (1\frac{1}{2})^2}$ resp. $2\frac{1}{2} = \sqrt{4 + {}^9/_4}$ resp. $2\frac{1}{2} = \sqrt{{}^{25}/_4}$,

was zutrifft, indem $\sqrt{{}^{25}/_4} = {}^5/_2 = 2\frac{1}{2}$ ist.

Punkt l liegt symmetrisch zu Punkt k, so dass der Nachweis geführt ist, dass die Endpunkte l, o, k von H_3, H_2 und H_1 einer Hyperbel angehören, von der beschriebenen Art. Auf Grundlage derselben Mittelpunksgleichung und derselben Umstände ergeben sich dann leicht fernere, beliebige Punkte der Hyperbel, wie in Figur 6 ersichtlich. Um beispielsweise Punkt n in der Geraden $p\ n$, im Abstande $e\ p$ von der $x..x$ Axe zu bestimmen hat man nur die Verbindungslinie von p nach o zu ziehen, in p einzusetzen und vermit-

telst eines Zirkelschlages $p\ n$ gleich $o\ p$ zu machen, worauf n der gesuchte Punkt ist.

Der Brennpunkt B der Hyperbel wird gefunden als Schnittpunkt eines Zirkelschlages $b\ k$, vom Radius $b\ e$ und Mittelpunkt e, mit der $x..x$ Axe. Bei der Hyperbel ist die Entfernung des Brennpunktes vom Mittelpunkte ($B\ e$) bekanntlich gleich $\sqrt{a_1^2 + b_1^2}$.

Da nun in unserer Figur $B\ e = b\ e$ ist, weil Beide Radius eines Zirkelschlages sind, $b\ e$ aber die Diogonale eines rechtwinklichen Dreieckes ist, in welchem a und b die Katheten sind, so folgt daraus die Richtigkeit der angewendeten Bestimmungs-Methode von B. Die durch B parallel zur $y..y$ Axe gehende Gerade, von einem Curvenpunkte zum anderen reichend, giebt deshalb den Parameter der Hyperbel.

Vergleichen wir dieses Resultat mit der von *Ritter* mitgetheilten Theorie, so sehen wir, dass es mit der Curve, die eine Hyperbel ist, seine Richtigkeit hat, allein der Mittelpunkt derselben liegt nicht im Endpunkte des Querschnittes, sondern noch um die Entfernung des betreffenden Grenzpunktes des Centralkerns vom Schwerpunkte, hiervon ab. Wir haben jetzt eine vollkommene Hyperbel, an Stelle ihrer früheren Combination mit der geraden Linie und ist die unlogische Annahme einer unendlichen Beanspruchung beim Angriffe der Kraft im Endpunkte des Querschnittes hierbei zum Ausschlusse gebracht worden, indem nur der in unserer Figur 6 schraffirte Theil der von den Asymptoten und der Kraftcurve eingeschlossenen Fläche, faktisch für die Beanspruchung des Querschnittes in Betracht kommt. Damit die Krafthyperbel allgemein Gültigkeit erlange, ist es nur erforderlich, dass der Abstand des Mittelpunktes der Hyperbel vom Schwerpunkte resp. Querschnitts-Endpunkte gleich der Entfernung des betreffenden Kernendes von dem Schwerpunkte gesetzt wird, an Stelle $^1/_6$ der Querschnittsgrundlinie, wie in unserem speciellen Falle.

In Figur 5*a* ist noch gezeigt worden, wie eine solche Kraftcurve sich direct in den Querschnitt einzeichnen lässt.

Ein weiterer cardinaler Unterschied zwischen der Hyperbel der *Ritter'schen* Darstellung und der unsrigen besteht aber darin, dass die erstere sich auf die *Inanspruchnahme pro Flächeneinheit* bezieht, während die unsrige als *Kraftcurve* in Betracht kommt.

Für die erstgenannte Beziehung tritt hierbei an Stelle der *Ritter'schen* combinirten Linie $S_1\ C_1\ D_1$, siehe Figur 2, gemäss der

diesbezüglichen, sehr leicht zu bewerkstelligenden graphischen Untersuchung, analog der Darstellung in Bezug auf unsere Figuren 5*a* und 5*b*, sowie auch im Einklange mit der in der *Ritter'schen* Darstellung entwickelten Anfangsgleichung der Linie $S_1 C_1$, die Verlängerung von der Geraden $S_1 C_1$ resp. $S_1 C_1 B_1$. *Das Gesetz der Zunahme der Maximalpressung in der äussersten Faser, bei constanter Kraftgrösse und variablem Angriffspunkte wird also durch eine gerade Linie ausgedrückt,* und zwar sind die Höhen eines Trapezes hierfür massgebend, $SS_1 BB_1$ in Fig. 2, dessen Verlängerung in ein Dreieck, Punkt *E* in Figur 2, mit dem zugehörenden Punkte der Figur des Centralkerns zusammenfällt.

Wie in der Figur 2 ersichtlich, hat die Maximalpressung für den rechteckigen Querschnitt beim Angriffe der Kraft in der äussersten Faser, in Punkt *B*, den vierfachen und beim Angriffe der Kraft im Endpunkte des Centralkerns in Punkt *C*, den zweifachen Werth erreicht von dem Werthe der Maximalpressung unter der Voraussetzung des Angriffspunktes der Kraft im Schwerpunkte *S* des Querschnittes. Das Verhältniss von 1, 2 und 4 bleibt also auch hier bestehen, während die umgekehrte Reihenfolge derselben die Umwandlung der Hyperbel in eine gerade Linie bedingt.

Protokoll

der Delegaten-Versammlung in New York am 2. September 1887.

1. Der November-Publication ist beizufügen: Der Bericht des Verband-Vertreters beim "Council on National Public Works" und ein Bericht über den dritten Techniker-Tag, nebst einer Beschreibung der damit verbundenen Ausstellung.

2. Der Verband übernimmt die Kosten der Vertretung beim "Council on National Public Works."

3. Die Vertretung des Techniker-Verbandes beim "Council on National Public Works" soll nur *einem* bestimmten Vereine übertragen werden. Die Delegaten-Versammlung empfiehlt, dass der Technische Verein von New York ein Committee ernennt, welches die Vermittlung zwischen dem Verbande und dem "Council on National Public Works" übernimmt. Alle wichtigen Angelegenheiten muss besagtes Committee jedem Einzel-Verein zur Begutachtung und Beschlussfassung vorlegen.

4. Alle Zusendungen an den Verband, sofern sie bleibenden Werth für eine Bibliothek haben, sollen einem Vereine zur Verwaltung überwiesen werden, während alle Zusendungen, die zum Verbands-Archiv gehören, vom jeweiligen Verbands-Vorort zu verwalten sind. Diese Bestimmungen sind den Statuten als § 28 unter dem Titel "Verbands-Bibliothek" beizufügen. Der New Yorker Verein wird gebeten, die Verwaltung der Bibliothek zu übernehmen.

5. In den Verbands-Vereinen werden gleiche Mitgliedskarten ausgegeben, auf deren Rückseite die Quittungen für die Vereins-Beiträge angebracht sind. Behufs künstlerischer Ausstattung wird

eine Concurrenz im Verbande ausgeschrieben. Das Format der Karte soll das einer Vereinigten Staaten-Postkarte nicht überschreiten. Ausschreibung und Entscheidung geschieht durch den Vorort. Das Resultat hat derselbe in der nächsten Verbands-Publication bekannt zu geben.

6. Mit den Publicationen sollen technische Anzeigen verbunden werden, welche jedoch nur am Ende der Publicationen anzubringen sind.

7. Der Vororts-Delegat führt die Protocolle des Delegaten-Tages in einem besonderen Buche. (Aufzunehmen als § 18 der Verbands-Statuten.)

8. Statutengemäss übernimmt der "Polytechnische Verein von St. Louis" die Vororts-Geschäfte für das Verbandsjahr 1887 bis 1888.

9. Statutengemäss bestimmen die Delegaten, dass der nächste Techniker-Tag in Pittsburgh, Pa., in der ersten Hälfte des Monats September 1888 stattfinden soll.

10. Zum Zwecke der Erstrebung einer geregelten Forstwirthschaft in den Vereinigten Staaten und der Verhinderung der nutzlosen Verwüstung der Wälder soll der "Deutsch-Amerikanische Techniker-Verband" der Forstfrage seine Wirksamkeit zuwenden, wie dies in der "Public works"-Frage geschehen ist, und zwar:

a) durch Einsetzung einer ständigen Commission von fünf Verbands-Mitgliedern, welche einschlägiges Material zu sammeln und an jedem Techniker-Tag zu berichten hat;

b) durch Beschickung des alljährlich stattfindenden Forst-Congresses auf Antrag der Commission;

c) durch geeignete Publicationen, sowie Aufforderung an alle Mitglieder des Verbandes, die Commission nach Kräften zu unterstützen.

11. Anträge 1 bis 7 und Antrag 10 sind den Verbandsvereinen zur Abstimmung vorzulegen.

MAX G. SCHINKE, Vorsitzender.

H. SCHMALTZ, Secretär.

Die Ausstellung.

In Verbindung mit dem dritten Deutsch-Amerikanischen Techniker-Tage, hatte das Fest-Committee des technischen Vereins von New York eine Ausstellung von Maschinen, Modellen, Zeichnungen, Instrumenten und Apparaten veranstaltet, die ihre Aufstellung in den Vereinsräumen gefunden hatte. In Berücksichtigung des Umstandes, dass dies der erste derartige Versuch war, darf das Resultat derselben wohl als ein erfolgreiches bezeichnet werden, sowohl in Betreff der Beschickung, als auch in Betreff des von den Festtheilnehmern allgemein bewiesenen Interesses.

F. X. Heissinger, Staten Island.

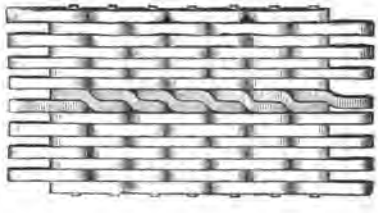
Eine grosse Anzahl von Skizzen und Zeichnungen, sämmtlich Original-Entwürfe auf dem Gebiete der Landschafts-Gärtnerei, unter Anderen auch die von dem Aussteller entworfenen und ausgeführten Anlagen auf Glen Island und Sands Point.

Ajax Metal Co, Philadelphia.

Proben eines neuen patentirten Verfahrens, Eisen zu verbleien.

Chr. A. Schieren & Co., New York.

Muster von ledernen Treibriemen eigenen Fabrikates. Besondere Aufmerksamkeit erregten die patentirten *Schieren'schen* Kettenriemen, welche es nach Angabe des Erfinders ermöglichen, Kettenriemen auch bei den schnell laufenden amerikanischen Maschinen in erfolgreiche Anwendung zu bringen.



Auf die Herstellung dieser Riemen wird grosse Sorgfalt verwendet, sowohl hinsichtlich der Sortirung und Zusammensetzung der einzelnen Glieder, als auch in Bezug auf einen Bearbeitungsprozess des Leders, um demselben die erforderliche Geschmeidigkeit zu ertheilen.

E. Baumbach, Fordham, N. Y.

Ein Sicherheits Signal-System für Eisenbahnen.

Hubert, Pirson & Co., New York.

Sehr schöne Proben decorativer Holzarbeit.

L. Katzenstein, New York.

Metallverpackung für Kolbenstangen verschiedener Dampfmaschinen. Diese Verpackung besteht aus conischen Metallringen in verschiedenen Sectionen; jeder Ring ist in 2 oder 3 Theile zerlegbar. Beim Aufschrauben des Stopfbüchsendeckels drückt der äussere Conus den inneren gegen die Kolbenstange und stellt dadurch eine vollständige Dichtung her, ohne, wie bei gewöhnlicher Packung, die Reibung zu vergrössern. Die Ringe sind aus Antifrictionsmetall gemacht und können, sollten einige brechen, leicht erneuert werden, ohne die ganze Packung herauszunehmen. Die *Katzenstein'sche* Packung hat in den letzten 12 Jahren eine so verbreitete Anwendung gefunden und sind ihre Vorzüge so allgemein anerkannt, dass es überflüssig erscheint, hier eine detaillirtere Beschreibung zu geben.

Schäffer & Budenberg, Buckau-Magdeburg und New York.

Von den ausgestellten Instrumenten sind besonders zu erwähnen:

Manometer für Dampf-, hydraulischen, Luft- und Ammoniak-Druck nach den *Schäffer* (Plattenfeder) und *Bourdon* (Röhrenfeder) Systemen. Hydraulische Manometer bis zu 20,000 Pfund Druck per Quadratzoll und Ammoniak-Manometer, beide mit Stahlröhrenfedern waren durch zerlegbare Modelle erläutert.

Indicatoren zur Bestimmung des mittleren Druckes in Dampf-Cylindern mit Gradführung nach *Richards & Thomson*, sowie Hubreductoren und Planimeter nach *Amsler*.

Hubzähler mit und ohne Nullstellung für gradlinige und rotirende Bewegungen zum Gebrauch an Dampfmaschinen aller Art, Pump-

werken, Druckerpressen etc., welche sich besonders dadurch auszeichneten, dass sie ganz ohne Federn construirt und mit positiver Bewegung versehen waren.

Injectoren mit Klappendüsen für directen und Retourdampf erregten ihrer eigenthümlichen Construction wegen besondere Aufmerksamkeit. Die Retourdampf-Injectoren sind im Princip Condensatoren und reduciren den Rückdruck im Cylinder, erwärmen das Speisewasser bis zu einem hohen Grade und drücken dasselbe in den Kessel. Man beansprucht für diese Injectoren, dass sie durch Nutzbarmachung des Retourdampfes eine wesentliche Ersparniss an Feuerungsmaterial erzielen.

Injectoren mit Klappendüse für directen Dampf zeichnen sich durch ausserordentlich sichere Function und grosse Leistung im Ansaugen des Speisewassers aus; sie functioniren automatisch und werden deshalb besonders für den Gebrauch an Locomotiven, Locomobilen, Marine- und solchen Kesseln angewandt, wo wegen Schwankungen des Speisewassers andere Injectoren versagen.

Alle diese Instrumente waren auf's vorzüglichste gearbeitet und bürgten für den guten Ruf dieser alten in allen industriellen Ländern der Welt bekannten Firma.

Das Exhibit war von dem Geschäftsführer der New Yorker Firma, Vereinsmitglied *L. Portong* unter Mitwirkung des Herrn *Ed. Stalmann*, Betriebsführer der Buckauer Fabrik, welcher als Gast dem Techniker-Tag beiwohnte, in geschmackvollster Weise arrangirt worden.

The Autocopyist Co., New York.

Einen ihrer Apparate, mittelst dessen Schriftstücke und Zeichnungen auf einfache Weise in schwarzer lithographischer Tinte vervielfältigt werden.

Chas. G. Eckstein & Co., New York.

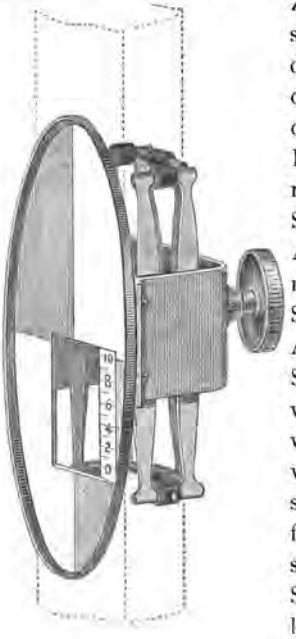
Photographien und Beschreibungen des Systems *Monier* für feuersichere Decken und Fussböden.

John Cooper, Brooklyn.

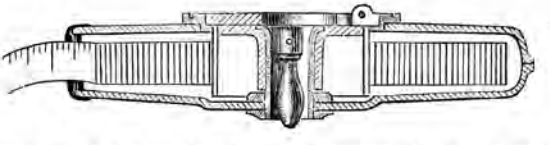
Verbesserte Thonröhren für Drainage-Zwecke. Die Verbesserung besteht in einer neuen Form der Muffe, welche mit Rücksicht darauf gewählt ist, dem zum Verdichten eingeführten Cement besseren Halt zu gewähren.

Keuffel & Esser, New York.

Eine sehr vollständige Sammlung von Zeichnen-Materialien und Apparaten, sowie mathematische und meteorologische Instrumente, zum grössten Theil eignen Fabrikates, worunter bemerkenswerth die schönen in der Fabrik der Firma gefertigten Theodolithen, Nivellir-Instrumente und sonstige Messwerkzeuge. Als neu sei hervorgehoben die *Thacher'sche* Rechenmaschine, nach dem Princip des logarithmischen Rechenschiebers construirt, aber vermöge ihrer ausserordentlich langen Scala genauere Resultate als jener liefernd.



Zwei von der Firma patentirte Novitäten sind in beigedruckten Holzschnitten wiedergegeben: Erstens eine Nivellirscheibe, die mit Rollen an der Latte geleitet und dadurch sowohl leichteres und genaueres Einstellen ermöglicht, als auch die störenden seitlichen Verschiebungen der Scheibe verhütet. Zweitens eine neue Anordnung der Achsen für Stahlbandmasse (steel tapes) bei welcher an die Stelle der alten dünnen Achse, die beim Anfwinden schädliche Biegungen des Stahlbandes verursacht, eine Trommel von grösserem Durchmesser tritt, durch welche einerseits die engen Windungen vermieden werden, andererseits ein rasches Aufwinden ermöglicht wird. Der frühere gebräuchliche Messingknopf, dessen Oeffnen manchen Daumennagel zu Schaden gebracht hat, ist durch einen längeren Arm ersetzt, dessen rechtwinklich stehende Handhabe durch das Centrum hindurch und auf der anderen Seite heraustritt. Das Oeffnen geschieht also durch einen leichten Druck auf das herausstehende Ende.



W. Hildenbrand, New York.

Preisgekrönter Entwurf einer Brücke über den Harlem River. Die Hauptgesichtspunkte dieses Planes sind zwei mächtige Stahlbogen, den Fluss und die Hudson River Eisenbahn überbrückend und zwei Stein-Viaducte für Auffahrten, deren Architectur mit der nahe gelegenen Highbridge übereinstimmt. Die allgemeinen Dimensionen sind:

Spannweite der Stahlbögen	540 Fuss,
" " Steinbögen der Viaducte	32 "
Lichte Höhe der Bögen über dem Wasserspiegel	135 "
Länge jeder Auffahrt	472 "
Weite der Brückenbahn	80 "
Totale Länge der Brücke	2,105 "
Gewicht von Stahl und Eisen in beiden Bögen	4,800 Tonnen,
Quantität von Mauerwerk in beiden Viaducten	100,000 Cub.-Yards,
Veranschlagte Kosten des ganzen Baues	2,500,000 Dollar.

H. W. Fabian, New York.

Pläne und Berichte, hauptsächlich betreffend die Entwickelung des New Yorker Miethshauses.

E. Lietze, Cincinnati.

1. Photographien einer Anzahl von ihm construirten Maschinen, von welchen besonders eine grosse, höchst complicirte rotirende fünf Farben Druckerpresse allgemeines Interesse hervorrief. Diese Maschine dient dazu: bei einmaligem Einlegen des Bogens ein ganzes Spiel Karten in fünf Farben herzustellen.

2. Mehrere grosse Zeichnungen mit graphischen Tabellen zur Bestimmung der Dimensionen von Maschinentheilen, welche in den verschiedensten Weisen beansprucht sind. Diese Zeichnungen wurden vom Aussteller zu Erläuterungen bei Vorträgen im Ohio Mechanics-Institute benutzt.

3. Einen grossen Carton mit Proben der verschiedensten heliographischen Reproductions-Methoden, mittelst Silber, Eisen, Chrom- und Uraniumsalzen.

G. W. Wundram, Brooklyn.

Ein in Holz ausgeführtes Nivellements-Modell der Stadt Brooklyn mit besonderer Berücksichtigung der Frage der Canalisirung:

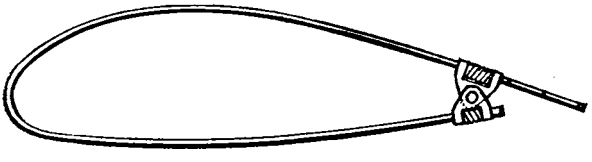
ferner in Form einer Säule, eine höchst instructive Darstellung der geologischen Schichtung von Long Island bis zu einer Tiefe von 250 Fuss; endlich Pläne, Berichte, sowie sehr schöne von dem Aussteller selbst aufgenommene Photographien technischer Bauten.

J. H. Müller, New York.

Eine adjustirbare Reibale. An dieser Reibale ist der Stahlkopf, welcher die Schneiden bildet, conisch ausgebohrt. Die Enden sind durch Kegelflächen abgedreht und der ganze Kopf der Länge nach aufgeschnitten. Der Stahlkopf steckt auf einem conischen Halter oder Dorn, auf dem er durch zwei Muttern mit rechts und links Gewinde in der Längenrichtung verschoben und fest geklammert werden kann. Die Muttern sind conisch ausgedreht und fassen über die conischen Endflächen des Stahlkopfes, wodurch derselbe so fest gegen den Halter gepresst wird, dass das ganze Werkzeug ebenso solide ist wie ein aus einem Stück gemachter Kopf. Durch den conischen Dorn kann dieser Stahlkopf nun leicht etwas expandirt werden, so dass derselbe leicht wieder auf die ursprüngliche Grösse nach neuen Schleifen gebracht werden kann. Ausserdem hat man die Bequemlichkeit, dass man die Löcher so graduiren kann, dass die Zapfen oder Achsen entweder eingetrieben werden müssen oder frei laufen.

B. Haug, Phönixville, Pa.

Ein verstellbares Curvenlineal, das im Wesentlichen aus einer Schleife von elastischem Metall (Messing oder Stahldrath) besteht.



Die Enden derselben sind durch ein Schloss derart mit einander verbunden, dass der längere Schenkel der Schleife durch das Schloss geschoben, in jeder beliebigen Position durch Reibung festgehalten wird, wodurch die ursprüngliche Form der Curve in die verschiedensten Curvenlinien übergeführt werden kann. Das verschiebbare Ende ist mit einer Scala versehen.

Max E. P. Gärte, Chicago.

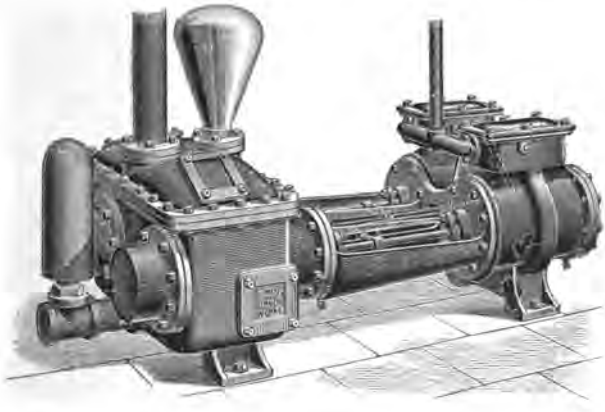
Zeichnungen und Berichte des "Department of Public Works" in Chicago.

F. W. Mau, Chicago.

Pläne eines städtischen Schulgebäudes.

De Lamater Iron Works, New York.

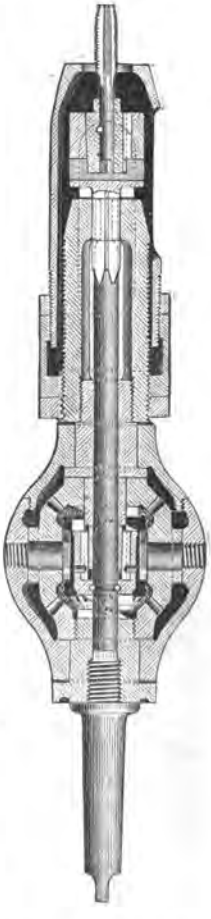
1. Eine Duplex-Dampfpumpe neuerer Construction. Die Duplexpumpen verdrängen die eincylindrigen Pumpen mehr und mehr, da dieselben einen weit gleichmässigeren Gang haben und



viel Nutzeffect liefern. Die Ventilsteuerung dieser Pumpe ist ausserordentlich einfach, eine Lenkerstange, an der Kolbenstange befestigt, bewegt einen Hebel, dessen Bewegung mittelst einer kleinen Axe in den Schieberkasten des anderen Cylinders übertragen wird und dort mittelst eines Daumens ein gewöhnliches Schieberventil bewegt. In dieser Pumpe ist ein langer Kolbenhub angewandt, welcher Expansion des Dampfes zulässt und bei welcher Stösse beim ersten Eintreten des Dampfes vermieden werden. Durch sorgfältige Detail-Construction und gute Herstellungs-Methode ist es gelungen diese Duplexpumpen für gleiche Arbeitsproducte bedeutend billiger zu liefern als eincylindrige.

2. Eine *Rathburn*-Gewinde Bohrvorrichtung; dieselbe ist neu und bezweckt Schraubengewinde in Löcher mit Leichtigkeit, Schnelligkeit und vollkommener Sicherheit mit Hülfe gewöhnlicher Bohrmaschinen oder Drehbänken zu schneiden. Die allgemeine Construction kann aus den beigegebenen Holzschnitten ersehen werden. Im Allgemeinen genüge es zu bemerken, dass der nach dem bekannten *Morse*-System geformte Zapfen in die Bohrspindel einer Bohrmaschine gesteckt wird, durch den herunter-





hängenden Bolzen die kugelförmige Hülse gehalten, und am Umdrehen verhindert wird. Wird jetzt die Spindel nach rechts gedreht, so bewegt sich der Schraubenbohrer nach links in umgekehrter Richtung, da er direct im Contact steht mit dem untern Winkelrade. Sowie jedoch ein verticaler Druck zum Einschneiden stattfindet, so hebt sich der Schraubenbohrer, und geräth in Einsatz mit der Bohrspindel selbst und dreht sich mit derselben in gleicher Richtung nach rechts herum.

Ist jetzt das Gewinde geschnitten, so hebt man die Bohrspindel und wiederum berührt die innere Spindel das untere Winkelrad, dreht sich nach links herum, und der Gewindebohrer dreht sich aus dem Loche heraus.

Ausserdem wird der Gewindebohrer durch eine Federvorrichtung gehalten, welche sich öffnet, sobald der Druck oder Widerstand grösser ist, als der Bohrer vertragen kann, und ist bei Monate langem Gebrauch mit solcher Maschine noch nicht ein einziger Bohrer gebrochen. Auch kann man mit diesem Apparat Stehbolzen einsetzen, und geschieht dies mit grosser Sicherheit und Schnelligkeit.

Es ist dieser Apparat entschieden eine bedeutende Erfindung und eine der interessantesten Special-Werkzeuge, welches sich sehr schnell in betreffenden Kreisen Bahn gebrochen hat.

Er wird in sechs verschiedenen Grössen hergestellt und schneidet bis jetzt Gewinde von $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser.

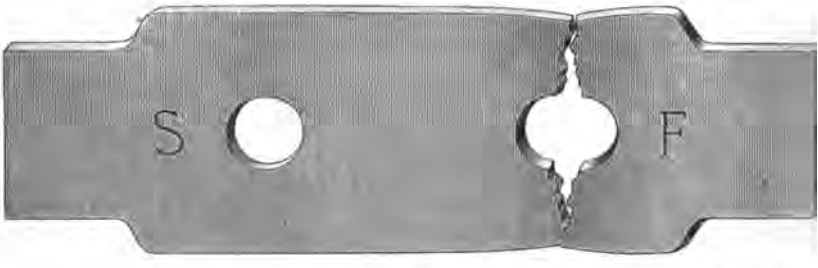


3. Ein viel Interesse erregender Gegenstand war ein ausgestellter Glaskasten, in welchem sich eine Anzahl der jetzt in den besten Kesselschmieden eingeführten *Kennedy* Spiralpunzen befinden, nebst vielen Proben von, mit denselben gestossenen Löchern verschiedener Grösse, in Eisen- und Stahlblech. Das Ende einer solchen Punze ist nicht, wie gewöhnlich, gerade abgeschnitten, sondern nach einer doppelten Schraubenfläche geformt. Dadurch wird erwirkt, dass mit dieser Punze eine ähnliche Arbeit gethan wird, als mit zwei zu einander geneigt stehenden Scheerenflächen.

Versuche mit diesen Punzen haben erwiesen, dass die Kraft, welche erforderlich ist, um sie durch ein Blech zu treiben, um ein Drittel geringer ist, als bei den flachen Punzen. Auch wird das Blech dabei nicht

so stark angegriffen, und ist das mit einer Spiralpunze durchlöcherte Blech stärker, als das mit einer flachen Punze gelochte.

Eine $\frac{1}{8}$zöllige Spiralpunze wurde durch eine $\frac{5}{8}$ zöllige Eisenplatte mit einem Drucke von 22—25 Tonnen getrieben, hingegen erforderte eine flache Punze desselben Durchmessers durch dasselbe Blech einen Druck von 33—35 Tonnen, einen Totalverlust von 10 Tonnen im Gebrauch der flachen Punze anzeigend, ohne den vermehrten Verbrauch der Maschine in Rechnung zu nehmen.



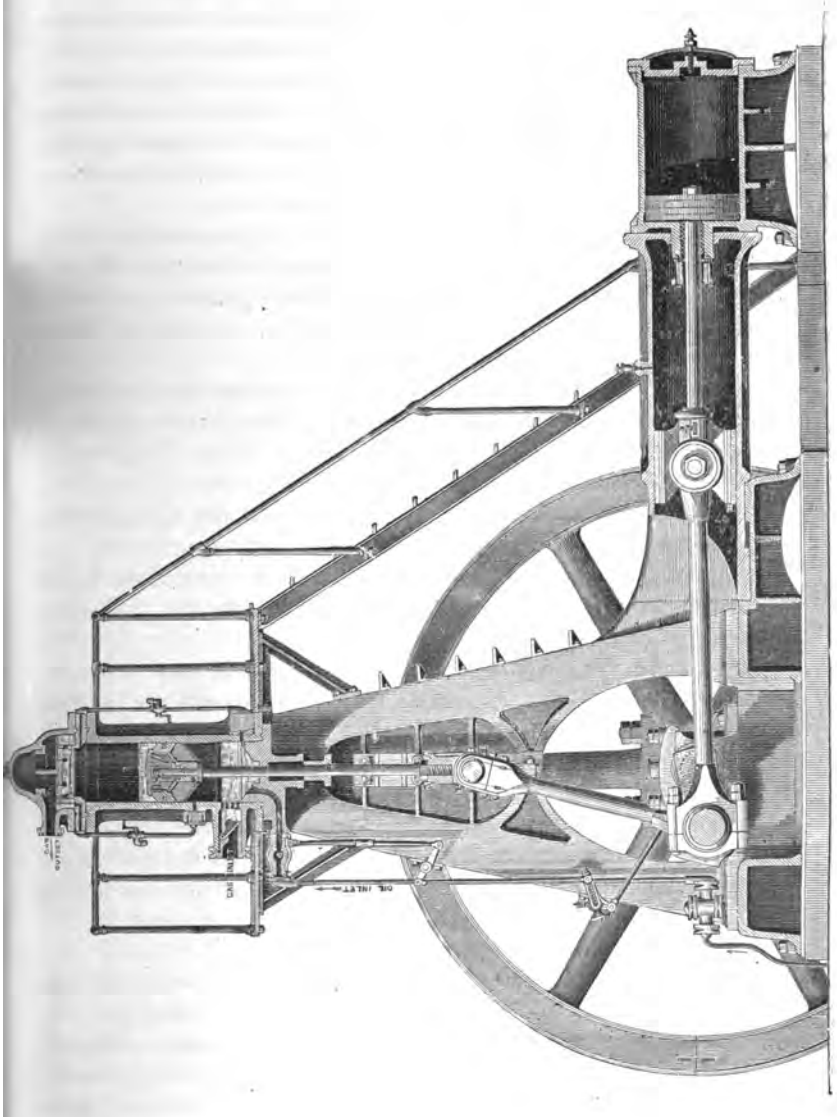
Der beigedruckte Holzschnitt zeigt den Unterschied der mit einer flachen und einer Spiralpunze gelochtem Stahlbleche. Das Mittel aus 14 verschiedenen Versuchen ergab die Stärke der mit flacher Punze gelochtem Stahlbleche als 58,579 Pfund, hingegen der mit einer Spiralpunze gelochtem Stahlbleche als 63,929 Pfund. Diese Punzen werden systematisch vom besten Stahl in grosser Anzahl angefertigt, und ist es den "*De Lamater* Iron Works" gelungen, einige Ordnung in die Dimensionen der Löcher und Punzen für bestimmte Nieten zu bringen, und ist das von ihnen aufgestellte System schon jetzt zu einem allgemeinen geworden.

The De La Vergne Refrigerating Co., New York.

Ein vollständiges Modell einer Kühlvorrichtung nach eigenem System.

Diese Maschine ist beachtenswerth, weil ihre Compressoren sich wesentlich von den Gascompressoren aller anderen Systeme durch die Benutzung einer Sperrflüssigkeit unterscheiden.

Auf nebenstehender Seite ist die Maschine im Längenschnitt gezeigt. Wie hier ersichtlich treibt eine liegende Dampfmaschine zwei einfach wirkende, vertikale Compressoren, deren Saugventile am unteren Ende angeordnet sind, um so wenig als möglich Druck



auf die Stopfbüchse zu erhalten und dadurch die Dichtung der letzteren zu erleichtern.

Als Sperrflüssigkeit wird Mineralöl benutzt, von welchem fortwährend eine grössere Quantität auf dem Boden oder dem unteren Deckel des Compressors, die Stopfbüchse bedeckend, gehalten wird.

Das Oel sorgt auf diese Weise nicht allein für ausreichende Schmierung der Kolbenstange, sondern auch für vollständige Dichtung der Stopfbüchse und ermöglicht es, ohne die letztere stark anzuziehen, eine Entweichung von Gas zu verhüten.

Das Saugventil ist ein gewöhnliches Klappenventil, dessen vollständige Dichtung durch das davorliegende Oel erreicht wird.

Der gusseiserne Kolben ist mit einem grossen aus schmiedbarem Guss hergestellten Ventile versehen, welches im Kolben und auf der Kolbenstange geführt wird.

Der Kolben ist nur mit einem $\frac{3}{4}$ Zoll breiten Kolbenringe versehen, welch letzterer durch nur ganz leichte Federn gegen die Compressorwandung gepresst wird.

Da fortwährend Oel über dem Kolben liegt, ist wie bei der Stopfbüchse, eine Dichtung des Kolbens und des Kolbenventiles, sowie vorzügliche Schmierung beider gesichert.

Stopfbüchse und Kolben sind auf diese Weise mit wenig möglichster Reibung dicht gehalten und ist deshalb die Reibung im Compressor auf ein Minimum reducirt.

Beim jedesmaligen Niedergange des Kolbens wird ein regulirbares grösseres Quantum kalten Oeles am unteren Ende des Compressors eingespritzt; die Regulirung geschieht durch einen Hahn, welcher an einem Vorsprunge des unteren Compressordeckels angebracht und dessen Durchlassöffnung nach Belieben verstellbar ist.

Hat der Kolben niedergehend seine tiefste Stellung erreicht, so ist alles Ammoniakgas durch den Kolben nach der oberen oder Compressionsseite des Compressors befördert und mit ihm ein Theil des am Boden befindlichen Oeles, und zwar gerade soviel, als zuvor eingespritzt worden war.

Hinaufgehend comprimirt der Kolben das Gas, wobei das kalte Oel die Wärme aufnimmt, welche bei diesem Processe frei wird. Es muss deshab die Compressionscurve des Diagrammes eine Curve sein, die dem Druckgesetze des gesättigten Gases (der idealen Curve) folgt, anstatt dem Gesetze der adiabatischen Curve, welche letztere sich zeigen müsste, wenn nicht kaltes Oel eingespritzt würde.

Auf diese Weise ist nicht nur eine bedeutende Ersparniss an Arbeit erreicht, sondern auch an Wasser, indem das Gas mit einem niederen Temperatur-Grade in den Condensator strömt.

Hat der Kolben seine höchste Stellung erreicht, so muss alles Gas und nach demselben ein dem vorher eingespritzten gleichkommendes Quantum Oel ausgestossen werden. Mit anderen Worten, es ist genau soviel Gas ausgestossen als vorher eingenommen wurde, oder die Leistung des Compressors ist 100 Procent.

Das Gas und Oel zusammen werden nun in einen Behälter gestossen, worin sich das Ammoniakgas von dem Oele mit welchem es mechanisch gemischt war -- trennt, das Oel fällt auf den Boden des Behälters, während das Gas aufwärts in die Condensatoren steigt. Die Condensatoren sind nach der Art der gewöhnlichen Berieselungskühlapparate, wie sie in Brauereien in Gebrauch sind, construirt. Während nun das comprimirte Ammoniakgas unten eintritt und schlangenförmig nach oben wandert, wird es durch herabrieselndes Wasser abgekühlt und flüssig gemacht. Auf diese Weise ist das Gegenstromprincip vollkommen durchgeführt und die Kühlwassermenge wird auf ein Minimum beschränkt.

Das nun flüssige Ammoniak fliesst von den Condensatoren in einen Sammler, in welchem sich noch kleine Theilchen Oel, welche mit dem Gase fortgerissen, in dem Condensator aber niedergeschlawurden, von dem flüssigen Ammoniak trennen.

Das reine flüssige Ammoniak wird jetzt von hier nach den Verdampfungsröhren geführt, welche entweder in den zu kühlenden Räumen direct angebracht oder in einem Behälter aufgestellt sind.

Letzterer ist mit Salzlauge angefüllt, welche wenn gekühlt, nun zur Kühlung von Räumen benutzt wird.

Beim Verdampfen wird Wärme gebunden und die Ammoniakdämpfe kehren nun mit der in sich aufgenommenen Wärme nach dem Saugende der Compressoren zurück, um auf's Neue comprimirt zu werden

Das Oel wandert aus dem Behälter, in welchen es gestossen wurde, in einen Oelkühler, worin demselben die in den Compressoren aufgenommene Wärme entzogen wird. Von hier aus gelangt es in einen anderen Behälter, worauf es wieder in die Compressoren eingeführt wird, um abermals zu schmieren, zu dichten, zu kühlen und die schädlichen Räume anzufüllen.

Was noch bei den De La Vergne Maschinen und deren System

besonders beachtenswerth ist, sind die Rohr und Flanschverbindungen. Ein jeder Flansch und jedes Faconstück ist so construirt, dass, wenn das Rohr wie gewöhnlich fest hineingeschraubt worden ist. als weitere Sicherung der Verbindung noch eine Verlöthung vorgenommen werden kann.

Zu einer Flanschverbindung gehören zwei verschiedene Flanschen, einer derselben ist mit einem ringförmigen Vorsprunge versehen, während der andere eine entsprechende Vertiefung erhält, in welch letztere ein weicher Bleiring eingefügt wird. Wenn nun die beiden Flanschen durch die vier Bolzen, welche zur Verdindung gehören, gegen einander gedrückt werden, dehnt sich dieser weiche Bleiring aus und füllt den Raum, welcher sich zwischen Vertiefung und Vorsprung befindet, vollkommen aus. Auf diese Weise ist ein Undichtwerden der Verbindung selbst unter hohem Drucke unmöglich gemacht.

Col. Henry Flad, St. Louis, Mo.

Zeichnungen seines Systems für oberirdische electrische Leitungen. Herr Max G. Schinke von St. Louis gab darüber folgende ausführliche Beschreibung: Das Problem, wie die electrischen Leitungsdräthe und Telegraphenpfosten aus den Strassen unserer Städte zu beseitigen seien, hat schon viele Techniker beschäftigt. Die meisten Lösungen dieser Frage laufen auf Untergrundlegung der Dräthe hinaus. Die Unterbringung der Drähte unter dem Pflaster der Strasse führt aber wieder eine Menge Uebelstände mit sich, wie öfteres Aufreissen des Pflasters, zum Zwecke der Anschlüsse, Unmöglichkeit der Inspection der Leitungen, häufige Störung des Strassenverkehrs, geringe Dauerhaftigkeit der unterirdischen Leitungen, Störung des telegraphischen und telephonischen Verkehrs sowohl durch den Erdmagnetismus als auch durch die Induction etc., etc.

Das Flad'sche System vermeidet alle diese Uebelstände, indem es die Drähte lässt, wo sie gegenwärtig sind, in der Luft, und behält die Vorzüge der Luftleitung, nämlich gute Isolation, Vermeidung aller Störungen durch Erdmagnetismus und Induction. Möglichkeit der Inspection und Reparatur jedes einzelnen Drahtes. Es besteht im Wesentlichen aus vierbeinigen eisernen Gerüsten und Thürmen, welche an den Strassenkreuzungen durchschnittlich alle zwei Blocks aufgestellt werden und verbunden sind durch zwei oder mehrere

Stahldrahtkabel. Diese Stahldrahtkabel sind an den höchsten Punkten der eisernen Thürme befestigt, und laufen in einer solchen Höhe über der Mitte der Strasse, dass sie nicht in Conflict kommen mit den Leitern der Feuerwehr, und das architectonische Ansehen der Häuser nicht schädigen; sie tragen alle 20 bis 30 Fuss leichte eiserne Querverbindungen, welche die einzelnen Telegraphen-, Telephon- und electrischen Lichtdrähte unterstützen. — Ausser dem sehr wesentlichen Vorzuge dieses Systems, dass es oben Luftleitungen ermöglicht, sind noch folgende Vorzüge leicht ersichtlich:

1. Der Strassenverkehr wird zu keiner Zeit und absolut nicht gestört, da die vier Füsse der eisernen Thürme in die Trottoirlinie aufgestellt werden, und im Verhältniss zu den jetzigen Pfosten einen ganz geringen Platz einnehmen. Auf je zwei Block Strassenlänge kommen vier Füsse eines Thurmes von je ca. ein Quadratfuss. Da die Kabel in zwei Richtungen gespannt werden, so kommen für jeden einzelnen Thurm die Pfähle von vier Blocks, etwa 20 bis 24 an der Zahl, in Wegfall.

2. Das Pflaster für den Fahrverkehr bleibt vollständig unberührt.

Das Legen, Inspiciren und Repariren geschieht mittelst leichter Wagen, welche auf den Tragkabeln hin und her laufen, daher auch keine Strassenverkehrsstörung wegen des Betriebes und der Erweiterung des Drahtnetzes verursachen. Die Anschlüsse an Hausleitungen können direct von der Hauptlinie aus gemacht werden. Die einzelnen Drähte sind auf ganz geringe Entfernungen, 25 bis 30 Fuss unterstützt, daher wenig gespannt und dem Zerreissen nicht unterworfen. Die Aufstellung der eisernen Gerüste oder Thürme an den Strassenkreuzungen ermöglicht die effectvollste Strassenbeleuchtung durch electrisches Licht, indem die electrischen Lampen in den vier Richtungen der Strassen wirken können. Die Gerüste oder Thürme werden keine Verunzierung der Strassen sein, sondern sind im Gegentheil der reichsten architectonischen Behandlung fähig.

Das System ist von den hervorragensten Electrikern dieses Landes begutachtet worden und hat deren unbedingten Beifall gefunden. In der Stadt New Orleans wird es gegenwärtig in sehr bedeutender Ausdehnung ausgeführt.

Verbands-Vorstand.

Vorort:

Polytechnischer Verein St. Louis, Mo.

Vereins-Local: Directorialzimmer des Liederkranzgebäudes, Chouteau Ave. und 13. Strasse.

Versammlungen: Geschäftliche, jeden zweiten Samstag im Monat; Gesellige, jeden andern Samstag.

Präsident: LOUIS WESSBECHER, Arch., ...506 Olive St.
Vice-Präsident: REINHOLD KAISER, Manufacturer, 615 South 6th Street.
Corr. Secretär: MAX G. SCHINKE, C.E., 1552 Chouteau Ave.
Prot. Secretär: JOHN BEIGEL, M.E.,..Street Dept., City Hall.
Schatzmeister: CHR. HUMMEL, Arch., Dept. Public Building, City Hall,
Bibliothekar: CH. FRANK, M.E., ...418 S. 4th Street.

Stellenvermittelung:

ERNST SCHOBER, C.E.,..... Street Depart., City Hall.

Centralstelle für Stellenvermittelung:

PAUL GOEPEL, ...Stewart Building, New York.

Delegaten.

Vorsitzender: MAX G. SCHINKE,.....Verein St. Louis.
Secretär: HERM. SCHMALTZ,.....Verein Philadelphia.
A. KURTH,.....:..Verein New York.
E. L. HEUSNER,.....Verein Chicago.

Committee on National Public Works.

(Verein NEW YORK.)

A. KURTH, *Vorsitzender*, ...478 Grand Avenue, Brooklyn.
PAUL GOEPEL,.....Stewart Building, New York.
E. A. GIESELER,.....127 Fulton Street, New York.
W. P. GERHARD,.....39 Union Square, New York.
E. L. HEUSNER,.....11 Bartlet Street, Brooklyn.

Technischer Verein, Chicago.

Vereins-Local: In den Wintermonaten OLD QUINCY No. 9, Ecke Randolph und La Salle Street.

In den Sommermonaten JOHN DE BERGE'S Restaurant, 625 N. Clark Street.

Versammlungen: Jeden Freitag Abends 8.30.

Beamte des Vereins.

Präsident: OSCAR A. BEYER, Arch.....458 N. Clark St.
Vice-Präsident: DR. JOS. KRIEGER, Chichago Sugar Ref. Co., Cor. Beach and Taylor St.
Corr. Secretär: H. A. STOLLENBERG, C.E., Map Department,
Prot. Secretär: ALBERT G. WEVER, M.E., Crane Bros., 10 N. Jefferson St.
Schatzmeister: GERMAIN PRESSER, M.E., Fraser & Chalmer, Cor. Union and Fulton St.
Bibliothekar: WM. RAECKE, Arch., Chicago Sugar Ref. Co., Cor. Beach and Taylor St.

Directoren.

W. H. DYRFNFORTH.....204 Dearborn St.
DR. ROBERT WAHL.....230 La Salle St., Room 60.
MAX E. P. GAERTS.....Map Dep't., City Hall.
DR. MAX HENIUS.....230 La Salle St., Room 60.

Executiv-Committee.

A. STRAUB.....Keystone Bridge Co., Home Ins. Building.
CARL KOEHLER.....Montauk Block, Room 36.
OSCAR BEYER.....458 N. Clark St.
WM. RAECKE.....Chicago Sugar Ref. Co., Beach & Taylor St.

Arrangements-Committee.

DR. MAX HENIUS.....230 La Salle St., Room 60.
ALBERT G. WEVER, Crane Bros., 10 N. Jefferson St., h. 344 La Salle Ave.
A. MARITZEN.....Metropolitan Block, Room 69.
FR. HOEPPNER.....Frazer & Chalmers, Union and Fulton St.

Stellen-Committee.

Vorsitzender: MAX E. P. GAERTE.....Map Dep't., City Hall.
Secretär: MENNO UNZICKER, Frazer & Chalmer, Union and Fulton St.
Cassirer: H. A. STOLTENBERG....Map Dep't, City Hall.

Polytechnicher Verein, Cincinnati, O.

Vereins-Local: MUSIK VEREINS HALLE, 385 Walnut St.

Beamte.

Präsident: ERNST LIETZE, M.E., 110 East Liberty Street.
Vice-Präsident: LOUIS SCHOELCH, Arch.....5 West 4. St.
Corr. Secretär: FRITZ BANK, Arch.....478 Vine St.
Prot. Secretär: ARTHUR ERDMANN, Arch.....374 Race St.
Schatzmeister: HENRY DRESSER, M.E.....38 Moore St.
Bibliothekar: LUDWIG HOLZSCHUH.

Stellenvermittlung.

ERNST LIETZE, M.E.....110 East Liberty St.

Technischer Verein von New York.

Vereins-Local: 194 Third Avenue, New York.

Versammlungen: Jeden 2. Samstag Abend für Geschäfte und Vorträge.
Jeden 4. Samstag Abend für Geselligkeit.
Jeden Donnerstag Abend Sections-Sitzungen.

Beamte des Vereins.

Präsident: G. W. WUNDRAM, M.E....316 Quincy St., Brooklyn, N. Y.
Vice-Präsident: E. A. GIESELER, C.E...127 Fulton St., N. Y.
Corr. Secretär: H. W. FABIAN, Arch.....705 Broadway, N. Y.
Prot. Secretär: E. L. HEUSNER, M.E., Pfizer & Co., 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.
Schatzmeister: A. DRŒGMUNDT.....217 West 10. St., N. Y.
Bibliothekar: PAUL SCHMALTZ.....157 Bank St., N. Y.

Directoren.

PAUL GOEPEL, C.E.....Stewart Building, N. Y.
H. B. ROELKER, M.E.....Delamater Iron Works, Foot of West 13. St., N. Y.
L. PORTONG, M.E.....40 John St., N. Y.

Obmänner.

W. P. GERHARD, C.E.....39 Union Square, N. Y.
O. PULLER, M.E.....157 Bank St., N. Y.
R. STRICKER, Arch.....146 Grand St., N. Y.
DR. M. FIEDLER, Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

Stellenvermittlungs-Committee.

PAUL GOEPEL, C.E.....Stewart Building, N. Y.
H. B. ROELKER, M.E.....Delamater Iron Works, Foot of West 13. St., N. Y.
DR. H. ENDEMANN.....33 Nassau St., N. Y.

Arrangements-Committee.

TH. LUNGWITZ, Chemist, Pfizer & Co., 11 Bartlet St., Brooklyn.
O. PULLER, M.E.....157 Bank St., N. Y.
F. RUDOLPHI, M.E., E. W. Bliss & Co., 17 Adams St., Brooklyn.
P. SCHMALTZ, M.E.....157 Bank St., N. Y.

Publications-Committee.

G. W. WUNDRAM, M.E., *Vereins-Präsident*, 316 Quincy St., Brooklyn, N. Y.
A. KURTH, C.E., *Vorsitzender*, 478 Grand Ave., Brooklyn, N. Y.
DR. M. FIEDLER, Chemist.... 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
PAUL GOEPEL, C.E.....Stewart Building, N. Y.
E. L. HEUSNER, M.E.....11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.
E. A. GIESELER, C.E.....127 Fulton St., N. Y.
H. W. FABIAN, Arch., *Secretär*.....705 Broadway, N. Y.

Technischer Verein, Philadelphia, Pa.

Vereins-Local: Deutscher Club 440 North Fifth Street.

Versammlungen: Jeden Samstag im Vereins-Locale, geschäftliche Sitzungen am 2. und 4. Samstage jeden Monats, mit Ausnahme der Monate Juli und August.

Beamte des Vereins.

Präsident: THEO. J. GOLDSCHMID, Chem., 3338 Frankford Avenue.
Vice-Präsident: F. J. CLAMER, Manufacturer, 2040 N. 10th St.
Corr. Secretär: HERMANN SCHMALTZ, M.E. 207 Buttonwood Street.
Prot. Secretär: EMIL MUELLER, M.E., 2336 Fairmount Ave.
Schatzmeister: OTTO HERMANN, Chem., 462 N. 7th Street.
Bibliothekar: MAX UHLMANN, M.E., . . . 816 Cherry Street.

Vortrags-Committee.

OTTO LUTHY, Chem., ... 2336 Fairmount Ave.
HUGO BILGRAM, M.E., Brehmer Bros., Cor. 12th & Noble St.
MAX NAEFF, Arch., ... 1001 Chestnut St., Room 4.

Bibliotheks-Committee.

OTTO HERMANNS, Chem., ... 462 N. 9th Street.
E. BUSER, Chem., ... 140 S. Delaware Ave.
MAX UHLMANN, M.E., ... 816 Cherry Street.

Stellenvermittlung.

HERMANN SCHMALTZ, M.E., ... 207 Buttonwood Street.
Dr. H. DANNENBAUM, ... 318 Race Street.
PAUL BRANDNER, Arch., ... Cor. 6th and Walnut Streets

Technischer Verein Washington, D. C.

Vereins-Local: EDEL'S MUSIC HALL.

Beamte.

Präsident:	J. L. SMITHMEYER, Arch., 145 E. Capitol Street.
I. Vice-Präsident:	CHS. KINKEL, Arch.,... 1343 E St., N. W.
II. Vice-Präsident:	R. GODEFFROY, C. E., 145 E. Capitol St.
Corr. Secretär:	PAUL BAUSCH, C.E., ..145 E. Capitol St.
Prot. Secretär:	C. H. SCHNEIDER, M.E., 1112 H St., N. W.
Schatzmeister:	C. A. DIDDEN, Arch., 709 13th St., N. W.

Beisitzer.

J. JOSÉ, Arch.,.....Light House Departement.
Dr. P. SEIFRIZ, M.D.,.....213 3d St., N. W.
E. F. SOMMER, C.E.,.....U. S. Coast Survey.
A. STIERLE, C.E., ...Office of Engineer Comm. D. C.
W. C. WILLEMBUECHER, Hydrograph....U. S. Coast Survey.

ESTABLISHED 1851. ESTABLISHED 1851.

EIMER & AMEND,

Manufacturers & Importers,

205, 207, 209 & 211 THIRD AVENUE,



Corner 18th Street,

NEW YORK CITY,

Offer a Full Supply of

CHEMICALS,

APPARATUS

— AND —

UTENSILS.

We have Special Facilities for furnishing everything necessary for technical laboratories, in best quality, at lowest prices.

SOLE AGENTS FOR

H. TROMMSDORFF, Chemic. Pure Chemicals and Acids.

C. SCHLEICHER & SCHUELL, Fine Filter Papers.

GREINER & FRIEDRICH, German Glass Goods.

JOSEF KAVALIER, Bohemian Glassware.

ERNST MARCH SONS, Acid Proof Stoneware.

GOTTLIEB KERN & SON, Fine Balances and Weights.

LEBRUN, F. DESMONTIS & CO., Hammered Platinum Ware.

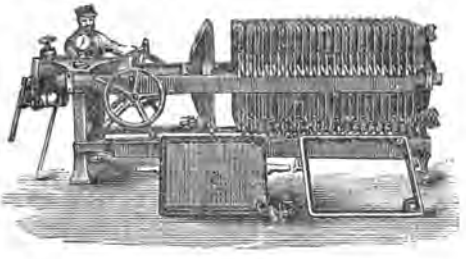
NICKELWALZWERKS-ACTIENGESELLSCHAFT, Patent Wrought Nickel Ware

DR. C. SCHEIBLER, Polariscopes.

SCHÜTZ & HERTEL,

WURZEN IN SACHSEN,

Maschinenfabrik, Eisen- und Metallgiesserei,



liefern als langjährige Specialität:

Patent-Filterpressen.

in Eisen, Bronce, Hartblei, und Hartgummi in allen Grössen.

Patent-Luft-Compressoren,

für Luft und andere Gase, auch zur Verflüssigung der letzteren, mit vorzüglichen, durchaus sicher arbeitenden Ventilen.

Kohlensäure-Verflüssigungs-Anlagen

neuester, bester Construction für jede Leistung, unter Garantie der Vermeidung von Gasverlusten.

Membran-Pumpen,

für Säuren, Laugen, und sandige Theile enthaltende Flüssigkeiten, in Eisen, Bronce, Hartblei und Hartgummi.

Specielle Prospecte stehen auf gefl. Anfragen zu Diensten.

SCHÜTZ & HERTEL, Wurzen in Sachsen.

ESTABLISHED 1845. ESTABLISHED 1845.

B. KREISCHER & SONS,

MANUFACTURERS OF ALL KINDS OF

Fire Bricks and Clay Retorts

Office: 132 MANGIN STREET,

Foot of East Houston Street, NEW YORK.

WORKS: KREISCHERVILLE, S. I.

J. C. ANDERSON, President. J. C. CUSHMAN, Secretary.
G. F. KREISCHER, Vice-Pres., Treas. & Gen'l M'g'r. A. C. NEUMER, Asst. Sec'y.

NEW YORK

Anderson Pressed Brick Co.,

189 LA SALLE ST., CHICAGO, ILL.

MANUFACTURERS OF PLAIN, ORNAMENTAL AND OBSIDIAN

Fine Pressed Building Brick,

(Under Patents of J. C. ANDERSON,)

Office: 132 MANGIN ST., NEW YORK.

Works at Kreischerville, Staten Island, N. Y.

BATTERSON, SEE & EISELE,

(Nachfolger von A. L. FAUCHERE & Co.)

Importeure und Bearbeiter von allen Arten vorzüglichsten

MARMORS, ONYX, GRANIT & PORPHYR,

ARCHITEKTONISCHEN ARBEITEN

WIRD BESONDERE AUFMERKSAMKEIT ZUGEWENDET

431 ELEVENTH AVE., NEW YORK.

James G. Batterson. Walter F. See. John Eisele.

MÜLLER & SIEGHÖRTNER,

ENGINEERS

Arbeitszeichnungen für alle Arten Maschinen und Apparate.
Pläne für Fabrikanlagen complet und Ueberwachung des Baues.
Transmission von Betriebskraft, Dampf, Wasser, Electricität.
Kraftübertragung durch schlaffe und gespannte Seile, Riemen, Räder, etc.
Untersuchung von Dampf- und Gasmaschinen mit Indicator.
Technischen Beistand für Erfinder und Fabrikanten in technischen Fragen.

Maschinen und Fabrikationsmethoden für Zucker und Syrup von Zuckerrohr, Sorghum oder Rüben.

Office: 319 BROADWAY, NEW YORK.

Room 10. Elevator No. 5 Thomas St.

GOEPEL & RAEGENER,

Rechts- u. Patent-Anwälte

Herausgeber des "Techniker,"

STEWART BUILDING, 280 BROADWAY,

NEW YORK.

Besorgen Amerikanische und Auswärtige Patente. "Führer des Erfinders" wird frei zugesandt.

GUSTAV E. STECHERT,

IMPORTEUR VON

Wissenschaftlichen Büchern und Zeitschriften,

828 BROADWAY, NEW YORK.

Zweiggeschäfte: { Leipzig: Hospital Strasse, No. 10.
London: 26 King William Str., Strand, W. C.

ROESSLER & HASSLACHER,

Fabrikanten und Importeure chemischer Producte

Aceton, Chloroform, Chinin, Acetanilid, Oxalsaeure, Blutlaugensalz, Antichlor und Farben u. Chemikalien fuer Glas- u. Porzellanindustrie.

73 PINE STR., NEW YORK.

SCHAEFFER & BUDENBERG'S



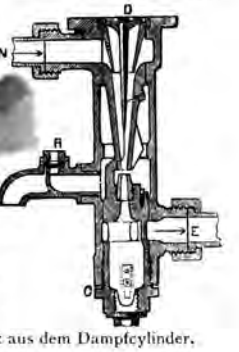
MANOMETER

für Dampf-, Hydraulische und Vacuum-Apparate.

Hub- nnd Rotations-Zähler

für Pumpmaschinen u. Aufzüge.

Injectoren und Ejectoren für alle Zwecke.



Unser Retourdampf- (Exhaust) Injector arbeitet blos mit Retourdampf. Ersetzt Speisepumpe und Vorwärmer und entfernt durch Condensation des Retourdampfes den Rückdruck aus dem Dampfcylinder.

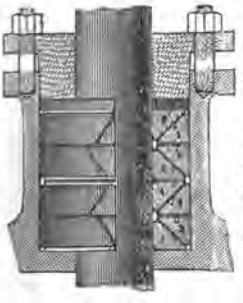
Macht eine bisher verschwendete Kraft nutzbar.

Wegen weiterer Auskunft und Preise wende man sich an

SCHAEFFER & BUDENBERG,
40 JOHN STREET, NEW YORK.

KATZENSTEIN'S

Selbstschliessende Metallpackung



fuer Kolbenstangen, Ventil-Fuehrungen etc.

in allen Sorten.

Biegsame röhrenartige Metall-Packung, ausgezeichnet für Dampf-Maschinen, Locomotiven, Pumpen etc.

Innerhalb der letzten acht Jahre ist Katzenstein's Packung von den bedeutendsten Eisenwerken und Dampfschiffgesellschaften verschiedener Länder eingeführt worden.

Für weitere Auskunft nebst Preis-Courant wende man sich an

L. KATZENSTEIN & CO.,
No. 357 WEST STREET,
Between Leroy and Clarkson Sts., NEW YORK.

Agenturen in fast allen europäischen Ländern und Colonien, ebenso wie in den wichtigeren Städten der Ver. Staaten.

Inhalts-Verzeichniss.

Vorwort 1

Jahresbericht des Präsidenten 3

Bericht der Centrallstelle für Stellenvermittelung 8

Jahresbericht des Committee on National Public Works 12

Vortrag von TH. KANDELER. Neue graphische Methode zur Bestimmung der Maximalkräfte in Fachwerks-Trägern, mit Berücksichtigung von Locomotiv-Belastung, nebst Anleitung zur Aufstellung graphischer Tabellen 27

Vortrag von PAUL GOEPEL: Die Heizung und Beleuchtung der amerikanischen Eisenbahnwagen 36

Vortrag von C. H. SCHNEIDER: Ueber die Unterbringung der städtischen Abfallstoffe 47

Zur Theorie der Beanspruchung eines ebenen Querschnittes durch ein System paralleler, auf denselben normal gerichteter Kräfte. Von H. W. Fabian 57

Protokoll der Delegaten-Versammlung 81

Die Ausstellung. 83

Verbands-Vorstand 98

Beamten des technischen Vereins von Chicago 99

Beamten des polytechnichen Vereins von Cincinnati 101

Beamten des technischen Vereins von New York 102

Beamten des technischen Vereins von Philadelphia 104

Beamten des technischen Vereins von Washington 105

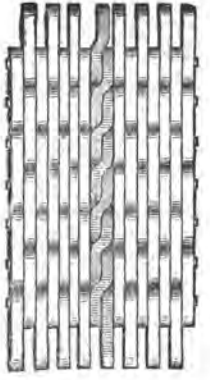
Anzeigen 106

AMERICAN LEATHER LINK BELT CO.

Link Belt
running quarter turn



Our new
American Joint



CHAS. A. SCHIEREN & CO.,

(SOLE AGENTS)



47 FERRY STREET, NEW YORK,

Also Manufacturers and Tanners of

Oak Tanned Leather Belting and Lace Leather

BRANCHES: 416 ARCH STREET, PHILADELPHIA, and 86 FEDERAL STREET, BOSTON.

606.5

MITTHEILUNGEN

— DES —

Deutsch-Amerikanischen

Techniker-Verbandes.

SEPTEMBER 1889.

MITTHEILUNGEN

— DES —

Deutsch-Amerikanischen

Techniker-Verbandes.

SEPTEMBER 1889.

NEW YORK:
DRUCK VON GUSTAV LAUTER, 64—68 ANN STREET, COR. WILLIAM.
1889.

New York, September 1889.

Von zwei Broschüren, die nach den Verbands-Statuten auch in diesem Jahre hätten publicirt werden sollen, gelangt in der Folge die Letzte zur Veröffentlichung.

Die Erste ist ausgefallen, weil ein grosser Theil des verwendbaren Materials sich kostenfrei und eben so zweckmässig durch den "Techniker" publiciren liess.

Ausserdem herrschte Unklarheit darüber, ob den Verbands-Broschüren oder dem "Techniker", oder der Aufrechterhaltung beider Publications-Arten der Vorzug zu geben sei.

Diese Unklarheit ist nunmehr beseitigt und glaubt das Publications-Committee das Richtige zu treffen, wenn es dem Verbande die Beibehaltung beider Methoden der Veröffentlichung auch für die Zukunft anempfiehlt, jedoch in der Einschränkung, dass die halbjährliche Broschüren-Publication in eine Jahres-Publication umgewandelt wird. Statuten, Beamten- und Mitglieder-Listen, sowie diejenigen Abhandlungen, welche höheren Anforderungen gerecht werden, sollten demgemäss den Inhalt dieser Jahrespublication ausmachen, während die populären Abhandlungen, sowie specifische Verbands- und Vereins-Berichte ausschliessliches Material für den "Techniker" sein würden. Möge das vorliegende Heft als ein erster Anfang jenes Sinnes zur Beurtheilung gelangen, und mögen künftige stattliche und reichhaltige Bände das schwach begonnene Werk tüchtig und kräftig fortführen.

Das Verbands-Publications-Committee,

H. W. FABIAN, Sekretär.

Inhalts-Verzeichniss.

Vorwort 3

Neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Statik. Von H. W. Fabian 5

Statuten des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes... 31

Verbands-Vorstand. 38

LISTE DER VERBANDS-VEREINE:

Technischer Verein von Chicago. 39

Technischer Verein von Cincinnati 42

Technischer Verein von New York 44

Technischer Verein von Philadelphia... 58

Technischer Verein von Pittsburgh. 62

Technischer Verein von St. Louis..... 65

Techniker Verein von Washington. 67

Programm des Techniker-Tages 71

Anzeigen..... 73

Neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Statik.

Von *H. W. Fabian.*

(Fortsetzung).*

Zur Bestimmung der Drucklinie in einem Gewoelbebogen.

EINLEITUNG.

Die ältere Gewölbetheorie beschäftigt sich lediglich mit den Grenzen des Gleichgewichtes, ohne sich näher mit den wirklichen statischen Verhältnissen desselben zu befassen.

Durch Anwendung des Principes des kleinsten Widerstandes auf die Gewölbetheorie, wie es *Scheffler* that, gelangte man dann dahin, als den wirklichen Werth des Horizontalschubes, das theoretische Minimum desselben zu betrachten.

Indem man also unter der "Drucklinie" eines Bogens diejenige Linie versteht, deren sämmtliche Punkte Angriffspunkte der Resultirenden aus dem constanten Horizontalschube und den veränderlichen Vertikalkräften sind, gelangte man unter der besagten Auffassung des Principes des kleinsten Widerstandes zu einer Drucklinie, die im Scheitel des Gewölbes in der obersten und in der Bruchfuge desselben, in der untersten Kante des betreffenden Fugenschnittes angreift.

*) Erster Theil, siehe Januar-Publikation des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes 1888.

Die Praxis zeigt aber, dass Gewölbe noch bestehen, die unter der Voraussetzung jener Drucklinienlage, pro Flächeneinheit zu stark beansprucht sein müssten, um fortzubestehen.

Man liess deshalb von der Definition des Horizontalschubes als ein theoretisches Minimum desselben ab und glaubte die physische Beschaffenheit des Materials mit in Rechnung ziehen zu müssen.

Damit war aber die positive Bestimmung des Horizontalschubes gefallen. Auch brachte man dadurch keinen leuchtenden Gedanken in das Mysterium der Bestimmung des Horizontalschubes, dass man sagte, die Drucklinie nähere sich im Scheitel sowohl als in der Bruchfuge des Gewölbes den betreffenden Kanten so weit, als die Festigkeit des Materials dies erlaube.

Zwei Gewölbe von ganz gleicher Form, aber verschiedener Widerstandsfähigkeit des Materials, würden darnach ganz verschiedene Drucklinien erhalten, was durchaus naturwidrig erscheint.

Einen Schritt vorwärts führte jedoch folgende Ausführung *Hagen's:*

> "Man nehme an, dass durch irgend welche Aenderung die Widerstandsfähigkeit des Bogens sich nach und nach vermindert, so werden von den zahlreichen und sogar unendlich vielen Systemen, deren jedes einzelne ursprünglich das Gleichgewicht zu halten im Stande war, eins nach dem andern versagen. Wie sehr aber ihre Anzahl sich auch vermindert, so ist dennoch der Bogen nicht früher bedroht, als bis das letzte, welches stets die grösste Sicherheit bietet, sich auch als zu schwach erweist."

An diesem Satze ist indessen viel auszusetzen. Die Versagung eines Systems schliesst eine Zerstörung ein, es ist deshalb nicht möglich, dass eine durch das Experiment gegebene Auslese der verschiedenen Systeme stattfindet. Richtig ist es dagegen, dass eine Zerstörung des Gewölbes nicht eintritt, wenn das die grösste Sicherheit bietende System des Widerstandes stark genug ist. Wenn der in dem Hagen'schen Satze enthaltene zutreffende Gedanke deshalb nicht verloren gehen soll, so muss er dahin formulirt werden, dass es heisst, dass von allen mathematisch denkbaren Systemen des Widerstandes, resp. der Drucklinie, dasjenige System das wirkliche ist, welches die *geringste Beanspruchung* einschliesst.

Culmann bezeichnet deshalb diejenige Drucklinie als die wirk-

liche, bei welcher die grössten Pressungen ihren kleinsten Werth erhalten, worin wiederum ein Fortschritt enthalten ist.

Insbesondere waren es alsdann die Untersuchungen über den Centralkern, welche Klarheit darüber gaben, dass eine minimale Pressung pro Flächeneinheit durchaus nicht immer zugleich ein Kraftminimum vorausetzt.

Die Auffassung des Principes des kleinsten Widerstandes nach Richtung des Kraftminimums fiel deshalb und es griff die Anschauung desselben nach Richtung der geringsten Pressung pro Flächeneinheit in den meist beanspruchten Querschnitten dafür Platz.

Nahe liegt nun die in der Neuzeit allgemein gewordene Annahme, dass diejenige Drucklinie die wirkliche ist, *die von der Schwerlinie des Bogens am wenigsten abweicht*, indem das Material alsdann am wenigsten ungleichmässig beansprucht wird.

Dass aber diese Annahme einem allgemein gültigen Gesetze entspricht, dafür ist bis heute der Beweis noch nicht erbracht worden.

Die Natur kann sich nicht irren! Es ist nun an flachen Segmentbogen-Gewölben die Beobachtung gemacht worden, dass die Drucklinie in Wirklichkeit bedeutend oberhalb des Querschnitts-Schwerpunktes in der Scheitelfuge und ebenfalls in der Bruchfuge bedeutend unterhalb des Querschnitts-Schwerpunktes angreifen muss, trotzdem sich eine Drucklinie in den Bogen einzeichnen lässt, die nahezu mit der Bogen Schwerlinie übereinstimmt.

Eine vollkommene Theorie muss aber alle Erscheinungen der Praxis zu erklären vermögen, weshalb mit Recht zu schliessen ist, dass jene Annahme keine vollkommene ist, sondern noch der Modificirung bedarf.

Wir gelangen deshalb speciell zur

Untersuchung des sehr flachen Bogens,

wobei uns das im ersten Kapitel*) entwickelte Gesetz der Kraftzunahme, bei variablem Angriffspunkte und constanter Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes, die Lösung der Aufgabe sehr leicht macht.

---

*) Publikation von 1888.

Zur Untersuchung diene uns der in den Figuren *7a*, *7b* und *7c* dargestellte Bogen. Unter der Voraussetzung, dass die Drucklinie in den bestimmenden Querschnitten, also in der Scheitelfuge und

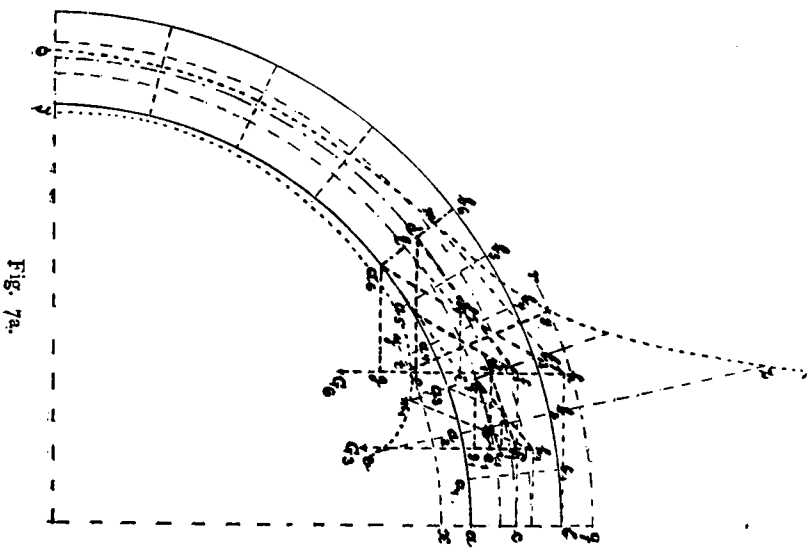


Fig. 7a.



Fig. 7b.

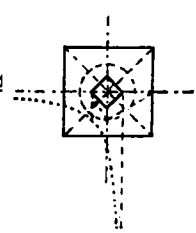


Fig. 7c.

Bruchfuge, in den zugehörenden Schwerpunkten (hier zugleich Mittelpunkten) angreift; ist die Beanspruchung in diesen Querschnitten eine ganz gleichmässige und nur drückende, analog der Figur eines Rechtecks, wobei H_1 (Fig. *7b*) den betreffenden Horizontalschub darstellen mag. Würde dagegen die Lage der Druck-

linie eine solche sein, dass der Horizontalschub H_2 angriffe im oberen Endpunkte des Centralkerns des Scheitelfugen-Querschnittes und die Drucklinie in dem Bruchfugen-Querschnitte in dem unteren Endpunkte des Centralkerns, so würden zwar dann ebenfalls nur Druckspannungen in den betreffenden Querschnitten auftreten, doch würde die Figur der Beanspruchung dann kein Rechteck, sondern ein Dreieck und würde $H_2 = \frac{H_1}{2}$ sein.

Die der ersten Annahme entsprechende Drucklinie könnte nur dann die wirkliche sein, wenn $H_2 > \frac{H_1}{2}$, indem nur unter dieser Voraussetzung die durch H_1 erzeugte überall gleich starke Pressung pro Flächeneinheit einen geringeren Werth annehmen würde, als die Maximalpressung pro Flächeneinheit in der äussersten Faserschicht unter Zugrundelegung von H_2.

Als dritter von Bedeutung erscheinender Fall würde in Betracht zu ziehen sein, dass die Drucklinie im oberen Endpunkte der Scheitelfuge und im unteren Endpunkte der Lagerfuge angreifen würde.

Der letzte Fall entspricht dem Maximum der gleichzeitigen Druck- und Zugbeanspruchung, wobei $H_2 = \frac{H_1}{4}$ ist, (vergleiche Figur 5*b*). Soll auch unter Beachtung dieses Falles die Drucklinie der ersten Annahme die wirkliche sein, so muss wiederum $H_2 > \frac{H_1}{4}$ sein, entsprechend der Begründung von vorhin (vergl. die eingezeichnete Krafthyperbel in den Figuren 7*b* und 7*c*).

Nehmen wir uun als Beispiel in Figur 7*a*, Fuge $a_6\ b_6$ als Widerlagsfuge. Das Gewicht des Gewölbes G_6 ist constant, wie desgleichen der Angriffspunkt desselben. Für den ersten Fall, dass in den bestimmenden Querschnitten die Resultirenden in den bezüglichen Schwerpunkten angreifen, also in *c* und *d*, wird der Arm von $G_6 = d\,e$ und der Arm von $H_1 = e\,f$.

Da nun die Gleichuug gilt $G_6 . d\,e = H_1 . e\,f$, weil die statischen Momente der Vertikalkraft und des Horizontalschubes sich einander das Gleichgewicht halten, die Arme also umgekehrt proportional sind den Kräften, so folgt, dass in Dreieck $d\,e\,f$ nicht nur eine graphische Darstellung der Arme, sondern auch der Kräfte enthalten

ist, wobei $e f$ die Vertikalkraft und $d e$ den Horinzontalschub ausdrückt.*) In gleicher Weise sind dann in Dreieck $a_6 g h$ die statischen Factoren des dritten der besprochenen Specialfälle enthalten, wobei H_3 angreift im obersten Endpunkte der Scheitelfuge, während die Resultirende in der Widerlagsfuge in ihrem untersten Endpunkte angreift. Da nun die Vertikalkraft G_6 constant ist, drücken folglich $e f$ und $g h$ den gleichen Werth aus. Um deshalb das Verhältniss der zugehörenden Horizontalschube zu einander festzustellen, wäre es nur nothwendig, von f aus eine Paralle zu $a_6 h$, also $f n$, zu ziehen und würde alsdann unter Zugrundelegung der gleichen Maasseinheit, Linie $e n$ den Horizontalschub des Falles 3 und $e d$ den Horizontalschub des Falles 1 darstellen. Der besseren Uebersichtlichkeit halber und zwecks Darstellung einer Curve, die für jeden Punkt des Gewölbes das Verhältniss von H_1 zu H_3 angiebt, ist in unserer Figur 7*a* im Allgemeinen aber folgendes Verfahren in Anwendung gebracht worden:

Als Grundlinie ist die innere Wölblinie genommen und sind die Ordinaten radial zu derselben errichtet. Für jeden beliebigen Punkt des Gewölbes wird H_3 ausgedrückt durch $^1/_3$ $a b$, woraus sich für H_3 als Verbindungscurve der Ordinaten eine zur Grundlinie resp. zur inneren Wölblinie concentrische Curve ergiebt in $^1/_3$ der Querschnittshöhe von unten. Da wo deshalb die betreffende Curve für H_1 eine zur Grundlinie ebenfalls concentrische Curve im Abstande $^1/_3$ $a b$ von der inneren Wölblinie schneidet, da ist für diesen Fall derjenige Punkt, bis zu welchem das Gewölbe, vom Scheitel gerechnet, in Bezug auf die Construction seiner Drucklinie, aus dem Minimum des Kraftwiderstandes abzuleiten ist, indem bis zu diesem Punkte, ebenfalls vom Scheitel gerechnet, $H_3 < \frac{H_1}{4}$, also auch die betreffenden Maximalpressungen pro Flächeneinheit unter der Zugrundelegung von H_3 einen kleineren Werth als unter der Voraussetzung der Functionirung von H_1 annehmen.

Es ist nun in unserer Figur 7*a* in unserem Falle von a_6 aus

*) Zwecks Vereinfachung des Verfahrens ist in den Figuren die radiale Theilung des Bogens der vertikalen Lamellen-Eintheilung vorgezogen worden, was für flache Bögen ohne Einschliessung bemerkenswerther Fehler geschehen kann, so lange nämlich die vertikalen Belastungshöhen nicht wesentlich von einander abweichen.

eine Parallele zu $d\,f$ gezogen, wonach auch $g\,i$ und $g\,h$ als H_2 und H_1 betrachtet werden können. Es ist dann weiter von i aus eine Parallele zu $a_2\,g$ gezogen und vermögen hiernach auch $a_6\,k$ und $a_6\,h$ als graphische Darstellung von H_2 und H_1 zu gelten.

Ferner ist k mit Punkt l verbunden, zu $k\,l$ dann eine Parallele von h aus gezogen und repräsentirt jetzt endgültig $a_6\,l\,..\,H_2$ und $a_6\,m\,..\,H_1$. In ganz gleicher Weise ist so für die verschiedenen, in der Figur 7*a* eingezeichneten Fugen, der Werth des jedesmalig betreffenden H_1 im Verhältniss zu dem zugehörenden H_2 bestimmt worden und ist hiernach die Curve $o\,m\,p$ zur Einzeichnung gelangt, die in ihrem Schnittpunkte s mit der Curve $q\,r$ die Fuge $s\,t$ bestimmt, in welcher $H_2 = \frac{H_1}{4}$ ist.

In ähnlicher Weise wie mit Fuge $a_6\,b_6$ ist unter der Voraussetzung der Functionirung von H_2 mit Fuge $a_2\,b_2$ in unserer Figur 7*a* verfahren. Dreieck $d_1\,e_1\,f_1$ stellt die statischen Factoren unter Functionirung von H_1 dar und in derselben Weise Dreieck $l_1\,g_1\,h_1$ die statischen Factoren unter Functionirung von H_2, wobei wiederum $e_1\,f_1$ und $g_1\,h_1$ als gleichwerthig zu betrachten sind, entsprechend der Unveränderlichkeit von G_2. Es ist nun von l_1 eine Parallele zu $d_1\,f_1$ gezogen, so dass auch $g_1\,i_1$ und $g_1\,h_1$ als Darstellungen von H_2 und H_1 auffassbar sind. Ferner ist von i_1 eine Parallele zu $l_1\,g_1$ gezogen und können darnach auch $l_1\,k_1$ und $l_1\,h_1$ als Repräsentanten von H_2 und H_1 betrachtet werden.

Wenn nun wieder $\frac{a\,b}{3}$ resp. hier $l_1\,a_2$ gleich H_2 gesetzt wird, man dann Linie $k_1\,a_2$ zieht und von h_1 aus hierzu eine Parallele, so wird der Schnittpunkt dieser Linie mit der zu Grunde gelegten Lagerfuge, also m_1, ein Punkt der betreffenden Curve, deren Ordinate das jedesmalige Verhältniss des Werthes von H_1 (hier $l_1\,m_1$) zu H_2 (hier $l_1\,a_2$) angiebt, wenn H_2 constant für alle Punkte des Gewölbes mit $\frac{a\,b}{3}$ in Ansatz gebracht ist. In analoger Weise sind für alle in Figur 7a eingezeichneten Lagerfugen die betreffenden Curvenpunkte gefunden und ist hiernach die Curve $v\,t\,u$ selbst eingezeichnet worden. Die Curve $x\,y$ ist im Abstande $\frac{2}{3}\,a\,b$ concentrisch zur Grundlinie gezogen, die jetzt durch die in $\frac{1}{3}\,a\,b$ über der inneren Wölblinie liegenden und zu dieser concentrischen Curve repräsentirt wird. Wie man aus der Figur 7a ersieht, fällt der

Schnittpunkt der Curven $x\,y$ und $u\,v$ wiederum genau in die Lagerfuge $s\,t$, woraus folgt, dass die Gleichwerthigkeit der Maximalinanspruchnahme pro Flächeneinheit des Querschnittes unter Functionirung von H_1, H_2 und H_3, wobei $H_2 = \frac{H_1}{2}$ und $H_3 = \frac{H_1}{4}$ ist, *in einer und derselben Fuge des Gewölbes stattfindet.* Es ist somit in Fuge $s\,t$, resp. in der einmaligen constructiven Herleitung derselben, sei es aus H_2 oder H_3 in Beziehung zu H_1, ein für alle mal die Grenze des Abstandes der Widerlagsfuge vom Scheitel gegeben, bis zu welcher die Construction der Drucklinie nicht aus der Anschauung herzuleiten ist, nach welcher diejenige der möglichen Drucklinien des Bogens die wirkliche ist, welche sich der Schwerlinie desselben am meisten annähert.

Für sehr flache Gewölbe folgt vielmehr aus unserer Untersuchung, dass die allgemeine Theorie des Prinzipes vom kleinsten Widerstande nicht der Theorie des Kraftminimums widerspricht, wonach der Angriffspunkt des Horizontalschubes zusammenfällt mit dem obersten Endpunkte der Scheitelfuge und die Resultirende am Widerlager in dem untersten Endpunkte der Lagerfuge angreift.

Das steht auch nicht im Widerspruche mit dem Satze Culmann's, wonach diejenige Drucklinie die wirkliche ist, bei welcher die grössten Pressungen ihren kleinsten Werth erhalten, vielmehr zeigt unsere Untersuchung, dass vom Scheitel bis zu jener Grenzfuge für flache Gewölbe das Minimum der grössten Pressungen mit dem Kraftminimum zusammenfällt. So ist beispielsweise in Figur 7*a* für Fuge $a_2\,b_2$, $v\,w > 2\,a_2\,w$ und $a_2\,Z > 2\,v\,w$, resp. $H_2 > 2\,H_3$ und $H_1 > 2\,H_2$, während für den umgekehrten Fall $H_2 < 2\,H_3$ und $H_1 < 2\,H_2$ zu sein hätte.

Der Satz Hagens von dem die grösste Sicherheit bietenden Systeme, wie auch die Anschauung, nach welcher diejenige Drucklinie die wirkliche ist, welche für den Bestand des Gewölbes am günstigsten ist, könnten mit Rücksicht darauf, dass jede Zugspannung im Steinkeil Bogen eine proportionale Deformation desselben einschliesst, eventuell dahin ausgelegt werden, dass ein System, welches Zugspannungen in sich einschliesst, so lange ausgeschlossen bleibt, als Systeme in dem Bogen möglich sind, welche nur Druckspannungen einschliessen.

Die Untersuchung des sehr flachen Bogens zeigt demgegenüber,

dass diese Auffassung eine irrige sein würde, indem unter der Voraussetzung der damit in Verbindung stehenden Annahme der möglichsten Annäherung der Drucklinie an die Schwerlinie des Bogens, *dem Fundamentalsatze vom Prinzipe des kleinsten Widerstandes*, sowohl nach Richtung des Kraftminimums als des Minimums der grössten Pressung pro Flächeneinheit des Querschnittes, *widersprochen sein würde.*

Ebenso kann auch die logische Betrachtung nur dahin führen, die Drucklinie als unabhängig von der Beschaffenheit des Materials zu betrachten.

Es ergeben sich aus dem Seitherigen folgende

allgemein gueltige Schluesse.

Der Theorie des Kraftminimums kommt Gültigkeit zu für sehr flache Gewölbe, während für die von dieser sich unterscheidenden Gewölbeklasse, resp für Gewölbe mit grösserer Pfeilhöhe, über diejenige jener Grenzfuge hinaus, diejenige Drucklinie die wirkliche ist, welche sich der Schwerlinie des Bogens am meisten nähert.

Allgemein gültig aber ist das Prinzip des Minimums der grössten Pressung (Druck) pro Flächeneinheit, indem dassselbe auch für sehr flache Gewölbe, von jener Grenzfuge an, zugleich mit dem Kraftminimum zusammenfällt.

Culmann ist also im Irrthume, wenn er dieses Prinzip dahin auslegt, dass diejenige Drucklinie, die sich der Bogenaxe am meisten anschliesst, unter allen Umständen die wirkliche ist. Desgleichen ist es falsch, wenn er behauptet, dass die Drucklinie in keinem Falle durch die äussersten Fugenkanten zu führen ist.

Obgleich die in unserem Beispiele gegebene Darstellung der Bestimmung jener Grenzfuge direct nur für Bögen gilt mit rechteckigem Querschnitte, so erscheint es doch nicht nothwendig den allgemeinen Fall einer beliebigen Querschnittsform noch eingehender zu behandeln, indem jeder in den Geist unserer Darstellung eingedrungene Constructeur, sich leicht selbst in jedem einzelnen Falle zu helfen wissen wird.

Zu erinnern wäre etwa daran, dass für den allgemeinen Fall, der Centralkern nicht unbedingt genau das innere Drittel des Querschnittes einnimmt, folglich die daraus entspringenden Ab-

weichungen der Construction für jeden einzelnen Fall zu berücksichtigen sind. Für sehr flache Gewölbe greift die Drucklinie also an, in dem obersten Endpunkte der Scheitelfuge und in dem untersten Endpunkte der Widerlagsfuge. Ein noch weiteres Entfernen der Angriffspunkte von den betreffenden Querschnitts Schwerpunkten kann nicht Platz greifen, trotz weiterer damit verbundener Reduzirung des Horizontalschubes (bis zu $H = o$, beim Wachsthume der Abstände bis ∞). Das Wesen der Drucklinie bedingt, dass jeder Punkt der Drucklinie als Stützpunkt der durch denselben getrennten Gewölbetheile betrachtet werden kann. Die Grenzen dieser Stützung fallen folglich mit den Grenzpunkten des Querschnittes zusammen, resp. die Annahme des Heraustretens der Drucklinie aus einem bestehenden Gewölbebogen, kann logisch nicht stattfinden.

Da das Eintreten von Zugspannungen und das Oeffnen der Fugen unter allen Umständen schlecht ist, so lässt sich für die Praxis des Gewölbebaues*) der Schluss ziehen, dass in dem Maasse flache Gewölbe als unzulässig zu betrachten sind.

Zur graphischen Erläuterung der Drucklinien Verhältnisse des flachen Bogens mögen noch unsere Figuren 8*a* und 8*b* dienen, wobei der in Figur 8*a* dargestellte Bogen dem bis zur Fuge *g s* gehenden oberen Bogenstücke des in Figur 7*a* dargestellten Bogens entspricht. Entsprechend dem in der Anmerkung gesagten, ist der Bogen in 7 gleiche, radial gerichtete Theile eingetheilt, deren Gewichte alsdann in den Längen o 1 bis 7 in der Weise der Figur 8*b* in dem für die Ableitung der Drucklinie nothwendigen Kräftepolygon repräsentirt sind. Die vertikalen Schwerlinien der einzelnen Bogenstücke sind in Figur 8*a* punktirt worden und wird die betreffende Schwerlinie des gesammten Bogens durch Einzeichnung der Kraft *G* in der Figur markirt. Unter der Annahme, dass sich die Drucklinie der Mittellinie des Bogens möglichst annähert, würde Dreieck *d e f* alsdann das Verhältniss des Gewichtes zum Horizontalschube, in *e f* und *d e* angeben, während in der Figur des Kräftepolygons die Vertikale von o bis 7 das Gewicht und die Horizontale von *o* bis *h*, den Horizontalschub repräsentiren würde, wobei *h* gefunden ist durch den Schnittpunkt der Parallelen 7..*h* zu *d f* mit der Horizontalen. Um nun das Kräftepolygon der Drucklinie in

*) Besonders wichtig für die Construction feuerfester Decken, zwischen eisernen Balken.

den Bogen selbst einzuzeichnen verfährt man wie folgt: Vom Angriffspunkt von H_1 parallel zu o..*h* bis zur vertikalen Schwerlinie des Bogentheiles 1, von da aus parallel zu 1..*h* bis zur Schwerlinie

Fig. 8a.

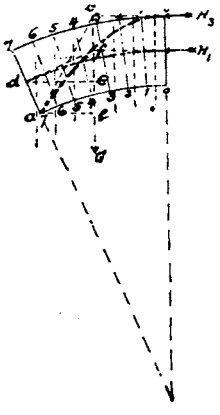
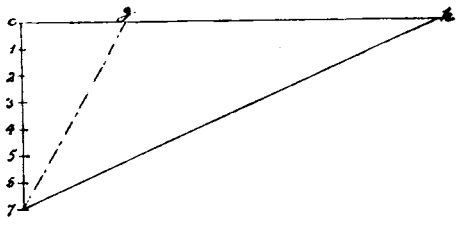


Fig. 8b.



des Bogentheils 2 und so fort bis zu Ende. Das so gefundene Seilpolygon weicht von der Curve der Drucklinie so wenig ab, dass es direct als Drucklinie betrachtet werden kann. Wie in der Figur ersichtlich ist die Abweichung der Drucklinie von der Bogenschwerlinie ebenfalls eine so minimale, dass sie praktisch zu vernachlässigen ist.

In gleicher Weise ist die Drucklinie unter der Voraussetzung der Funktionirung von H_2 in Figur 8*a* eingezeichnet worden, wobei das Kräftepolygon o, *g*, 7 durch die Parallele 7..*g* zu *a*..*c* bestimmt wird.

* * *

Die Schwerpunkts Methode der Bestimmung des Centralkerns.

In der Publikation von 1888 hatten wir als allgemein gültiges Gesetz gefunden, *dass Angriffspunkt der Kraft und Schwerpunkt einer in sich abgeschlossenen Gesammt-Beanspruchungsfigur, sei sie positiv oder negativ, übertragen auf die beanspruchte Fläche, identisch sind.*

Ferner heisst es dortselbst:

> "Darin is nun als Specialfall enthalten, dass die Beanspruchung solcher Art ist, dass die neutrale Axe den Querschnitt berührt ohne ihn zu schneiden, für welchen Fall Angriffspunkt der Kraft, Grenzpunkt des Centralkerns und Schwerpunkt d er Gesammtanspruchungsfigur identisch sind. *Hierin liegt eine neue Constructionsweise des Centralkerns begründet: Man betrachte jede gerade Linie, die Figur des Querschnittes berührend, ohne ihn zu schneiden, als neutrale Axe einer Beanspruchung des Querschnittes durch eine Kraft. Man construire dann dass Dreieck der Inanspruchnahme pro Flächeneinheit und daraus die Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes. Hierauf ermittle man den Schwerpunkt dieser Figur und übertrage denselben auf den Querschnitt. Jeder so gefundene Punkt ist dann ein Punkt der Eingrenzungsfigur des Centralkerns und die Verbindung derselben durch eine continuirliche Linie giebt die Figur des Centralkerns selbst,* woraus dann umgekehrt die Centralellipse und auch das Trägheitsmoment ableitbar werden."

Für die Bestimmung der Punkte *c c* des Centralkerns des in Figur 3*a* dargestellten Querschnittes wurden die betreffenden Constructionsfiguren, Figuren 4*a* und 4*b* als selbständige Figuren entwickelt. Wenn Analoges auch für bestimmte Fälle geschehen kann, so wird doch die weitere Betrachtung lehren, dass es im Allgemeinen nothwendig ist, die Constructionen innerhalb des Querschnittes selbst vorzunehmen.

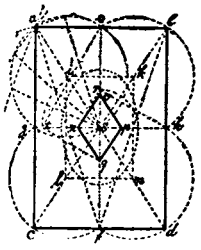


Fig. 9 a.

Wir wählen als erstes Beispiel den in Figur 9*a* dargestellten rechteckigen Querschnitt. Bei der Construction der den Querschnitt berührenden, aber nicht schneidenden Geraden finden wir, dass dieselben ein System von 4 Bündeln bilden, von denen jedes Bündel einen gemeinschaftlichen Drehpunkt besitzt, der zugleich mit einem der Eckpunkte des Rechteckes zusammenfällt.

Sämmtliche Schnittpunkte der Geraden eines dieser Bündel mit den zugehörenden, durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehenden Normalen formiren einen Kreisbogen, dessen Durchmesser gleich der halben Diagonale des Rechteckes ist und dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt dieser Diagonalen zusammenfällt. Wir erhalten auf diese Weise eine den Querschnitt einschliessende Umhüllungsfigur, die aus sich schneidenden Kreisbogen gebildet ist, die in ihrer Fortsetzung alle den Schwerpunkt des Querschnittes passiren.

Es ergiebt sich unter Hinblick auf die bekannte Figur des Centralkerns für den rechteckigen Querschnitt, dass jeder dieser Kreisbogen resp. jedes dieser Bündel von neutralen Axen einer Geraden resp. einer Seite des Centralkerns entspricht, wonach alle zu einem Bündel gehörenden neutralen Axen Angriffspunkten der Kraft entsprechen, die sämmtlich in einer geraden Linie liegen.

Hieraus lässt sich weiter folgern, dass allgemein die Schnittpunkte dieser Umhüllungskreisbogen beliebiger Querschnitte, betreffenden Eckpunkten des Centralkerns coordinirt sind, deren Ermittlung genügt, um die Figur des Centralkerns selbst zu bestimmen.

Wie aus der Figur ersichtlich, bilden die Halbirungspunkte sämmtlicher durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehenden Querschnittshalbmesser die Figur der Mittelpunkte jener Umhüllungskreisbogen, die der Figur des Querschnittes selbst ähnlich ist. Betrachtet man jeden Punkt dieser Figur als Mittelpunkt eines Kreisbogens von der Halbmesser Grösse des betreffenden halben Querschnitt Halbmessers, so erhält man eine unendliche Anzahl von Kreisbögen, die sämmtlich durch den Schwerpunkt des Querschnittes gehen, von welchen diejenigen Kreisbögen, welche alle anderen umschliessen, unsere Umhüllungsfigur des Querschnittes ausmachen. Es sind also zwei Verfahren zur Bestimmung der Umhüllungsfigur gegeben, die bei complicirteren Auf-

gaben, resp. unregelmässigen Querschnitten zwecks gegenseitiger Controllirung, beide verwerthet werden mögen.

Beide Verfahren sind in unserem Beispiel speciell erläutert. *a*, *b*, *c*, *d*, sind die Eckpunkte des Querschnittes, *s* ist der Schwerpunkt. Alle Geraden resp. neutralen Axen, die den Querschnitt von *g* bis *e* berühren, ohne ihn zu schneiden, haben den Eckpunkt *a* als gemeinschaftlichen Drehpunkt und wie in der Figur ersichtlich liegen die Schnittpunkte derselben mit ihren zugehörenden, durch den Schwerpunkt *s* gehenden Normalen, in der Linie eines Kreisbogens, der auch durch den Radius *a i* resp. *i s*, oder den grössten, durch den Schwerpunkt gehenden halben Querschnittshalbmesser bestimmt ist. Das Rechteck *i k l m* bildet in unserem Beispiele die Figur der Mittelpunkte der besprochenen Kreisbögen und aus den Kreisschnittpunkten *e f g h*, resp. aus den ihnen entsprechenden neutralen Axen sind die Eckpunkte des Centralkerns abzuleiten

In unserer Figur 9*a* ist der Kreisschnittpunkt *f* der Entwickelung des zugehörenden Eckpunktes des Centralkerns zu Grunde gelegt worden. Die neutrale Axe, normal gerichtet zu *s f* fällt für diesen Fall zusammen mit der Seite *c d* des Querschnittes. Die Figur der Beanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes, die ein Dreieck bildet, kann daher als Dreieck *f a b* gezeichnet werden, wobei die Basis des Dreiecks gleich der grössten, hier constanten Breite des Querschnittes zu nehmen ist.

Um die Figur der Beanspruchung für den Gesammtquerschnitt zu erhalten, hat man die Breiten des Dreiecks mit den Breiten des Rechteckes zu multiplciren, woraus unter Berücksichtigung der constanten Breiten des Rechteckes folgt, dass diese Figur der Gesammtbeanspruchung wiederum durch das Dreieck *f a b* vorgestellt werden kann.

Daraus folgt weiter, dass der Schwerpunkt *o* desselben, in ein Drittel der Höhe des Querschnittes gelegen, Angriffspunkt der Kraft ist und Eckpunkt des Centralkerns. Es ergiebt sich ohne Weiteres ferner, dass die 3 übrigen Eckpunkte des Centralkerns *q p* und *n* entsprechend den Kreisschnittpunkten *e g* und *h* desgleichen, die innerenDrittel der Querschnittsaxen eingrenzen, wonach die Verbindung dieser Eckpunkte durch gerade Linien den Centralkern selbst darstellt. Aus der bekannten Beziehung des Centralkerns zur Centralellipse ist es nunmehr leicht, diese selbst zu bestimmen.

Die Errichtung der mittleren Proportionale *s r* zu *n s* und *s h*

ergibt die Grösse der halben kleinen Ellipsen Axe, während die Construction der mittleren Proportionale $s\,t$ zu $q\,s$ und $s\,e$ die Grösse der halben grossen Ellipsen Axe ergibt, wonach die Uebertragung dieser Längen auf die Axen selbst erfolgt, wie die Aufzeichnung der Ellipse. Unsere Fig 10 zeigt entsprechend der vorigen Darstellung die Ableitung des Centralkerns und der Centralellipse für den quadratischen Querschnitt, wobei der Centralkern ebenfalls quadratische Gestalt annimmt, während die Centralellipse sich wegen der Gleichheit der Axen zum Kreise umformt. Kommen wir zurück auf den rechteckigen Querschnitt, beispielsweise auf $s\,r$, welche die mittlere Proportionale von $n\,s$ und $s\,h$ ist, resp. von $^1/_6\,h$ und $^1/_{12}\,h$, wenn h die betreffende Höhe des Querschnittes bedeutet, so wird der zugehörige Halbmesser der Ellipse für den rechteckigen Querschnitt $= \sqrt{^1/_6\,h \,.\, ^1/_{12}\,h}$ $= \sqrt{^1/_{12}\,h^2}$. Es mag schon jetzt bemerkt werden, dass, während die hier vorgetragene Methode der Bestimmung des Centralkerns und der Centralellipse eine rein graphische ist, aus welcher sich natürlich auch die betreffenden Werthe mathematisch ableiten lassen, in den seitherig üblichen Methoden umgekehrt die Mathematik vorherrscht. Wenn die hier vorgetragene Methode schon durch diesen Umstand dem praktischen Constructeur mehr zugänglich erscheinen muss, so hat sie andererseits noch den grossen Vorzug, dass sie aus dem eigentlichen Wesen der Kräftewirkung selbst hervorgeht, gewissermassen die Philosophie derselben darlegt und den Constructeur dazu veranlasst, mit Verständniss der Sache, anstatt blos mechanisch nach gegebenen Formeln zu entwickeln, wie das leider vielfach in der Praxis vorkommt und oft Irrthümer verursacht. Zur Ergänzung sei noch der Umstand erwähnt, dass die mittlere Proportionale, beispielsweise $r\,s$ von $n\,s$ und $s\,h$, durch Construction des rechten Winkels $n\,r\,h$ gefunden wird. Zur Characterisirung des früheren Verfahrens, wie es beispielsweise von Culmann in seiner "*graphischen Statik*" zur Anwendung gebracht wird, sei bemerkt, dass es aus der Formel $a^2 = \frac{J}{F}$ (vergleiche unsere Publikation von 1888) hervorgeht.

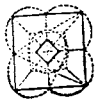


Fig. 10.

Für den rechteckigen Querschnitt wird

$$a^2 = \frac{\int_0^h b\,y^2\,dy}{\int_0^h b\,dy} = \frac{\frac{b\,h^3}{12}}{b\,h} = \frac{h^2}{12}$$

woraus der betreffende Halbmesser der Ellipse ebenfalls $a = \sqrt{1/12}\, h^2$ resp. 0,2887 h wird, und nach welchem Werthe Culmann die Ellipse in den Querschnitt einzeichnet, aus welcher dann umgekehrt auch der Centralkern bestimmt wird.

Nach dieser Abschweifuug des Vergleiches der Schwerpunktsmethode des Verfassers mit der Methode Culmann's kehren wir zu unserer Methode selbst zurück.

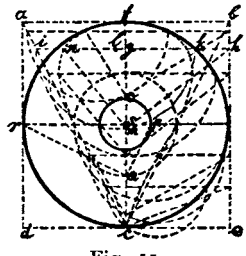


Fig. 11.

In Figur 11 ist der kreisförmige Querschnitt gewählt worden. Als Basis des Dreieckes *a b c* der Beanspruchung pro Flächeneinheit ist die grösste Breite des Querschnittes, gleich dem Durchmesser, genommen worden.

Um die Gesammt-Beanspruchungsfigur für den Querschnitt zu construiren, müssen wiederum die Breiten des Dreieckes mit den Breiten des Querschnittes multiplicirt werden, wobei *f c*, durch den Schwerpunkt *s* gehend und normal zu *a b* gerichtet, als Operationsbasis in Anwendung gebracht wird, indem die betreffenden halben Breiten mit einander multiplicirt werden, unter Zugrundelegung der halben grössten Breite des Querschnittes als Einheit. Wählen wir die durch den Punkt *g* zur Basis des Dreieckes gehende Parallele als Beispiel. Zu multipliciren ist die Breite des Dreieckes *i g* mit der Breite des Kreises *g k*, welche hier als in einer Linie aneinander gereiht auftreten. Da das Resultat ausgedrückt werden muss durch die Einheit *f b*, so ist um die Figur des Querschnittes das Hülfs-Rechteck, resp. hier das Quadrat *a b d e*, gezeichnet worden, wodurch für jede der graphischen Multiplicationen diese Einheit passend zur Hand liegt. Die Multiplications-Aufgabe selbst stellt sich dar als eine Multiplication von Brüchen, die für unser Beispiel wie folgt gelöst wird. Man halbire *i k* und construire vom Halbirungspunkte *l* aus einen Halbkreis über *i k*. *g m* ist alsdann die mittlere Proportionale von *i g* und *g k*, resp. $g\,m^2 = i\,g \,.\, g\,k$. Hierauf ziehe man die Linie *h m* und errichte dazu in *m* die Normale *m n*; *g m* ist dann ebenfalls die mittlere Proportionale von *g h* und *n g*, resp. $g\,m^2 = g\,h \,.\, n\,g$. Da nun *g h* gleich der gewählten Einheit = 1 ist, so wird auch $g\,m^2 = n\,g$ oder $n\,g = i\,g \,.\, g\,k$. In analoger Weise ist für eine Reihe von Parallellinien jene Multiplication von halber Querschnittsbreite und halber Dreiecksbreite in unserer

Figur 11 zur Anschauung gebracht, und darnach die Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes construirt worden. Um diese zu erhalten, halbirt man sämmtliche Querschnittsbreiten durch eine Linie, die als Operationslinie genommen wird. In unserem Beispiele fällt dieselbe mit der Schwerpunktsaxe $f c$ zusammen, von welcher dann die erhaltenen Multiplicationsresultate nach links und rechts symmetrisch zur Auftragung gelangen. Der in unserem Beispiele entwickelte Punkt n ist also direct ein Punkt der Gesammtbeanspruchungsfigur des Querschnittes. Die Verbindung aller demgemäss abgeleiteten Einzelpunkte durch eine continuirliche Linie ergibt alsdann die Eingrenzung der einen Hälfte dieser Figur selbst, wonach die andere Hälfte am einfachsten durch symmetrische Uebertragung nach der anderen Seite der Operationslinie bestimmt wird. Wie in unserer Figur ersichtlich, ist die Figur der Gesammtbeanspruchung des kreisförmigen Querschnittes herzförmig, wonach sich ergibt, dass die Herzform als Multiplications-Resultat eines Dreieckes mit einem Kreise betrachtet werden kann.

Die Ermittelung des Schwerpunktes dieser Figur der Gesammtbeanspruchung erfolgt am zweckmässigsten nach der bereits bei der Betrachtung der Figur 3 erläuterten graphischen Methode, nach welcher sich Punkt o als der gesuchte Schwerpunkt resp. Angriffspunkt der Kraft ergibt, und wonach, wegen der Gleichheit aller durch den Schwerpunkt gehenden Kreisschnitte die Gestalt des Centralkerns ebenfalls Kreisform annimmt und durch die inneren Viertel der Querschnitts-Durchmesser bestimmt wird. Um hiernach den Durchmesser der Centralellipse, die natürlich ebenfalls Kreisform annimmt, zu bestimmen, ist in unserer Figur 11 unter Bezugnahme auf den Kernpunkt p, der rechte Winkel $p\,q\,r$, construirt worden, wonach $s\,q$, der gesuchte Halbmesser der Centralellipse $= \sqrt{r\,s \,.\, s\,p} = \sqrt{R \,.\, \frac{1}{4} R} = \sqrt{\frac{1}{4} R^2} = \frac{R}{2}$ ist, wenn R den Radius des Querschnittes bedeutet.

Nach der analytischen Methode ist zu setzen:

$$a^2 = \frac{\int_0^{2R} b\, y^2\, d\, y}{\int_0^{2R} b\, d\, y},$$

woraus folgt

$$a^2 = \frac{\frac{\pi R^4}{4}}{\pi R^2} = \frac{R^2}{4}$$

resp. $a = \sqrt{\frac{R^2}{4}} = \frac{R}{2}$, was mit dem Resultate der rein graphischen, resp. Schwerpunktsmethode übereinstimmt.

Hinsichtlich der graphischen Methode ist noch zu bemerken, dass wegen der Gleichheit sämmtlicher durch den Schwerpunkt gehender Durchmesser des Kreises, die vorher erläuterte Umhüllungsfigur mit der Kreislinie selbst zusammenfällt. Daraus folgt weiter wegen des Wegfalles betreffender Kreisschnitt-Punkte, dass specielle Eckpunkte des Centralkerns ebenfalls wegfallen, resp. derselbe curvenartige Gestalt annimmt.

Die bis dahin im Detail betrachteten Fälle setzten eine symmetrische Theilung des Querschnittes durch die Axe der Beanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes voraus, unter welcher Voraussetzung der Schwerpunkt der Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes resp. der betreffende Punkt des Centralkerns oder der Angriffspunkt der Kraft in dieser Axe liegt. Zu untersuchen bleibt deshalb, ob das gleiche Verhältniss auch bei einer unsymmetrischen Theilung des Querschnittes besteht. Indem wir in Figur 9 b auf den rechteckigen Querschnitt zurückkommen, wählen wir als Beispiel der Untersuchung die durch die Axe *a b* der Beanspruchung pro Flächeneinheit bewirkte unsymmetrische Querschnittstheilung. Als Hülfsrechteck erhalten wir *c d e f*, und als Dreieck der Beanspruchung pro Flächeneinheit *b c d*, dessen Breiten mit den betreffenden gleichgerichteten Querschnittsbreiten zu multipliciren sind, um die Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes zu ermitteln. Hierbei ist die Zugrundelegung der gebrochenen Linie *g h i k* als Operationsbasis vorauszusetzen, welche sämmtliche Halbirungspunkte der betreffenden Querschnittsbreiten in sich einschliesst, zwecks fehlerfreier Gruppirung der Einzeltheile der Gesammtbeanspruchungsfigur um den Schwerpunkt des Querschnittes.

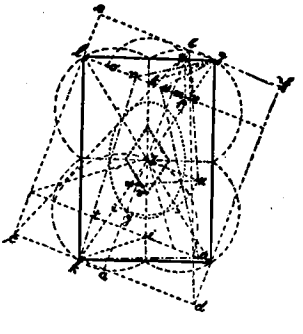


Fig. 9 b.

Die Multiplication der genannten Breiten erfolgt entsprechend der vorher beschriebenen Methode. Beispielsweise es ist zu multi-

pliciren, die halbe Querschnittsbreite $l\,h$ mit der halben Dreiecksbreite $m\,n$. Zu dem Behufe wird $m\,o$ gleich $l\,h$ gemacht, über $o\,m + m\,n$ wird alsdann, wie in der Figur ersichtlich, ein Halbkreis geschlagen, wonach $m\,q$ die mittlere Proportionale beider Längen ist. Hierauf wird der rechte Winkel $l\,q\,p$ construirt, wonach $m\,p$ das Resultat der Multiplication liefert, und wonach r und s betreffende Punkte der gesuchten Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes sind, wenn $r\,h$ und $h\,s$ gleich $m\,p$, symmetrisch von der Operationsbasis zur Auftragung gelangten. In analoger Weise sind die Punkte t und u der Beanspruchungsfigur bestimmt worden, wonach unter Berücksichtigung der vorliegenden Multiplicationsfiguren das gebrochene Dreieck $g\,r\,k\,u\,s$, wenn dieser Ausdruck gestattet ist, die Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes darstellt, unter der gemachten Voraussetzung, dass die neutrale Axe durch Linie $e\,f$ repräsentirt wird.

Die Ermittelung des Schwerpunktes dieser Figur ergibt hierauf Punkt v als den gesuchten Punkt des Centralkerns, resp. den zu der vorausgesetzten neutralen Axe zugehörenden Angriffspunkt der Kraft. Wie ersichtlich, liegt dieser Punkt nicht in der Linie $a\,b$, woraus folgt, dass bei unsymmetrischer Theilung des Querschnittes durch die Axe der Beanspruchung pro Flächeneinheit, der zugehörende Punkt des Centralkerns aus derselben herausfällt. Die analytische Methode gibt darüber keinen Aufschluss, während sie diesem Resultate andererseits nicht widerspricht. Durch sie wird nur der Normal-Abstand einer Parallelen zur neutralen Axe bestimmt, in welcher der betreffende Angriffspunkt der Kraft liegt, ohne jedoch diesen selbst näher festzustellen, vergleiche Formel II unserer Publikation von 1888, welche lautet:

$$i = \frac{a^2}{q}, \text{ woraus folgt } q \,.\, i = a^2, \text{ resp. } q = \frac{a^2}{i}.$$

Wenden wir diese Gleichung auf unser Beispiel an. Das betreffende $a = z\,y$, welches durch einen Halbkreisschlag von z aus auf eine durch z gehende, zu $a\,b$ normal gerichtete Linie, als $z\,x$ übertragen wird, ist die mittlere Proportionale von i und q, resp. hier $b\,z$, und der gesuchten Entfernung des Angriffspunktes der Kraft vom Querschnitts-Schwerpunkte. Man construirt deshalb den rechten Winkel $b\,x\,w$, wonach $z\,w$ diesen Abstand darstellt.

Wie in der Figur ersichtlich, wäre es dagegen falsch, den Punkt *w'*, in der Axe *a b* liegend, als den Angriffspunkt der Kraft zu betrachten, da derselbe aus der Figur des Centralkerns herausfällt. Erst die durch den Punkt *w* gehende Parallele zur neutralen Axe bestimmt in ihrem zugehörenden Schnittpunkte mit der Eingrenzungslinie des Centralkerns diesen Angriffspunkt der Kraft selbst, der zusammenfällt mit dem vorher ermittelten Punkt *v*, wie in der Figur ersichtlich. Die Figur des Centralkerns muss demnach hiernach bereits im Ganzen bestimmt sein, ehe die Zugehörigkeit eines bestimmten Punktes desselben mit einer bestimmten neutralen Axe unter allen Umständen identificirt werden kann, während die Schwerpunktmethode in allen Fällen direct zum Ziele führt.

In den Figuren 12 *a b c d* wählen wir den in Figur 3 bereits behandelten Querschnitt als weiteres Beispiel, nachdem, wie dortselbst bereits angegeben, das architectonisch profilirte untere Ende durch eine ausgleichende gradlinige Figur ersetzt worden ist.

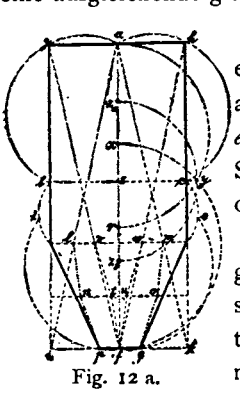


Fig. 12 a.

Wie ersichtlich, wird die Umhüllungsfigur entsprechend der Anzahl der Querschnittsecken aus 6 Kreisbögen gebildet, die sich in *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, und *f*, Figur 12 *a* schneiden und welche Schnittpunkte demgemäss je einem Eckpunkte des Centralkerns coordinirt sind.

Um den Centralkern selbst zu bestimmen genügt es desshalb, die durch diese Punkte bestimmten Lagen der neutralen Axen in Betracht zu ziehen, wobei noch wegen der symmetrischen Theilung des Querschnittes durch die vertikale Axe daran zu erinnern ist, dass es genügt eine der durch *b* und *c* sowie durch *d* und *e* bestimmten neutralen Axen hinsichtlich der Bestimmung des Angriffpunktes der Kraft zu erörtern, indem die anderen Punkte des Centralkerns alsdann durch einfache Auftragung symmetrisch zur Symmetrieaxe bestimmt werden.

Als Hülfsrechteck erhalten wir gelegentlich der Betrachtung der durch die Punkte *a* und *f* bestimmten neutralen Axen *g h i k*. Indem wir den durch den Punkt *a* bestimmten Fall untersuchen, erhalten wir Dreieck *a i k* als Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes, nach erfolgter Multiplication der Dreiecks- und

Querschnittsbreiten, die Figur *a l n p q o m*. Die Schwerpunktsermittelung derselben ergiebt Punkt *r* hierauf als das Resultat resp. den gesuchten Punkt des Centralkerns.

Als zweite Lage der neutralen Axe betrachten wir die durch den Punkt *f* bestimmte. Für diesen Fall repräsentirt das Dreieck *f g h* die Figur der Beanspruchung pro Flächeneinheit, während die Figur *f t v g h w u* als das Resultat der Multiplications Aufgabe resp. als Figur der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes erhalten wird. Als Schwerpunkt dieser Fläche ergiebt sich der Punkt *x*, welcher der gesuchte Angriffspunkt der Kraft ist, resp. der zur vorausgesetzten neutralen Axe gehörende Eckpunkt des Centralkerns.

Als mittlere Proportionale zwischen *x s* und *s f* wie desgleichen zwischen *s r* und *s a* erhalten wir durch die Aufzeichnung der in Figur 12 *a* ersichtlichen Zirkelschläge *s y*, deren Uebertragung vom Schwerpunkte aus, auf die vertikale Axe, in den Punkten z_1 und z_2 die grosse Axe der Centralellipse feststellt.

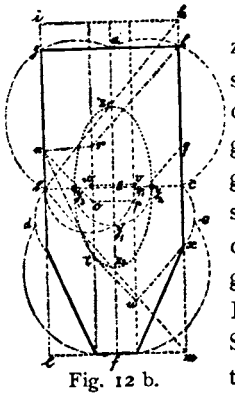


Fig. 12 b.

Man sieht wie einfach und ohne Heranziehung der Mathematik die Aufgabe der Bestimmung der beispielsweise bereits gefundenen Eckpunkte des Centralkerns und der grossen Axe der Centralellipse nach der dargestellten Methode gelöst wird, während dieselbe nach der analytischen MethodeCulmanns, die entgegen dem Titel seines Werkes „Die graphische Statik", keine graphische statische Lösung ins Auge fasst, schon erhebliche Schwierigkeiten einschliesst und bei conplicirteren Aufgaben, resp. ganz unregelmässigen Querschnitten, eine Kenntniss der höheren Mathematik voraussetzt, die bei ausübenden, resp. praktischen Technikern kaum erwartet werden kann. Auch die combinirte analytisch-graphische Methode, wie sie nach Professor Mohr hinsichtlich der Betrachtung der Figur 3 von uns geschildert wurde, erscheint wesentlich mehr complicirt als die Schwerpunktsmethode, die eine consequente grapho-statische Lösung der Aufgaben mit sich bringt, und die selbst in den complicirtesten Fällen eine einfache und übersichtliche Darstellung ermöglicht. — In Figur 12*b* ist die durch den

Punkt *b* bestimmte neutrale Axe als Grundlage der Betrachtung genommen worden.

Als Hülfsrechteck erhalten wir *i k l m* und als Figur der Beanspruchung pro Flächeneinheit das Dreieck *b m k*. Operationsbasis wird *n o p q*, die wiederum als eine lineare Verbindung sämmtlicher betreffender Halbirungspunkte der Breiten des Querschnittes zu betrachten ist. Als Resultat der Multiplication der Querschnittsmit den Dreiecksbreiten erhalten wir die Fläche *n r h x u t*, deren Schwerpunkt in *v* gefunden wird, welcher demnach der betreffende Eckpunkt des Centralkerns resp der gesuchte Angriffspunkt der Kraft ist.

Indem nun *v* durch eine Parallelle zur neutralen Axe auf die Axe der Beanspruchung pro Flächeneinheit als v_1 übertragen wird, erhalten wir in dem Produkt $b\,s \,.\, s\,v_1$ das Quadrat des zugehörenden Ellipsenhalbmessers, resp. in $s\,y_1$ diesen Halbmesser selbst. Dieser wird alsdann symmetrisch von *s* auf die Axe der Beanspruchung pro Flächeneinheit übertragen, wonach die Punkte y_2 und y_3 die kleine Axe der Centralellipse bestimmen,die sich hierauf in den Querschnitt selbst einzeichnen lässt. Wie erwähnt, liegt der Eckpunkt *w* des Centralkerns symmetrisch zum Eckpunkt *v* des Centralkerns, bezogen auf die Symmetrieaxe des Querschnittes, wonach derselbe ohne Weiteres bestimmt wird.

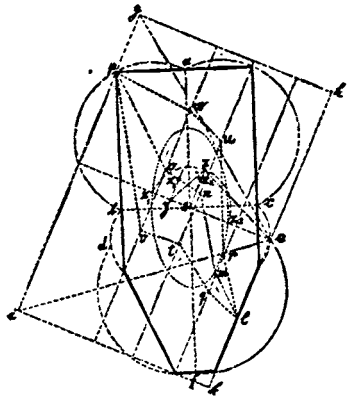


Fig. 12 c.

In Figur 12 *c* ist die durch den Punkt *e* bestimmte neutrale Axe als Grundlage der Betrachtung genommen worden. Als Dreieck der Beanspruchung pro Flächeneinheit erhalten wir *e g i* und als Hülfsrechteck *g h i k*. Zur Operationsbasis wird *l m n o p*, welche wiederum als Halbirungs-Resultat sämmtlicher betreffender Querschnittsbreiten zu betrachten ist. Als Multiplications-Resultat der Querschnitts- mit den Dreiecksbreiten erhalten wir die Fläche *l q t v p w u r*, deren Schwerpunkt in x_1 gefunden wird, welcher demzufolge der gesuchte Eck-

punkt des Centralkerns, resp. Angriffspunkt der Kraft ist. Wie erwähnt liegt x_2, welcher der durch Punkt *d* bestimmten neutralen Axe coordinirt ist, symmetrisch zu x_1, bezogen auf die Symmetrieaxe des Querschnittes, wonach derselbe ohne Weiteres in dem Querschnitte markirt wird. Die Bestimmung des zugehörenden Halbmessers der Centralellipse ist in unserer Figur 12*c* ebenfalls gezeigt worden. x_1 ist als y durch eine Parallele zur neutralen Axe auf die Axe der Beanspruchung pro Flächeneinheit übertragen worden, wonach durch Construction des rechten Winkels $y\ z\ e$, $s\ z$ die mittlere Proportionale von $y\ s$ und $s\ e$ resp. gleich dem Ellipsenhalbmesser $s\ z_1$ oder $s\ z_2$ wird

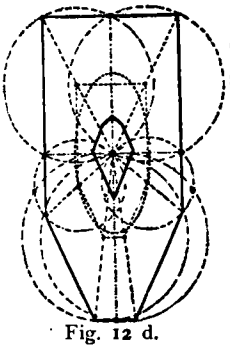


Fig. 12 d.

Nachdem nunmehr alle 6 Eckpunkte des Centralkerns bestimmt worden sind, ist in unserer Figur 12*d* das Resultat der gesammten Betrachtung in so übersichtlicher Weise zur Darstellung gebracht worden, dass eine weitere Erklärung betreffender Einzelheiten entbehrt werden kann.

Die bis dahin zur Betrachtung gelangten Querschnittsformen waren solche, dass stets mindestens eine Symmetrieaxe vorhanden war, wodurch ohne Weiteres die Lage der Axen der Centralellipse bestimmt werden konnten. Handelt es sich dagegen um durchaus unregelmässige Querschnitte, so sind die Axen der Centralellipse nicht direct bestimmbar, sondern müssen erst indirect aus der Bestimmung einer Anzahl von Punkten der Ellipse zur Ableitung gelangen.

Wir werden in der Fortsetzung dieser Untersuchungen derartige Querschnitte in Betracht ziehen, wie desgleichen ringförmige Flächen, für welche gegenwärtig nur bemerkt sein möge, dass sie graphostatisch sehr einfach als Differenz zweier massiver Flächen zu behandeln sind.

Da die Bestimmung des Schwerpunktes beliebiger Flächen bei der hier in Anwendung gebrachten Methode eine hauptsächlichste Rolle spielt, sei noch erwähnt, dass man zur Controlle des diesbezüglichen graphischen Verfahrens sehr zweckmässig die Anziehungskraft der Erde in Dienst zieht. Man schneide die zur Untersuchung vorliegende Fläche zu dem Behufe aus einem möglichst gleichmässig

dicken und dichten, also einem guten Papier aus, stecke eine Nadel lose durch eine Ecke des erhaltenen Papier Ausschnittes und lasse es hierauf frei hängen. Man befestige alsdann an der Nadel ein an einem dünnen Faden hängendes Loth und markire diese Lothlinie durch einen Bleistiftstrich auf dem Papierkörper. Diese Linie ist alsdann eine der unendlich vielen Schwerpunktsaxen der Fläche, in welcher der Schwerpunkt selbst desshalb liegen muss. — Die abermalige Ausführung des gleichen Experimentes, unter Benutzung einer anderen Ecke des Papierkörpers als Aufhängestelle ergiebt dann eine zweite Schwerpunktsaxe des Querschnittes, wonach der Schnittpunkt dieser Axen mit dem gesuchten Schwerpunkte der Fläche selbst identisch ist.

Je mehr die sich kreuzenden Axen von einander divergiren, desto genauer wird das Resultat, weshalb dabei zweckmässig bei der Auswahl der Aufhänge-Ecken Rücksicht genommen wird.

Werfen wir einen Rückblick auf die Art der Gesammtbeanspruchungs Figur eines Querschnittes, so muss bemerkt werden, dass dieselbe trotz ihres hohen Werthes vom Standpunkte der Graphostatik und trotz der zu Grunde liegenden richtigen Fundamental Auffassung, *doch nicht als eine Darstellung der Beanspruchung an und für sich* gelten kann, wie sie in Wirklichkeit in dem Querschnitte stattfindet. — *Da in Wirklichkeit jedes einzelne Partikelchen des Querschnittes beansprucht wird, so muss folgerichtig eine logisch vollkommene Darstellung der Gesammtbeanspruchung, den ganzen Querschnitt und nicht nur einen Theil desselben umfassen. Eine Darstellung dieses Sinnes kann deshalb nur eine körperliche sein, bei welcher nicht eine Fläche, sondern ein Körper als Multiplicationsresultat des Querschnittes mit der Dreiecksfigur der Beanspruchung pro Flächeneinheit erhalten wird, und wonach die Projicirung des Schwerpunktes dieses Körpers auf die Grundfläche resp. den zu untersuchenden Querschnitt, den betreffenden Punkt des Centralkerns, resp. den Angriffspunkt der Kraft selbst im Querschnitte feststellt.*

Diese Körper lassen sich im Modelle sehr leicht herstellen, wie die isometrische Darstellung unserer Figuren 13 und 14, hinsichtlich eines quadratischen und kreisförmigen Querschnittes das überzeugend klar macht.

Dieselben werden erhalten durch einen nach der Figur eines

Dreiecks durch einen prismatischen Körper gelegten Schnitt, welches Prisma den der Betrachtung zu Grunde gelegten Querschnitt als Grundfläche besitzt und dessen Höhen correspondiren mit den Höhen jenes Dreieckes.

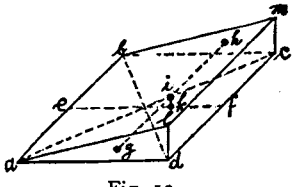


Fig. 13.

In unserer Figur 13 repräsentirt *a b c d* einen quadratischen Querschnitt resp. die Grundfläche des betreffenden Prisma's in isometrischer Darstellung. Als neutrale Axe wird die durch die Kante *a b* gehende Gerade genommen, und als Norm für das Dreieck der Beanspruchung pro Flächeneinheit *a l d*, resp. *b m c*, wonach der Körper der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes durch *a b m l d c* repräsentirt wird, dessen Grundfläche von dem Original Querschnitte *a b c d* gebildet wird, dessen Seiten von den Dreiecken *a l d* und *b m c* begrenzt werden, der nach vorne hin in die gerade Linie *a b* ausläuft, der nach hinten von dem Rechtecke *l m d c* und nach oben hin von dem Rechtecke *a b m l* begrenzt wird.

Die Schwerpunkte der Seitendreiecke *g* und *h*, liegen in $\frac{1}{3}$ der Höhe von *e f* resp. *a d* und *b c*.

Die Halbirung der Linie *g h* ergiebt den Schwerpunkt des Körpers der Beanspruchung. Die Projicirung von *i* in Richtung von *l d* resp. *m c* auf die Grundfläche, ergiebt in Punkt *k* den Angriffspunkt der Kraft, resp. den zur neutralen Axe *a b* zugehörenden Punkt des Centralkerns in dem Original Querschnitte. Dem Gesagten zu Folge liegt derselben ebenfalls in $\frac{1}{3}$ der Höhe von *e f*, was mit dem Resultate der früheren Untersuchung übereinstimmt.

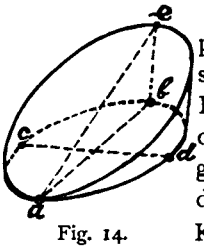


Fig. 14.

In analoger Weise zeigt Figur 14 den Körper der Beanspruchung des Gesammt-Querschnittes des Kreises, *c d* und *a b* sind die Durchmesser des Original Querschnittes, während das Dreieck *a e b* die Richtung des Schnittes angiebt, nach welcher das Prisma, hier der Cylinder, geschnitten werden muss, um den verlangten Körper zu erhalten. Dass der Schwerpunkt eines so beschaffenen Körpers in $\frac{1}{4}$ der Durchmesser Höhe der Grundfläche liegt, ist bekannt, womit abermals die Richtigkeit des Verfahrens,

nach Vergleich mit dem Resultate der vorherigen Untersuchung evident wird.

Wie ersichtlich, ist es leicht, in analoger Weise, für beliebige Querschnitte und beliebige Lagen der neutralen Axe, jene Körper der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes zu construiren, weshalb hier von der weiteren Behandlung dieses Gegenstandes Abstand genommen werden kann.

Eines jedoch ergiebt sich noch durch den Vergleich beider nunmehr geschilderten Methoden der Darstellung der Gesammtbeanspruchung des Querschnittes, *dass es nämlich möglich ist, Aufgaben der Schwerpunktsbestimmung von Körpern umzuformen in solche von Flächen.*

STATUTEN

——des——

Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes.

Mitgliedschaft und Name.

§ 1. Der Verband besteht aus in Nord-Amerika organisirten deutschen technischen Vereinen und führt den Namen:

Deutsch-Amerikanischer Techniker-Verband.

§ 2. Als deutsch-technische Vereine sind solche anzusehen, deren in den Statuten ausgesprochener wesentlicher Zweck in der Förderung der technischen Wissenschaften und Künste besteht, deren Mitglieder zu mindestens drei Viertheilen den technischen Fächern angehören und deren officielle Vereinssprache die deutsche ist. Als den technischen Fächern in obigem Sinne angehörend, sind ausübende Techniker, Architekten, Civil-, Maschinen- und Hütten-Ingenieure, Chemiker, Fabrikanten, Kunstgewerbetreibende, Professoren und Lehrer von technischen, kunstgewerblichen und naturwissenschaftlichen Fächern und alle Solche anzusehen, deren Beruf sich auf das Studium der Naturwissenschaften gründet.

Zweck.

§ 3. Der Zweck des Verbandes ist die Förderung und Hebung von Localvereinen, die Ermöglichung eines gemeinschaftlichen Wirkens derselben und dadurch die Förderung der geistigen und socialen Interessen der Fachgenossen.

§ 4. Dieser Zweck wird erreicht durch jährliche Verbands-Versammlungen, durch die Freizügigkeit der Mitglieder innerhalb

der zum Verband gehörenden Vereine, durch gemeinschaftliche Fachpublikationen und durch die Einrichtung einer nationalen Stellenvermittlung.

Verbands-Vereine.

§ 3. Jeder Verbands-Verein soll mindestens folgende Beamten haben:

Ein Präsident,
" Vice-Präsident,
" Correspondirender Sekretär,
" Protokollirender "
" Schatzmeister,
" Bibliothekar.

Ferner ein Committee für Stellenvermittlung.

§ 6. Der Jahresschluss, die Beamtenwahl und die Ernennung aller ständigen Committees soll bei allen Vereinen im Monat October eines jeden Jahres stattfinden.

Vorort.

§ 7. Die verantwortliche Geschäftsführung des Verbandes wird von einem der Verbands-Vereine, dem derzeitigen **"Vorort"** geführt.

§ 8. Der Vorort wechselt am Beginne eines jeden Geschäftsjahres unter den Verbands-Vereinen in alphabetischer Reihenfolge ihrer Ortsnamen. Neuaufgenommene Vereine treten, nachdem sie dem Verbande ein Jahr lang angehört haben, in die alphabetische Ordnung der zur Vorortsführung berechtigten und verpflichteten Vereine.

§ 9. Die Beamten des als Vorort fungirenden Verbands-Vereins bilden zugleich den Vorstand des Verbandes.

§ 10 Jeder Verein hat am Anfang eines neuen Geschäftsjahres seine Mitglieder- und Beamten-Liste dem neuantretenden Vorort zuzusenden, welcher dieselben zu den Akten nimmt.

§ 11. Die Vororts-Akten, Casse und sonstiges Verbands-Eigenthum werden am Anfang eines jeden neuen Geschäftsjahres von dem abtretenden an den antretenden Vorort abgeführt.

Aufnahme.

§ 12. Die Anmeldung eines Vereins zur Aufnahme in den Verband hat auf schriftlichem Wege bei dem Vorort zu erfolgen,

unter Einsendung der Mitglieder und Beamten-Liste und der Statuten, in so vielen Exemplaren als der Verband Vereine zählt plus Eins. Der Vorort nimmt das eine Exemplar zu den Akten, während er die übrigen an die Vereine aussendet. Bei der durch den Vorort zu vermittelnden baldthunlichsten Ballotage kommt jedem Vereine eine Stimme zu. Zur Aufnahme des candidirenden Vereins ist Stimmeneinheit erforderlich.

§ 13. Vereine, deren Statuten mit denen des Verbandes im Widerspruch stehen, können nicht in den Verband aufgenommen werden. Der Entscheid hierüber steht dem Verbands-Vorstande zu und ist im Falle einer ablehnenden Entscheidung dem candidirenden Vereine Berufung an die jährliche Delegaten-Versammlung gestattet.

Versammlungen.

§ 14. Am Schlusse eines jeden Geschäftsjahres findet eine Versammlung von Delegaten der Verbands-Vereine statt, vor welcher der abtretende Vorort und alle etwaige Committees einen Rechenschaftsbericht ablegen. Die Versammlung beräth etwa vorliegende, den Verband betreffende Anträge und redigirt sie zur Vorlage an die Verbands-Vereine.

§ 15. Jeder Verein entsendet ein Mitglied zu dieser Delegaten-Versammlung.

§ 16. Die Delegaten-Versammlung bestimmt auf Grund des Paragraphen 8, welcher Verein im kommenden Jahr als Vorort zu fungiren hat. Die Versammlung bestimmt ferner, welcher Verein für das laufende Jahr die Verbands-Publikationen gemäss der §§ 23 bis 28 zu übernehmen hat.

§ 17. Die Mitglieder der Delegaten-Versammlung bilden bis zur nächsten Jahresversammlung ein Committee, welches im Falle der Auflösung, oder des durch sonstige Gründe veranlassten Abtretens des Vorort-Vereins, die Geschäftsführung des Verbandes bis zum Schluss des Geschäftsjahres übernimmt.

§ 18. Der Delegat des abtretenden Vororts führt den Vorsitz und der Delegat des antretenden Vororts das Protokoll des Delegatentages, welch letzteres in das hierzu bestimmte Protokollbuch einzutragen ist.

§ 19. Mit der Versammlung der Delegaten ist ein allgemeiner deutscher **Techniker Tag** verbunden, der sich mit der Abhaltung

von Vorträgen und der Pflege sonstiger Berufs-Interessen beschäftigt und für welches der Vorort die Tagesordnung ausschreibt.

§ 20. Die Jahres-Versammlungen finden im Monat September statt. — Die Delegaten-Versammlung bestimmt Ort und Zeit der nächsten Jahres-Versammlung. Im Falle ausserordentliche Veranlassungen vorliegen, kann der Vorort unter thunlichster Berücksichtigung der Wünsche der Majorität der Vereine, Ort und Zeit der Jahres-Versammlung verlegen.

Freizügigkeit.

§ 21. Mitglieder der Verbands-Vereine können sich unter Umgehung der für die Aufnahme neuer Mitglieder bestehenden Regeln von einem Verbands-Verein in einen anderen übertragen lassen. Sie haben sich zu diesem Zweck schriftlich bei dem Verein anzumelden, in welchen sie übertragen werden wollen.

Der aufnehmende Verein hat 4 Wochen vor der Aufnahme dem abgebenden Verein hierüber Mittheilung zu machen. Erfolgt in der genannten Frist keine Einsprache auf Grund von § 22, so überträgt der erstere Verein das betreffende Mitglied auf seine Mitgliederliste und zeigt solches dem abgebenden Verein schriftlich an. Ein übertretendes Mitglied, das seine laufenden Beiträge in einem Verbands-Verein bezahlt hat, ist für die Zeitdauer des Beitrags von der Zahlung von Beiträgen an den anderen Verein enthoben.

§ 22. Kein Verein des Verbandes soll ein von einem anderen Verbands-Verein ausgeschlossenes Mitglied aufnehmen, es sei denn, dass nach dem Zeugniss des ausschliessenden Vereins die Ausschliessungs-Ursachen in Wegfall gekommen sind.

Publikationen und sonstige Drucksachen.

§ 23. Der Verband veröffentlicht jährlich zwei Broschüren. Die Erste Anfang November, umfassend: a) Beamten-Liste des Verbands, b) Beamtenlisten der Verbands-Vereine, c) Vorträge, welche von Mitgliedern auf dem Techniker-Tag gehalten wurden, d) den Jahresbericht des vorjährigen Vorortes, der Verbands-Committee's und der Centralstelle für Stellenvermittlung;

und in zweiter Linie, kurzgefasste Jahresberichte der Präsidenten der Einzelvereine (wenn nicht genügend Material zur Verfügung stehen sollte), e) solche Vorträge, die vor den Vereinen gehalten wurden.

Die Zweite Anfang Juni, enthaltend: a) Einladung und Programm für den nächsten Techniker-Tag, b) Beamtenliste des Verbandes, c) Beamten- und Mitglieder-Listen der Verbandsvereine, d) Vorträge welche von Mitgliedern auf dem Techniker-Tag gehalten wurden und in der November-Broschüre nicht Aufnahme finden konnten, sowie Vorträge welche von Mitgliedern vor den Verbands-Vereinen gehalten wurden, e) die Verbands-Statuten.

§ 24. Es werden vorzugsweise solche Vorträge veröffentlicht, welche wesentlich Neues enthalten, oder streng sachlich gehaltene Kritiken mit entsprechender Wichtigkeit für die Fach-Literatur, sowie solche, welche Verbands-Zwecke oder Interessen behandeln.

§ 25. Ueber die Zulässigkeit der für die Publikationen des Verbandes eingesandten Vorträge entscheidet ein *Publikations-Committee.*

Das Committee hat die Ablehnung eines Vortrages zu begründen.

Gegen die Entscheidung des Committees kann beim Vorort Berufung eingelegt werden und kann der Autor verlangen, dass sein Manuscript einem Fach-Committee zur Begutachtung vorgelegt werde.

Alle zur Veröffentlichung bestimmten Beiträge sind dem Publikations Committee in solcher Form einzusenden, dass sie ohne Weiteres dem Drucker übergeben werden können.

Es ist zu bemerken, wann und wo jeder Vortrag gehalten worden ist.

Das Publikations-Committee hat keine Berechtigung zur Abänderung in den betreffenden Manuscripten ohne Einwilligung des Autors.

§ 26. Das *Publikations-Committee* soll aus mindestens fünf Mitgliedern bestehen und wird von dem Vereine ernannt, der durch Beschluss der jährlichen Delegaten-Versammlung mit der Publikation der Broschüren beauftragt wird.

§ 27. Soweit die Bestimmungen des § 30 es erlauben, trägt der Verband die Herstellungskosten für die Veröffentlichung der Vorträge.

§ 28. Das Publikations-Committee besorgt die Erlangung des *Copy-Right* und Uebersetzungs-Rechtes der Vereinigten Staaten für

den Autor, falls dieser nicht specielle Vereinbarung zu machen wünscht.

Stellen-Vermittlungswesen.

§ 29. Die Centralstelle für Stellenvermittlung übernimmt der New-Yorker Verein, und tritt diese Centralstelle mit den übrigen Vereinen in diesbezüglichen Wechselverkehr. Die Centralstelle liquidirt ihre jährlichen Unkosten nach Maassgabe von § 30 bei dem Vorort.

Unkosten und Deckung derselben.

§ 30. Die dem Vorort durch die Geschäftsführung erwachsenden Unkosten werden durch Plenarbeiträge der Verbands-Vereine gedeckt, die für jeden Verein nach Maassgabe der Zahl seiner Mitglieder zur Zeit des Einforderungsbeschlusses berechnet werden. Diese Ausgaben dürfen ausser Porto und für nothwendige Vorbereitungen für den Techniker-Tag, nur die in § 23 und § 27 vorgesehenen Punkte betreffen, und dürfen $1.00 (einen Dollar) pro anno und pro Mitglied nicht übersteigen. Der Vorort ist berechtigt, dieselben im Laufe des Rechnungsjahres nach Ermessen und Bedürfniss in Raten von 25 pro cent von den Verbands-Vereinen einzufordern, und hat jede solche Einforderung mit einem Rechnungsauszug für den verflossenen Theil des Rechnungsjahres zu begleiten.

Anträge.

§ 31. Es steht jedem der Verbands-Vereine das Recht zu, den Verband betreffende Anträge zu stellen; solche sind dem Vorort schriftlich einzureichen und von diesem den Verbands-Vereinen zur Abstimmung zu übermitteln und in der nächsten Nummer des Verbandsorganes zu veröffentlichen. Anträge auf Statuten-Aenderungen müssen durch den Delegaten des antragstellenden Vereins in der jährlichen Delegaten-Versammlung eingebracht werden.

§ 32. Jeder Verein hat bei Abstimmungen über Verbandsangelegenheiten **eine** Stimme. Das Votum jedes Vereins ist dem Vorort zu übermitteln, durch welchen Stimmenzählung erfolgt. Zur Annahme eines Antrages ist mindestens zwei Drittel Majorität erforderlich. Falls ein Verein seine Stimme über einen ihm zugegangenen Antrag zwei Monate nach dessen Veröffentlichung im Verbandsorgane nicht an den Vorort abgegeben hat, wird angenommen, dass dieser Verein dem betr. Antrage zustimmt.

Ausschluss.

§ 33. Aendert einer der dem Verbande angehörenden Vereine seine Constitution, so hat er dem Verbands-Vorstande davon Mittheilung zu machen, nach Maassgabe von § 12. Findet der Vorstand, dass die eingereichten neuen Statuten mit den Verbands Statuten harmoniren, so versendet er solche ohne Weiteres an die Verbands-Vereine. Findet der Vorstand dagegen, dass diese neuen Statuten im Widerspruch stehen mit den Verbands-Statuten, so ersucht er den betreffenden Verein, innnerhalb einer Frist von drei Monaten entsprechende Abänderungen zu machen. Lässt derselbe diese Frist vorübergehen oder weigert er sich Abänderungen zu machen, so versendet der Verbands-Vorstand die fraglichen Statuten an die Verbands-Vereine mit der Afforderung, über das Verbleiben des betreffenden Vereins im Verbande zur Ballotage zu schreiten.

§ 34. Bleibt ein Verein mit seinen Verbands-Beiträgen ein Jahr lang im Rückstande, so hat der Vorstand des Verbandes die Ausschliessung desselben zu beantragen.

§ 35. Zum Ausschluss eines Vereins ist Stimmeneinheit erforderlich, wobei jedoch der in Betracht kommende Verein kein Stimmrecht besitzt.

Der Verbands-Vorstand ist verpflichtet dem betreffenden Vereine vier Wochen vor der Ballotage den auf Ausschluss gerichteten Antrag zur Mittheilung zu bringen.

VERBANDS-VORSTAND.

Vorort: Chicago, Ill.

Präsident: H. HETTICH, Arch .....208—210 Lake St.
Vice Präsident: JULIUS DUBIEL, Chemist, Chicago Sugar Ref. Co., Beach & Tayler Sts
Corr. Sekretär: WILLIAM BAUER, C. E., Chicago Forge & Bolt Co.,
Prot. Sekretär: CARL KOEHLER, C. E . .Phönix Building.
Schatzmeister: JOHN P. DOERR, Arch., 2808 Wentworth Ave.
Bibliothekar: MAX MALBOUHAN, C. E, 3228 Vernon Ave

Directoren:

W. H. DYRENFORTH, Patent Lawyer.....204 Dearborn St.
DR MAX HENIUS, Chemist .. ....Room 60, 230 Lassalle St.
A. STRAUB, M. E., with Keystone Bridge Co....205 Lassalle St.
DR. ROBERT WAHL, Chemist ... Room 60, 230 Lassalle St

Centralstelle für Stellenvermittelung:

PAUL GOEPEL ..... Stewart Building, New York.

Delegaten:

ALBERT H. HETTIG, *Vorsitzender* .... ..Verein "Chicago".
ERNST LITZE .....Verein "Cincinnati".
E. L. HEUSNER .. . . Verein "New York".
MAX UHLMANN .... Verein "Philadelphia".
C. FRAMK, *Sekretär* .. ..Verein "St. Louis".
CHS. KINKEL ....Verein "Washington".

Committee on National Public Works:

(Verein New York.)

AUGUSTUS KURTH, *Vorsitzender.*

A. DOERFLINGER. E. A. GIESELER.
P. GOEPEL. E. L. HEUSNER.

Publications-Committee:

(Verein New York.)

A. KURTH, *Vorsitzender.* H. W. FABIAN, *Sekretär.*
WM. P. GERHARD. E. L. HEUSNER.
CHAS. KIRCHHOFF, JR.

Technischer Verein, Chicago, Ill.

(Gegründet den 28. September 1883, incorporirt am 5. August 1885.)

Vereins-Local: In den Wintermonaten, JUNG'S LOCAL, 106 E. Randolph St.
In den Sommermonaten, JOHN DE BERG'S Restaurant, 625 N. Clark Street.

Versammlungen: In den Wintermonaten, jeden Samstag Abends 8.30.
In den Sommermonaten, jeden Samstag Abends 8.30.

Beamte des Vereins.

Präsident: ALBERT H. HETTICH.. 208 & 210 Lake St.
Vice-Präsident: JULIUS DUBIEL, Chicago Sugar Ref'g Co. Cor. Beach & Taylor St.
Corr. Secretär: WILLIAM BAUER..Chicago Forge & Bolt Co.
Prot. Secretär: CARL KOEHLER .... Phoenix Building.
Schatzmeister: JOHN P. DOERR. .... 2808 Wentworth Ave.
Bibliothecar: MAX MALBOUHAN .....3228 Vernon Ave.

Directoren.

W. H. DYRENFORTH..... ....204 Dearborn St.
DR. MAX HENIUS. .... Room 60, 230 Lassalle St.
A. STRAUB. ....with Keystone Bridge Co., 205 Lassalle St.
DR ROBERT WAHL .... Room 60, 230 Lassalle St.

Executiv-Committee.

WILLIAM BAUER..... .....Chicago Forge & Bolt Co.
JULIUS DUBIEL .... Chicago Sugar Ref. Co.
PHIL. MARKMANN. ....Louisville, Ky.
HEINRICH E. MERTENS.....St. Paul, Minn.

Arrangements-Committee.

OSCAR BEYER ..... Room 44 and 48, 177 La Salle St.
DR. MAX HENIUS... Room 60, 230 La Salle St., Chicago, Ill.
MAX MALBOUHAN ..... 3228 Vernon Ave., Chicago, Ill.

Stellenvermittelungs-Committee.

KARL KOEHLER..... ...Phoenix Building, Chicago, Ill.
H. A. STOLTENBERG.....458 N. Clark St. Chicago, Ill.

EHREN-MITGLIEDER.

E. L. HEUSNER, Chief Engineer, Chas. Pfizer & Co., Chemical Works, Brooklyn, N. Y.

AUGUSTUS KURTH, Tax Assessor and City Surveyor, 361 Fulton St., Brooklyn, N. Y.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Bauer, Wm., Chicago Forge and Bolt Co., Chicago, Ill.

Babo, Alex., care of Siemens & Halske, New York City.

Binder, Karl, kgl. Regierungs-Baumeister, Consulting Engineer (Bridges, Buildings and Foundations), 44 Lakeside Building, Chicago, Ill.

Boeklen, Karl, Snead & Co. Iron Works, Louisville, Ky.

Claussen, Oscar, Minnesota & Northwestern R'y, St. Paul, Minn.

Huzel, G., care of Lassig Bridge and Iron Works, (Spec. Bridges, Roofs and Turntables), 341½ N. Wells St., Chicago, Ill.

Kandeler, Theo., 611, Phoenix Building, Chicago, Ill.

Köhler, Karl, 611 Phoenix Building, Chicago, Ill.

Malbouhan, Max, 3228 Vernon Ave., Chicago, Ill.

Markmann, Phil., Snead & Co. Iron Works, Louisville, Ky.

Mertens, Heinrich, 1011 New York Life Insurance Building, St. Paul, Minn.

Meyer, Julius, kgl. Regierungs-Baumeister, Tacoma, Wash. Terr.

Stoltenberg, H. A., 458 N. Clark St., Chicago, Ill.

Werner, E. A., Room 28, Rialto Building, Chicago, Ill.

Mechanical Engineers.

Bumiller, Emil, 181 and 185 S. Clinton St., Chicago, Ill.

Decker, Hermann, Weil der Stadt, Würtemberg, Deutschland.

Eliel, Albert L, Lassalle, Ill.

Geil, Karl, 181 and 185 S. Clinton St., Chicago, Ill.

Hamburger, Ernst F. W., with Ruttan Manufacturing Co., (264 Wabash Ave.), 823 Roscoe St., Lake View, Ill.

Henkensiefken, Adolf, care of Gaunt & Martiny, 115 Broadway, N. Y.

Jacker, Maximilian, 54 Washtenaw Ave., Chicago, Ill.

Jahn, Otto, care of Fraser & Chalmers, Union & Fulton Sts., Chicago, Ill.

Masel, Theo., care of South Chicago Rolling Mills, Chicago, Ill.

Riegert, Emil, North Chicago Rolling Mills, Chicago, Ill.
Straub, Albert, care of Keystone Bridge Co.,
205 Lassalle St., Chicago, Ill.
Theil, Ch., Fraser & Chalmers, Union & Fulton St., Chicago, Ill.
Ulrich, Franz, 388 10th St., Milwaukee, Wis.
Unzicker, Hermann, care of Gail & Bumiller,
181 and 185 S Clinton St, Chicago, Ill.
Unzicker, Menno, Excelsior Iron Works, Chicago, Ill.
Wallmann, H. T., Crane Brothers M'f'g Co., Chicago, Ill.

Architects.

Beyer, Oscar, with Griesser & Maritzen, (Specialty: Construction of Breweries,) Room 44 and 48, 177 Lassalle St., Chicago, Ill.
Doerr, G. F.. 2808 Wentworth Ave., Chicago, Ill.
Doerr, John P., 2808 Wentworth Ave., Chicago, Ill.
Hettich, Albert, 208 and 210 Lake St., Chicago, Ill.
Mau, Ferdinand, 1325 Curtis St., Denver.
Raecke, Wm., Chicago Sugar Ref. Co,
Beach & Taylor Sts., Chicago, Ill.
Schoof, Alex., 183 W. Randolph St., Chicago, Ill.
Weigand, John Ch., Arch., Draughtsman with Northwestern Terra Cotta Co., cor. Clybourne & Wrightwood Avenues; Residence: 615 Cornelia St., Lake View, Ill.

Chemists.

Behr, Dr. Arno, Sup't, Chicago Sugar Ref. Co.,
Beach & Taylor Sts., Chicago, Ill.
Dubiel, Julius, Chicago Sugar Ref. Co.,
Beach & Taylor Sts., Chicago, Ill.
Henius, Max, Dr. Phil., Director of the Chicago Experimental Station for the Art of Brewing, Editor of "Der Braumeister", 230 Lassalle St., Chicago, Ill.
Wahl, Robert, Dr. Phil., Director of the Chicago Experimental Station for the Art of Brewing, Editor of "Der Braumeister", 230 Lassalle St., Chicago, Ill.

Manufacturers and Artists.

Dyrenforth, Wm. H., Patent Lawyer, 204 Dearborn St., Chicago, Ill.
Kemper, Alfred C., 208 and 210 Lake St., Chicago, Ill.

Polytechnischer Verein, Cincinnati, O.

(Gegründet den 11. Sept. 1886, incorporirt den 27. December 1886.)

Vereinslokal: MUSIKVEREINSHALLE, 385 Walnut Str.
Versammlungen: Jeden 1. und 3. Samstag im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: ..... E. LIETZE.
Vice-Präsident: ..... LOUIS SCHOELCH.
Corr. Sekretär: ..... FRANK ROTH.
Prot. Sekretär: ..... FRITZ BANK.
Schatzmeister: ..... HY. DRESES.
Bibliothekar: ..... D. KLAUSMAYER.
Stellenvermittler: .... E. LIETZE und FR. ROTH.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Eid, Ludwig, with The L. Schreiber & Sons Co., 177 Eggleston Ave.
Hornung, Geo., 30 East 4th St.

Mechanical Engineers.

Adams, Jos. A., care of Fraser & Chalmers, Chicago, Ills.
Baechle, Eduard, with The Long & Allstaedter Co., Hamilton, O.
Brueckner, Chas., Draughtsman and Patternmaker, with The Cincinnati Type Foundry, 111 Breman St.
Dreses, Hy., with Lodge, Davis & Co., 6th and Eggleston Aves.
Faber, Phil., with The Long & Allstaedter Co., Hamilton, O.
Grimm, Jos. A., 303 W. Liberty St.

Hanhart, Louis, with Smith, Meyer & Schnier, Smith & Water Sts.
Lietze, Ernst, with The Cinc. Type Foundry, 110 E. Liberty St.
Mayer, A., 92 Browne St.
Mayer, Robert, 92 Browne St.
Roos, Chr., 10—12 E. 7th St.
Roth, Frank J., Consult'g and Mech. Eng., Room 56, Pike's B'ld'g.
Seinecke, Ad., Corner E. 3d and Lock Sts.
Steiniger, Max, with the Cinc. Type Foundry, 201 Vine St.
Weiss, Chr., 10—12 E 7th St.

Architects.

Schoelch, Louis, with G. Eyermann & Co., General Contractors, 5 W. 4th St.

Manufacturers, Technologists, Mining Engineers, Artists, etc.

Bank, Fritz, Artist with The Henderson-Achert Litho. Co, 53 Milton Street.
Holzschuh, L., Artist, 34 Clifton Ave.
Klausmayer, D., Mining Eng. with The Russell & Morgan Prtg. Co., 6th and Eggleston Aves.
Schreiber, Chas. of The L. Schreiber & Sons Co., Architectural Iron Works, 177 Eggleston Ave.
Seidel, Wm., Landscape Gardener, 497 Vine St.

Technischer Verein von New York.*)

(Gegründet am 16. Januar 1874 als "Deutscher Ingenieur Club", umgewandelt in T. V. v. N. Y. am 13. November 1880, incorporirt als T. V. v. N. Y. am 18. October 1883.)

Vereinslokal: 194 Third Ave., zwischen 17. und 18. Strasse.

Versammlungen: Geschäftliche Versammlungen jeden 2ten, gesellige Versammlungen jeden 4ten Samstag Abend während der Monate September bis Mai inclusive im Vereins-Local; während der Monate Juni bis August inclusive, wissenschaftliche und gesellige Ausflüge auf Anordnung des Verwaltungsrathes.

Beamte des Vereins.

Präsident: G. W. WUNDRAM, M. E., 316 Quincy St., Brooklyn, N. Y.

Vice-Präsident: Dr. M. FIEDLER, Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

Corr. Sekretär: H. W. FABIAN, Arch., 538 Grand St., Brooklyn, N. Y.

*Prot. Sekretär p. t.:***)

Schatzmeister: A. DROEGMUNDT, M. E., De La Vergne Refrigerating Mach. Co., Foot of E. 138th St, N. Y.

Bibliothekar: FRANZ KNAUER, C. E., 234 E 83d St., N. Y.

Vorsitzender des Arrangements-Committees:

CHARLES HEINECKE, M. E. .. 348 E. 86th St., N. Y.

---

*) Redactionsschluss am 1. August 1889.

**) H. Berg, M. E., with Delamater Iron Works, Foot of W. 13th St., N. Y. (Von New York verzogen.)

Vorsitzender des Stellennachweis-Committees:
PAUL GOEPEL, C. E. ..... Stewart Building, N. Y.
Vorsitzender des Publikations-Committees:
AUGUSTUS KURTH, C. E. .478 Grand Ave., Brooklyn, N. Y.

Obmänner.

A. DOERFLINGER, C. E. ..85 Lafayette Ave., Brooklyn, N. Y.
E. L. HEUSNER, M. E., Pfizer & Co., 11 Bartlet St., B'kl'n, N. Y.
A. VON DEN DRIESCH, Arch. ..... 420 E. 23d St., N. Y.
TH. BREYER, Chemist ..... 110 Front St., N. Y.

Arrangements-Committee.*)

CHARLES HEINECKE, M. E. ..... 348 E. 86th St., N. Y.
TH. LUNGWITZ, Chemist, Pfizer & Co.,
11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.
F. RUDOLPHI, M. E., E. W. Bliss & Co.,
17 Adams St., Brooklyn, N. Y.

Stellennachweis-Committee.

PAUL GOEPEL, C. E. ..... Stewart Building, N. Y.
H. B. ROELKER, M. E. ..... 22 Cortlandt St., N. Y.
DR. H. ENDEMANN, Chemist ..... 33 Nassau St., N. Y.

Publikations-Committee.

A. KURTH, C. E. ..... 478 Grand Ave., Brooklyn N. Y.
WM. P. GERHARD, S. E. ..... 39 Union Square, West N. Y.
E. L. HEUSNER, M. E. ... . 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.
CH. KIRCHHOFF, JR., M. E., Editor "Iron Age",
66—68 Duane St., N. Y.
H. W. FABIAN, Arch. ..... 538 Grand St., Brooklyn, N. Y.

EHREN-MITGLIEDER.

ALBERT FINK, C. E., President Executive Committee, Joint Railroads, 346 Broadway, N. Y.
CHARLES L. FLEISCHMAN, C. E., Meyer's Hotel, Pennsylvania Avenue, Washington, D. C.
COL. HENRY FLAD, C. E., President Board of Public Improvements, St. Louis, Mo.

*) Der jeweilige Vereins-Präsident ist ex-officio Mitglied aller Committees.

LEBENSLÄNGLICHE MITGLIEDER.

DE LA VERGNE, JOHN C., of De La Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

EISELE, JOHN, of Batterson, See & Eisele, Marble Works, 431 11th Ave., N. Y.

ERHART, CARL, of Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

HAVEMEYER, THEODOR, of Havemeyer & Elder Sugar Ref. Co., Brooklyn, E. D.

KURTH, AUGUSTUS, C. E., Assessor and City Surveyor, 478 Grand Ave., Brooklyn, N. Y.

MATTHIESSEN, F. O., of F. O. Matthiessen & Wiechers Sugar Ref. Co., 106 Wall St., N. Y.

STEINWAY, WILLIAM, of Steinway & Sons, Pianos, Steinway Hall, N. Y.

STURSBERG, JOHN A., of Brooklyn Sugar Refining Co., 98 Wall Street, N. Y.

UHL, EDWARD, Prop. of the Staatszeitung, N. Y.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

a) Hiesige Mitglieder.

Ankener, Ernst, C. E., Schützenpark P. O., Long Island City.

Auerbach, Charles G., C. E., U. S. Engineers' Office, New York. Residence: 185 Dean St,, Brooklyn, N. Y.

Budell, Max C., C. E., with Germania Life Insurance Co., Mathematical Department, 20 Nassau St., N. Y.

Doerflinger, A., C. E, 85 Lafayette Ave, Brooklyn, N. Y.

Eytel, Hans, C. E., A. Ayre's Iron Works, 449—455 W. 41st St., N. Y.

Fahrenwaldt, H., C. E., 1996 2d Ave., N. Y.

Gerhard, Wm. Paul, C. E., Consulting Engineer for Sanitary Works, 39 Union Square, West, N. Y.

Goepel, Paul, C. E., Goepel & Raegener, Patents and Patent Cases, Stewart Building, N. Y.

Grimm, A, C. E., with N. Y. C. & H. R. R. R., Grand Central Depot, Room 21, N. Y.

Heisinger, Franz X., Practical Landscape and Garden Engineer, Stapleton, S. I.

Hildenbrand, Wilhelm, Engineer and Contractor. Consulting Engineer for John A. Roebling's Sons Co. (Suspension Bridges, Cable Tramways, &c.) No. 1 Broadway, Room 288, N. Y

Knauer, Franz, C. E., 234 E. 83rd St., N. Y.

Lederle, Joseph, Lederle & Co., Architects and Engineers, 196 Broadway, N. Y.

Lichtschein, Louis, C. E., 155 2d Ave, N. Y.

Lucius, Albert, C. E., (Railroads and Bridges), 297 10th St., Brooklyn, N. Y.

Martens, Ferdinand, C. E, India Rubber Comb. Co., College Point, L. I.

Müller, Carl, C. E., Typographical Engineers' Office, Central Park, N. Y.

Puls, Frederick, C. E, 110 Market St., Newark, N J.

Simons, Joseph, C. E., 734 Lexington Ave., N. Y.

Schrank, Albert, C. E., 182 Baltic St., Brooklyn, N. Y.

Schubert, Julius, C. E. and Arch., 239 Steuben St., Brooklyn, N. Y.

Schweizer, A., C. E, Building Inspector, New York Building Department, 540 E. 117th St., N. Y.

Sterling, Chas. A., C. E., General Manager of the National Storage Co, 55 Broadway, N. Y.

Suess, John L., Capt., C. E., Engineer Department. U. S. Army, Sea coast Fortifications, River and Harbor Improvements, New York, Charleston, S. C., Savannah, Ga. Army Building, cor. Greene & Houston Sts, N. Y.

Thomas, Frederick, C. Eng. & City Surveyor, Kurth & Thomas, 361 Fulton St., Brooklyn, N. Y.

Van der Bosch, C. E., 496 Van Buren St., Brooklyn, N. Y.

Veltfort, Ernst, C. E., Manufacturer of Paper-mats, 252 Bowery, N. Y.

Von Nostitz, Hans, C. E. and City Surveyor, Department of City Works, 326 Pacific St., Brooklyn, N. Y.

Walthers, Chas. F, C. E, with Amerman & Ford, 8 James St., N.Y.

Weingaertner, Hermann, C. E., 13 Gold St., N. Y.

Witzel, Peter, C. E. and Surveyor, 839 Broad Street, Newark, N. Y.

Zoller, Charles, C. E., Manuf. of Technical Apparatus and Machinery for Breweries, 58th St. & Eastern Boulevard, N.Y.

b) Auswärtige Mitglieder.

Bassel, Robert, C. E., Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, G'y.

Bausch, Paul, C. E, Office of Quartermaster General, U. S. A, Washington, D. C.

Bentele, Hans, Pr. Assistant Engineer, Mexican Central Ry., Mexico, Mex.

Frueauff, Geo. Ph., C. E., Colesburg, Hardin Co., Ky.

Funck, Paul, C. E., Eng. Office, Camden Station, Baltimore, Md.

Gieseler, E. A., C. E., U. S. Engineers' Office, Central Park, Savannah, Ga.

Godeffroy, R., C. E., League Island Navy Yard, Philadelphia, Pa.

Hartmann, Louis, C. E., with Fr. Guillermo Frank, Mexico, Mex.

Hoehn, Conrad, C. E., 327 Crown St., Philadelphia, Pa.

Hoehne, A. C. E, (Railroads, Bridges and Aequaducts etc.), with Rapp, Sommer y Cia, Mexico, Mex.

Lippert, Moritz, C. E., Chief of Drawing Room of the Phönix Bridge Co, Phönixville, Pa.

Müller, Carl Ludwig, C. E., with Cia del Ferrocarril, Internacional Mexicano, Eagle Pass, Texas.

Riesler, Otto, C. E, Survey Departm't, City Hall, Philadelphia, Pa.

Sanne, Oscar, C. E., Colorado Midland Railway, Colorado Springs, Col.

Von Geldern, Otto, C. E, U. S Engineers' Office, 533 Kearny St, San Francisco, Cal.

Von Ploennies, A., C. E., care of Jul. Friedmann, Market Square, Milwaukee, Wis.

Von Schilling, August, C. E., General Manager of the American Concentrated Must Co, Geyserville, Sonoma Co., Cal.

Waag, Wm. F., C. E., with H. S. Hopkins & Co.. Contractors for Bridge Foundations, St. Louis, Mo.

Mechanical Engineers.

a) Hiesige Mitglieder.

Albrecht, Friedrich, M. E, Assistent Foreman, with Henry R. Worthington Hydraulic Works, (Steam Pumping Machinery, Independent Condensers, Water Meters, etc.), Van Brunt Street, Brooklyn, N. Y.

Aue, Joseph E, M. E, 438 W. 35th St, N. Y.

Bauer, Ferdinand, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co., (Refrig. and Ice Machines), Foot of E. 138th St., N. Y.

Bauer, Wilhelm, M. E, with Havemeyer & Elder Sugar Refinery, S. 9th St, Brooklyn, E. D., N. Y.

Berna, Georg E., M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

Block, Louis, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., (Refr. and Ice Machines), Foot of E. 138th St., N. Y.

Bodtke, Rudolph, M. E., 9 Dunham Place, Brooklyn, E. D., N. Y.

Bœttiger, Philip, M. E., with Westpoint Foundry Association, Cold Spring, N. Y.

Booraem, L., V. V., Engineer in Chief, with Havemeyer & Elder, and Decastro & Donner Sugar Refineries, Brooklyn, E. D., N. Y.

Brenzinger, Adam, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., (Refr. and Ice Machines), Foot of E. 138th St, N. Y.

Bronder, G. A., M. E., 132 Bank St., N. Y.

Buder, Carl, M. E., with J. Müller, 420 E. 62nd St., N. Y.

Christensen, A. C., M. E., 463 Henry St., Brooklyn, N. Y.

Clemens, E. V., M. E., Superintendent of the De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of 138th St., N. Y.

Cooper, John, Manufacturer of fire bricks, drain pipes, etc., 344 Evergreen Ave., Brooklyn, N. Y.

Dahm, Petersen Adolf, M. E., with Havemeyer Sugar Refining Co., Greenpoint, L. I.

Dienst, Adam P., M. E., Leather Belting and Gen. Engineers' Supplies, 6 New Read St., N. Y.

Donner, Christoph, M. E., with Decastro & Donner Sugar Refining Co., Brooklyn, E. D., N. Y.

Droegmundt, Alexander, M. E, with De La Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

Eckstein, Chas. G., M. E., Charles G. Eckstein & Co., Importers of Machinery, Structure Iron and Railroad Materials, 32 Liberty St., N. Y.

Eickemeyer, Rudolf, Manufacturer, Osterheld & Eickemeyer, Machinery for Hat Manufacturing, Yonkers, N. Y.

Franke, Henry, Manufacturer, Pioneer Iron Works, Brooklyn. N. Y.

Friedmann, E., M. E., 315 E. 68th St., N. Y.

Giraud, Louis H, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

Heck, Ludwig, M. E., with U. S. Electric Lighting Co., 59—61 Liberty St., N. Y.

Heinecke, Chas., M. E., (Steam Engines, Refrigerating and Electric Light Machinery), 348 E. 86th St., N. Y.

Heusner, E. L., Chief Engineer, with Chas. Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

Hochhausen, William, Superintendent and Electrician, with Excelsior Electric Co, (Electric Light Machines, Lamps, Plating and Refining Machines), 198—216 Willoughby St., Brooklyn, N. Y.

Hock, Julius, M. E., 173 E 87th St., N. Y.

Hoenack, Paul, M. E, Mf'y of Electrical Instruments and Small Machinery, 191—193 Worth St., N. Y.

Hintze, Julius E., Manufacturer, Asbestos Felting Works, 93—95 Maiden Lane, N. Y.

Hundgeburth, Jean, with De Le Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St, N. Y.

Katzenstein, Leopold, Manufacturer, L. Katzenstein & Co., Gen'l Machinists and Engineers' Supplies (Katzenstein's Metallic Packing for Piston Rods, Valve Stems etc.), 357 West St, New York.

Keuffel, Wilhelm, Manufacturer, Keuffel & Esser, (Mathematical Instruments and Drawing Materials), 127 Fulton St., N.Y.

Klein, M. I., M. E, 48 Rivington St, N. Y.

Kolesch, Adolf, Manufacturer of Drawing Instruments, 155 Fulton St., N. Y.

Komp, Albert, Manufact'r of Natural Wood Embossed Ornaments, Decorations in Paper and Leather, 56–58 Lewis St., N. Y.

Krauschitz, Georg, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St, N. Y.

Kreischer, Charles C., Manufacturer, B. Kreischer & Sons, (Fire Bricks and Clay Retorts), Kreischerville, S. I. Office, 132 Magin St., N. Y.

Krummel, Louis C., M. E., 183 Kosciusko St., Brooklyn, N. Y.

Lade, Heinrich, M. E., with Otis Brothers & Co., (Elevators), Yonkers, N. Y.

Loeber, Charles, M. E, 47 Pulaski St., Brooklyn, N. Y.

Marrder, C. A., M. E., (Designer & Builder of New and Special Machinery and Tools), 478 3d Ave, N. Y.

Methesius, A. H., M. E., (Cable Roads),
18 Myrtle St., Brooklyn, N. Y.

Meyer, George F., M. E, with De La Vergne Refr. Machine Co.,
Foot of E. 138th St., N. Y.

Moser, Robert, M. E, with Henry R. Worthington Hydraulic Works, Van Brunt St., Brooklyn, N. Y.

Mueller, Edmund, M E., with Osterheld & Eickemeyer, (Hat Machinery), Yonkers, N. Y.

Mueller, Moritz A., M. E, with U. S. Electric Lighting Co.,
23 Plane St., Newark, N. J.

Mueller, J., M. E., Brewery Machinery, 418 E. 62nd St., N. Y.

Nagel, C. Louis, Manufacturer, (Special Machinery),
18 Dunham Place, Brooklyn, E. D., N. Y.

Nathan, Max, Manufacturer, Nathan M'f'g Co.,
92—94 Liberty St., New York.

Neubert, Oscar, Manufacturer, Seelig & Co, Zinc Foundry,
115—121 Maujer St., Brooklyn, E. D., N. Y.

Nickel, Franz, M. E. with Henry R. Worthington Hydraulic Works, (Steam Pumps and Pumping Engines. Testing Department.), Van Brunt St., Brooklyn, N. Y.

Nida, Charles, M. E., with Munn & Co., Patents (Publishers of Scientific American) 331 E. 82d St., N. Y.

Palmedo, D. Petri, M. E., with River & Rail Electric Light Co.,
Room 173, 45 Broadway, N. Y.

Portong, Ludolf, M. E. and Manager for Schäffer & Budenberg, (Machinery and Boiler Plant), 40 John St., N. Y.

Pryibil, Robert, M. E., Woodworking Machinery etc.,
40th St. & 10th Ave., N. Y.

Puller, Otto, M. E,, with De La Vergne Refrigerating Machine Co.,
Foot of E. 138th St., N. Y.

Rilke, Martin, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co.,
Foot of E. 138th St., N. Y.

Rochow, Ferdinand, Manufacturer, Iron Foundry,
Plymouth & Bridge Sts., Brooklyn, N. Y.

Roelker, Hugo B., Consulting Mechanical Engineer,
22 Cortlandt St., N. Y.

Rohloff, John, M. E., S. W. Cor. 122d St. & 7th Avenue, N. Y.

Rudolphi, F., M. E, with E. W. Bliss Co., (Presses, Dies and Special Machinery), 17 Adams St., Brooklyn, N. Y.

Schieren, Chas. A., Manuf. of Leather Belting, 47 Ferry St., N. Y.

Schmaltz, P., M. E., with De La Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

Schefbauer, Rupert, M. E., Electrician, 238 8th Ave., N. Y.

Schwanhaeuser, William, M. E., with Henry R. Worthington Hydraulic Works, Van Brunt St., Brooklyn, N. Y.

Siebert, Alfred, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co., Foot of E. 138th St., N. Y.

Strick, Ferdinand, M. E., 116 Washington Place, N. Y.

Thieme, Carl, M. E, Electrician, 242 Division Ave, Brooklyn. N.Y.

Treschow, August M., M. E., 84 State St, Brooklyn, N. Y.

Verhas, William, M. E., (Grain Elevators and Naval Constructions), Navy Yard, Brooklyn, N. Y.

Volkmann, Ernst, M. E., with Abenroth & Root Mfg. Co, (Wrought Iron Sectional Safety Boilers and Spiral Riveted Seam Pipes, 28 Cliff St., N. Y.

Weber, Adam, Manufacturer, Fire Bricks and Clay Retorts, 633 E. 15th St, N. Y.

Weber, Oscar B, Manufacturer, Fire Bricks and Clay Retorts, 1370 Lexington Ave., N. Y.

Weidmann, Louis, M. E., Manufacturer, (Sugar Barrels, etc.), 73 S. 9th St., Brooklyn, E. D., N. Y.

Weidmann, Paul, Sr, Manufacturer, (Sugar Barrels, etc.), 73 S. 9th St., Brooklyn, N. Y.

Wessel, Ferdinand A., M. E, with Excelsior Electric Co, 198—216 Willoughby St, Brooklyn, N. Y.

Wittmann, Rudolph, M. E., P. G. Box 564, 26th Ward, Br'klyn, N.Y.

Wolz, Valentin, M. E. & Arch., 80 S. 8th St., Brookl'n, E. D., N. Y.

Wundram, George W., M. E. & Arch., (Designing & Sup't of Factories, Water Works, etc.), 316 Quincy St., Brooklyn, N.Y.

Zeuner, Julius, M. E, 126 Hopkins St., Brooklyn, E. D., N. Y.

b) Auswärtige Mitglieder.

Angerer, Victor, M. E., with Wm. Wharton, Jr. & Co, limited, (Street Ry. Plant & Cable Roads, Steel Curves, Automatic Switches, etc.), 25th St. and Washington Ave, Philadelphia, Pa.

Bischoff, Christian, with Colwell Iron Works, Cortered, N. J.

Bruenler, Oscar, M. E., International Institute for Liquified Carbonic Gas, Seltzer Spring, Saratoga Springs, N. Y.

Burchardt, Carl F., Patent-Anwalt,
48 Friedrich St, Berlin W., Germany.

Cazin, Franz, Consulting Mechanical Engineer, (Mining and Metallurgical Plants), Room 34, Pioneer Building, cor. 15th and Larimer Sts., Denver, Colo.

Cox, Henry B, Oberingenieur der Maschinenfabrik Esslingen, (Vorstand der electro-technischen Abtheilung) in Cannstatt, Würtemberg, Germany.

Epstein, Isidor, M. E, Publisher of the German Weekly "Germania", (Author of "Mecánica Aplicada", 2 Vol.), Calle de Nuevo Mexico, No. 4, Mexico, Mex.

Fenner, Richard, Engineer: San Francisco Gas Light Co.,
San Francisco, Cal.

Hartung, Emil, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co., care of Ph. Lang & Co, Denver, Colo.

Hasenzahl, William, Practical Machinist and Manufacturer, (Diamond Rock Drill, etc), 89 Race St., Cincinnati, O.

Heim, Anton, Fabrikant von Lederriemen,
1. Vorsetzen 15—17, Hamburg, G'y.

Hendschell, Carl F., M. E, (Tool Machinery, Gas Factories and Sugar Refineries), Head Draughtsman of The Spreckel's Sugar Refinery, Philadelphia, Pa.

Junge, John A., Chef Ingenieur S. S "Lessing",
14 Schaarmarkt, Hamburg, G'y.

Kiel, L, M. E, care of North German Lloyd S. S. "Lahn",
Hoboken, N. J.

Leers, Frank A, M. E., with Passaic Rolling Mills, Paterson, N. J.

Müller, T. H., M. E., Müller & Sieghörtner, Chief Engineers of The Claus Spreckels Sugar Ref. Co., Philadelphia, Pa.

Nirnheim, E., M. E., 25 5th St., Pennsylvania Restaurant, Harrisburgh, Pa.

Rassbach, Hermann, M. E. and Manager, De La Vergne Refrig. Machine Co., Granite Building, 4th & Market Sts., St. Louis, Mo.

Raynal, Alfred, M. E., General Superintendent of the Richmond Locomotive and Machine Works, Richmond, Va.

Schild, Hermann, M. E., 125 Chestnut St., Harrisburg, Pa.

Staudt, Jacob, in Firma Staudt & Voigt, Fabrik electrischer Apparate, (Specialität, Bedarfsartikel für electrische Lichtanlagen,) 10 Neue Schlesingergasse, Frankfurt a. M., Germany.

Tappen, W. A., Inspector de Maquinas,
Casilla 309, Buenos Ayres, Rep. Argentina, S. A.

Victorin, Anthony, M. E., (Construction of Steam Engines and Boilers, Machinery etc.) Ordnance Office, War Department, Washington, D. C.

Voegtli, Theodore, M. E, Kansas City, Fort Scott and Gulf R. R., Master Mechanic's Office, Kansas City, Mo.

Wegner, Gustav Adolf, M. E., with W. A. Case, Son & Co.,
Buffalo, N. Y.

Wehrum, J. C. Heinrich, Chief Engineer, Scranton Steel Co., (Bessemer Steel Rails, etc.) Scranton, Pa.

Architects, etc.

a. Hiesige Mitglieder.

Birkenstock, John, Arch., 454 146th St., near 10th Ave, New York.

Bollhardt, Marcus, Builder, 132 Halladay St., Jersey City, N. J.

Cordes, A. W., Arch., DeLemos & Cordes, 146 Broadway, N. Y.

Deisler, Gustav, Arch., Buchman & Deisler,
8 W. 29th St., New York.

DeLemos, Theodor, Arch., DeLemos & Cordes,
146 Broadway, New York.

Dieterich, Eugene, Arch, with Board of Education,
807 E. 52d St., New York.

Eisenach, Carl F., Arch., 59 and 61 Court St., Brooklyn, N. Y.

Engelhardt, Theobald, Arch.,
779 Broadway, Cor. Wall St, Brooklyn E. D., N. Y.

Fabian, H. W., Architect and Constructing Engineer, Expert in Statics, Building Department to Brooklyn Board of Education, Residence: 538 Grand St., Brooklyn, N. Y.

Franke, Edward, Arch. and Builder, 336 W. 46th St., New York.

Franke, William B., Arch. and Builder, 1185 Lexington Ave., N. Y.

Fritsch, E, Manufacturer in Slate and Marble, Importer of Numidian Marble, 517—519 W. 20th St., New York.

Grasman, Henry, Builder, 364 Vernon Ave., Brooklyn, N. Y.

Koschel, A., Arch., 228 W. 52d St., New York.
Kuehne, Paul, Arch., 166 Bay Street, Stapleton, S. I., N. Y.
Laüb, D. Ernest, Arch., Ass't Superintendent, Brooklyn Federal Building, 285 Washington St, Brooklyn, N. Y.
Melzer, Eduard, Maufacturer, (Architectural Woodwork), 93 Myrtle St., Brooklyn E. D., N. Y.
Pfund, Anthony, Arch., 232 W. 36th St., New York.
Roesch, Friedrich Laufer, Arch, (Construction in Fire Proof Material, Retorts, Furnaces, etc.) 267 E. 10th St., New York.
Soelke, Leo, Arch., 450 W. 146th St, New York.
Stein, Theodor, Arch., 208 E. 18th St., New York.
Stricker, Robert, Chief Draughtsman with Board of Education, 146 Grand St., New York.
Veltzen, W., Arch., (School Houses), with Board of Education, 612 Herkimer St., Brooklyn, N. Y.
Van Den Driesch, Albert, Arch., with Henry Maurer, (Fire Brick & Fire Proof Building Material), 420 E. 23d St., New York.
Von Gaasbeck, Richard Visscher, Arch., Stewart Building, Room 55, New York.
Weber, Louis, Arch. and Builder, 212 E. 80th St, New York.

b. Auswärtige Mitglieder.

Des Ondes, Jules, Arch., Des Ondes & Wallstab, (Successor to Dago J. Thomas & Co., Sole Ag'ts for Malmedic & Co's., Wire Nail Machines & Presses), Avalon, N. J.
Goenner, Albert, Arch., 15th and H St., N. W., Washington D. C.
Hinckeldeyn, Charles, Regierungs- und Baurath, Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, Germany.
Krumbein, Justus, Arch, P. O. Box 17, Portland, Oregon.
Lange, Fr., Geheimer Baurath und vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, Germany.
Lederle, W. I, Arch, with S. Cresswold, cor. 23d and Cherry Sts., Philadelphia, Pa.
Scheidl, Charles, Arch., with Clark Reeves & Co, (Bridges, etc.) Phoenixville, Pa.
Schmitt, Ewald, Arch., 2235 13th St., N. W., Washington, D. C.
Von Unwerth, Bertram, Arch., 5th St. and Delavan Ave, Kansas City, Mo.

Chemists, Metallurgists, Mining Engineers and Technologists.

a. Hiesige Mitglieder.

Breyer, Theodor, Analytical and Consulting Chemist, 110 Front St., New York.

Cook, Adam, Manufacturer of Lubricants, 313 West St, New York.

Endemann, Dr. H., Chemical Laboratory for Analysis and Investigation, Expert in Cases in the Courts, 33 Nassau St., N.Y.

Eilers, Anton, M. E. and Metallurgists, General Manager "The Colorado Smelting Co., Pueblo, Colo.", Managing Director "The Montana Smelting Co., Great Falls, Mont ", 751 St. Marks Ave, Brooklyn, N. Y.

Faber du Faur, Ad., Consulting Engineer, Expert in Patent Cases and Solicitor of Patents, 132 Nassau St, New York.

Fiedler, Dr. M., Chemist with Pfizer & Co. Chemical Works, 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

Hasslacher, J., President of the Roessler & Hasslacher Chemical Co., 56 Pine St., N. Y.

Johansen, N., Manufacturer, 150 Worth St., New York.

Kirchhoff, Charles, Jr., M. E., Editor "Iron Age", 66—68 Duane St, N. Y.

Kurtz, William, Photographic Artist, (Electric Light Pictures), 6 E. 23d St., New York.

Landsmann, Gottfr, Chemist, U. S. Appraisers Office, 402 Washington St., N. Y.

Lonzer, Hermann, Mining Eng., Wyckoff Ave., bet. Grove and Ralph Sts., Brooklyn, N. Y.

Lungwitz, Theodor, Chemist, with Pfizer & Co, Chemical Works. 11 Bartlet St., Brooklyn, N. Y.

Nagel, Julius, Chemist, 417—423 E. 8th St., N. Y.

Orth, Alfred, Chemist, with F. Bredt & Co., (Colors), 194 Fulton St., N. Y.

Pirschl, Franz, Chemist, with Moller & Schumann, Manufacturers of Varnishes, Brooklyn, E. D., N. Y.

Prochazka, Dr. Geo. A, Chemist, (Aniline Dyes, etc.), 160 E. 79th St., N. Y.

Roessler, F., Manufacturer of Drugs and Chemicals, P. O. Box 127, Perth Amboy, N. J.

Schwarz, Max, Chemist to First Scientific Station for the Art of Brewing, 200 Worth St., N. Y.

Schleicher, Fr., Chemist, 187 E 116th St., N. Y.

Schmitz, Emmerich J., Mining Eng., 202 E. 76th St., N. Y.

Sieghoertner, A. L., Jr., Chemist, Müller & Sieghoertner, Chief Engineers of the Claus Spreckels Sugar Refining Co., Philadelphia, Pa.

Von Egloffstein, Camill, Chemist and Sup't of Maltine M'f'g. Co., (Malt Extracts), 182 Fulton St., Yonkers, N. Y.

Wilmowski, Erwin, Chemist, Edison's Laboratory, Orange, N. J.

b. Auswärtige Mitglieder.

Bartsch, Ch. A., Chemist, care of V. A. Smith, Atlanta, Ga.

Bredt, Dr. Paul, Chemiker, Barmen, G'y.

Chemnitz, Mathias, Analytical and Consulting Chemist, 233 Spring St., Buffalo, N. Y.

Gaertner, Erich G., Mining Eng., Res. Manager "La Union", Gold Mine, Puntarenas, Costa Rica.

Terne, Dr. Bruno, Chemical Director Delaware River Chemical Works, (Fertilizers, Ammonia, Glue, Animal Oils, etc.), 20 S. Delaware Ave, Philadelphia, Pa.

Von Herff, Dr. B., Chemist, Agricultural College, Miss.

Wolff, Dr. F. Mor, Kgl. Preussischer Minen Ingenieur, 140 Neue Taschen Strasse, Breslau, G'y.

Technischer Verein, Philadelphia, Pa.

(Entstanden 1872. Erste Statuten angenommen im April 1876.)

Vereins-Local: 440 N. 5th Street.

Versammlungen: Jeden Samstag. Geschäftliche Sitzungen am 2. und 4. Samstage jeden Monats, mit Ausnahme der Monate Juli und August.

Beamte des Vereins.

Präsident: THEO. J. GOLDSCHMID, 3346 Frankford Ave.
Vice-President: F. J. CLAMER.....2040 N. 10th St.
Corr. Secretär: HERMANN SCHMALTZ, 207 Buttonwood St.
Prot. Secretär: MAX UHLMANN..... 816 Cherry St.
Schatzmeister: CONRAD. J. OTT. .....207 Buttonwood St.
Bibliothekar: LOUIS EICHHORN .....649 N. 13th St.

Stellenvermittlungs-Committee.

PHILIPP PISTOR.....2127 N. 12th St.
PAUL BRANDNER.....S. E. Cor. 6th and Wallnut St.
DR. H. DANNENBAUM..... 318 Race St.

MITGLIEDER.

I. Mechanical Engineers.

Abt, George, with Hugo Bilgram, Machinist, 12th and Noble St.
Barreiss, Chas., Sup't. Schütte & Co., Injector, 12th & Thompson St.
Bauer, Christ., with Bergdoll Brewing Co, Philadelphia.
Bilgram, Hugo, Machinist, 12th and Noble St.
Clarenbach, Louis, Jr., Woolen Machinery, 204 S. 3d St.
Collins, Ed, Jr., Sup't. Sauquoit Silk Manufacturing Co, Philadelphia.

Eichhorn, Louis, 649 N. 13th St.
Fladwad, Halvar, Steelton, Pa.
Goebbels, Leo, with Schleicher, Schumm & Co., Gas Engines.
Haug, Bernh., with Pencoyd Iron Works, Pencoyd, Philadelphia.
Hurter, Karl, with Morris, Tasker & Co., Tanks, Gas Works etc.
Kohout, Paul, with Ajax Lead Coating Co., Philadelphia.
Langguth, Bernh., Sup't. Schoemaker Piano Co., Philadelphia.
Mayer, John H., with Cramp & Son's Ship and Engine Building Co.
Mueller, Emil, Draughtsman in the U. S. Engineer Office at Buffalo, N. Y.
Ott, Conrad J., with George F. Ott's Progress Works, 207—213 Butonwood St.
Ott, Ernst F., Trockenplatten Fabrikant, Zürich, Schweiz.
Ott, George F., Proprietor Progress Copper, Brass and Iron Works, (Copperwork, Tanks, Refrigerating and General Machinery,) 207—213 Buttonwood St.
Peukert, Kurt, with George F. Ott's Progress Works.
Pistor, Phil., M. E., 2127 N. 12th St.
Reinhard, Arnold, care of Robert Wetherill & Co., Engines, Shaftings, Chester, Pa.
Rettig, Charles, with C. A. Wagner, Arch. and Eng., 4th and Buttonwood Sts.
Schleicher, James, care of Schleicher Schumm & Co., Otto's Gas Engines, 33d and Walnut St.
Schmaltz, Hermann, with George F. Ott's Progress Works., 207—213 Buttonwood St.
Schütte, Louis, care of L. Schütte & Co, (Injectors), 12th and Thompson Sts.
Sucro, Karl, with George F. Ott's Progress Works.
Suter, Ad., with George Rickards, (Engines), Howard and Huntington St.
Uhlmann, Max, with M. Wilder, (Gasburners,) 816 Cherry St.
Wernle, H., U. S. Arsenal, Frankford, Pa.
Wilke, Wm., Chief Engineer of Harrison Bros. & Co., Chemical Works, Grays Ferry Road.
Winand, Paul, with Schleicher, Schum & Co., Gas Engines, 33d and Walnut St.

II. Civil Engineers.

Naeff, Max C. E., Office 441 N. 5th St.

Stein, Walter M., of Stein & Schwarz, 323 Walnut St., Engineers, Chemists, Contractors, Blast Furnaces and Steel Works. Chemical Analysis of every Description.

III. Architects.

Brandner, Paul, S. E. cor. 6th and Walnut St.

Collins, Ed., Sen., of Collins & Authenrieth, 410 Walnut St.

Maurer, Rudolf, with Wilson Bros. & Co., 435 Chestnut St.

Mueller, Gustav.

Wolf, Otto C., Office, 1121 Arch St.

IV. Chemists.

Bergami, Franz, with Baugh & Sons, Fertilizers, Philadelphia.

Bihn, George F., Manager of Pa. Salt M'f'g. Co., Philadelphia.

Buser, Emil, with Powers & Weightman, Falls of Schuylkill, Philadelphia, Quinine, Acids, Alum etc.

Clamer, Fr. J., of Ajax Metal Co. and Ajax Lead Coating Co., Philadelphia.

Dannenbaum, Dr. Herm., of Graff & Dannenbaum 318—320 Race St. Wholesale Druggists (Manufacturers and Importers).

Frankson, Dr. Aug., with Lennig's Chemical Works, Tacony, Phila.

Freist, H., Chemist, 2323 St. Alban Square, Philadelphia.

Goldschmid, Theo. J., Prop. of Allegheny Chemical Works, Ammonia, Varnishes, Spec. for Brewers, 3338—3346 Frankford Ave., Philadelphia.

Graff, Emil, of Graff & Dannenbaum, 318—320 Race St., Phila.

Kalteyer, Victor.

Lüthy, Otto, with Pa. Salt M'f'g. Co, 115 Chestnut St., Philadelphia.

Schnell, Paul F. L., with Chas. Lennig & Co., limited. (Acids, Alum,) Tacony, Philadelphia.

Schwarz, P. W., of Stein & Schwarz, 323 Walnut St., Philadelphia. Engineers, Chemists and Contractors, (Blast Furnaces and Steel Works a Specialty)

Semper, Conrad, Sup't. of Harrison Bros. & Co., Grays Ferry Road, Philadelphia. Soda, Alum etc.

Stahl, Dr. Karl F., Supt. Johnstown Chemical Works, Johnstown, Pa. Sulphuric Acid and Copperas.

V. Technologists etc.

Blasius, Wm., Pianos, Organs, 916 Arch St., Philadelphia.
Buergerniss, C., Photographer of Meynen & Co.,
Franklin and Green Sts., Philadelphia.
Dieck, Hermann, Journalist "Philadelphia Demokrat", Philadelphia.
Ehrlich, Franz, Bookseller, 136 S. 11th St., Philadelphia.
Gerlach, Wm., Banker, 310 Callowhill St., or Gerlach & Hayes,
437 Chestnut St, Philadelphia.
Propfe, Aug, of L. G. Glahn & Co., 1411 Vine St., (Sealing Wax, Vermillon).
Reisser, C. H., Restaurant, 24—26 S. 5th St., Philadelphia.
Wahl, Dr. W., Secretary Franklin Institute of Philadelphia,
17 South 7th St., Philadelphia.
Weniger, Hans, Broker, 484 N. 3d St., Philadelphia.
Wolters, Chas., Vice-President and General Manager of the Prospect Brewing Co., 11th and Oxford St, Philadelphia.

Technischer Verein von Pittsburg.

(Gegründet: 10. Juli 1888.)

Vereins-Local: "DEUTSCHER LESE-VEREIN", 526 Wood St., 2 Treppen.

Versammlungen: Jeden zweiten und vierten Freitag im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: H. MOESER, Architect,
612 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
Vice-Präsident: S. DIESCHER, C. E.,
Hamilton Building, Pittsburg, Pa.
Corr. Secretär: K. VON WAGNER, C. E. ....McKees Rocks, Pa
Prot. Secretär: S. H. STUPAKOFF, M. E. .....Swissvale, Pa.
Schatzmeister: C. AMSLER, C. E., Bissell Block, Pittsburg, Pa.
Bibliothekar: F. MELBER, C. E., 96 4th Ave. Pittsburg, Pa.

Directoren.

P. DIDIER, Chief Engineer Pittsburg & Western R. R.,
Allegheny, Pa.
F. RUST, Assistant City Engineer.....Allegheny, Pa.
W. G. STEINMETZ, Architect, Duquesne Hotel, Pittsburg, Pa.

Stellenvermittlungs-Committee.

CH. EHLERS, City Engineer.....Allegheny, Pa.

Arrangements-Committee.

GEO. KOENIG, M. E.....Swissvale, Pa.
F. RUST, Assistant City Engineer. .. ..Allegheny, Pa.
S. H. STUPAKOFF, M. E..... ...Swissvale, Pa.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Amsler, Carl, of McClure & Amsler, Engineers and Contractors, Room 318, Bissell Block, Pittsburg, Pa.

Deforth, John, Keystone Bridge Co., Pittsburg, Pa.

Didier, Paul, Chief Engineer Pittsburg & Western R. R. Allegheny, Pa.

Diescher, Samuel, Civil and Mechanical Engineer, (Inclined Planes and Electrical Rail Roads,) Hamilton Building, Rooms 807 and 808, Pittsburg, Pa.

Ehlers, Chas, City Engineer, City of Allegheny, Pa.

Gerhard, J. H., Keystone Bridge Co., Pittsburg, Pa.

Glafey, Friedrich A., Assistant Engieer, Keystone Bridge Co, Pittsburg, Pa.

Haberkorn, Paul, Chief Engineer's Office, P. C. & St. L. Ry., Pittsburg, Pa.

Hellerthal, Karl, Chief Engineer, Pottsville Steel & Iron Co, Pottsville, Pa.

Hohl, Leonhard J., Assistant Engineer, Maintenance of Way Department. *Residence:* Boggs Ave. and De Witt St., 32d Ward, Pittsburg, Pa. *Business Address:* care of Supt's Office, Monongahela Div., P. R. R.

Kasbaum, Wm. E., 450 W. 42d St., New York City, (*at present* Alabama Midland R'y Co., Bainbridge, Ga.

König, Friedrich, 49 Liberty St., Allegheny, Pa.

Krause, W. C., 48 East Diamond, Allegheny, Pa.

Laub, Hermann, Room 36, Lewis Block, Pittsburg, Pa.

Lindenthal, Gustav, Lewis Block, Pittsburg, Pa.

Melber, Friedrich, Engineer and Contractor for all kinds of Bridges, Buildings and Structural Works, Cranes and Machinery, Furnaces and Steel Plants, Boilers, Tanks and Plate Iron Work, 96 Fourth Ave., Pittsburg, Pa.

Müller, Chas. F., Room 413, Lewis Block, Pittsburg, Pa.

Naegeley, Jno., (see also under "Architects.)

Rust, Francis, Assistant City Engineer, Allegheny, Pa.

Von Wagner, Karl, Iron City Bridge Works, McKees Rocks, Allegheny Co., Pa.

Mechanical Engineers.

König, Geo., Union Switch and Signal Co., Swissvale, Pa.
Reinmann, Albert, Westinghouse Electric Co., Pittsburg, Pa.
Schlieper, J. Ed., Pennsylvania Construction Co., Pittsburg, Pa.
Schuler,)* Gustav A., of McClure & Schuler, Pittsburg, Pa.
Stupakoff, Simon H., Foreman Electro-Pneumatic and Tool Department, Union Switch and Signal Co., Swissvale, Pa.
Toense, Carl, Excelsior Iron Works, Columbus St., Cleveland, O.
Waldburger, J. A., Latrobe Steel Works, Latrobe, Pa.

Architects.

Bippus, Geo., N. W. Cor. Liberty and 6th Sts., Pittsburg, Pa.
Moeser, H., 612 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
Naegeley, Jno., Engineer and Architect,
Cor. Liberty and 9th St., Pittsburg, Pa.
Steinmetz, General W. G., Duquesne Hotel, Pittsburg, Pa.

Chemists etc.

Bernard, Dr. F. H., Mathematician, Chemist with Pennsylvania Salt Manufacturing Co., Natrona, Allegheny Co., Pa.
Bernard, H. W., Chemist with Pennsylvania Lead Works,
61 Fourth Ave., Pittsburg, Pa.

---

*) Gestorben am 3. December 1888.

Technischer Verein, St. Louis, Mo.

(Gegründet am 24. October 1885.)

Vereins-Local: "GERMANIA CLUB", S. W. Cor. 8th and Gratiot Sts.

Versammlungen: Jeden zweiten Samstag im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: LOUIS WESSBECHER.. .....506 Olive St.

Vice-Präsident: WILHELM JENS....2610 South Jefferson Ave.

Corr. Sekretär: DR. HEINRICH DETTMER,
N. W. Cor. 12th and Chestnut Sts.

Prot. Sekretär: JULIUS HURTER, Fulton Iron Works,
Carr and 2d Sts.

Schatzmeister: CHAS. HUMMEL.....1011 Dillon St.

Stellenvermittler: ERNST SCHOBER, Granite Ville, Iron Co., Mo.

Bibliothekar: CH. FRANK.....1600 Franklin Ave.

EHREN-MITGLIEDER.

CURTMAN, DR. CHAS. O., Professor of Chemistry and Director of Chemical Laboratory in the Missouri Medical College and St. Louis College of Pharmacy, 3718 N. 9th St., St. Louis, Mo.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Fechner, John F., Street Department, City Hall,
1214 Madison St., St. Louis, Mo.

Gartz, F., Bramville, Mercer Co., West Virginia.

Geisel, Ad., Geisel & Co., Contractors,
2901 Franklin Ave., St. Louis, Mo.

Hagel, John, Civil and Mining Engineer, Butte City, Montana.

Jens, Wilhelm, 2610 S. Jefferson Ave., St. Louis, Mo.

Metz, Charles, Office of President of Board of Public Improvements, City Hall, St. Louis, Mo.

Neher, F., Chief Engineer Belt R. R, Middlesboro, Bell Co, Ky.

Rembe, Eduard, Engineer of Drainage District No. 1,
Cahokia, St. Clair Co., Ills.

Schinke, Max G., Water Works Extension Office,
77 E. May St., St. Louis, Mo.
Schober, Ernst, Sup't. of Schneider Granite Co.,
Granite Ville, Iron Co., Mo.
Schmitz, Otto, 2114 Compton Ave, St. Louis, Mo.
Schnaedelbach, Ad., Water Works Extension Office,
77 E. May St., St. Louis, Mo.
Schrader, F., Street Department, City Hall, St. Louis, Mo.
Weber, H., Montgomery, Alabama.
Wuensch, Albert, 3606 N. 19th St., St. Louis, Mo.

Mechanical Engineers.

Frank, Ch., 1600 Franklin Ave., St. Louis, Mo.
Gronemann, Henry, Bridge Department, City Hall, St. Louis, Mo.
Hurter, Julius, Constructeur, Fulton Iron Works,
Carr and 2d Sts., St. Louis, Mo.
Kling, Peter, Manager St. Louis Car Works,
3023 N. Broadway, St. Louis, Mo.
Kuhl, Ernst, 1515 Lucas Place, St. Louis, Mo.
Nauer, Albert, 2501 DeKalb St., St. Louis, Mo.
Stagl, Charles, Consulting Engineer and Manager of "The Electrical Construction Co., 421 Commercial B'l'd'g., St. Louis, Mo.
Stocker, Hans, 900 Hickory St., St. Louis, Mo.

Architects.

Hummel, Chas, 1011 Dillon St., St. Louis, Mo.
Penner, Bernhard, 407 Commercial Building, St. Louis, Mo.
Pfeifer, Egmont, 919 Olive St., St. Louis, Mo.
Wessbecher, Louis, 506 Olive St., St. Louis, Mo.

Chemists, Mining Engineers and Manufacturers.

Dettmer, Dr. Heinrich, Chemist St. Louis Dairy Co.,
N. W. Cor. 12th and Chestnut Sts., St. Louis, Mo.
Kaiser, Reinhold, President Eagle Box M'f'g. Co.,
615 S 6th St., St. Louis, Mo.
Kleinschmidt, J. L., Chemist and Mining Engineer, St. Louis, Mo.
Richter, Dr. Geo., Physician, 1432 S Broadway, St. Louis, Mo.
Rossberg, Dr. Paul, Chemist Mallinckrodt Chemical Works,
St. Louis, Mo.
Stockstrom, Louis, Manager Quick Meal Stove M'f'g. Co.,
8th and Chouteau Aves., St. Louis, Mo.

Techniker Verein, Washington, D. C.

(Gründung: 15. December 1887. Incorporation: Mai 1888.)

Vereinslokal: E. Gerstenberg, 1343 E St., N. W., Washington, D. C.

Versammlungen: Geschäftliche, jeden 1. Dienstag, wissenschaftliche, jeden 3. Dienstag im Monat.

Beamte.

Präsident: CH. KINKEL, Arch, 1343 E. St., N. W., Washington, D. C.

Vice-Präsident: E. J. SOMMER, Topogr., U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Schatzmeister: C. A. DIDDEN, Arch., 709 13th St., N. W., Washington, D. C.

Corr. Sekretär: PAUL BAUSCH, C. E., Off. of Quartermaster General, U. S. Army, Washington, D. C.

Prot. Sekretär: F. R. FAVA, C. E., 1416 F St., N. W., Washington, D. C.

Beisitzer.

W. C. WILLENBUECHER, Hydrogr., U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

G. N. SAEGMUELLER, Manufacturer, 134 Maryland Ave., S. W, Washington, D. C.

J. R. RETTIG, C. E., U. S. Lighthouse Board, Treasury Dep't, Washington, D. C.

Dr P. SEIFRIZ, 221 3d St., N. W., Washington, D. C.

O. B. NEWMAN, C. E., U. S. Land Office, Int. Dep't, Washington, D. C.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Baumann, Wm, Office of the Nicaragua Canal Co., 102 Broad St., New York.

Bausch, P., Office of Quartermaster General, U. S. A., Wash., D. C.

Burchard, Topographer and Statistician, U. S. Bureau of Statistics, Washington, D. C.

Court, E. E., Hydrographer, U. S. Hydrographic Office, Washington, D. C.

Fava, Francis R., C. E. & Arch., Prof. of Civil Engineering, Columbian University, Washington, D. C., Private Office, 1416 F St., N. W., Washington, D. C

Glümer, J. v., Topographer, 932 C St., S. W., Washington, D. C.

Glümer, R. v., Topographer, U. S. Land Office, Washington, D. C.

Hendges, M, Surveyor, U. S. Land Office, Washington, D. C.

José, Jacob, Chief Draughtsman, U. S. Lighthouse Board, Washington, D. C.

Kühnel, Paul, Topographical Draughtsman, U. S. Post Office Dep't. (Specialty: Designer and Lithographer.) 420 9th St., N. W., Washington, D. C.

Lindenkohl, A, U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Lindenkohl, H., Hydrographer, U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Miller, E. C., Supervising Architects Office, Washington, D. C.

Molkow, E., Surveyor, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Nell, L., Topographer, U. S. Geological Survey Office, Washington, D. C.

Newman, O. B., U. S. Land Office, Washington, D. C.

Rettig, J. E., U. S. Lighthouse Board, Washington, D. C.

Schmidt, E., Congressional Library Building, 145 East Capitol St., Washington, D. C.

Sommer, E. J., Topographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Stierle, A., U. S. Engineers Office, Wilmington, Del.

Tomasseck, R. P., Inspector, Office of U. S. Depot Quartermaster, Washington, D. C.

Ulke, J., Topographer, U. S. Land Office, Washington, D. C.

Von Bayer, H., Life Saving Service, U. S. Treasury Department, Washington, D. C.

Von Erichson, P., Topographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, 306 Pennsylvania Ave., S. E., Washington, D. C.

Von Wimpffen, H. L F., Hydrographer, U. S. Hydrographic Office, Washington, D. C.

Weyss, J. E, Major, Topographer, 1316 Potomac Avenue, Georgetown, D. C.

Willenbücher, E., Hydrographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington, D. C.

Willenbücher, W. E, Hydrographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, 452 New Jersey Ave, S. E., Wash., D. C.

Wirth, Jos, U. S. Bureau of Navigation, Washington, D. C.

Mechanical Engineers.

Abel, J. F., Lanston Type Machine Co., 420 11th St., N. W, Washington, D. C.

Berliner, Emile, Electrician, 709 G St., N. W., Washington, D. C.

Brecht, C., Capt, U. S. Bureau of Steam Engineering, Wash., D. C

Hemje, Chr., Naval Architect, Naval Academy, Anapolis, Md.

Mayer, Fr., with Bartlett, Hayward & Co., (Specialty: Construction of Gas Works Machinery), Pratt and Scott Sts., Baltimore, Md

Petry, Oscar, Techn. Ataché, German Legation, Washington, D. C.

Schneider, C. H., care of F. Keller, Casilla 1109, Buenos Ayres, Arg.

Suess, Werner, Electrician, with E. Berliner, Washington, D. C.

Architects.

Didden, C. A., 709 13th St., N. W., Washington, D. C.

Flemer, J. A. H., Flemer & Köhler, Architects, 261 Broadway, New York.

Friebus, Theo., Jr., Architectural Draughtsman, Office of U. S. Depot Quartermaster, Washington, D. C.

Gönner, A., Sup't of L. P. Morton Building, Washington, D. C.

Graether, Leonard, F., Arch. and Civil Engineer, (Congressional Library Building), 145 E. Capitol St., Washington, D. C.

Kinkel, Ch., 1343 E St., N. W., Washington, D. C.

Lindemans, H. J., Architectural Draughtsman, 655 Pennsylvania Ave., S. E., Washington, D. C.

Moser, J., Supervising Architects Office, Washington, D. C.

Pohl, G. R., Supervising Architects Office, Washington, D. C.

Schlaich, F. C., Congressional Library Building, Washington, D. C.

Smithmeyer, J. L., 1413 G St., N. W., Washington, D. C.

Von Ezdorf, R., Office of Supervising Architects Office, Washington, D. C.

Warneke, C. W., U. S. Post Quartermasters Office, Fortress Monroe, Va.

Manufacturers, Artists and Scientists, etc.

Baumgarten, J., Engraver, 1120 Pa. Ave., N. W, Washington, D. C.
Bergmann, H. H., Secretary German American Life Insurance Co, 511 7th St., N. W., Washington, D. C.
Boehling, J., Watchmaker, with A. Schmedtie, 704 7th St., N. W., Washington, D. C.
Brock, Henry, Prop. Congressional Hotel, Washington, D. C.
Carry, A., Prop., Carry's Brewery, Washington, D. C.
Droop, E. F., Music Dealer, 925 Pa. Ave., Washington, D. C.
Felter, Theo, Prop. Welker's Hotel, Washington, D C.
Fischer, E. G., Instrument Maker, U. S. Coast Survey Dep't, Washington, D. C.
Friedrich, Dr. med. L., 323 E. Capitol St., Washington, D. C.
Fuchs, Otto, Director Maryland Institute, Schools of Art & Design, Baltimore, Md.
Hansen, John, Watchmaker, with A. Schmedtie, 704 7th St., N. W., Washington, D. C.
Heurich, Chr., Prop. Heurich's Brewery, Washington, D. C.
Holer, E., Mechanic, 805 N St., N. W., Washington D. C.
Kloss, K., Major, Counsellor, Swiss Legation, Washington, D. C.
Kübel, E. Manufacturer of Instruments, 328 1st St, N. E, Washington, D. C.
Kümmel, Ch H., Mathematician, U. S. Coast Survey Department, Washington, D. C.
Kürschner, Hugo, Principal German Academy, 924 G St., N. W, Washington, D. C.
Leding, R., Jeweler, Moore & Leding, Pa. Ave, Washington, D. C.
Marx, Dr. Geo, Artist, U S. Agricultural Dep't., Wash., D. C.
Mauss, Dr. med. R. G., 1701 6th St., N. W., Washington, D. C.
Pease, F. W., Chief Computer, Supervising Architects Office, Washington, D. C.
Rakeman, J., Artist, 1208 F St. N. W., Washington, D. C.
Saegmüller, G. N., M'f'r. of Engineers and Astronomers Instruments, 134 Md. Ave., S. W., Washington, D. C.
Schmedtie, A., Watchmaker and Jeweler, 704 7th St., N. W., Washington, D. C.
Seifriz, P., Dr. med., 221 3d St., N. W., Washington, D. C.
Sellhausen, Dr. med. E. A., 614 G St., N. W., Washington, D. C.
Spelshouse, W. H., Decorator, 1028 7th St., N. W., Wash., D. C.
Stierlin, Carl, Sculptor, (Zögling der Kgl. Kunst-Academie, Berlin.) 1711 T St., N. W., Washington, D. C.
Wellauer, A., Mechanic., 1421 F St., N. W., Washington, D. C.

PROGRAMM

DES

5. Deutsch-Amerik. Techniker-Tages,

in WASHINGTON, D. C.,

am 25., 26., 27. und 28. SEPTEMBER 1889.

(Hauptquartier: 1343 Pennsylvania Avenue, N. W.)

Mittwoch, den 25. September.

Abends 8 Uhr.

Feierlicher Empfang der Fachgenossen in Edel's Musik-Halle, E St., zwischen 7. und 8. St., N. W.

Donnerstag, den 26. September.

Morgens 10 Uhr.

(Im Hauptquartier, 1343 Pennsylvania Ave., N. W.)

Eröffnung des Techniker-Tages durch den Verbands-Präsidenten, Herrn Albert H. Hettich. Jahresbericht der Beamten und Committees des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes und fachwissenschaftliche Vorträge.

Mittags 1 Uhr.

Vorstellung beim Präsidenten der Vereinigten Staaten.

Nachmittags 3 Uhr.

Besichtigung der Stadt, dann Erfrischungen in Christ. Heurich's Brauerei (Gartenwirthschaft).

Abends 8 Uhr.

Grosses Festbankett mit Damen unter Vorsitz des abgehenden Vorortes Chicago in Edel's Musik-Halle. (Couvert $2.00 ohne Wein.)

Freitag, den 27. September.

Morgens 10 Uhr.

(Im Hauptquartier, 1343 Pennsylvania Ave., N. W.

Zweite Sitzung des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Tages. Fachwissenschaftliche Vorträge.

Nachmittags 2 Uhr.

Ausflug per Dampfer nach Mount Vernon (von 7. Strasse Wharf, S. W.).

Abends 8 Uhr.

Familien-Versammlung in Edel's Musik-Halle und Garten, E St., zwischen 7. und 8. St., N. W.

Samstag, den 28. September.

Morgens 10 Uhr.

(Im Hauptquartier, 1343 Pennsylvania Ave., N. W.)

Dritte Sitzung des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Tages. Fachwissenschaftliche Vorträge, Bericht der Delegaten-Versammlung und Schluss des Fünften Deutsch-Amerikanischen Techniker-Tages.

Nachmittags 2 Uhr.

Familien-Ausflug zur Besichtigung des U. S. Arsenal, Capitol, Library etc. Erfrischung in Albert Carry's Brauerei.

Abends 8½ Uhr.

Grosser Fest-Commers, gegeben vom T. V. Washington, unter Vorsitz des antretenden Vororts in Edel's Musik-Halle.

Sonntag, den 29. September.

NACHFEIER.

Gemeinschaftliches Kater-Frühstück im Vereins-Local.

Jeden Festtag gemeinschaftlicher Lunch im Hauptquartier, woselbst man sich auch zur Theilnahme an den Excursionen versammelt.

Den Delegaten und Festgenossen seien empfohlen:

Congressional Hotel (Henry Brook), in der unmittelbaren Nähe des Capitols, (European Plan, $2 per Tag, incl. Board).

Meyer's Hotel (Frau Loeff), Pennsylvania Avenue, nahe Railroad Depot, (European Plan, $2 per Tag, incl. Board).

Welker's Hotel (Theo. Felder), 15. Strasse, gegenüber der Deutschen Gesandtschaft und in der Nähe der U. S. Treasury, (European Plan, $2—$5 per Tag.

Fest-Committees.

Der T. V. Washington hat die folgenden Fest-Committees ernannt:

Empfangs-Committee: Ch. Kinkel, C. A. Didden, P. Bausch, E. J. Sommer, Dr. P. Seifriz, F. R. Fava.

Finanz-Committee: J. José, E. F. Droop, Chr. Heurich, H. H. Bergmann, C. E. Miller, G. N. Saegmueller, Theo. Felter, E. J. Sommer, Dr. P. Seifriz, H. von Bayer.

Arrangements-Committee: Wm. Burchard, J. José, O. Simonson, W. C. Willenbucher, A. Gönner, E. Schmitt.

Decorations-Committee: G. R. Pohl, L. F. Graether, O. Thomson, J. E. Rettig, Ch. M. Autenrieth, H. P. Mozier, R. von Ezdorf.

Press-Committee: E. J. Sommer, Wm. Burchard, F. R. Fava, P. Bausch.

ESTABLISHED 1851. ESTABLISHED 1851.

EIMER & AMEND,

Manufacturers and Importers,

205, 207, 209 & 211 THIRD AVENUE,



Corner 18th Street,

NEW YORK CITY,

Offer a Full Supply of

CHEMICALS,

APPARATUS

— AND —

UTENSILS.

We have Special Facilities for furnishing everything necessary for technical laboratories, in best quality, at lowest prices.

SOLE AGENTS FOR

H. TROMSDORFF, Chemic. Pure Chemicals and Acids.
C. SCHLEICHER & SCHUELL, Fine Filter Papers.
GREINER & FRIEDRICH, German Glass Goods.
JOSEF KAVALIER, Bohemian Glassworks.
ERNST MARCH SONS, Acid Proof Stoneware.
GOTTLIEB KERN & SON, Fine Balances and Weights.
LEBRUN, F. DESMONTIS & CO., Hammered Platinum Ware.
NICKELWALZWERKS - ACTIENGESELLSCHAFT, Patent Wrought Nickel Ware.
DR. C. SCHEIBLER, Polariscopes.

ESTABLISHED 1845. ESTABLISHED 1845.

B. KREISCHER & SONS,

FIRE BRICKS & CLAY RETORTS

Office: 132 Mangin Street,

Works: Kreischerville, S. I. NEW YORK.

J. C. ANDERSON, President. G. F. KREISCHER, Vice-Pres., Treas. & Gen'l M'g'r.

N. Y. Anderson Pressed Brick Co.

Manufacturers of Plain, Ornamental and Obsidian

FINE * PRESSED * BUILDING * BRICK,

(Under Patents of J. C. ANDERSON,)

Office: 132 MANGIN ST., NEW YORK.

Works at Kreischerville, Staten Island, N. Y.

KATZENSTEIN'S

Selbstschliessende Metallpackung

fuer Kolbenstangen, Ventil-Fuehrungen etc. in allen Sorten.



Biegsame röhrenartige Metall-Packung, ausgezeichnet für Dampfmaschinen, Locomotiven, Pumpen etc.

Innerhalb der letzten 10 Jahre ist Katzenstein's Packung von den bedeutendsten Eisenwerken und Dampfschiffgesellschaften verschiedener Länder eingeführt worden.

Für weitere Auskunft nebst Preis-Courant wende man sich an

L. KATZENSTEIN & CO.,

No. 357 WEST STREET,

Between Leroy and Clarkson Sts., NEW YORK.

Agenturen in fast allen europäischen Ländern und Colonien, ebenso wie in den wichtigeren Städten der Ver. Staaten.

Also General Agents for the McColl-Cumming Patent Liquid Rudder Brake.

BATTERSON, SEE & EISELE,

(Nachfolger von A. L. FAUCHERE & Co.)

Importeure und Bearbeiter von allen Arten vorzüglichsten

MARMORS, ONYX, GRANIT UND STEIN.

ARCHITEKTONISCHEN ARBEITEN

WIRD BESONDERE AUFMERKSAMKEIT ZUGEWENDET

431 ELEVENTH AVE, NEW YORK.

James G. Batterson. Walter F. See. John Eisele.

Steam Power Increased. Fuel Saved.

ESTABLISHED 1868

Asbestos Felting Works

J. E. HINTZE, Treasurer,

No. 99 MAIDEN LANE,

Near Pearl Street, **NEW YORK,**

Manufacture and apply the best and most durable ASBESTOS CEMENT FELTING with or without Air Space, and the ASBESTOS SHEATHING AND HAIR FELT Combination Coverings, also ASBESTOS SECTIONAL Packing and Mineral Wool.

Estimates Furnished. **Good Work Guaranteed.**

GOEPEL & RAEGENER,

Rechts-u. Patentanwälte

Herausgeber des "Techniker,"

STEWART BUILDING, 280 BROADWAY,

NEW YORK.

Besorgen Amerikanische und Auswärtige Patente. "Führer des Erfinders" wird frei zugesandt.

GUSTAV E. STECHERT

IMPORTEUR VON

Wissenschaftlichen Buechern und Zeitschriften,

828 BROADWAY, NEW YORK.

Zweiggeschäfte: {Leipzig: Hospital Strasse, No. 10.
{London: 30 Wellington Str., Strand, W. C.

THE ROESSLER & HASSLACHER CHEMICAL CO.

Fabrikanten und Importeure chemischer Producte

Aceton, Chloroform, Chinin, Acetanilid, Oxalsaeure, Blutlaugensalz, Antichlor und Farben u. Chemikalien fuer Glas- u. Porzellanindustrie.

73 PINE STR., NEW YORK.



MANUFACTURERS OF

LEATHER BELTING and LACE LEATHER.

45-51 FERRY ST N.Y.

606.3

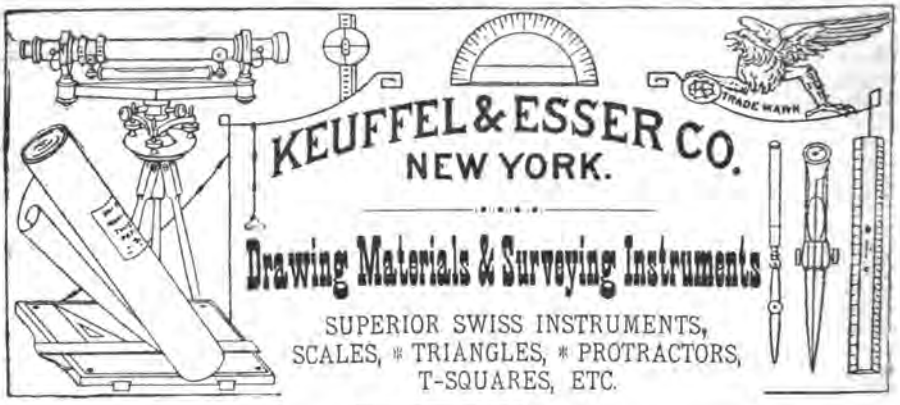
MITTHEILUNGEN

—DES—

Deutsch-Amerikanischen

Techniker-Verbandes.

MAERZ 1891.



KEUFFEL & ESSER CO.
NEW YORK.

Drawing Materials & Surveying Instruments

SUPERIOR SWISS INSTRUMENTS,
SCALES, * TRIANGLES, * PROTRACTORS,
T-SQUARES, ETC.

Paragon, Universal, Anvil, Duplex Drawing Papers in Rolls.

NORMAL, DUPLEX, UNIVERSAL DRAWING PAPERS
In Sheets, (flat) all Double Elephant Size.

HELIOS PAPER FOR BLUE PROCESS.
NIGROSINE PAPER (Positive Black Process.)

Full Catalogues to Professional People on Application.

M. FEILBOGEN, C. E. & M. E.,

CONSULTING ENGINEER AND CONTRACTOR,

OFFICE: NIAGARA BUILDING, 137 BROADWAY,
Rooms 66 and 67,
MECHANICAL SHOP, 904 FIRST AVENUE,
NEW YORK.

CONSTRUCTION AND EXAMINATION OF RAILROADS, HARBORS AND WATERWAYS, FOUNDATIONS AND TUNNELING, ELECTRICAL ENGINEERING.

H. W. FABIAN,

ARCHITECT AND CONSTRUCTING ENGINEER,

338 Vernon Avenue, Brooklyn, N. Y.

G. W. WUNDRAM,

ARCHITECT & MASCHINEN-INGENIEUR

Designing and Superintendenting of Factory Buildings, Water Works, &c.

316 QUINCY STREET, BROOKLYN, N. Y.

MITTHEILUNGEN

——DES——

Deutsch-Amerikanischen

Techniker-Verbandes.

MAERZ 1891.

NEW YORK:
DRUCK VON GUSTAV LAUTER, 64—68 ANN STREET, COR. WILLIAM.
1891.

NEW YORK, MAERZ 1891.

TROTZ der ernsten Anstrengungen des Publications-Committees ist es auch in diesem Jahre nicht gelungen, die nunmehr vorliegende Jahres-Publication des Verbandes in dem hierfür angesetzten Monate November zur Ausgabe zu bringen. Abgesehen von dem bedeutend grösseren Umfange dieser Broschüre, der einen grösseren Zeitaufwand bedingte, liegt *ein* Grund der Verzögerung hauptsächlich darin, dass die einzelnen Verbands-Vereine zur Zeit ihres Jahres- und Beamten-Wechsels, der auf den Monat October fällt, kaum im Stande sind, über die Delegaten-Beschlüsse abzustimmen und überhaupt ausgiebige Beihülfe zur prompten Veröffentlichung der Broschüre zu leisten. Es ist jedoch seitens derselben das Möglichste in dieser Hinsicht geschehen, und das von ihnen zu liefernde Material kam ziemlich frühzeitig in die Hände des Committees; dann trat jedoch der schnellen Fertigstellung der Broschüre die sog. "Feiertags-Periode" des Druckers störend entgegen. Auf Grund dieser Erfahrungen sieht sich das Committee veranlasst, eine Verlegung des Zeitpunktes für die Jahres-Veröffentlichung zu befürworten.

Die von Verbands-Mitgliedern und befreundeten Firmen durch Einsendung von Geschäftsanzeigen gewährte namhafte Beihülfe zur Deckung der Publications-Kosten muss anerkannt werden, mit dem Wunsche, dass der zu erwartende Erfolg dieser Anzeigen bei den Fachgenossen zu einer noch ausgiebigeren Benützung dieser Branche der Veröffentlichung in der Zukunft führen möge.

Inhalt und Ausstattung der Broschüre berechtigen zur Hoffnung, dass dieselbe bei allen Fachgenossen eine günstige Beurtheilung und eine freundliche Aufnahme finden wird.

Das Publications-Committee des
D.-A.Techniker-Verbandes.

Inhalts-Verzeichniss.

SEITE

Vorwort 3

Zur Theorie des Balkens. Von H. W. Fabian 5

Versuch zur Aufstellung einer mathematischen Theorie für die Construction von Wasserthürmen. Von Francis Rust, C. E. 56

Jahres-Bericht des Verbands-Präsidenten für das Jahr 1889/90 .. 63

Statuten des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes ... 73

Verbands-Vorstand 80

Beamten- und Mitglieder-Listen der Verbands-Vereine.

Polytechnischer Verein von Cincinnati, O. 81

Techniker-Verein Cleveland, O. 83

Technischer Verein, Newark, N. J 85

Technischer Verein von New York 88

Technischer Verein von Philadelphia, Pa. 99

Technischer Verein von Pittsburg, Pa. 102

Technischer Verein, St. Louis, Mo. 105

Techniker-Verein von Washington, D. C 107

Technischer Verein von Boston 110

Alphabetisches Register zu den Mitgliederlisten 112

Geschäftsanzeigen 117

Neue Untersuchungen aus dem Gebiete der Statik.

Von H. W. FABIAN.

(Fortsetzung.*)

Zur Theorie der Beanspruchung des Balkens.

EINLEITUNG.—Der Balken wird zutreffend definirt *als diejenige Construction der horizontalen Lastübertragung auf feste Stützkörper, welche ihre Aufgabe erfüllt durch einen einzigen massiven Körper.*

Wir wollen denselben vorläufig als ein Prisma vorstellen, mit parallelogrammförmiger Grundfläche. Man nimmt alsdann an, dass dieses Prisma in allen seinen Querschnitten (normal zur Faserrichtung) in Richtung der Fasern gleich stark auf Zug und auf Druck in Anspruch genommen wird und dass in der Mitte eines jeden Querschnittes eine neutrale Axe existirt, in welcher die Spannung gleich Null ist. Die Scheerspannung, normal zur Faserrichtung, bleibt dabei unberücksichtigt. Durch Aneinanderreihung sämmtlicher neutraler Axen erhält man dann eine neutrale Faserschicht, welche den Balken halbirt in Richtung der Fasern, von welchen die eine Hälfte auf Zug und die andere auf Druck in Anspruch genommen wird. Diese Vorstellung der Spannungen in Richtung der Fasern *ist an und für sich nicht im Stande zu erklären, in welcher Weise vertikale Lasten auf die Stützkörper übertragen werden, wie desgleichen mit Hinzuziehung der zu denselben normal gerichteten Scheerspannungen, dieses Verständniss nicht erzielt wird.*

Die analytische Betrachtungsweise, welche den obigen Vorstellungen zu Grunde liegt, *ist nicht im Stande, die Gesammtheit der Kräftewirkung in verständlicher Weise zu veranschaulichen, wie die synthetische Denkmethode das verlangt und wie beispielsweise die Uebertragung der Vertikallasten eines Gewölbebogens auf die Wider-*

*) Siehe Publikationen des D. A. Techniker-Verbandes von Januar 1888 und September 1889.

lager, durch die Gewölbe-Drucklinie, oder die Uebertragung der Lasten bei der Hängebrücke, durch die Kettenlinie illustrirt wird.

In den beiden letzten Fällen sieht man in verständlicher Weise den Horizontalschub im Scheitel entstehen, der dann in Zusammensetzung mit den Vertikalkräften, nach dem Fundamentalgesetze des Parallelogrammes der Kräfte, die Drucklinie resp. Kettenlinie, als Mittellinie der Uebertragung der Last auf die Stützen erzeugt, wobei die Zerlegung der betreffenden Resultirenden in ihre bezüglichen Horizontal- und Vertikalcomponenten wiederum den constanten Horizontalschub und die Summe der zugehörenden Vertikalkräfte angiebt.

Diese Gewölbe-Drucklinie und die Kettenlinie der Hängebrücke sind Kraftcurven, welche die Uebertragung der Last auf die Stützen klar und anschaulich versinnlichen, während Analoges in der Theorie des Balkens fehlt. Ja die horizontal gerichtete neutrale Faserschicht des horizontalen Balkens, in Verbindung mit der betreffenden, in der Praxis üblichen Berechnungsweise bei Vernachlässigung der Scheerspannungen, erscheint selbst geeignet, den Gedanken einer betreffenden richtigen Vorstellung zu mystificiren.

Unter keiner Bedingung kann weder die neutrale Faserschicht, noch die elastische Linie des Balkens, als eine derartige resultirende Lastübertragungs- oder Kraftcurve betrachtet werden, während der Verstand die Existenz einer solchen dennoch fordert. Ein diesbezügliches Gesetz *a priori* würde lauten: **Jede horizontale Last- resp. Kraftübertragung wird durch resultirende Druck- oder Zugcurven vermittelt; die Druckcurven entsprechen hierbei der Natur einer Gewölbe-Drucklinie, während die Zugcurven der Natur der Kettenlinie einer Hängebrücke analog sind.**

Schon seit Jahren hatten Specialstudien auf dem Gebiete der Gewölbetheorie den Verfasser zu dieser Annahme geführt, während es ihm nicht sogleich gelingen wollte, *die betreffenden bedingenden Angriffspunkte in der Kraftcurve des Balkens zu bestimmen*, resp. die Theorie im Detail so zu gestalten, dass sie zu positiven und mit der analytischen Betrachtungsweise in Einklang stehenden Resultaten führte. Erst mit Hülfe des in der Publikation von 1888 entwickelten Gesetzes der Kraft-Zunahme, bei variablem Angriffspunkte und bei constanter Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes und durch Anwendung dieses Gesetzes — in Verbindung mit dem Prinzipe des kleinsten Widerstandes — auf den Balken, wie es bei der Untersuchung des sehr flachen Bogens in der Publikation von 1889 geschehen ist, gelang es dem Verfasser,

diese Annahme wirklich zu beweisen. Jene Voruntersuchungen wurden deshalb dieser Hauptbetrachtung vorangestellt. Wir kommen nun zur Sache selbst und wählen zunächst die

Betrachtung des gleichförmig belasteten, auf zwei Stützen freiaufliegenden Balkens,

der in unseren Figuren 15a und 15b im Aufrisse und im Querschnitte illustrirt ist.

Wir lassen es vorerst unerörtert, ob für unser Beispiel eine resultirende Druck- oder Zugcurve als lastübertragendes Mittel anzunehmen sein wird.

Im Anschlusse an die Untersuchung des sehr flachen Bogens reihen wir vielmehr auch den Balken vorläufig ein in die Kategorie des sehr flachen Bogens, was zulässig ist, da die Grenze der Flachheit die Pfeilhöhe Null einschliesst.

Unter dieser Annahme ergiebt sich unter Hinweis auf die vorige Untersuchung als Drucklinie ohne Weiteres die auf der linken Hälfte der Figur 15a eingezeichnete Parabel, welche durch den obersten Endpunkt der Scheitelfuge und den untersten Endpunkt der Widerlagsfuge bestimmt ist.

Untersuchen wir die Gleichgewichtsbedingungen der einen Balkenhälfte, (der linken), deren Lamelleneintheilung von o bis 8, die bezügliche gleichförmig vertheilte Belastung derselben darstellt.

Die halbe Belastung des Balkens $\frac{Q}{2}$ wird dann durch die Vertikale $c\,d$ repräsentirt, wenn der in b angreifende Horizontalschub durch die Horizontale $a\,d$ repräsentirt wird.

In Figur 15c ist hiernach die Verzeichnung des Kräftepolygons vorgenommen, wobei die Line 8....9 parallel $a\,c$ (Figur 15a) ist, wodurch die Linie o....9 den Horizontalschub darstellt, wenn

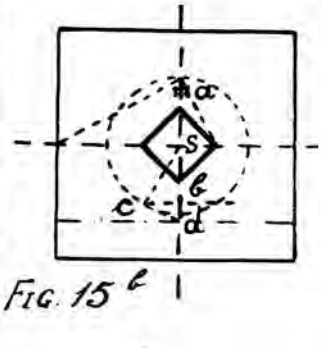


FIG. 15 b

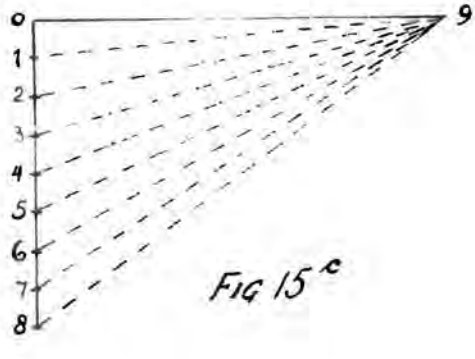


FIG 15 c

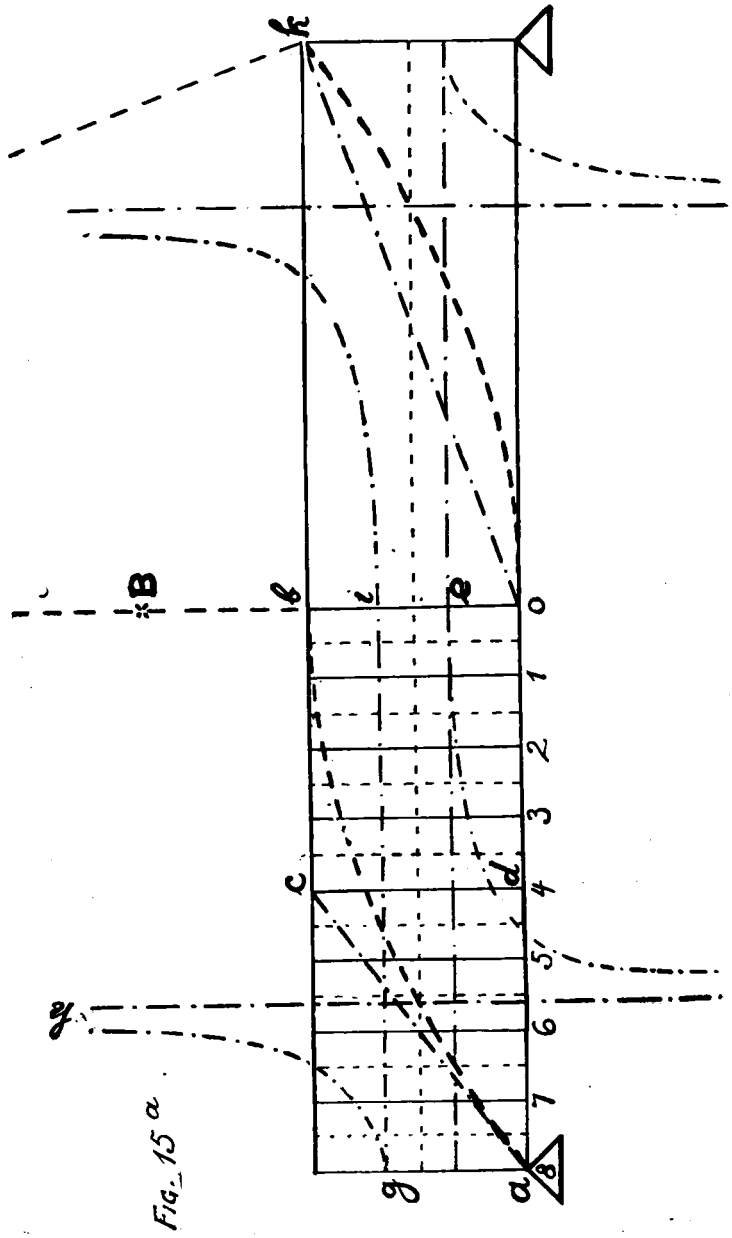


Fig. 15 a

Linie o....8, als Summe der die einzelnen Lamellen repräsentirenden, aneinandergereihten Linien o....1 bis 8, die bezügliche Vertikalbelastung ausdrückt. Die Einzeichnung der Drucklinie in den Balken selbst erfolgt hiernach in der bekannten Weise und wird dieselbe, wie allgemein bekannt, bei dem Bogen mit gleichförmiger Belastung, auch hier zur Parabel.

Dem Bedürfnisse nach einer logisch vollkommenen Theorie der Uebertragung der Last auf die Stützen wird diese Entwickelung der Drucklinie bereits vollkommen gerecht. *Es entsteht aber die neue Frage nach dem Verbleibe des Horizontalschubes, der bei dem Balken, zur Unterscheidung von dem Bogen, nicht von den Stützen, resp. Widerlagern aufgenommen wird.*

Der Horizontalschub entsteht in jeder Bogenhälfte im Scheitel, und zwar dadurch, dass sich die zwei Bogenhälften gegenseitig stützen resp. verhindern nach Innen zu kippen.

Vom Scheitel pflanzt sich der Horizontalschub dann in gegenlaufender Richtung bis zu den Stützpunkten durch beide Bogenhälften fort, weshalb wir in den Endpunkten der Drucklinie zwei gleich grosse, aber entgegengesetzt gerichtete Horizontalschübe erhalten, die bei dem Bogen das Bestreben haben, die Widerlager nach aussen hin fortzubewegen und umzukippen.

Bei dem Balken wird diesem Bestreben aber entgegengewirkt, nämlich deshalb, weil derselbe aus einem einzigen massiven und widerstandsfähigen Körper gebildet ist.

Dieses Bestreben des Widerstandes erzeugt in dem Balken Zugspannungen, wobei die Horizontalschübe sich gegenseitig aufheben durch Vermittlung der Zuglinie resp. Mittellinie des Zugs, welche mit der unteren Grenzlinie des Balkens zusammenfällt, und womit die Frage nach dem Verbleibe des Horizontalschubes gelöst ist.

Unsere Figur 16 veranschaulicht das bis dahin erhaltene Resultat in einem Gesammtbilde, einschliesslich der Bogen-Drucklinie und der horizontalen Zuglinie.

Nach den Bezeichnungen der Figur 16 wird

$$\frac{Q}{2} \cdot \frac{l}{4} = H \cdot h \text{ resp. } \frac{Q \cdot l}{8h} = H$$

Nach der alten Formel zur Berechnung des vorliegenden Balkens ist der Werth des Widerstandsmomentes

$$W = \frac{Q \cdot l}{8k},$$

worin k die Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit in der äussersten Faser des Querschnittes bedeutet; daraus wird

$$Wk = \frac{Ql}{8},$$

dividiren wir hierauf beide Seiten der Gleichung durch h, so erhalten wir

$$W \cdot \frac{k}{h} = \frac{Ql}{8h}.$$

Durch Ersetzung des letzteren Werthes nach der oben entwickelten Gleichung für H erhalten wir deshalb folgende Beziehung:

$$W \cdot \frac{k}{h} = H, \text{ resp } W = H \cdot \frac{h}{k},$$

auf welche Gleichung wir noch zurückkommen werden.

Zu untersuchen bleibt nun die Einwirkung des abgeleiteten Last- resp. Kraftübertragungs-Planes auf die verschiedenen Querschnitte des Balkens selbst, wobei wir vorläufig wiederum nur die Beanspruchung in Richtung der Fasern, resp. hier die durch die Horizontalschübe erzeugten Spannungen, respective

Die Normal Spannungen

in Betracht ziehen.

Wir wählen zunächst den Scheitelquerschnitt, resp. den in der Mitte des Balkens liegenden Querschnitt, der in Linie *bc* Figur 15d besonders zur Anschauung gebracht ist.

Am oberen Endpunkte dieses Querschnittes greift der Horizontalschub H_1 an als Druckkraft, während im unteren Endpunkte des Querschnittes H_2 angreift als Zugkraft, wobei H_2 gleich H_1 ist, aber entgegengesetzt einwirkt.

Würde unser Körper allein als Bogen wirken, so würde der Scheitel-Querschnitt nur im oberen Endpunkte durch den Horizontalschub H_1 afficirt werden, während die gegenlaufenden Horizontalschübe in den Stützpunkten von den Widerlagern zur Aufnahme gelangen würden.

Beim Balken heben sich aber diese letzteren Horizontalschübe durch die Konstruktion gegenseitig auf, es entsteht in demselben deshalb die horizontale *Zuglinie*, die in jedem Punkte durch die Kraft H_2 in Anspruch genommen wird.

Aus diesem Grunde wird beim Balken auch der untere End-

punkt der Scheitelfuge durch H_2 in Anspruch genommen und bleibt zu ermitteln, welche Spannungen durch das Zusammenwirken beider Kräfte, H_1 und H_2, in dem Querschnitte entstehen. In Figur 15d ist das Resultat graphostatisch, analog der im ersten Kapitel angewendeten Methode, zur Darstellung gebracht worden.

Da der hier in Anwendung gebrachte Querschnitt rechteckig, resp. quadratisch ist, so können die Figuren der Beanspruchung pro Flächeneinheit und der Gesammtbeanspruchung, wie bereits mehrfach gezeigt, durch eine und dieselbe Zeichnung zur Darstellung gebracht werden. Bei dem Angriffspunkte der Druckkraft H_1 in der obersten Faser des Querschnittes liegt die neutrale Axe bekanntlich in Punkt *e*, resp. in ein Drittel der Höhe von unten. Die Figuren der Beanspruchungen werden deshalb durch die Dreiecke *a b e* und *e c d* dargestellt. Hierbei repräsentirt das Dreieck *a b e* die Beanspruchung auf Druck und Dreieck *e c d* die Zug-Beanspruchung.

Die Spitze des Dreiecks *a b e*, resp. Dreieck *i h e* wird aufgewendet, um der Zugfigur resp. dem Dreieck *e c d* das Gleichgewicht zu halten, weshalb als wirklicher Repräsentant von H_1, der Grösse nach, das Trapez *a b i h* zu betrachten ist.

Da die Zugkraft H_2 der Grösse nach gleich der Druckkraft H_1 ist, und dieselbe ebenfalls in der äussersten Faser des Querschnittes, natürlich der entgegengesetzten, angreift, so nimmt die figürliche Darstellung der Beanspruchungen eine der vorigen Darstellung analoge Gestalt an.

Die Figur der durch H_2 in dem Querschnitte erzeugten Gesammtbeanspruchung wird durch die Dreiecke *f c h* und *h b g* dargestellt, wobei die neutrale Axe in *h* liegt.

Die Spitze des Dreieckes *f c h* resp. Dreieck *m e h* wird dabei aufgewendet, dem Dreiecke *h b g* das Gleichgewicht zu halten, wonach das Trapez *f c e m* die Zugkraft H_2 der Grösse nach darstellt.

Wie in unserer Figur 15d ersichtlich, gehört das Dreieck *l h e* beiden Beanspruchungsfiguren, für Druck und Zug, gleichzeitig an, Druck- und Zugbeanspruchung heben sich also auf und die Beanspruchung wird hier in Wirklichkeit gleich Null.

Als Gesammtfigur der Beanspruchung für H_1 und H_2 ergeben sich somit die 2 congruenten Dreiecke *a g l* und *l f d*, wovon das obere auf Druck und das untere auf Zug in Anspruch genommen wird. Wie ersichtlich, liegt die in *l* gelegene neutrale Axe hierbei in der Mitte des Querschnittes, was mit der allgemeinen Anschauung übereinstimmt.

Unsere Figur ist so gezeichnet worden, dass $a\ g\ f\ d$ der Figur des Querschnittes gleichkommt, nämlich durch entsprechende Wahl des Winkels $a\ b\ e$ resp. $f\ h\ c$, indem $a\ d$ und $f\ g$ den Querschnittsdiagonalen parallel gemacht worden sind. In unserem Falle wird die H repräsentirende Fläche durch 3 congruente Dreiecke $a\ k\ i$, $i\ k\ b$ und $b\ i\ h$ gebildet, welche sämmtlich $\frac{1}{3}\ h$ zur Höhe und $\frac{1}{3}\ B$ zur Grundlinie haben, wobei h die Querschnittshöhe und B die Breite des Querschnittes multiplicirt mit der Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes ausdrückt, resp. gleich $b\ .\ k$ ist.

Der Inhalt jedes Dreiecks ist somit

$$\frac{\frac{1}{3}\ B\ .\ \frac{1}{3}\ h}{2} = {}^1/_{18}\ B\ h$$

weshalb diese 3 Dreiecke zusammengenommen einem Flächeninhalt von $3\ .\ {}^1/_{18}\ B\ h = {}^1/_6\ B\ h$ gleichkommen.

Es wird deshalb nach Einsetzung des Werthes $b\ .\ k$ für B,

$$H_1 = H_2 = {}^1/_6\ b\ h\ k.$$

Setzt man nun den obigen Werth für H hier ein, $\frac{Q\ l}{8\ h}$ so wird

$$\frac{Q\ l}{8\ h} = {}^1/_6\ b\ h\ k \text{ resp. } \frac{Q\ l}{8\ k} = {}^1/_6\ b\ h^2,$$

welcher Werth der alten Formel $W = \frac{Q\ l}{8\ k}$ gleichkommt, indem für den rechteckigen Querschnitt bekanntlich $W = {}^1/_6\ b\ h^2$ ist.

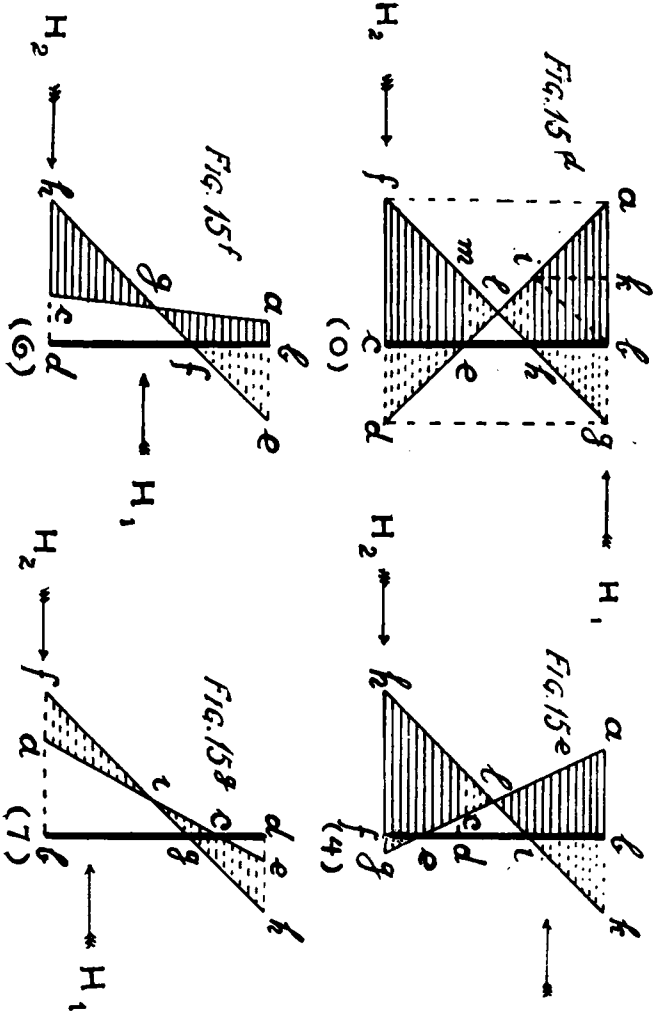
Damit ist bewiesen, dass die Theorie des Verfassers mit der seitherigen Berechnungsweise des gleichförmig belasteten Balkens, frei aufliegend auf 2 Stützen, das gleiche Resultat ergiebt, weshalb auch die gefundene Beziehung $W = H\ .\ \frac{h}{k}$ als correct zu betrachten ist.

Es muss darnach sein,

$${}^1/_6\ b\ h^2 = {}^1/_6\ b\ h\ k\ .\ \frac{h}{k},$$

was der Fall ist.

In dieser Betrachtung ist gleichzeitig eine neue Methode der Bestimmung des Widerstandsmomentes beliebiger Flächen enthalten. Man verallgemeinere H_1 resp. H_2 als eine beliebige Kraft, angreifend in der äussersten Faserschicht. Man construirt alsdann die Figur der Beanspruchung für die Gesammtfläche, welche der Grösse


(6)
(7)
(0)
(4)
H1
H2
Fig. 15f
Fig. 15g
Fig. 15d
Fig. 15e

nach den Werth der Originalkraft darstellt, entsprechend unserem Trapez *a b h i*. Das Multiplicationsresultat dieser Fläche mit dem betreffenden *h* des Querschnittes liefert dann den gesuchten Werth des Widerstandsmomentes, wenn *k* gleich 1 gesetzt wird.

Das Widerstandsmoment ist dabei umgeformt in ein statisches Moment mit dem Arm *h* und der Kraft $\frac{W}{h}$. (Weiteres darüber später.)

In unserer Figur 15e ist die Beanspruchung des Querschnittes (4) zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden. H_1 greift nun nicht mehr im Scheitel an, sondern in einer Höhenlage, die durch den Schnittpunkt der Drucklinie, mit der durch (4) gehenden Vertikalen, bestimmt ist. H_1 ist in unserer Figur 15e markirt worden, wie desgleichen H_2, welche wiederum in der untersten Faserschicht angreift.

Die Bestimmung der neutralen Axe *e* für H_1 ist mit Hülfe der in Figur 15b vorgenommenen Construction festgestellt worden. *a* ist hier der Angriffspunkt der Kraft. Entsprechend dem im ersten Kapitel Gesagten ist dann *s b* gleich *a s* gemacht, wenn *s* den Schwerpunkt des Querschnittes bedeutet, hierauf ist durch *b* eine Horizontale gelegt worden, welche die Centralellipse, die hier ein Kreis ist, in *c* schneidet.

Der Schnittpunkt der hierauf construirten Tangente *c d*, (durch Aufzeichnung des rechten Winkels *s c d*), mit der vertikalen Schwerpunktsaxe, bestimmt dann die Lage der zum Angriffspunkte *a* gehörenden neutralen Axe, welche hier mit der durch den Punkt *d* gehenden Horizontalen zusammenfällt. Die so bestimmte neutrale Axe ist hiernach als Punkt *e* in Figur 15e markirt worden. *e d* ist dann gleich *e f* gemacht und durch *d* eine Horizontale gelegt worden. Da H_1 einen constanten Werth besitzt, unabhängig von der Lage des Angriffspunktes, so muss das Trapez *a b c d* in Figur 15e, seinem Inhalte nach gleich dem Trapez *a b i h* in Figur 15d sein. Dieses ist der Fall, wenn das Product von Grundlinie und mittlerer Höhe in beiden Fällen ein gleiches ist. In Figur 17 ist die Grundlinie *b h* des Trapezes in Figur 15d als Horizontale *b h* verzeichnet worden, während die mittlere Höhe desselben hier als Verlängerung der Ersteren, resp. als *h a* gezeichnet wurde. Ueber Linie *b a* ist alsdann ein Halbkreis geschlagen und in *h* eine Vertikale errichtet worden. *e h* ist alsdann die mittlere Proportionale von *b h* und *h a*, resp. $(e\,h)^2 = (b\,h)\,.\,(h\,a)$.

Nun ist aus Figur 15e die Grundlinie *b d* von *b* aus als Hori-

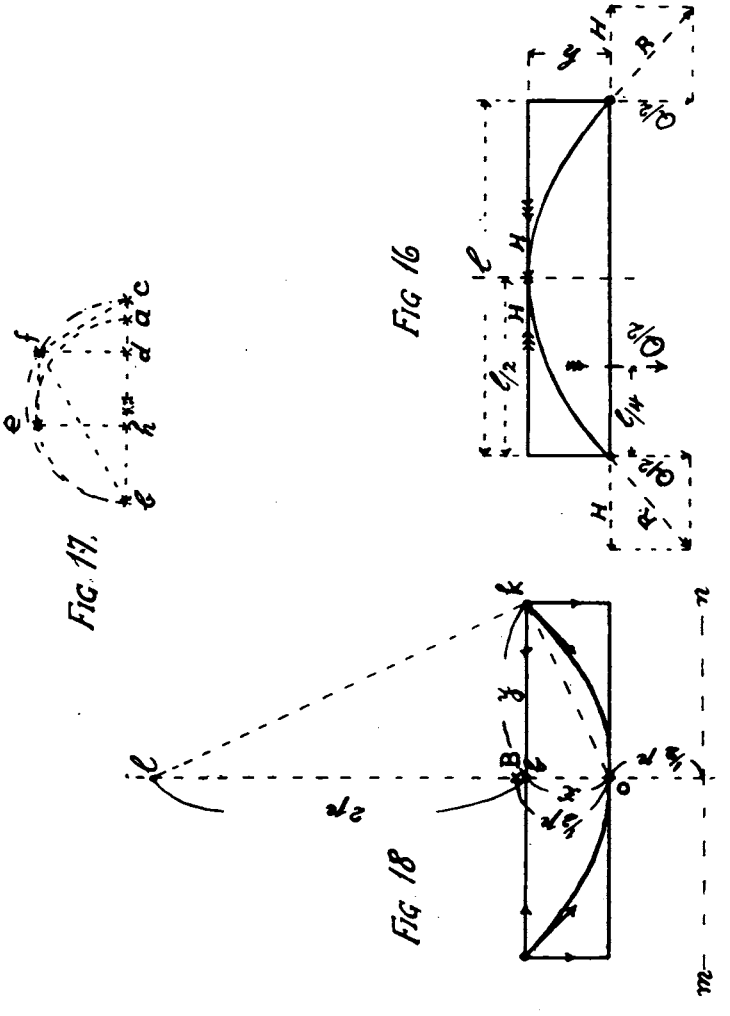
zontale in Figur 17 abgetragen und in d die Vertikale $d f$ errichtet und gleich $e h$ gemacht worden. Die Construction des rechten Winkels $b f c$ resp. die Construction des zugehörenden Halbkreises ergiebt dann in Linie $d c$ die gesuchte mittlere Höhe des Trapezes in Figur 15e. Dieselbe ist dann im Halbirungspunkte der Grundlinie $b d$, normal zu derselben, errichtet worden, wonach die Verbindung des Endpunktes dieser Normalen mit e durch eine gerade Linie einschliesslich ihrer betreffenden Verlängerung die Figur der Gesammtbeanspruchung der Kraft H_1 bestimmt, unter Zugrundelegung des zugehörenden Angriffspunktes.

Die Figur der Gesammtbeanspruchung von H_2 ist in Figur 15e natürlich wiederum genau gleich der betreffenden Figur in Figur 15d. Betrachten wir die Gesammtfigur der Beanspruchung, erzeugt durch das gleichzeitige Angreifen von H_1 und H_2, so ergiebt sich, dass das Dreieck $i l e$, sowohl von der Druck- als der Zugfigur eingenommen ist, Druck und Zugwirkung heben sich also wiederum auf und ist die Beanspruchung hier in Wirklichkeit gleich Null. Wir erhalten somit als Endresultat wiederum zwei congruente Dreiecke, von welchen das obere, $a k l$ auf Druck und das untere $l h g$ auf Zug in Anspruch genommen ist, und wobei die neutrale Axe l wiederum in der Halbirungs-Längsaxe des Balkens liegt.

In Figur 15f ist die Beanspruchung des Querschnittes (6) graphostatisch erläutert. Der Angriffspunkt der Kraft H_1 ist wiederum bestimmt durch den Schnittpunkt der Drucklinie mit der durch (6) gehenden Vertikalen und hiernach die Lage der zugehörenden neutralen Axe in Figur 15b bestimmt worden, in derselben Weise wie vorher beschrieben. Hierauf wurde nach der beschriebenen Methode wiederum die mittlere Höhe des Trapezes $a b c d$ ermittelt und dieses selbst darnach in Figur 15f eingezeichnet. H_2 erzeugt wiederum die Dreiecke $h d f$ und $f b e$ als Gesammtbeanspruchungsfigur, und wird in Ansehung der combinirten Spannungsfigur, erzeugt durch das gleichzeitige Angreifen von H_1 und H_2, die Figur $f g c d$ gleichzeitig von der Druck- und Zugfigur ausgefüllt, weshalb die wirkliche Beanspruchung hier ebenfalls gleich Null ist.

Als Endresultat erhalten wir deshalb wiederum eine neutrale Axe, die in der Mitte des Querschnittes liegt, und zwei congruente Dreiecke als Figur der Gesammtbeanspruchung, von welchen das obere $g a e$ auf Druck und das untere $g h d$ wiederum auf Zug in Anspruch genommen ist.

In derselben Weise ist in Figur 15g noch die Beanspruchung des Querschnittes (7) ermittelt worden.


Fig 16
Fig 17.
Fig 18

H_1 erzeugt die Dreiecke $a\,b\,c$ und $c\,d\,e$ als Figur der Gesammtbeanspruchung und H_2 wiederum die Dreiecke $f\,b\,g$ und $g\,d\,h$. Die Figur $a\,i\,g\,b$ und das Dreieck $c\,d\,e$ werden dabei gleichzeitig von der Druck- und Zugfigur eingenommen, die betreffenden Spannungen werden hier deshalb wiederum auf Null reduzirt und erhalten wir als Endresultat abermals eine neutrale Axe i in der Mitte des Querschnittes, sowie zwei congruente Dreiecke als Beanspruchungsfigur, von welchen das obere $i\,e\,h$ die Druckbeanspruchung, und das untere $i\,f\,a$ die Zugbeanspruchung darstellt.

Für den Auflager-Querschnitt (8) heben die Druck- und Zugbeanspruchungen, erzeugt durch H_1 und H_2, weil gleich gross und entgegengesetzt in demselben Angriffspunkte wirkend, sich gegenseitig auf, weshalb die wirkliche Beanspruchung hier durchaus gleich Null wird.

Werden in der gleichen Weise beliebige Querschnitte untersucht, so findet man, dass die den Linien $a\,g$ resp. $f\,d$ (Figur 15d), $a\,k$ resp. $h\,g$ (Figur 15e), $a\,e$ resp. $h\,d$ und $e\,h$ resp. $f\,a$ (Figur 15g), analogen Längen den Höhenordinaten der durch die Drucklinie gebildeten Parabel entsprechen, unter Beachtung der betreffenden Querschnittsstellen und bei Betrachtung der untersten Balken-Längsfaser als Grundlinie.

So ist in unseren Figuren $a\,g$ resp. $f\,d$ (Figur 15d) gleich der Höhe $o\,b$ des Scheitel-Querschnittes (Figur 15a), $a\,k$ resp. $h\,g$ (Figur 15e) gleich der durch (4) gehenden Vertikalen (Figur 15a) die von der Drucklinie und der horizontalen Zuglinie resp. der unteren Balkengrenzlinie eingeschlossen wird, $a\,e$ resp. $h\,c$ (Figur 15f) gleich der betreffenden Höhenordinate des Querschnittes (6) in Figur 15a und $e\,h$ resp. $f\,a$ (Figur 15g) gleich der zugehörenden Höhenordinate des Querschnittes (7) in Figur 15a.

Die betreffenden Höhenordinaten der Drucklinie, gemessen von der Basis des Balkens, repräsentiren deshalb, unserer Entwickelung entsprechend, auch die zugehörenden Maximalspannungen pro Flächeneinheit des Querschnittes.

Deren gesetzmässiges Verhältniss zu einander wird deshalb durch die Drucklinie bestimmt, die entsprechend der Beschaffenheit der Belastungsart verschiedener Natur sein kann und *ausserdem in gleicher Weise die Momentencurve ausdrückt*, indem dieselbe, wie bekannt, für den vorliegenden Fall desgleichen Parabelform annimmt.

Wie in unserer Figur 15a ersichtlich, haben wir es in dem vorliegenden Balken mit zwei verschiedenen Systemen von neutralen

Axen zu thun, welche zwei Beanspruchungssystemen entsprechen, die in Summa in Bezug auf die Normalspannungen die horizontale neutrale Faserschicht in der Balkenmitte als Resultat ergeben. Der horizontalen Zuglinie, welche mit der unteren Begrenzungslinie des Balkens zusammenfällt, entspricht die horizontale neutrale Faserschicht $g\,i$ in $\frac{1}{3}$ der Höhe von oben.

Der Drucklinie dagegen entsprechen als neutrale Faserschichten die zwei gegenlaufenden Curven $e\,f$ und $g\,h$, welche entsprechend der Lage des Angriffspunktes im Scheitel und am Widerlager, in $\frac{1}{3}$ der Höhe von unten und oben beginnen, und deren Ordinaten in $f\,h$ den Werth ∞ erreichen, entsprechend dem betreffenden Punkte der Drucklinie, resp. Angriffspunkte der Kraft im Schwerpunkte des Querschnittes. Wie die betreffenden Einzelbeanspruchungen entstehen und dann combinirt werden zu einer Gesammtbeanspruchung mit horizontaler neutralen Faserschicht in der Mitte der Balkenhöhe, ist bereits in den Figuren 15d bis 15g erläutert worden.

Es ist ohne Weiteres ersichtlich, dass die Vertikalkräfte, welche den verschiedenen Stellen der Drucklinie entsprechen, auch direct die Scheerkräfte darstellen, welche die betreffenden Querschnitte afficiren.

Bei der Zeichnung der rechten Hälfte der Figur 15a ist vorausgesetzt worden, dass die Last übertragende Curve, anstatt der Drucklinie eines Gewölbebogens zu entsprechen, der Hängelinie einer Kettenbrücke analog ist.

Alle Curven und Linien der linksseitigen Hälfte sind dabei direct auf die rechte Hälfte zu übertragen, mit dem Unterschied natürlich, dass das obere Ende der linksseitigen Hälfte hier nach unten zu gekehrt wird.

Hier nimmt die Zuglinie Parabelform an und ist gezeigt worden, wie dieselbe nach der geometrischen Gesetzmässigkeit dieser Curve construirt werden kann.

Nach der Scheitelgleichung der Parabel ist $y^2 = 2\,p\,.\,x$, wenn p die Ordinate im Brennpunkte bezeichnet, siehe Figur 18. Für unseren Fall ist die Balkenhöhe $o\ldots.b = x$ und die halbe Balkenlänge $b\,k = y$ gegeben. Es wird alsdann die Länge $2\,p = l\,b$ direct durch Konstruction des rechten Winkels $o\,k\,l$ gefunden, indem y resp. $b\,k$ alsdann die mittlere Proportionale ist von x resp. $o\ldots.b$ und $l\,b$.

$\frac{l\,b}{2}$ ist folglich gleich p, wodurch auch der Abstand des Brenn-

punktes vom Scheitel, $\frac{1}{2}p = \frac{l\,b}{4}$, bestimmt ist. In unserer Figur ist also $o \ldots . B = \frac{l\,b}{4}$, B der Brennpunkt der Parabel und $m\,n$, ebenfalls im Abstande $\frac{l\,b}{4}$ vom Scheitel, die Parabel-Directrice, wonach einzelne Punkte der Parabel in bekannter Weise bestimmt werden,

$$\left(B\,k = \overset{b \ldots . o}{\underset{(x)}{\smile}} + \frac{p}{2}\right)$$

In derselben Weise sind auf der rechten Seite der Figur 15a die betreffenden Factoren bestimmt worden.

Es bleibt nunmehr noch zu untersuchen, welche von den zwei Hälften der Figur 15a der Wirklichkeit entspricht, resp. ob die Uebertragung der Last nach der Natur der **Druck- oder Hängelinie** vor sich geht?

Diese Frage scheint praktisch dahin beantwortet werden zu müssen, dass in allen Fällen wo es der Natur überlassen bleibt, ein Zug- oder Drucksystem der Uebertragung von Lasten auszuwählen, dieselbe sich zu Gunsten des Zugsystemes entscheidet.

Es ist bekannt, dass die Säule praktisch einen viel grösseren Querschnitt zwecks der vertikalen Uebertragung einer Last erfordert als die Zugstange bei gleicher Beanspruchung und Leistungsfähigkeit des Materials pro Einheit der Fläche, und dass dieses Ungunstverhältniss des Drucksystemes, dem Zugsysteme gegenüber wächst, mit der Länge der Konstruktionsstücke.

Es ist technisch unmöglich, dass die Voraussetzung vollkommen normaler und centrischer Belastungen praktisch erfüllt wird, dies gilt sowohl für auf Druck als auf Zug beanspruchte Konstruktionen.

Bei auf Zug beanspruchten Konstruktionen verursachen diese Fehler aber keine Tendenz der seitlichen Ausbiegnng, wie bei auf Druck beanspruchten Konstruktionen. Erstere erhalten deshalb in der Praxis einen geringeren Querschnitt als die Letzteren, und zwar wächst der diesbezügliche Unterschied mit der Länge der bebetreffenden Konstruktionen, indem die Tendenz der Seiten-Ausbiegung des gedrückten Stabes und die aus derselben resultirende sogenannte secundäre Spannung, wächst mit der Stablänge.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, wird man sich also hinsichtlich der Lastübertragung beim Balken, für die Hänge-Zuglinie entgegen der Bogen-Drucklinie zu entscheiden haben.

Dafür spricht auch unter Hinblick auf den gleichen Gedanken der Umstand, dass bei Inkrafttretung der Hängelinie, die den Druck vermittelnde Kraftlinie ihren kleinsten Werth erhält, resp. horizontal ist, während bei Inkrafttretung der Bogen-Drucklinie, die den Zug vermittelnde Kraftlinie die horizontale Lage einnimmt, resp. das Minimum der Länge darstellt.

Diese Methode der Lösung der aufgestellten Frage ist jedoch eine rein empirische. Unter der Annahme geometrisch vollkommener Konstruktionskörper, kann die Voraussetzung einer vollkommen normalen und centrischen Belastungsweise gemacht werden. Die Annahme der Erzeugung ungleicher Druck- und Zugspannungen unter sonst gleichen Verhältnissen, bei Anwendung des einen oder anderen Systemes der Lastübertragung, kann deshalb unter solchen Voraussetzungen nicht gemacht werden.

Der erbrachte Beweis ist deshalb kein theoretischer, und muss die aufgestellte Frage, von diesem Standpunkte aus betrachtet, vorläufig noch als eine ungelöste zur Auffassung kommen.

Will man eine theoretische Lösung der Frage ins Auge fassen, so hat man wiederum das Kriterium des Prinzipes des kleinsten Widerstandes in Anwendung zu bringen, unter Beachtung der Lastrichtung und der dadurch bewirkten Balkendurchbiegung.

In Figur 19a stelle $a\ b\ c\ d$ die rechte Balkenhälfte im Aufrisse dar in ursprünglicher Lage, während $a_1\ b\ c_1\ d$ die nämliche Balkenhälfte nach erfolgter Durchbiegung darstellen mag.

In der Figur 19a ist gezeigt worden, wie die Last sowohl durch eine Drucklinie als auch durch eine Zuglinie auf die Stützen übertragen werden kann. Figur 19b zeigt das Kräftepolygon für beide Fälle. Das constante Gewicht wird durch die Vertikale $c\ d$ dargestellt, $c\ b$ repräsentirt alsdann den Horizontalschub der Ketten-Zuglinie, während $c\ a$ den Horizontalschub der Bogen-Drucklinie darstellt. $d\ b$ in Figur 19b ist parallel zu $e\ f$ in Figur 19a und $a\ d$ in Figur 19b parallel zu $e\ d$ in Figur 19a, entsprechend unserer früheren Darstellung.

Bei Anwendung des Bogens erhält der Horizontalschub also einen erheblich höheren Werth, als bei Anwendung der Kette. Im letzteren Falle wird derselbe genau gleich dem Originalwerthe von H bei horizontaler Balkenlage, indem in beiden Fällen die Balkenhöhe den Hebelsarm des Horizontalschubes ausdrückt, mit welchem H multiplicirt werden muss, um den constanten Werth des statischen Momentes von G zu erhalten. Damit erscheint auch vom mathematischen, resp. theoretischen Standpunkte aus, unter Beachtung

der früheren Untersuchungen des Verfassers, die Frage, ob Druck- oder Hängelinie, hinsichtlich der übertragenden Kraftlinie im Balken, zu Gunsten der Kette entschieden.

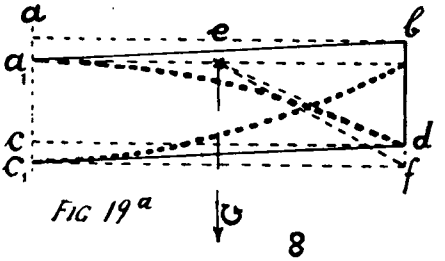


FIG 19a

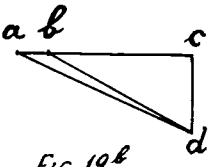


FIG 19b

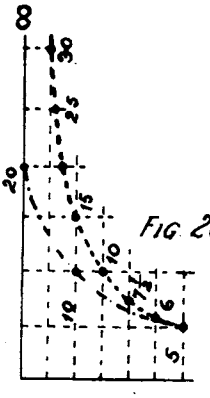


FIG 20.

In Figur 20 ist noch gezeigt worden, wie bei dem nicht durchgebogenen Balken, der Werth des Horizontalschubes sich verändert, je nachdem die bestimmenden Endpunkte der Hängelinie im Scheitelquerschnitte und in den Auflagerquerschnitten, mehr oder weniger entfernt von der horizontalen neutralen Faserschicht, angenommen werden. Vorausgesetzt ist hierbei natürlich, dass die bestimmenden Angriffspunkte der Kraft, den Querschnitt sowohl im Scheitel als in den Auflagerquerschnitten, in analoger Weise beanspruchen, die Vertikalabstände der betreffenden Angriffspunkte in den beregten Querschnitten, von der neutralen Axe in unserem Falle also den gleichen Werth erhalten.

Die betreffenden H's sind den zugehörenden h's, resp. den Vertikalabständen des Angriffspunktes im Scheitel von den Angriffspunkten in den Auflagerquerschnitten *umgekehrt proportional*, woraus ohne Weiteres die in Fig. 20 dargestellte Curve der Werthe von H gefunden wird. o bedeute den Schwerpunkt und 6 den Endpunkt des Querschnittes. Greift H in 6 an, so sei die Grösse

des Horizontalschubes durch die Vertikale 5 (5 Einheiten) repräsentirt. Greift H nun in 5 an, so wird dem Gesagten zu Folge $H = 6$, ausgedrückt in derselben Einheit.

Greift H in 4 an, so wird $H = {}^{6}/_{4} \cdot 5 = 7\frac{1}{2}$;
greift H in 3 an, so wird $H = {}^{6}/_{3} \cdot 5 = 10$;
greift H in 2 an, so wird $H = {}^{6}/_{2} \cdot 5 = 15$;
greift H in 1 an, so wird $H = {}^{6}/_{1} \cdot 5 = 30$; und
greift H in 0 an, so wird $H = {}^{6}/_{0} \cdot 5 = \infty$.

Die in unserer Fig. 20 eingezeichnete zweite Kraftcurve entspricht der in Fig. 6 (Publikation von 1888) dargestellten Krafthyperbel, deren Werthe, wie ersichtlich, stets niedriger sind als die Werthe der hier entwickelten Curve für H.

Hieraus folgt, dass für den Balken, wie im Anfange nach der Analogie des flachen Bogens angenommen wurde, das Minimum der maximalen Faserspannungen*) mit dem Minimum der resultirenden Kraft zusammenfällt, resp. *dass der unterste Endpunkt des Scheitelschnittes und die obersten Endpunkte der Auflagerschnitte, die bestimmenden Angriffspunkte der Hängelinie im Balken feststellen.* Man muss sich nämlich erinnern, dass jene Krafthyperbel den Werth von H angiebt, bei veränderlichem Angriffspunkte und constanter Maximalbeanspruchung pro Flächeneinheit des Querschnittes. Die hier gefundenen Werthe für H übersteigen jene betreffenden Grenzwerthe der Krafthyperbel nun in allen Punkten des Angriffes, weshalb bei allen anderen in dem Balken vorstellbaren Lagen der Hänglinie als bei der hier angenommenen, die maximalen Faserspannungen einen grösseren Werth erhalten.

Somit entscheidet das Prinzip des kleinsten Widerstandes definitiv nach Richtung des Kraftminimums, welches von den unendlich vielfachen gekennzeichneten Kraftsystemen, die in dem Balken mathematisch vorstellbar sind, das wirkliche ist.

Wenn die bis dahin gegebene Darstellung auch als eine den Gegenstand erschöpfende Theorie der Lastübertragung, hinsichtlich der Erzeugung der in dem Balken auftretenden *resultirenden Kraftlinien*, betrachtet werden kann, und wenn ferner auch die in dem Balken auftretenden *Normalspannungen* bereits vollständig be-

---

*) Hierbei wird nur die einfache Wirkung von H, angreifend in einem der Endpunkte des Querschnittes in's Auge gefasst, nicht aber die Doppelwirkung von H_1 und H_2 im Scheitelquerschnitte des Balkens, welches, wie noch gezeigt werden wird, zu einem falschen Resultate führen würde.

stimmt worden sind, so ist die Theorie des Balkens als solche damit doch noch durchaus nicht erschöpft. Das Kapitel der Scheerspannungen ist kaum berührt worden, während andererseits Normalspannungen wie Scheerspannungen nur als Componenten eines Systemes wirklicher Faserspannungen betrachtet werden können, dem bis dahin noch gar keine Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Dieses

System wirklicher Faserspannungen

zu ermitteln, ist der Zweck, der an der Hand der Figuren 21 (0) bis 21 (8) vorgenommenen, nachfolgenden Untersuchungen, unter gleichzeitiger besonderer Beachtung der Scheerspannungen.

Zur Erläuterung des in Anwendung gebrachten Verfahrens wählen wir den Vertikalschnitt (3), Figur 21 (3) und Figur 21.

Die horizontale Drucklinie greift an im oberen Endpunkte des Querschnittes, und die betreffende Druckkraft H wird in Figur 21 (3) dargestellt, analog unserer früheren Betrachtung, durch die Dreiecke $c\ a\ e$ und $e\ b\ d$. Der Angriffspunkt und die Richtung der Zugkraft N wird bestimmt durch die Tangente der parabelförmigen Zuglinie, welche durch den Schnittpunkt der durch (3) gehenden Vertikalen mit der genannten Zugparabel bestimmt ist. Dieselbe ist als Parallele zur Linie 3....9 des Seilpolygons in Figur 15c und entsprechend ihrer Höhenlage im Querschnitte in Figur 21 (3) eingezeichnet worden.

Für diesen Angriffspunkt der Kraft ist die Lage der neutralen Axe g, bereits durch die vorherigen Ermittelungen gegeben, indem $a....g$, Fig. 21 (3) gleich dem Vertikalabstande ist, von der Curve der neutralen Faserschicht des mittleren Balkentheiles, (der Zugparabel coordinirt), bis zur oberen horizontalen Abgrenzung des Balkens im Vertikalschnitte (3). Linie $f\ h$ wird nun, analog der früheren Betrachtung, wiederum dadurch bestimmt, dass Dreieck $g\ b\ h$ minus Dreieck $f\ a\ g$ gleich sein muss Dreieck $a\ c\ e$ minus Dreieck $e\ b\ d$. Der einzige Unterschied ist der, dass die Dreiecke $f\ a\ g$ und $g\ b\ h$ hier nicht rechtwinklig wie früher sind, wobei die Vertikalcomponente ausser Acht gelassen wurde, und nur der Horizontalschub der Zugkraft N zur Berücksichtigung gelangte. Da die Inhalte dreieckiger Figuren bei gegebenen Grundlinien ihren Höhen proportional sind, so wird die Lösung der Aufgabe durch diese Winkelverschiebung kaum erschwert. Man denke sich nach Bestimmung des Höhenabstandes des Punktes h von der Grundlinie $a\ b$ in Figur 21 (3) in diesem Abstande eine Parallele gelegt

zu *a b*, der gesuchte Punkt ist dann der Schnittpunkt der zu *N* parallelen Linie *b h* mit der vorgedachten Parallelen zu *a b*.

Entsprechend der bezüglichen theoretischen Forderung ergeben nach dieser Bestimmungsweise von *N* die Horizontalcomponenten der Faserspannungen genau dasselbe Resultat, als wie das der Fall sein würde bei Ersetzung von *N* durch *H* bei unveränderter Lage des Angriffspunktes.

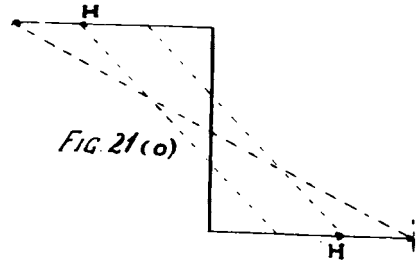


FIG. 21 (0)

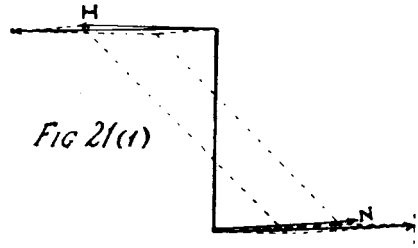


FIG 21 (1)

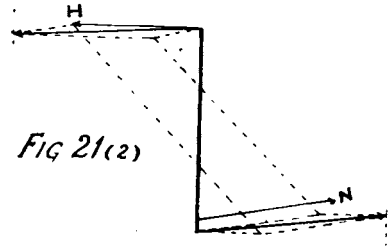


FIG 21 (2)

Es könnte der Einwand erhoben werden, dass bei dieser Darstellungsweise die *N* repräsentirende Fläche genau denselben Inhalt besitzt als die *H* repräsentirende Fläche, während doch factisch *N* grösser als *H* ist.

Daraufhin muss bemerkt werden, dass hinsichtlich der Grössenbestimmung von N durch die N repräsentirende Fläche, nicht die rechtwinkliche, sondern die schiefwinkliche Höhe in Rechnung gezogen werden muss, im Einklange mit der hier von vorne herein bestimmten Axenstellung, der den Querschnitt repräsentirenden Linie einerseits und der die Maximal-Faserspannung repräsentiren-

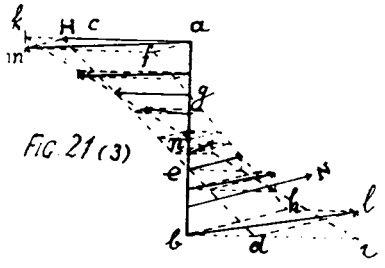


FIG 21 (3)

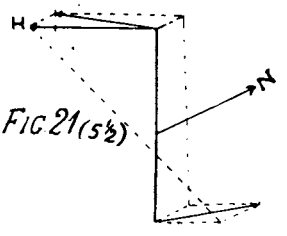


FIG 21 (5½)

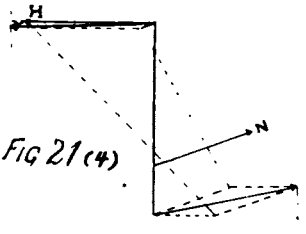


FIG 21 (4)

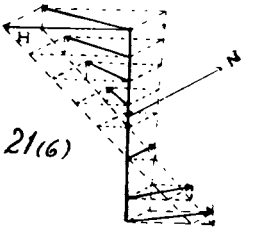


FIG. 21 (6)

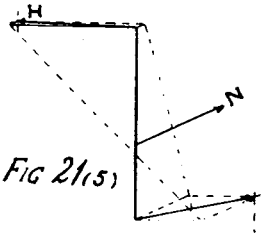


FIG 21 (5)

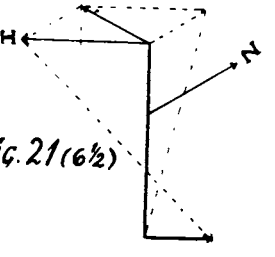


FIG. 21 (6½)

den Linie in der äussersten Faserschicht andererseits. In Wirklichkeit bedeutet also die Gleichmachung der Flächen ($c\,a\,e - e\,b\,d$) und ($b\,h\,g - g\,f\,a$) nicht die Gleichmachung von H und N, sondern entsprechend den wirklichen Verhältnissen die Gleichmachung von H mit der Horizontalcomponente von H. Auf einfachere

Weise gelangt man indessen noch durch folgende Betrachtung zum richtigen Resultate.

Es hatte sich ergeben, dass die Höhenordinaten der Zugparabel correspondiren mit den zugehörenden maximalen *Normal-Spannungen* der äussersten Fasern pro Flächeneinheit des Querschnittes, wie desgleichen mit den betreffenden Gesammtbeanspruchungsordinaten bei rechteckigem Querschnitte. In unserem Falle repräsentirt also, wie bereits vorher erläutert, der Vertikalabstand der Zugparabel von der oberen Grenzlinie des Balkens in Vertikalschnitt (3) jene maximalen Normalspannungen des Balkens, die hiernach in Figur 21 (3) als *a k* und *b i* markirt wurden.

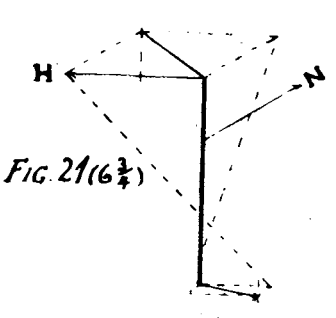


FIG. 21 ($6\frac{3}{4}$)

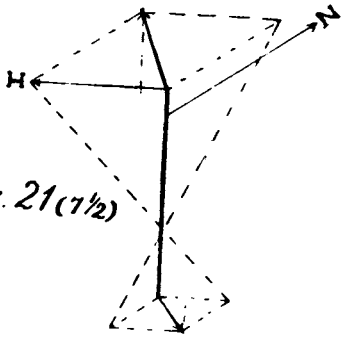


FIG. 21 ($7\frac{1}{2}$)

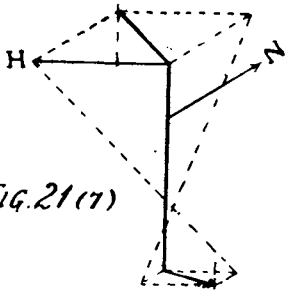


FIG. 21 (7)

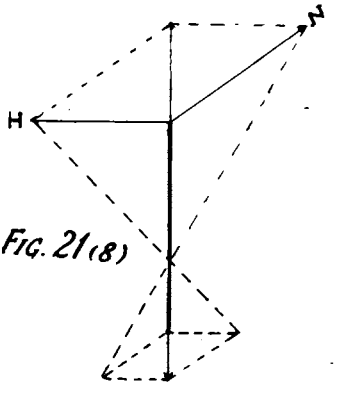


FIG. 21 (8)

Wir wissen jetzt, beispielsweise für den unteren Endpunkt *b* des Querschnittes, dass die hier auftretende wirkliche Faserspannung als Resultirende der horizontalen Spannung *b d* und einer mit *N* gleich gerichteten durch *b* gehenden Spannung ist, deren

Gesammt-Horizontalcomponente gleich *b i* ist. Wir legen deshalb durch *i* eine Parallele zu *a b* und errichten in *d* eine Parallele zu *N*. Der Schnittpunkt beider vorgenannter Linien, d. i. Punkt *l*, repräsentirt deshalb den Endpunkt der wirklichen resp. resultirenden Faserspannung und wird diese selbst durch Linie *b l* dargestellt. Hieraus kann dann rückconstruirend auch die Spannung *b h* in Richtung von *N* gefunden werden durch Ergänzung der noch fehlenden Seite *h l* des Parallelogrammes der Kräfte, wie in der Figur ersichtlich.

Beide beschriebenen Methoden führen zum Resultate und mögen zwecks gegenseitiger Controlle zeitweilig beide in Anwendung gebracht werden.

Nach dem Gesagten ist unsere Figur 21 (3) ohne Weiteres verständlich. Die Dreiecke *k a n* und *n b i* repräsentiren die horizontalen Normalspannungen des Querschnittes. *i l* und *k m* repräsentiren die vertikalen Scheerspannungen in den unteren und oberen Endpunkten des Querschnittes und *b l* und *a m* repräsentiren die wirklichen maximalen Faserbeanspruchungen in den betreffenden äussersten Faserkanten.

Diese selbst sind auf Grundlage des Fundamentalsatzes von dem Parallelogramme der Kräfte bestimmt worden, wie in der Figur ersichtlich und wie beschrieben.

Wie für beliebige andere Höhenpunkte des Querschnittes, resp. Vertikalschnittes (3) dann ebenfalls nach der Theorie des Parallelogrammes der Kräfte, die wirklichen Faserspannungen in Figur 21 (3) ermittelt worden sind, ist ebenfalls ersichtlich.

Die in vollen Linien ausgezogenen, an ihren Endpunkten mit Pfeilen versehenen Parallelogramm-Diagonalen stellen sämmtlich die an den betreffenden Querschnittsstellen herrschenden wirklichen Faserspannungen dar, sowohl ihrer Lage, Richtung und Grösse nach, während die punktirten Parallelogrammseiten ihre Componenten in Richtung des Horizontalschubes *H* und der zugehörenden Zugkraft *N* in gleicher Weise darstellen.

Dass damit auch die vertikalen Scheerspannungen für jede Stelle des Querschnittes, entsprechend den Vertikalen *l i* und *k m* für die Endpunkte, gegeben sind, ist desgleichen in der Figur ohne Weiteres ersichtlich.

Die Darstellung ist also eine allseitig erschöpfende und liefert die analoge Behandlung der Vertikalschnitte o bis 8, wie in den Figuren ersichtlich, ein vollkommenes Bild der wirklichen Beanspruchung des Balkens sowohl, als wie nach der Zerlegung derselben in Normal- und Scheerspannungen.

Es ergiebt sich, dass die vertikalen Scheerspannungen ihrer Natur nach ganz analog sind den horizontalen Normalspannungen.

Sie sind ebenfalls ihrer Grösse nach den Entfernungen von einer neutralen Axe proportional und werden ebenfalls durch Dreiecke darstellbar. Während hingegen die neutrale Axe der Normal-Spannungen für alle Vertikalschnitte des Balkens eine constante Lage einnimmt, und zwar die Mitte des Querschnittes, verändert die neutrale Axe der Scheerspannungen mit jedem Vertikalschnitte des Balkens ihre Lage. Das was die horizontale neutrale Faserschicht in der Balkenmitte für die Normalspannungen des Balkens bedeutet, das bedeuten somit jene bereits vorher ermittelten curvenförmigen neutralen Faserschichten für die Scheerspannungen. In Figur 21 (3) entspricht Punkt *n* in der Balkenmitte, wie ersichtlich, der neutralen Axe der Normalspannungen des Querschnittes, während Punkt *g*, wie ebenfalls in der Figur ersichtlich, die neutrale Axe der Scheerspannungen darstellt, und durch den Schnittpunkt jener Curve mit der durch (3) gehenden Vertikalen (Fig. 22) bestimmt ist.

In der Mehrzahl der Figuren 21 (0) bis 21 (8) sind nur die Constructionen für Ermittelung der wirklichen Maximalspannungen in den äussersten Fasern eingezeichnet worden, während ausser Vertikalschnitt (3) noch Vertikalschnitt (6) Figur 21 (6), die Ermittelung der wirklichen Spannungen an anderen, denn an den Endpunkten des Querschnittes darstellt.

Hinsichtlich der Grösse der resultirenden resp. wirklichen Faserspannungen ist zu bemerken, dass sie stets der Hypothenuse desjenigen rechtwinkeligen Dreieckes gleichkommen, in welchem die zugehörende Normalspannung die eine und die betreffende Scheerspannung die andere Kathete darstellt.

Dieselben sind auch direct aus unseren Figuren zu entnehmen, aus welchen ausserdem hervorgeht, dass die maximalen wirklichen Faserspannungen, beispielsweise im Vertikalschnitte (3) des von uns betrachteten Balkens, grösser zu sein vermögen als die zugehörenden Normalspannungen.

Handelt es sich aber um die Feststellung des Maximums aller wirklichen, im Balken auftretenden Faserspannungen, so ergiebt die Betrachtung unserer Figuren 21 (0) bis 21 (8) desgleichen, dass dieses Maximum in den Normalspannungen des Scheitelquerschnittes (0) erreicht wird. Dieselben sind hier zugleich auch die wirklichen Faserspannungen, indem die Scheerspannungen hier gleich Null sind.

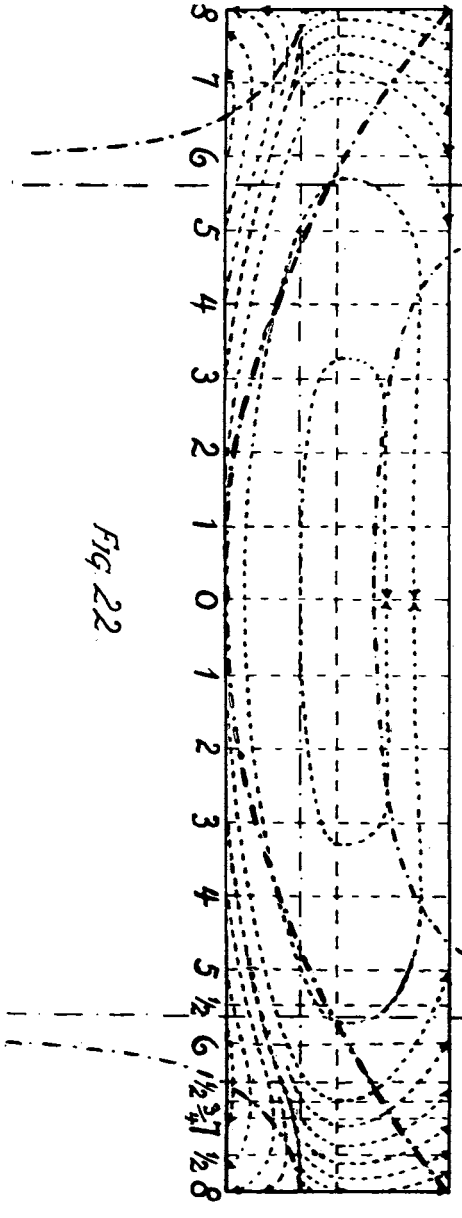


FIG 22

Wünschenswerth erscheint es,

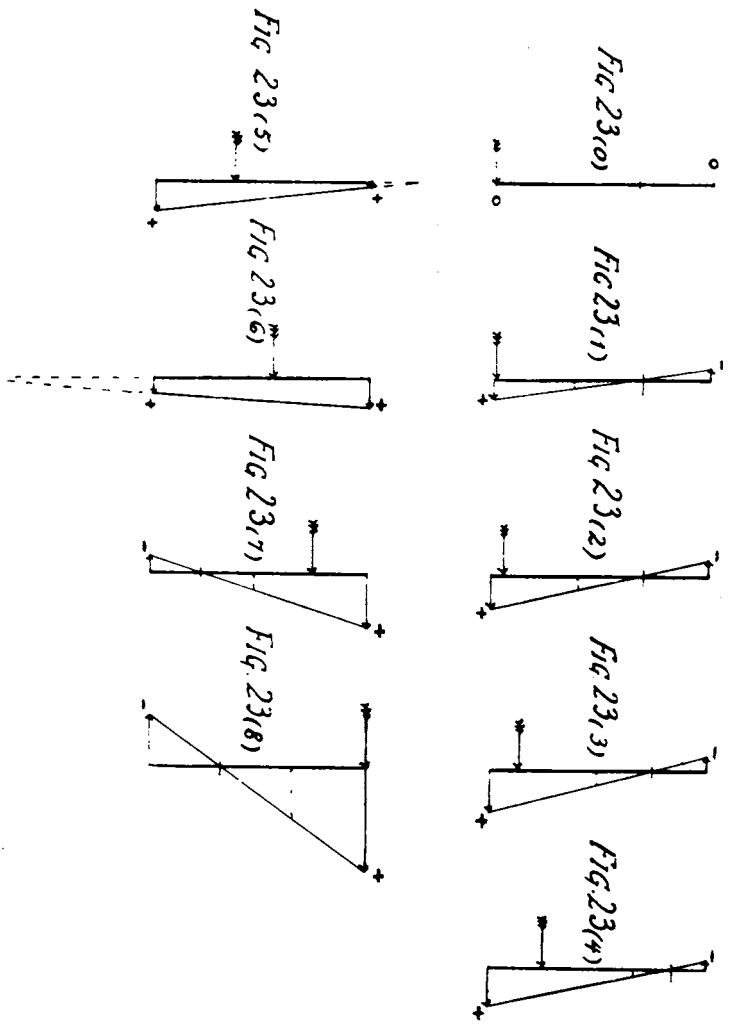
die Scheerspannungen

noch specieller auf Grundlage der Figuren 21 (o) bis 21 (8) herauszutragen, was in unseren Figuren 23 (o) bis 23 (8) geschehen ist. Hierbei muss bemerkt werden, dass die betreffenden Spannungen natürlich eine vertikale, anstatt eine horizontale Richtung haben, entgegen der in den Figuren gewählten Darstellung. Eine derartige Art der Darstellung ist hier nothwendig, weil die Vertikalbeanspruchungen in dieser Richtung in Vertikalschnitten graphisch nicht darstellbar sind. Die Figuren 23 (o) bis 23 (8) können deshalb nur hinsichtlich der Grösse der Beanspruchungen und des Richtungsverhältnisses derselben zu einander ein correctes Bild geben, während die wirkliche Richtung derselben erst mit Hülfe einer weiteren Darstellung (Figur 24) bestimmt wird. Natürlich veranschaulichen die Figuren 23 (o) bis 23 (8) auch hinsichtlich der angreifenden Kräfte nur die Lage ihrer Angriffspunkte, nicht aber deren wirkliche Richtung.

Unsere Figur 24 kann natürlich nur als eine graphische Darstellung der Maximal Scheerbeanspruchungen (positiv und negativ) betrachtet werden, welche in den betreffenden äussersten Faserschichten der zu Grunde gelegten Vertikalschnitte auftreten, analog der Curve (Parabel) der Normalspannungen in Figuren 15a und 22, welchen dieselben Maasseinheiten, desselben Balkens zu Grunde liegen.

Betrachten wir zunächst die obere Abgrenzungslinie des Balkens, so finden wir das Maximum der mit positivem Vorzeichen versehenen Vertikalspannung im Vertikalschnitt (8) erreicht. Entsprechend der in Figur 24 eingezeichneten Curve, fallen die Werthe der positiven Vertikalspannungen dann bis zum Vertikalschnitte *c*, woselbst sie den Werth o erreichen. Von da an bis zum Vertikalschnitte (o) des Balkens erhalten die Vertikalspannungen negatives Vorzeichen, entsprechend der betreffenden in Figur 24 eingezeichneten Curve, aus welcher weiter hervorgeht, dass dieselben von *c* aus zuerst steigen, dann fallen, und endlich im Vertikalschnitte (o) wiederum den Werth o erreichen. In analoger Weise können wir die Spannungen der unteren Abgrenzungslinie unseres Balkens aus der Figur 24 entnehmen. Im Vertikalschnitte (8) erreichen die negativen Spannungen ein Maximum. Von da an fallen sie bis zum Vertikalschnitte *a*, woselbst sie den Werth o erreichen. Von hier an bis zum Querschnitte (o) werden die Spannungen dann positiv,

wie in der Figur ersichtlich. Dieselben nehmen dabei zunächst zu, fallen dann wieder und werden im Querschnitte (o) ebenfalls gleich o. Vergleichen wir Figur 24 mit Figur 22, so ergiebt sich, dass der Querschnitt (*b*) Figur 24 derjenigen Stelle der Hängelinie Figur 22



entspricht, wo dieselbe die horizontale Schwerlinie des Balkens schneidet, resp. wo die curvenförmigen neutralen Faserschichten der Scheerspannungen unendlich weit von dem Schwerpunkte des Querschnittes abliegen.

Wie ersichtlich in der Figur 24, erreichen beide Werthe der Maximalspannungen, sowohl im unteren als oberen Endpunkte des Querschnittes hier den gleichen Werth und haben beide das nämliche Vorzeichen (positiv). In diesem Querschnitte herrscht deshalb ganz gleichmässige vertikale Beanspruchung mit positivem Vorzeichen. Wie in der Figur 24 desgleichen ersichtlich herrscht ferner auf der Strecke *a* bis *c* des Balkens nur vertikale Beanspruchung mit positivem Vorzeichen, während uns die vergleichsweise Betrachtung der Figur 22 lehrt, dass diese Strecke des Balkens diejenige ist, in welcher die zugehörenden Theile der neutralen Fasercurven der Vertikalspannungen aus den Querschnitten des Balkens herausfallen. In derselben Weise entsprechen die Strecken (8) bis (*a*) und (*c*) bis (o), Figur 24, denjenigen Balkenstrecken in Figur 22, woselbst die zugehörenden Theile der neutralen Fasercurven der Scheerspannungen in den Balken selbst hineinfallen, woselbst deshalb positive und negative Vertikalspannungen gleichzeitig auftreten.

Die Scheerspannungen sind also in allen ihren Beziehungen durch unsere Figuren vollständig bestimmt worden, während hinsichtlich des Verständnisses der Figuren 23 (o) bis 23 (8) noch bemerkt werden mag, dass die betreffenden Angriffspunkte der Resultirenden, den Angriffspunkten der Last übertragenden Hängelinie in den betreffenden Querschnitten entsprechen, während die neutralen Axen der Vertikalspannungen in den Figuren 23 (o) bis (8) mit den neutralen Fasercurven der Scheerspannungen in Figur 22 in Harmonie stehen. Dass die Horizontale in Figur 24 die Grenzlinie darstellt, der positiven und negativen Scheerspannungen, geht aus der Figur selbst hervor und ist durch die gegebene Darstellung bereits genügend zum Verständnisse gebracht worden.

Hinsichtlich der Grösse der resultirenden Vertikalkräfte, welche in den zugehörenden Querschnitten angreifen, mag noch bemerkt werden, dass dieselben in unseren Figuren 23 (o) bis (8), entsprechend unserer früheren Darstellung, durch die betreffenden Trapeze repräsentirt werden. Im Querschnitt (o) ist auch die Scheerkraft V gleich o. In den Querschnitten (1) bis incl. (4), Figur 23, gelten die Trapeze, welche Theile der unteren Dreiecke sind, bis zu den punktirten Horizontalen. In den Querschnitten (5) und (6) gelten die vollen Figuren und für die Vertikalschnitte (7) und (8) kommen die Trapeze in Betracht, welche Theile der oberen Dreiecke sind, ebenfalls bis zu den punktirten Horizontalen.

Diese Werthe für V entsprechen natürlich der *Zunahme der gleichförmigen Belastung* des Balkens vom Scheitel bis zu den Auf-

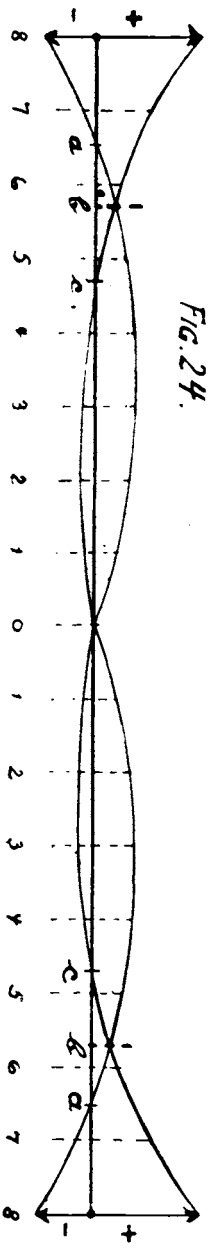


FIG. 24.

lagerquerschnitten, die graphisch durch eine gerade Linie bestimmt ist.

Linie *o k* (Figur 15a) sei die Hypothenuse, die rechte Hälfte der unteren Balken Abgrenzungslinie die Grundlinie, resp. grosse Kathete, und die rechte Seiten Abgrenzungslinie des in Figur 15a dargestellten Balkens die Höhe resp. kleine Kathete eines rechtwinkligen Dreieckes. Die Höhenordinaten dieses Dreieckes sind alsdann den angreifenden resultirenden Vertikalkräften proportional, welche für die betreffenden Vertikalschnitte in Betracht kommen.

Diese Höhen sind den Abständen der betreffenden Querschnitte vom Scheitelquerschnitte ebenfalls proportional, womit verständlich wird, dass sie der Zunahme eines gleichförmig belasteten Balkens entsprechen, vom Scheitel bis zu den Auflagerquerschnitten.

In unserer Figur 22 ist noch gezeigt worden, wie die Ermittelung der Richtungen der wirklichen Faserspannungen in beliebigen Punkten beliebiger Vertikalschnitte (Figuren 21 (o) bis (8)), zu einem den Balken überdeckenden

Curven-System der Faserspannungen

führt, welches jene Richtungen der Faserspannungen für beliebige Partikelchen des Balkens angiebt. Diese Curven sind demzufolge als Fortpflanzungs-Curven der Spannungen im Innern des Balkens zu betrachten. Sie geben an, nach welcher Richtung hin die Fasern irgend eines Partikelchens ausgedehnt oder zusammengedrückt werden.

Diese Curven können daher auch als *ursprüngliche Zug- und Druck-Curven* betrachtet werden, entgegen den resultirenden, Kraftlinien darstellenden Zug- und Drucklinien, die in der behandelten Hänge-Zuglinie und der horizontalen Drucklinie der obersten Balken-Grenzlinie repräsentirt sind.

Wie ersichtlich, bilden die Druckcurven die Fortsetzung der Zugcurven, wobei die Grenzscheide beider durch die horizontale neutrale Faserschicht der Normalspannungen gebildet wird. Unterhalb dieser Grenzlinie haben die Curven, resp. Richtungen der Beanspruchung eine ausdehnende, und oberhalb derselben eine zusammendrückende Tendenz. Entsprechend der Bedeutung der horizontalen neutralen Faserschicht haben alle Curven der Faserspannungen in der Längs-Schweraxe des Balkens eine vertikale Tangente, woraus die Horizontalcomponenten der wirklichen Faserspannungen, resp. die Normalspannungen, hier gleich o werden.

Unsere Figur 22 zeigt ferner, dass die Richtung der Tangenten

der Faserspannungs-Curven stets eine horizontale ist, wo die Letzteren die neutralen Faser-Curven der Scheerspannungen schneiden. Die Vertikalcomponenten der wirklichen Faserspannungen werden hier deshalb gleich o, was mit der früheren Entwickelung übereinstimmt, indem der Begriff der neutralen Axe die betreffende (vertikale) Nullspannung voraussetzt.

Dieses Curven-System zeigt ferner, in Uebereinstimmung mit der Theorie, dass in dem Scheitelquerschnitte (o) des Balkens nur horizontale Normalspannungen, in den Auflagerquerschnitten (8) dagegen nur vertikale Scheerspannungen auftreten.

Es zeigt ferner, in Uebereinstimmung mit dem bereits Gesagten, dass in der horizontalen neutralen Faserschicht nur Vertikalspannungen und in den neutralen Fasercurven nur horizontale Normalspannungen den Balken beeinflussen.

Wir wollen nunmehr noch zeigen, wie die in der Publikation von 1888 entwickelte allgemeine Formel I,

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(1 + \frac{e}{i}\right)$$

auf Grundlage der hier vorgetragenen Theorie, direct auch für die Ermittlung der Normal- und Scheerspannungen des Balkens zu verwenden ist. Die

Berechnung des Maximums der maximalen Normalspannungen,

welche wir hier als Beispiel herausgreifen, stellt sich dabei wie folgt: Das Q der Formel, resp. die normal zum Querschnitte angreifende Kraft wird hier gleich H, dem Horizontalschube der Hängelinie.

Wir fanden diesen Werth früher

$$H = \frac{Q\,l}{8\,h}, \text{ (vergl. Bezeichnungen der Fig. 16).}$$

Setzen wir nun diesen Werth für H an Stelle des obigen Q in die allgemeine Formel für k ein, so erhalten wir

$$k = \frac{\frac{Q\,l}{8\,h}}{F} \cdot \left[1 + \frac{\frac{h}{2}}{\frac{h}{6}}\right]$$

wobei ebenfalls noch e und i, resp. die Abstände der äussersten

Faser und der neutralen Faser von dem Schwerpunkt, durch die Balkenhöhe h zum Ausdrucke gebracht worden sind.

Als Angriffspunkt von H fungirt hierbei, entsprechend unserer früheren Darstellung, das äusserste Ende des Querschnittes.

Aus der letzten Gleichung für k folgt weiter, wenn noch $b\,h$ für den Querschnitt F gesetzt wird, und k_1 für k

$$k_1 = \frac{\frac{Q\,l}{8\,h}}{b\,h} \cdot (1 + 3), \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{Q\,l}{8\,h \,.\, b\,h} \cdot 4, \text{ resp. } k_1 = \frac{4\,Q\,l}{8\,b\,h^2}.$$

Hierbei ist zu beachten, dass dieser Werth der Normalspannung nur der Wirkung des einen H entspricht.

Zieht man aber entsprechend der in Figur 15d dargestellten Theorie, die addirende Wirkung des H, angreifend in dem anderen Endpunkte des Querschnittes, noch mit in Betracht, welche gleich $\frac{1}{2}$ der Wirkung ist, des bereits in Rechnung gezogenen H, so erhält man

$$k = \frac{4\,Q\,l}{8\,b\,h^2} + \frac{2\,Q\,l}{8\,b\,h^2} = \frac{6\,Q\,l}{8\,b\,h^2}.$$

Das allgemeine k setzt sich also zusammen aus einem k_1 und k_2, welche Werthe entsprechend der in der Publikation von 1888 gegebenen Darstellung, gesondert zu berechnen sind.

Wollen wir k_2 berechnen, nachdem wir k_1 bereits berechnet haben, so hätten wir zu setzen

$$k_2 = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} - 1\right)$$

resp. entsprechend unseren Bezeichnungen

$$k_2 = \frac{\frac{Q\,l}{8\,h}}{b\,h} \cdot \left[\frac{\frac{h}{2}}{\frac{h}{6}} - 1\right] \text{ resp.}$$

$$k_2 = \frac{Q\,l}{8\,b\,h^2} \cdot (3 - 1) \text{ resp. } k_2 = \frac{2\,Q\,l}{8\,b\,h^2},$$

welcher Werth gleich $\frac{1}{2}$ des Werthes von k_1 ist, in Uebereinstimmung mit der graphischen Darstellung der Figur 15d. Es bleibt

noch zu beweisen, dass der hier entwickelte Werth der maximalen Normalspannung

$$k = \frac{6\,Q\,l}{8\,b\,h^2}$$

übereinstimmt mit dem k, welches aus der allgemein in Anwendung stehenden Biegungsformel zur Berechnung des gleichförmig belasteten, an beiden Enden frei aufliegenden Balkens, gefunden wird.

Die betreffende Formel lautet, wie bereits früher gesehen,

$$W = \frac{Q\,l}{8\,k}, \text{ wobei } W = {}^1/_6\, b\,h^2 \text{ ist.}$$

Hieraus wird

$$\frac{b\,h^2}{6} = \frac{Q\,l}{8\,k}, \text{ resp. } b\,h^2 \,.\, k = \frac{6\,Q\,l}{8}, \text{ resp. } k = \frac{6\,Q\,l}{8\,b\,h^2},$$

welcher Werth mit dem von uns gefundenen Werth für k übereinstimmt.

Die Berechnung irgend welcher anderen maximalen Normal-Spannungen kann natürlich ebenfalls auf Grundlage einer Zusammensetzung (ev. Subtraction) der Wirkung der zwei nämlichen, gleich grossen und entgegengesetzten Kräfte (H) stattfinden, entsprechend unserer Theorie, nachdem die genauen Werthe der in Betracht kommenden e und i vorher richtig zur Einsetzung gelangt sind. Hinsichtlich der

Berechnung der Scheerspannungen

ist zu bemerken, dass man es hier stets nur mit einer Kraft, an Stelle der 2 Kräfte (bei den Normalspannungen) von vorher zu thun hat. Dagegen ist diese Kraft V eine stets veränderliche, wie bereits früher gezeigt wurde, während der Werth der H's in allen Querschnitten constant ist.

Nach Feststellung des V und des Angriffspunktes desselben genügt also eine einmalige Rechnung zwecks Bestimmung der zu untersuchenden Maximalspannung.

Dieselbe muss aber dennoch, resp. auch hier nochmals durchgeführt werden in der bekannten Unterscheidung von k_1 und k_2, weil hier die betreffenden Spannungen in der obersten und untersten Faserkante, mit Ausnahme eines einzigen Falles einen ungleichen Werth haben.

Wir wählen als Beispiel wiederum das Maximum der maxima-

len Scheerspannungen, welches hier in den Auflager-Querschnitten erreicht wird. Es ist hier $V = \frac{Q}{2}$ und $e = \frac{h}{2}$, sowie $i = \frac{h}{3}$, indem die Kraft in der äussersten Faser angreift.

Nach der dargestellten Theorie, welche auch für die Scheerspannungen die beregte allgemeine Formel I für k anwendet, wird deshalb

$$k_1 = \frac{\frac{Q}{2}}{b.h} \cdot \left[1 + \frac{\frac{h}{2}}{\frac{h}{6}} \right] \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{Q}{2\,b\,h} \cdot (1 + 3) \text{ resp. } k_1 = \frac{4\,Q}{2\,b\,h}, \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{2\,Q}{b\,h}.$$

Entsprechend unserer früheren Betrachtung wird hiernach ohne Weiteres

$$k_2 = \frac{Q}{b\,h}.$$

Beide gefundenen Werthe stimmen natürlich überein mit der graphischen Darstellung.

Seitherige Resultate.

In Bezug auf diese ist für den betrachteten Specialfall in erster Linie die Theorie und Ableitung resultirender Kraftlinien im Innern des Balkens hervorzuheben, bestehend in der Combination der parabelförmigen Zuglinie und der geradlinigen horizontalen Drucklinie in der obersten Balken-Längskante.

Neu ist ferner die Entwickelung, sowohl der horizontalen Normalspannungen, als der wirklichen Faserspannungen und der vertikalen Scheerspannungen beliebiger Vertikalschnitte, auf Grundlage der Theorie der resultirenden Kraftlinien.

Neu ist insbesondere die prinzipielle Auffassung der horizontalen sowohl als der wirklichen Faserspannungen als Zusammensetzungsresultat der Wirkungen zweier im Querschnitte angreifender positiv bestimmter Kräfte.

Die gesammte Betrachtung erhält dadurch einen durchaus positiven und elementaren Charakter und wird der Annahme einer unendlich kleinen Kraft in einer unendlich fernen Ebene, d. i. eines

Kräftepaares, die sonst in der Theorie des Balkens neben der Annahme einer im Schwerpunkte angreifenden Kraft gemacht wird, dabei gänzlich entrathen.

Neu ist ferner die Entwickelung der horizontalen neutralen Faserschicht, geltend für die Normalspannungen, auf Grundlage einer Zusammensetzung zweier Beanspruchungs Systeme und zugehörender Systeme neutraler Axen, von welchen das eine eine zur resultirenden neutralen horizontalen Faserschicht parallele Faserschicht darstellt, in $\frac{1}{3}$ der Höhe von unten, während das andere System eine Vielheit neutraler Fasercurven einschliesst, die schliesslich auch als neutrale Faserschichten der vertikalen Scheerspannungen zur Feststellung gelangten, was wiederum neu ist.

Besonders hervorzuheben ist die Entwicklung der Scheerspannungen insbesondere auch deshalb, weil sie ein von früheren Untersuchungen durchaus verschiedenes Resultat ergiebt, während in Bezug auf die Normalspannungen die hier vorgetragene Theorie keine Aenderung des Resultates einschliesst.

Bemerkt muss hierbei werden, dass dieses Resultat der Ermittlung der Scheerspannungen auf rein empirischem Wege gefunden worden ist, ohne specielle theoretische Annahmen der Wirkung von vorne herein.

Es ist *allgemein* neu, dass die Figuren der Scheerspannungen sich nach demselben Gesetze bei Aenderung des Angriffspunktes der Scheerkraft ändern, als die Figuren der Normalspannungen bei analoger Aenderung des Angriffspunktes der Normalkraft.

Während man seither annahm, dass die Figuren der Scheerspannung an allen Vertikalschnitten des Balkens derselben Art seien, nur verschieden der Grösse nach, proportional der Grösse der Scheerkräfte, hat es sich nunmehr herausgestellt, dass die Figuren der Scheerspannungen in allen Querschnitten verschiedener Gestalt sind, entsprechend der Verschiedenheit der Angriffspunkte der zugehörenden Scheerkräfte, deren Feststellung in den Querschnitten wiederum neu ist. In der Praxis behandelt man die Scheerfestigkeit gewöhnlich in ganz derselben Weise wie die Zug- und Druckfestigkeit, wonach $k = \frac{V}{F}$ ist.

Nach der hier abgeleiteten Theorie ist dieser Werth für k vierfach kleiner als der wirkliche Betrag von k_1 und zweifach kleiner als der wirkliche Werth von k_2, in Beziehung zu den Auflagerquerschnitten des von uns betrachteten Balkens, in welchen, wie gesehen, das Maximum der maximalen Scheerspannungen erreicht

wird. In neuerer Zeit nimmt man dagegen an, dass die Scheerspannungen in Bezug auf den rechteckigen Querschnitt die Figur einer Parabel einnehmen, mit der Nullspannung in den äussersten Faserkanten und der Maximalspannung $\frac{3}{2} \cdot \frac{V}{b\,h}$ in der Schwerpunktsaxe.

Das Verhältniss des hieraus sich ergebenden k max. zu unserem k_1 ergiebt sich hiernach wie 3 : 8 und das Verhältniss des Ersteren zu unserem k_2 wie 3 : 4.

Die seitherige Berechnungsweise des Maximums der Scheerspannungen des Balkens liefert also ein bedeutend zu niedriges Resultat, welches praktisch nur deshalb nicht bedenklich geworden ist, weil beim Balken die Normalspannungen bedeutend überwiegen, und ausserdem die Werthe der für die verschiedenen Materialien in Anwendung kommenden zulässigen Spannungen voraussichtlich in analoger Weise zu niedrig registrirt sind. (Weiteres darüber später.)

Wie bereits angedeutet, ist es einleuchtend, dass die hier zur Ableitung gebrachte Erkenntniss von der Veränderlichkeit der Figuren der Scheerspannungen nicht nur der bezüglichen Berechnung des Balkens, sondern auch der Berechnung der Scheerfestigkeit im Allgemeinen neue Bahnen anweist, wie wir gleich sehen werden.

Neu ist endlich in unseren Untersuchungen die Ableitung des Curven-Systemes der wirklichen Faserspannungen, welches wie gezeigt, die Details der im Inneren des Balkens auftretenden Spannungen in Uebereinstimmung mit den Thatsachen in äusserster Klarheit veranschaulicht.

Ehe wir dazu übergehen, andere Voraussetzungen des Balkens als die in unserem Beispiele zu Grunde gelegten, zu erörtern, wollen wir, wie erwähnt, zunächst noch die

Theorie der Scheerfestigkeit

im Allgemeinen, zum Gegenstande unserer Betrachtung machen. Wir wählen zu dem Zwecke die in Figur 25a dargestellte auf beiden Seiten vertikal unterstützte Bolzen-Construction, die hinsichtlich der Belastungsweise und der Befestigungsart des Bolzens, ganz dem Beispiele des gleichförmig belasteten, auf beiden Enden frei aufliegenden Balkens analog ist.

Um die Aufgabe möglichst einfach und der vorigen analog zu gestalten, nehmen wir desgleichen an, dass der Querschnitt des Bolzens quadratisch sei, wie in Figur 25b dargestellt.

Wie leicht ersichtlich, kann eine prinzipielle Unterschiedlichkeit

beider Fälle nicht constatirt werden. Auch der Bolzen repräsentirt einen Balken und besteht der ganze Unterschied beider Beispiele lediglich in der verhältnissmässigen Kürze des Bolzens, verglichen mit der Balkenlänge.

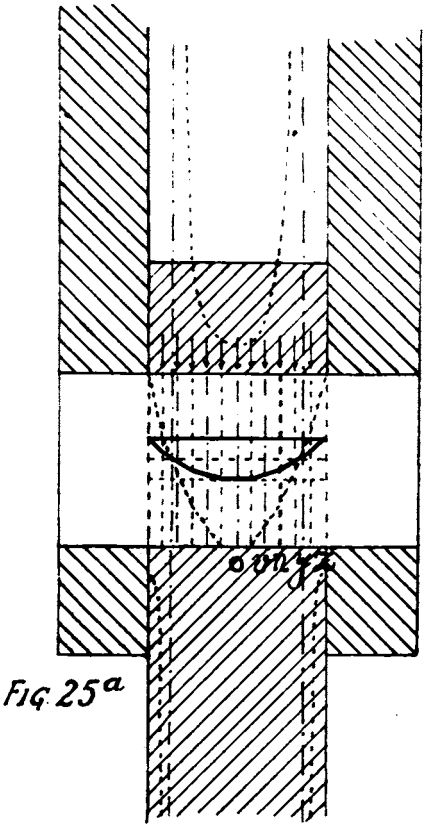


Fig 25a

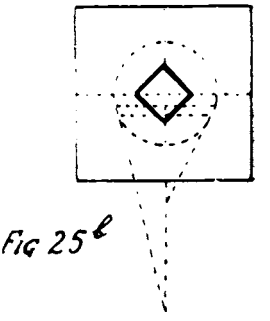


Fig 25b

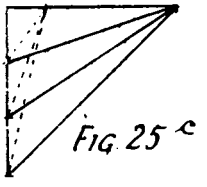


Fig 25c

Es ist deshalb einleuchtend, dass im Allgemeinen die Theorie des Balkens auch auf den Bolzen Anwendung zu finden hat und das ev. diesbezügliche Unterschiede, sich nur auf die Lage der bestimmenden Angriffspunkte der Last übertragenden Kraftcurve erstrecken können, analog unseren in der Publikation von 1889 ermittelten Thatsachen, welche zur Unterscheidung des sehr flachen Bogens von dem Bogen mit grösserer Pfeilhöhe geführt haben.

Es ist von vorne herein anzunehmen, dass bei dem sehr kurzen Balken, resp. Bolzen, die Scheerspannungen überwiegen werden,

während bei dem Balken (in allgemeiner Auffassung) die Normalspannungen, verglichen mit den Scheerspannungen, einen erheblich grösseren Werth erhalten.

Während also das Kriterium des Prinzipes des geringsten Widerstandes bei dem Balken lediglich nach Richtung der Normalspannungen in Anwendung zu bringen war, wird es sich in dem nunmehr vorliegenden Beispiele darum handeln, die diesbezüglichen Untersuchungen mit Rücksicht auf die Scheerspannungen zu wiederholen.

Wir nehmen zunächst an, dass die Last übertragende Zugcurve in dem Bolzen genau in derselben Weise Platz greife wie in dem Balken, siehe das betreffende in dem Bolzen (Figur 25a) in punktirten Linien eingezeichnete Seilpolygon, das durch die untere Kante des Scheitel-Querschnittes und die oberen Endpunkte der Auflager-Querschnitte bestimmt ist. In diesem Falle repräsentirt Figur 26 (o) in bekannter Auffasung die Figur der maximalen Normalspannungen, im Querschnitte (o) des Bolzens, und Figur 26 (*z*) die Figur der wirklichen Faserspannungen in den Auflagerquerschnitten, aus welchen auch die maximalen Scheerspannungen des Bolzens direct zu entnehmen sind.

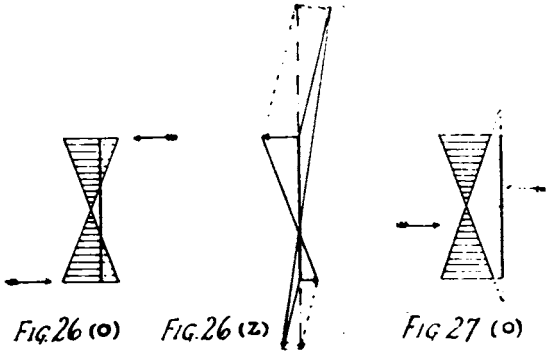
Der Vergleich der Figuren 26 (o) und 26 (*z*) ergiebt, dass die Scheerspannungen die Normalspannungen (hervorgebracht durch die einfache Wirkung von H) bedeutend übersteigen, und dass demzufolge dem Kriterium des Prinzipes des kleinsten Widerstandes unter Einzeichnung der Last übertragenden Zugcurve in den Bolzen, nach dem Beispiele des Balkens, nicht Genüge geleistet wird.

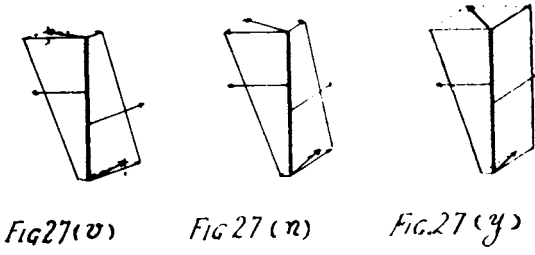
Die bestimmenden Angriffspunkte der Zugcurve sind deshalb näher an die horizontale Längsaxe des Bolzens heranzurücken und zwar, wie leicht verständlich, damit das Minimum beider Arten von Spannungen erreicht wird, bis zu derjenigen Entfernung, *für welche die maximalen Scheer- und Normalspannungen den nämlichen Werth erhalten.*

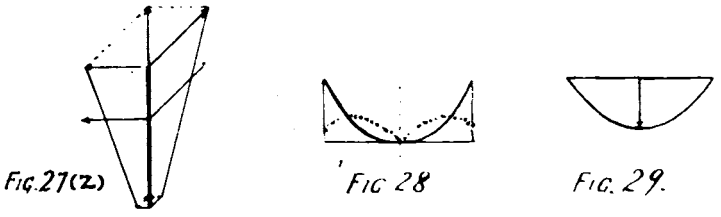
Wie bereits mehrfach erwähnt, ist hierbei die einfache Wirkung des ursprünglichen H's, nicht aber die Doppelwirkung der zwei im Scheitelquerschnitte angreifenden Horizontalschübe in Rechnung zu ziehen. Die betreffenden Spannungsarten erhalten somit für den vorliegenden Fall Gleichwerthigkeit, wenn in den Auflagerquerschnitten $H = V$ wird. Dieses ist der Fall, wenn die Tangente der Kraftparabel in den Auflagerquerschnitten mit der Horizontalen einen Winkel von 45° bildet.

Wie in der Figur ersichtlich, ist die Scheitelhöhe der Parabel

unter dieser Voraussetzung gleich $\frac{1}{4}$ ihrer Grundlinie. Unter der gegebenen Belastungs- und Befestigungsweise des Bolzens wird die grösste Höhe der von den resultirenden Kraftlinien gebildeten Fläche darnach gleich $\frac{1}{4}$ der Bolzenlänge, wobei der Halbirungspunkt, der in dem Scheitelquerschnitte auftretenden grössten Parabelhöhe zusammenfällt mit der Bolzen Längsaxe.







Unsere Figuren 27 (*o* bis *z*) zeigen hiernach ebenfalls in dem Maasstabe der Figuren 26, die in den betreffenden Vertikalschnitten wirkenden wirklichen Faserspannungen, deren Figuren auch die zugehörenden Scheerspannungen einschliessen. Mit den wirklichen

Faserspannungen verhält es sich in diesem Falle analog wie im vorigen. Dieselben erreichen beim Bolzen als vertikale Scheerspannung in den Auflagerquerschnitten das Maximum, während sie beim Balken als horizontale Normalspannung des Scheitelquerschnittes das Maximum einnahmen.

Wenn also das Kriterium des Prinzipes des geringsten Widerstandes, selbstverständlich ursprünglich nach Richtung der im Innern des Balkens oder Bolzens auftretenden wirklichen Faserspannungen Anwendung zu finden hat, so lehrt die Untersuchung, dass eine diesbezügliche Beachtung des Maximums der Normal- und Scheerspannungen für die Untersuchung ausreicht, indem dasselbe mit dem Maximum der wirklichen Faserspannungen identisch ist.

Unsere Figur 28 repräsentirt auf Grundlage der graphischen Ermittlungen die Curven der Scheerspannungen des Bolzens, in derselben Weise wie Figur 24 die betreffenden Curven der Scheerspannungen des Balkens darstellten. Die Ordinaten, gemessen von der horizontalen Grundlinie bis zur in voller Linie ausgezogenen Curve, stellt die Vertikalspannungen der oberen Enden der zugehörenden Vertikalschnitte dar, während die in punktirten Linien ausgezogenen Curven in gleicher Weise auf die Vertikalspannungen der unteren Enden der betreffenden Vertikalschnitte Bezug haben. Die zugehörenden neutralen Fasercurven der Scheerspannungen sind in Figur 25a dargestellt und stimmen alle Figuren dahin überein, dass in dem Bolzen nur Scheerspannungen einer Richtung (+) auftreten, mit verkürzender Tendenz. Figur 28 ist abgeleitet aus den Figuren 27 (*o* bis *z*), wie desgleichen Figur 29, welche die Parabel der horizontalen Normalspannungen darstellt, unter zu Grundelegung der nämlichen Maasseinheiten. Die betreffenden vertikalen Ordinaten, gemessen von der horizontalen Grundlinie bis zur Curve, werden hier ebenfalls analog wie bei der Kraftcurve des Balkens, als Repräsentanten der zugehörenden Normalspannungen in Betracht gezogen.

Die Figuren 28 und 29 liefern somit die Basis eines Vergleiches der in dem Bolzen auftretenden Scheer- und Normalspannungen, aus dem hervorgeht, dass das bezügliche Verhältniss ein wesentlich anderes ist, als wie man das seither annahm.

Wie ersichtlich, sind es die Normalspannungen und nicht die Scheerspannungen des Bolzens, die unter der Voraussetzung eines rechteckigen Querschnittes nach der Gleichung einer Parabel bestimmt werden.

Es ist richtig, wie die neuere Theorie es annimmt, dass der

Tangentialspannung in der Richtung von V zugleich auch eine dazu rechtwinklige Spannung coordinirt ist; aber es ist falsch, dass dieselben in demselben Punkte nach beiden Richtungen gleich gross sein sollen. Im Gegentheil erreicht die eine Spannungsart da ihr Maximum, wo die andere ihr Minimum (o) erreicht und umgekehrt, wie das aus der Betrachtung unserer Figuren hervorgeht. Die angeführte Formel $\frac{3}{2} \cdot \frac{V}{b\,h}$ zwecks Berechnung der maximalen Scheerspannungen für den rechteckigen Querschnitt ist also ebenfalls ungültig und tritt die allgemeine Formel I auch hier in derselben Weise wie beim Balken in ihr Recht ein.

Wie die Betrachtung unserer Figur 25a lehrt, wird die Entfernung des Angriffspunktes von V vom Schwerpunkte, in den Auflagerquerschnitten gleich o, wenn die Bolzenlänge gleich o ist. Für diesen Fall wird folglich $k = \frac{V}{F}$, resp. der Querschnitt wird gleichmässig beansprucht. Je kürzer daher der Bolzen ist, im Verhältnisse zu seinem Durchmesser, wenn sein Querschnitt die Kreisform einnimmt, desto mehr nähert man sich dem mathematisch exacten Dimensionirungs-Resultate, wenn der Bolzen aus der Formel $\frac{V}{F}$ (wie in der Praxis üblich) berechnet worden ist. Die

Berechnung des Bolzens

nach der allgemeinen Formel I,

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} \pm 1\right)$$

gestaltet sich für die vertikalen Scheerspannungen in Bezug auf das betreffende Maximum wie folgt:

$$k_1 = \frac{Q}{2F} \cdot \left(\frac{e}{i} + 1\right)$$

Dieses ist der Fall, weil hier $H = V$ und $V = \frac{Q}{2}$, d. i. gleich der Hälfte der Gesammtbelastung ist.

Für die Ermittelung des Maximums der horizontalen Normalspannungen ist wiederum, analog der betreffenden Berechnungsweise der Normalspannungen im Balken, eine doppelte Berechnung, d. i. eine Berechnung von k_1 und k_2 vorzunehmen, wonach $k = k_1 - k_2$ direct zu ermitteln ist.

Es ist also k_1 gleich dem Werthe k_1 von vorhin,

$$k_1 = \frac{Q}{2F} \cdot \left(\frac{e}{i} + 1\right),$$

$$k_2 = \frac{Q}{2F} \cdot \left(\frac{e}{i} - 1\right) \text{ und}$$

$$k = k_1 - k_2 = \frac{Q}{2F} \cdot \left[\left(\frac{e}{i} + 1\right) - \left(\frac{e}{i} - 1\right)\right].$$

Hinsichtlich der Berechnung der Scheerspannungen der unteren Querschnittsenden ist zu bemerken, dass sie nach der Formel

$$k = \frac{Q}{2F} \cdot \left(\frac{e}{i} - 1\right)$$

zu bestimmen sind, (ohne Aenderung des Vorzeichens von k_1), oder aber aus der Aehnlichkeit der betreffenden rechtwinkligen Dreiecke zur Ermittlung gelangen, die in i ihre Spitze haben.

Die Spannungen der oberen und unteren Querschnittskanten, als die Grundlinien der in Betracht kommenden Dreiecke verhalten sich zu einander wie die Dreieckshöhen.

Die Längendifferenz derselben ist gleich der Querschnittshöhe h, während die Entfernung der oberen Kante des Querschnittes von der neutralen Axe i der Höhe des grossen Dreieckes gleichkommt.

Es ergibt sich demnach, dass die in der Biegungs- und Scheerfestigkeit vorkommenden Spannungsarten ganz dem Gesetze der gewöhnlichen Druck- und Zugspannungen gehorchen. Sie alle werden berechnet nach der einen Formel:

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} \pm 1\right).$$

Verschieden sind nur die Zahl, die Richtung, die Grösse und die Lage der angreifenden Kräfte im Querschnitte. Demgemäss differiren die Werthe von Q und i sowohl wie die Tendenz der Beanspruchung; es entscheidet sich auch darnach, ob einfache oder zusammengesetzte Wirkung vorliegt und endlich wird der Werth von k dadurch selbst festgestellt.

Zu erwähnen bleibt noch, dass hinsichtlich der

Anwendung des Prinzipes des kleinsten Widerstandes,

beim Balken sowohl wie beim Bolzen, die Wirkung nur des einfachen Horizontalschubes, nicht aber die combinirte Wirkung des doppelten Horizontalschubes in Betracht gezogen worden ist, weil die gegentheilige Annahme zu widersinnigen Resultaten führt.

Bei der Annahme der combinirten Wirkung beider Horizontalschübe im Scheitel wird für die Reduzirung der Pfeilhöhe der Hängelinie bis zu o, die Normalspannung im Scheitelquerschnitte gleich o. Das Maximum der Scheerspannungen wird unter dieser Annahme ebenfalls o.

Mit anderen Worten: Sämmtliche Spannungen sämmtlicher Querschnitte werden unter dieser Voraussetzung gleich o, trotz Erreichung des Maximalwerthes ∞ für H, indem die Wirkungen der gegenlaufenden H's sich in jedem Vertikalschnitte des Balkens aufheben.

Unter derartigen Verhältnissen der Hängelinie kann aber eine Horizontal-Uebertragung vertikaler Lasten gar nicht stattfinden. Es kann deshalb, wie geschehen in unseren Untersuchungen, das Prinzip des kleinsten Widerstandes für den Balken und Bolzen nur nach Richtung der Wirkung des *einfachen Horizontalschubes* in Anwendung gebracht werden.

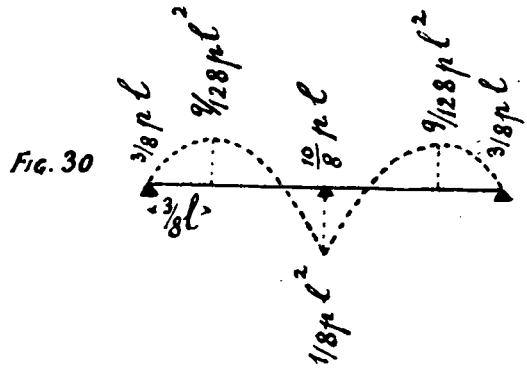
Die Auslese des wirklichen Systemes der Lastübertragung auf die Stützen nnter den unendlich vielen in unseren Beispielen vorstellbaren Systemen ist also eine in sich selbstständige, resp. die Rückwirkung der horizontalen Drucklinie, welche zwecks Aufhebung des Horizontalschubes an den Widerlagern, in unseren Konstruktionskörpern entsteht, hat auf dieselbe keinen Einfluss.

Der continuirliche Balken.

Es ist bereits gezeigt worden bei der Behandlung des Balkens auf 2 Stützen, gleichmässig belastet und frei aufliegend, dass Momentencurve und Hängelinie der gleichen Natur sind und dass demgemäss die Letztere zugleich als eine Darstellung der Ersteren betrachtet werden kann. Dass dieses nämliche wahlverwandtschaftliche Verhältniss zwischen Momentencurve und Last übertragende Hängelinie auch für den continuirlichen Balken besteht, lässt sich ohne Weiteres annehmen. Als Beispiel wollen wir zunächst untersuchen wie sich dieses Verhältniss für den folgenden Fall gestaltet.

Der Balken ist gleichmässig belastet und auf 3 Stützen frei aufliegend.

Es ist bekannt, dass die Momenten- und Lastvertheilungsverhältnisse sich hierbei gestalten wie dargestellt in Figur 30.



In Figur 31a ist darnach gezeigt worden, wie sich die Verhältnisse der dieser Momentencurve entsprechenden Hängelinie in dem vorliegenden Balken gestalten. Linie *a d g b h i c* bildet die Last übertragende parabelförmige Hängelinie, während die durch *a c* gehende Horizontale in $^{9}/_{25}$ der Balkenhöhe von unten, die horizontale Drucklinie darstellt. Hierbei repräsentirt *e d* das Moment in $\frac{3}{8}$ der Balkenlänge von Stütze zu Stütze, wie in der Figur ersichtlich, während *f b* das Maximalmoment über der Mittelstütze darstellt. Entsprechend der Lage der horizontalen Drucklinie im Balken, verhalten diese Momente sich zu einander wie 9 zu 16, was dem Verhältnisse von $^{9}/_{128}$ zu $\frac{1}{8}$, resp. $^{16}/_{128}$ gleichkommt.

Das Maximalmoment über der Mittelstütze ist in diesem Falle gleich dem Maximalmoment des früher betrachteten Balkens in der Balkenmitte, weshalb nachzuweisen bleibt, dass in der Lage der Hängelinie des in Figur 31a dargestellten Balkens die betreffende maximale Normalspannung derjenigen des früheren Beispieles gleichkommt.

Figur 32 zeigt entsprechend der früheren Darstellung, das Diagramm der maximalen Faserbeanspruchung in der Balkenmitte für den gleichmässig belasteten, auf 2 Stützen frei aufliegenden Balken.

In Figur 31c zeigt o *A* den Horizontalschub für den Fall des auf 2 Stützen frei aufliegenden Balkens, während o *B* den Horizontalschub des vorliegenden Balkens darstellt, auf Grundlage der nämlichen Maasseinheiten. Entsprechend dem betreffenden Grössen-

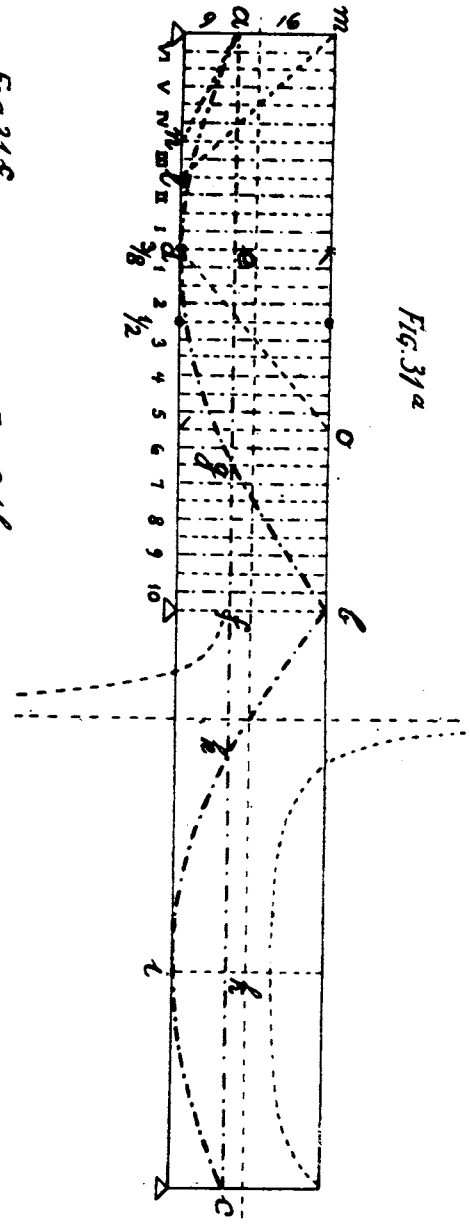


Fig. 31a

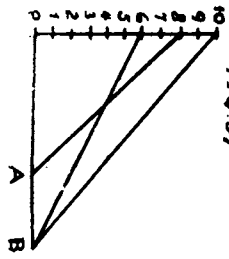


Fig. 31c

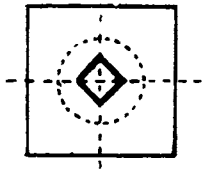


Fig. 31d

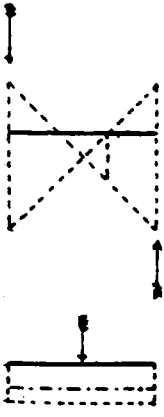


Fig. 32

Fig. 33

verhältnisse stellt Figur 33 die genannten zwei Horizontalschübe dar im Maassstabe des in Figur 32 dargestellten Diagrammes, unter der Annahme des Angriffspunktes der Kraft im Schwerpunkte des Querschnittes. Figur 34 zeigt die Figur der maximalen Beanspruchung der Normalspannungen unseres Balkens auf 3 Stützen, welche dem Vertikalschnitt über der mittleren Stütze coordinirt ist. Wie die Figuren zeigen sind die Spannungs-Diagramme der Figuren 32 und 34 ihrer Grösse nach gleichwerthig, womit graphostatisch bewiesen ist, dass die maximalen Normalspannungen in dem Balken frei aufliegend auf 2 Stützen gleich sind denjenigen des Balkens, frei aufliegend auf 3 Stützen, bei gleichförmiger Belastung in beiden Fällen, resp. dass die Resultate der hier vorgetragenen Theorie auch für diesen Specialfall des Balkens, hinsichtlich der Normalspannungen, mit den Ergebnissen der seitherigen Berechnungsweise des Balkens übereinstimmen.

In Figur 35 ist das Diagramm der Normalspannungen für den Vertikalschnitt $d\,e$ in der Entfernung $\frac{3}{8}\,l$ vom Endstützpunkte entwickelt worden, während Figur 36 die Ableitung der wirklichen Faserspannungen darstellt in dem Vertikalschnitte über der mittleren Stütze. Auf Grundlage einer derartigen Untersuchung genügender Vertikalschnitte ist dann Figur 37 zur Aufzeichnung gebracht worden, welche die Scheerspannungen der oberen und unteren Balkenlängsfaser in derselben Weise veranschaulicht, wie das in Figur 24 in Bezug auf den vorher betrachteten, auf 2 Stützen frei aufliegenden Balken der Fall ist.

In Figur 31a sind damit im Zusammenhange noch die neutralen Fasercurven der Scheerspannungen verzeichnet worden, während hier von der Ableitung der Spannungscurven nach Art der Figur 22 Abstand genommen wurde. Die

Mathematische Berechnung

ergiebt folgendes Resultat. Auf Grundlage des äusseren Theiles der Hängelinie:

$$H \,.\, \frac{9}{25}\, h = \frac{3}{8}\, Q \,.\, \frac{3}{16}\, l, \text{ resp.}$$

$$H \,.\, \frac{9}{25}\, h = \frac{9}{128}\, Q\, l, \text{ resp.}$$

$$H = \frac{25 \cdot 9 \cdot Q\, l}{9 \,.\, h \,.\, 128}, \text{ resp. } H = \frac{25\, Q\, l}{128\, h}$$

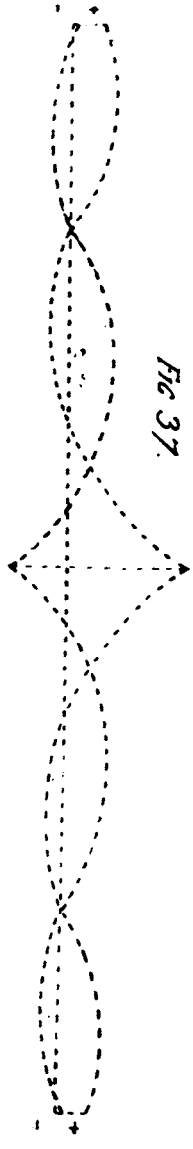


Fig 37.

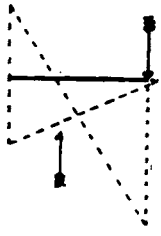


Fig 34.

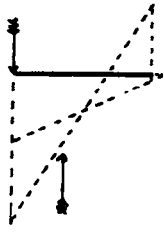


Fig 35

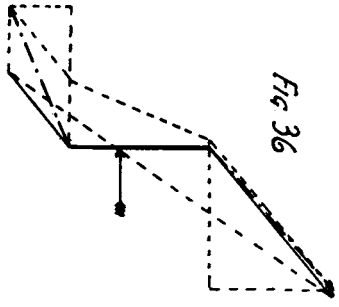


Fig 36

oder auf Grundlage des inneren Theiles der Hängelinie:

$$H \cdot h = \frac{5}{8} Q \cdot \frac{5}{16} l, \text{ resp. } H h = \frac{25}{128} Q l, \text{ resp.}$$

$$H = \frac{25 Q l}{128 h}$$

Nachdem nun der Horizontalschub bestimmt worden ist, wird wiederum zwecks Ermittelung von k die allgemeine Formel I in Anwendung gebracht.

$$k = \frac{Q}{F} \cdot \left(\frac{e}{i} \pm 1 \right).$$

Nachfolgende Berechnung gilt für den Vertikalschnitt über der mittleren Stütze, in welchem das Maximum der Faserspannungen erreicht wird. Für H angreifend im oberen Endpunkte des Querschnittes wird für die oberste Faserkante nach Einsetzung der Werthe für H, e und i,

$$k_1 = \frac{\frac{25 Q l}{128 h}}{b \cdot h} \cdot \left[\frac{\frac{h}{2}}{\frac{h}{6}} + 1 \right], \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{25 Q l}{128 h \cdot b h} \cdot (3 + 1), \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{25 Q l}{128 h b h} \cdot 4, \text{ resp. } k_1 = \frac{100 Q l}{128 b h^2}.$$

Für dieselbe Faserkante wird unter Einfluss von H, angreifend in $^9/_{25}$ der Höhe des Querschnittes von unten

$$k_2 = \frac{\frac{25 Q l}{128 h}}{b \cdot h} \cdot \left[\frac{\frac{h}{2}}{\frac{9}{25} h} - 1 \right],$$

wobei der Abstand der neutralen Faser von der Schwerpunktsaxe am einfachsten gefunden wird aus der Formel,

$$i = \frac{J}{q \cdot F}$$

Aus derselben wird

$$i = \frac{\frac{b h^3}{12}}{\frac{7}{50} h \cdot b h} = \frac{\frac{b h^3}{12}}{\frac{7}{50} b h^2} = \frac{\frac{h}{12}}{\frac{7}{50}} = \frac{50 h}{84} = \frac{25}{42} h.$$

Es wird somit

$$k_2 = \frac{25\,Q\,l}{128\,b\,h^2} \cdot \left[\frac{1}{\frac{2}{25}} \cdot \frac{h}{h} - 1 \right], \text{ resp.}$$

$$k_2 = \frac{25\,Q\,l}{128\,b\,h^2} \cdot \left(\frac{42}{50} - 1 \right), \text{ resp.}$$

$$k_2 = \frac{25\,Q\,l}{128\,b\,h^2} \cdot \left(-\frac{4}{25} \right), \text{ resp. } k_2 = -\frac{4\,Q\,l}{128\,b\,h^2}.$$

Da nun $k = k_1 + k_2$ ist, so folgt

$$k = \frac{100\,Q\,l}{128\,b\,h^2} - \frac{4\,Q\,l}{128\,b\,h^2} = \frac{96\,Q\,l}{128\,b\,h^2} = \frac{3}{4} \cdot \frac{Q\,l}{b\,h^2}$$

Aus der gebräuchlichen Formel

$$\frac{Q\,l}{8\,k} = W, \text{ resp. } \frac{Q\,l}{8\,k} = \frac{b\,h^2}{6}, \text{ wird}$$

$$\frac{6\,Q\,l}{8\,b\,h^2} = k, \text{ resp. } k = \frac{3}{4} \cdot \frac{Q\,l}{b\,h^2},$$

welcher dem vorher gefundenen Werth von k gleichkommt und womit bewiesen wird, dass in Bezug auf die Normalspannungen auch für diesen Specialfall die neue mit der alten Methode gleiche Resultate liefert.

Es mag noch gezeigt werden, dass die Berechnung von k der unteren Faserkante nach der neuen Methode mit derjenigen der oberen Faserkante für den beregten Querschnitt den gleichen Werth ergiebt.

Hierfür wird bei Angriff von H in der oberen Faserkante

$$k_1 = \frac{\frac{25\,Q\,l}{128\,h}}{b \cdot h} \cdot \left[\frac{h}{\frac{2}{\frac{h}{6}}} - 1 \right] \text{ resp.}$$

$$k_1 = \frac{25\,Q\,l}{128\,b\,h^2} \cdot 2 \text{ resp. } k_1 = \frac{50\,Q\,l}{128\,b\,h^2}.$$

Bei Angriff von H in $^9/_{25}\,h$ des Querschnittes von unten wird

$$k_2 = \frac{25\,Q\,l}{128\,b\,h^2} \cdot \left[\frac{1}{\frac{2}{\frac{25}{42}}} \cdot \frac{h}{h} + 1 \right] \text{ resp.}$$

$$k_2 = \frac{25}{128}\frac{Q\,l}{b\,h^2} \cdot 1^{42}/_{50} \text{ resp. } k_2 = \frac{46}{128}\frac{Q\,l}{b\,h^2}.$$

Da wiederum $k = k_1 + k_2$ ist, so folgt

$$k = \frac{50}{128}\frac{Q\,l}{b\,h^2} + \frac{46}{128}\frac{Q\,l}{b\,h^2} = \frac{96}{128}\frac{Q\,l}{b\,h^2} = \frac{3}{4} \cdot \frac{Q\,l}{b\,h^2},$$

womit die Gleichheit der Faserspannungen in den beiden Querschnittskanten bewiesen ist.

Für die Berechnung der Scheerspannungen möge hier nur bemerkt werden, dass sie ganz derjenigen des früher betrachteten Balkens, frei aufliegend auf 2 Stützen, gleichkommt und sich nur durch die Verschiedenheit der Werthe der Scheerkraft V für analog gelegene Vertikalschnitte unterscheidet.

Die betreffende Maximal-Scheerkraft, welche in dem Vertikalschnitte über der Mittelstütze vorhanden ist, ist in diesem Falle $\frac{5}{8}\,Q$, gleich der halben Totallast der Mittelstütze, während sie bei dem genannten Balken auf 2 Stützen, wie gesehen, gleich $\frac{Q}{2}$ ist.

Schlussbemerkung.

Es würde für heute zu weit führen, die weiteren Details der hier vorgetragenen Theorie für die mannigfachen Formen und Anwendungsweisen von Balken und Bolzen des Näheren zu beleuchten.

Nur ist in Figur 38 noch gezeigt worden, wie die betreffenden resultirenden Kraftlinien in dem dem letztbetrachteten Balken-Specialfalle analogen Bolzen-Specialfalle aussehen, wie in Figur 39 noch die Kraftlinien des gleichförmig belasteten, an beiden Enden fest eingespannten Balkens verzeichnet sind. Die Darlegung der Verhältnisse von der Hängelinie und der elastischen Linie des Balkens zu einander, muss ebenfalls aus Zeitmangel einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben, wie desgleichen die Nutzanwendung der Theorie für die Praxis. Ebenso muss der Balken von gleicher Widerstandsfestigkeit aus gleichem Grunde heute noch unberücksichtigt bleiben, sowie die Ableitung der betreffenden statischen Verhältnisse der aufliegenden Balkentheile.

Eine Kritik der kürzlich veröffentlichten Culmann-Ritter'schen Spannungscurven des Balkens, resp. einen Vergleich derselben mit denjenigen des Verfassers, behält sich derselbe ebenfalls einer späteren Untersuchung vor.

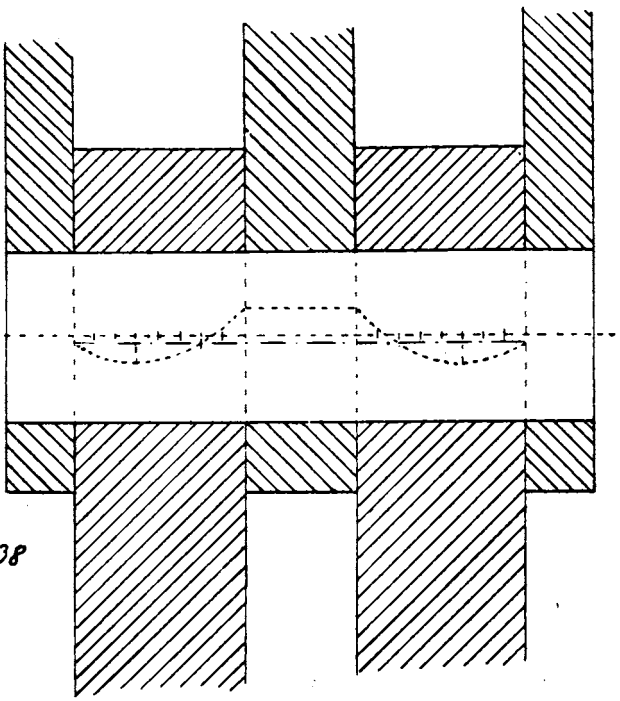


Fig. 38

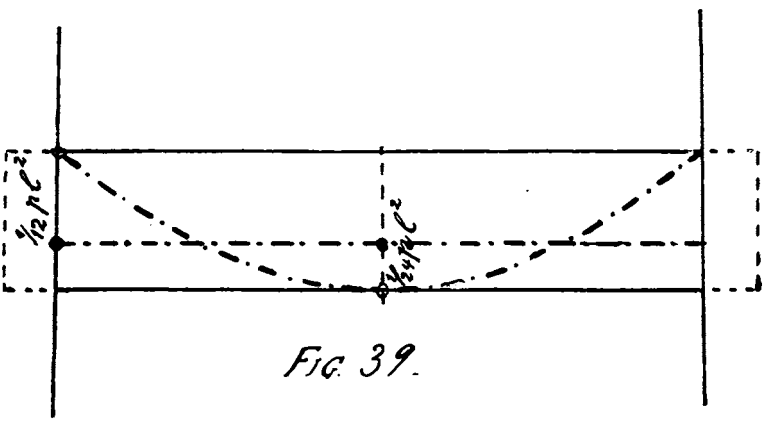


Fig. 39.

Versuch zur Aufstellung einer mathematischen Theorie für die Construction von Wasserthürmen.

Vortrag ausgearbeitet von FRANCIS RUST, C. E., Allegheny, Pa., für den 6. D.-A. Technikertag in Cleveland, O., am 5. und 6. September 1890.

Meine Herren Fachgenossen!

Es ist eine unbestreitbare Thatsache, dass von allen Zweigen der Wissenschaft, jene, welche eine Anwendung der Mathematik gestatten, zu höherer Vollkommenheit entwickelt sind als andere, bei denen das nicht der Fall ist. Die gewaltigen Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrotechnik in allerneuester Zeit z. B., sind erst gemacht worden, nachdem man die Maass-Einheiten für die verschiedenen Aeusserungen der Elektricität, sowie des Widerstandes gegen dieselben eingeführt, und damit eine *rechnungsmässige* Behandlung der einschlägigen Fragen ermöglicht hat. Die *unfehlbar* sichere Grundlage, auf welche mathematisch begründete Lehren sich stützen, stellt diese dem Werthe nach zweifellos über andere, denen dieses Fundament fehlt.

Je mehr wir also im Stande sind, das Feld der Anwendung der Mathematik auf die Probleme der Industrie zu erweitern, um so mehr werden wir beitragen zur Hebung des Einflusses unserer Wissenschaft, und in solcher Absicht, meine Herren, habe ich hier um das Wort gebeten. Wenn die Arbeit, welche ich Ihnen vorlegen werde, Ihnen noch der Vervollkommnung fähig zu sein scheint, so bitte ich zu bedenken, dass ich nichts anderes als einen "Versuch zur Aufstellung einer Theorie" zu bieten gekommen bin und wer immer an der weiteren Ausbildung des hier Vorzubringenden mithelfen wird, soll mir als Camerad herzlich willkommen sein.

Ein Wasserthurm, wie solcher gebraucht wird, auf Eisenbahnstationen, bei Fabrikanlagen, u. s. w., besteht im Wesentlichen aus dem (meistens eisernen) Wasserbehälter mit dem (meistens gemauerten) Unterbau, welch letzterer neben seinem Hauptzweck, dem Wasser die erforderliche Druckköhe zu verleihen, vielfach noch als

Maschinenraum zu dienen hat; und die Aufgabe des Ingenieurs bei der Anlage eines solchen Bauwerks muss dahin präcisirt werden:

die Dimensionen desselben so zu wählen, dass die Kosten ein Minimum werden;

wobei wir allerdings nicht ausser Acht lassen dürfen, dass aus Gründen des praktischen Erfordernisses es nicht allemal möglich sein wird, dieses absolute Minimum zu erreichen, wir uns also begnügen werden müssen, demselben möglichst nahe zu kommen.

Gestatten Sie mir, in Kürze die hier zur Anwendung kommenden mathematischen Formeln zu recapituliren.

Es ist, wenn gegeben:

$$u = f(x) \ldots\ldots (1)$$

die Bedingung für die Existenz eines Minimum (oder Maximum) *) bekanntlich:

$$\frac{du}{dx} = 0 \ldots\ldots (2)$$

und auf diese Grundform können wir leicht alle complicirten Fälle zurückführen.

Ist eine Funktion von mehreren Veränderlichen gegeben:

$$u = f(x, y, z \ldots) \ldots\ldots (3)$$

so denken wir uns zweckmässig die Grössen x, y, z, als beliebige Funktionen einer neuen unabhängigen Veränderlichen t, setzen also $x = \psi_1(t)$, $y = \psi_2(t)$, etc, wobei wir durch völliges Unbestimmtseinlassen der Funktionen ψ jede scheinbare Abhängigkeit wieder aufheben. Dann ist:

$$\frac{du}{dt} = \frac{du}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{du}{dy} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{du}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} + \ldots$$

und nach Gl. (2) muss dieses $\frac{du}{dt} = 0$ werden, wozu erforderlich und hinreichend ist, dass für sich

$$\frac{du}{dx} = 0, \quad \frac{du}{dy} = 0, \quad \frac{du}{dz} = 0, \ldots\ldots (4)$$

werde, etc.

---

*) In den uns vorliegenden Aufgaben wird es sich stets nur um Minima handeln, daher wir von den Kriterien zwischen Maximum und Minimum absehen können.

Sind die Maxima und Minima der Gl. (3) an die in den Gl.:

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1(x, y, z \ldots) &= 0 \\ \varphi_2(x, y, z \ldots) &= 0 \\ \varphi_3(x, y, z \ldots) &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (5)$$

ausgedrückten Nebenbedingungen gebunden, so führt ganz dasselbe Verfahren zum Ziel.

Sind die Grössen $x, y, z \ldots$ in Gl. (3) Funktionen von t, so sind sie es auch in der Gl. (5) und damit ergiebt die Differentiation der Gl. (3) und (5):

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= \frac{df}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{df}{dy} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{df}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\varphi_1}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{d\varphi_1}{dy} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{d\varphi_1}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\varphi_2}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{d\varphi_2}{dy} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{d\varphi_2}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} + \ldots \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

Dividiren wir also diese Gleichungen durch $\frac{dx}{dt}$ und setzen zur Abkürzung:

$$\frac{dy}{dt} : \frac{dx}{dt} = \rho_1, \quad \frac{dz}{dt} : \frac{dx}{dt} = \rho_2, \text{ etc.},$$

so erhalten wir, da nach Gl. (2) $\frac{du}{dt} = 0$ werden muss, als Bedingungsgleichungen für ein Maximum oder Minimum:

$$\left.\begin{aligned} 0 &= \frac{df}{dx} + \rho_1 \frac{df}{dy} + \rho_2 \frac{df}{dz} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\varphi_1}{dx} + \rho_1 \frac{d\varphi_1}{dy} + \rho_2 \frac{d\varphi'}{dz} + \ldots \\ 0 &= \frac{d\varphi_2}{dx} + \rho_1 \frac{d\varphi_2}{dy} + \rho_2 \frac{d\varphi_2}{dz} + \ldots \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (6)$$

aus denen die unbestimmten Multiplicatoren ρ stets zu eliminiren sind, da die Gleichungen nach ihnen vom ersten Grade.

Um die Gleichungen (6) auf die Kosten eines Wasserthurmes anwenden zu können, müssen wir diese darstellen als Funktionen

der Dimensionen des Bauwerks. Angenommen, es seien als Constructionsbedingungen die Capacität des Behälters $= C$ und die Höhe seines Bodens über der Oberfläche des Fundament-Mauerwerks (minimale Druckhöhe) $= k$ gegeben, so können wir die gesammten Kosten folgendermaassen zusammenstellen:

Es seien r der Radius und h die Höhe des cylindrisch angeordneten Wasserbehälters, a der Preis einer Quadrat-Einheit (Fuss, Meter) der Bodenfläche, b der Preis einer Quadrat-Einheit der Mantelfläche, so kostet der Behälter:

$$a \,.\, r^2\pi + b \,.\, 2rh\pi.$$

Ein zweiter Theil der Gesammtkosten wird wesentlich abhängen von der Grundfläche des Thurmes; dieser umfasst die Kosten der Fundirung, Dielung des Erdgeschosses, Unterstützung des Behälters und Bedachung. Bei Annahme eines quadratischen Grundrisses wird die Seite desselben den Durchmesser des Behälters um ein constantes Stück $= 2$ m. überschreiten, also $= 2\,(r + m)$ sein müssen, und es stellt, bei einem Einheitspreise von c pro Flächeneinheit, sich dieser Theil der Kosten auf:

$$c[4(r + m)^2]$$

Der dritte und letzte Theil der Gesammt-Kosten ist Funktion der Höhe.

Ist k die gegebene Minimal-Druckhöhe, h die Höhe des Wasserbehälters und n der Abstand seines oberen Randes zum Bundtram des Dachstuhls, so ist die ganze Aussenfläche der Ringmauer:

$$= 8\,(r + m)\,(k + h + n)$$

und damit der von dieser abhängige Theil der Gesammtkosten, bei einem Preise von d pro Flächeneinheit:

$$= d\,[8\,(r + m)\,(k + h + n)]^*)$$

folglich sind die Gesammtkosten des Bauwerks:

$$K = a \,.\, r^2\pi + b \,.\, 2rh\pi + c\,[4\,(r + m)^2] + d\,[8\,(r + m)\,(k + h + n)] \ldots\ldots (7)$$

neben welcher Relation als Nebenbedingung besteht:

$$\varphi\,(r, h) = \pi r^2 h - C = 0 \ldots\ldots (8)$$

*) Die Annahme des gleichen Einheitspreises für die ganze Höhe dürfte durch die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass einem geringeren Materialverbrauch in grösserer Höhe ein Mehraufwand an Arbeitskraft beim Heben desselben gegenübersteht; auch ist es, um für Eckpfeiler etc. zu erlauben, wohl recht und billig, im Mauerhaupt zu messen.

Die Differentiation der Gleichungen (7) und (8) nach r und h ergiebt:

$$\frac{dK}{dr} = 2a\pi r + 2b\pi h + 8c\,(r + m) + 8d\,(k + h + n)$$

$$\frac{dK}{dh} = 2b\pi r + 8d\,(r + m)$$

$$\frac{d\varphi}{dr} = 2\pi rh; \qquad \frac{d\varphi}{dh} = \pi r^2.$$

und damit sind nach Gl. (6) die Bedingungen für das Kostenminimum:

$$2a\pi r + 2b\pi h + 8c\,(r + m) + 8d\,(k + h + n) + 2b\pi r \,.\, \rho + 8d\,(r + m)\,\rho = 0 \ldots\ldots (9)$$

und $$2\pi rh + \pi r^2\rho = 0 \ldots\ldots (10)$$

Aus Gl. (10) folgt: $\rho = -2\frac{h}{r}$ und aus Gl. (8) $h = \frac{C}{\pi r^2}$ oder $\rho = \frac{2C}{\pi r^3}$ und setzt man diese Werthe für h und ρ in Gl. (9), so erhält man gehörig nach Potenzen von r geordnet:

$$r^4 + 4\,\frac{cm + dk + dn}{a\pi + 4c}\,r^3 - \frac{bC\pi + 4Cd}{a\pi^2 + 4c\pi}\,r - \frac{8dmC}{a\pi^2 + 4c\pi} = 0 \ldots\ldots (11)$$

Diese Formel (11) entspricht dem complicirtesten Falle. Einfachere Voraussetzungen lassen einfachere und übersichtlichere Lösungen zu.

Soll z. B. der Unterbau ausschliesslich dazu dienen, dem Wasser die erforderliche Druckhöhe zu verleihen, und wird namentlich von einer *Umhüllung*, zugleich dann auch von einer Bedachung, abgesehen, so stellt sich, wenn a, b und c dieselbe Bedeutung haben wie oben, der Gesammtbetrag der Kosten:

$$K = ar^2\pi + b2\pi hr + c \,.\, 4\,(r + m)^2 \ldots\ldots (12)$$

und daneben gilt als Bedingung:

$$\varphi\,(r, h) = r^2h\pi - C = 0 \ldots\ldots (13)$$

Wie man sieht, gehen die Formeln (12) und (13) aus den entsprechenden früheren (7) und (8) hervor, sowie man in diesen $d = 0$

setzt. Man könnte also, dem entsprechend nun auch in Formel (11) $d = o$ setzen, um eine Gleichung zur Berechnung von r zu erhalten; es wird aber die Sache noch viel übersichtlicher, wenn man die Kosten des Unterbaues nicht auf die Quadrateinheit seiner Grundfläche, sondern auf die des dem Behälter umschriebenen Quadrats bezieht, wobei sich allerdings der Einheitspreis c selber erhöht. Solcher Annahme entspricht in Formel (11) $m = o$; und für dies und $d = o$ wird aus derselben:

$$r^3 - \frac{bC}{a\pi + 4c} = o \ldots\ldots (14)^*)$$

oder indem man für C seinen Werth $C = r^2 h\pi$ einsetzt:

$$r\,(a\pi + 4c) = bh\pi$$

oder es verhält sich:

$$r : h = b\pi : (a\pi - 4c) = 1 : \left(\frac{a}{b} + \frac{4c}{b\pi}\right) \ldots\ldots (15)$$

Kann unter besonderen Umständen die Aufstellung eines Behälters ohne Unterbau vorgenommen werden, etwa indem man denselben auf einer natürlichen Erhöhung nur mit einem Beton-Fundamente versehen, anbringt, so folgt für solche Anordnung aus (15) für $c = o$

$$r : h = b : a \ldots\ldots (16)$$

also es muss sich der Radius des Behälters verhalten zu seiner Höhe wie der Einheitspreis des Mantels zum Einheitspreis der Bodenfläche.

Sind beide Einheitspreise einander gleich, so wird damit:

$$r = h \ldots\ldots (17)$$

Noch ein Specialfall verdient der Erwähnung. Ist für die Anlage eines Wasserbehälters zwar eine natürliche Erhöhung vorhanden, dieselbe aber nicht hinreichend, um den erforderlichen Minimaldruck zu ergeben, so dass immer noch eine gewisse Höhe durch einen Unterbau herzustellen sein wird, so ist die Frage am Platze, ob es nicht vielleicht zweckmässig wäre, den Behälter selbst um das Stück k zu überhöhen, so dass beim Anzapfen desselben in der Höhe k oberhalb des Fundamentes die erforderliche Druckhöhe

*) Diese Formel kann, wenn c die Einheit der Kosten der Gesammtanlage ausschliesslich des Behälters, bezogen auf das dem letzteren umgeschriebene Quadrat, bedeutet, zur vorläufigen Berechnung des r in Formel (11) dienen.

erreicht wird, während der Raum unterhalb etwa als Sedimentirraum dienen würde.

Sind die Kosten des Bodens incl. Beton pro Flächeneinheit $= a$, die Kosten der Quadrateinheit des Mantels $= b$, r und h, wie früher Radius und Höhe des Behälters und k die erforderliche Ueberhöhung, so sind die Gesammtkosten:

$$K = ar^2\pi + b2rh\pi \ldots\ldots (18)$$

und als Nebenbedingung gilt:

$$\varphi(r, h) = r^2 (h - k)\pi - C = 0 \ldots\ldots (19)$$

Die Differentialquotienten sind in diesem Falle:

$$\frac{dK}{dr} = 2\pi ar + 2\pi bh; \quad \frac{dK}{dh} = 2\pi br$$

$$\frac{d\varphi}{dr} = 2\pi (h - k) r; \quad \frac{d\varphi}{dh} = r^2\pi$$

und damit die Bedingungen für das Kostenminimum:

$$\left.\begin{aligned} 2\pi ar + 2\pi hb + 2\pi br\rho &= 0 \\ 2\pi hr - 2\pi kr + r^2\pi\rho &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (20)$$

oder wenn gehörig abgekürzt und ρ eliminirt:

$$ar = b (h - 2k)$$

d. h. es muss sich verhalten:

$$r : (h - 2k) = b : a \ldots\ldots (21)$$

Eine Untersuchung von Zahlenbeispielen scheint mir übrigens zu ergeben, dass eine blosse Ueberhöhung des Behälters nur vortheilhaft ist, solange es sich darum handelt, grosse Wassermengen um ein verhältnissmässig kleines Stück zu heben; soll aber einer kleinen Wassermenge eine beträchtliche Druckhöhe ertheilt werden, so dürfte die Anordnung als Thurm vorzuziehen sein.

Wo aber die Grenze der Zweckmässigkeit beider Constructionsmethoden liegt, das erfordert die gesonderte Untersuchung in jedem speciellen Falle.

JAHRES-BERICHT

—des—

Verbands-Präsidenten, E. Lietze,

für das Verwaltungsjahr 1889/90.,

vorgelegt auf dem 6. Deutsch-Amerikanischen Technikertag in Cleveland, O., am 5. September 1890.

Meine Herren Delegaten, Berufsverwandte, Festgenossen!

Meine Herren! Seit der Zeit, als die Menschen lernten die Schätze der Wissenschaft nützlich zu verwerthen, in ihren Werkstätten und Fabriken, beim Kultiviren ihrer Felder und Wälder, beim Erbauen von Wohnungen, Strassen und Verkehrswegen, und bei der Erzeugung von Luxus und Comfort, seitdem sie die älteste aller Sprachen, die Sprache der Natur, eifriger studirt haben und dadurch zu der Erkennung der Thatsache gekommen waren, dass leblose Körper, die Materien, in eine solche Lage und in solche Verhältnisse gebracht werden können, dass Kräfte der Natur auf dieselben einwirken und Arbeit verrichten, an Stelle und zum Nutzen belebter Wesen, seit der Zeit datirt sich die Aera der modernen Technik.

Nicht alle Menschen, nicht alle Nationen realisiren die Errungenschaften der Wissenschaft, sogar nicht alle kultivirten Nationen.

Diejenigen Nationen, welche die moderne Technik ausüben, welche den Erdball mit eisernen Schienen umgürten, die ihre elektrischen Telegraphen-, Licht- und Kraft-Drähte von Land zu Land spannen und deren majestätische Dampfer die Weltmeere durchkreuzen, repräsentiren nur $^1/_6$ der Bewohner unseres Planeten; sie wohnen zu beiden Seiten des Atlantischen Oceans, und desshalb nennt sie der grosse Meister und Lehrer der Maschinen-Constructionslehre, Reuleaux, die atlantischen Nationen.

Die alten Nationen des östlichen und südlichen Asien, die Chinesen, Japanesen, die Ost-Indier, die Perser, die Araber u. s. w. kultivirten schon Kunst und Wissenschaft zu einer Zeit, als man das Dasein von Amerika noch nicht ahnte und als Central- und Nord-Europa noch tief in der Barbarei lagen.

Philosophie und Philologie blühten erstaunlich. Mathematik wurde ebenfalls eifrig betrieben. — Schreiben wir doch noch heute unsere Zahlen mit arabischen Zeichen.

Das Kunstgewerbe florirte in Indien und im östlichen Asien, und es steht dort heute noch theilweise in hoher Blüthe.

Und Persien, wie glänzte es in seiner Poesie!

Die Literatur der Araber, welch' eine Fülle von Resultaten der Forschung hat sie uns überliefert! Wie hat dieselbe die Arithmetik und die Astronomie gefördert! Ist sie nicht unseren Chemikern in der Bereitung der verschiedensten Tinkturen und anderer Artikel zuvorgekommen?

Wo liegt nun der Unterschied in der intellectuellen Sphäre, welcher die Atlantiker von den anderen Nationen trennt, die doch — in einigen Künsten — jenen sogar voraus sind?

Was hat unsere materielle Uebermacht über die letzteren verursacht?

Es ist die Nutzbarmachung der Schätze der Wissenschaften in allen Verhältnissen des praktischen Lebens!

Klemm von Leipzig hat vorgeschlagen, zwischen activen und passiven Nationen zu unterscheiden. Nach ihm sind die Atlantiker die activen, alle andern bis hinunter zu den Wilden passive Völker; die Ersteren *machen*, die Letzteren *erleiden* die Geschichte nach seiner Theorie.

Unser Prof. Reuleaux sagt: Diese Unterschiede sind nicht haltbar, Activität und Passivität sind keine innewohnenden Eigenschaften der Völker und der einzelnen Individuen, sondern nur Zustände, in welche und aus welchen sie kommen können, ohne wesentlich ihre intellectuelle Stellung zu ändern.

Er findet es aber für nothwendig, sich nach passenden Benennungen für die zwei Richtungen der Entwickelung umzuschauen. Zu diesem Zweck geht er zurück zu den alten Medern und Persern, welche schon zu einer frühen Zeit unter andern in die Geheimnisse der Kräfte derNatur eindrangen. Es war besonders der Stamm der Magier, welcher sich einen so grossen Ruf darin erwarb, dass sein Name auf eine Secte von Philosophen, oder Kaste von Priestern, übertragen wurde.

Auch bei den Griechen flössten die Magier Furcht bei den Dummen und Achtung bei den Gebildeten ein, so dass eine ingeniöse Einrichtung oder Erfindung von den Griechen *Μαγγανον*, das heisst, ein Werk der Magier, genannt wurde.

Von diesem alten Wort leitet Reuleux das Wort Manganismus ab und bezeichnet damit die Fähigkeit, die Kräfte der Natur nutzbar zu machen und zu leiten, nachdem die Gesetze derselben bekannt sind.

Die andere Richtung der Entwickelung, welche wohl Schutz sucht gegen die Kräfte der Natur, wenn dieselben anfangen fürchterlich zu werden, welche aber die Kräfte, gegen welche sie oft vergeblich gekämpft, nicht dienstbar macht, bezeichnet er einfach mit *Naturalismus.*

Hiernach werden also die civilisirten Nationen oder die Menschen im Allgemeinen in zwei Klassen: in Manganisten und Naturalisten getheilt, und wir finden, dass die Manganisten den anderen weit voraus sind.

Die Menschen haben zu allen Zeiten um die Oberherrschaft auf dieser Erde gekämpft, und es ist mit Gewissheit vorauszusehen, dass in diesem Kampfe die Manganisten die Sieger sein werden.

So wie beide Richtungen von ganzen Nationen repräsentirt werden, ebenso finden wir diese zwei Klassen in jedem Volk, in jeder Nation. In jedem Menschen sitzt ein gutes Stück Naturalismus, und ein Jeder sollte eifrig nach einer höheren manganistischen Stellung streben.

Es ist nun aber keineswegs der Fall, dass alle Angehörigen eines manganistischen Volkes sämmtlich Manganisten sind, gerade so wenig, als wie sie alle Advokaten, oder Staatsmänner, oder Kaufleute sein können.

Der Werth, der Wirkungsgrad, die Bedeutung eines Volkes oder einer Nation in den grossen Culturbestrebungen der gesammten Menschheit ist aber wohl durch Nichts besser zu bestimmen oder zu bemessen als wie durch den Prozentsatz, oder die Menge von Manganisten, die es besitzt.

Die Manganisten sind aber nirgends anders zu suchen als wie im Technikerstande, welcher alle jene Berufsbranchen umfasst, deren Wirksamkeit sich auf das Studium der Naturwissenschaften basirt.

Das Land, dem wir entstammen, meine Herren, hat eben so viel, wenn nicht mehr zur Hebung und Entwicklung des Manganis-

mus gethan, hat mehr wissenschaftlich gebildete Techniker ausgerüstet als wie irgend ein Land der Erde.

Unsere deutsche Muttererde hat uns zu Manganisten erzogen, hat uns belehrt, die Errungenschaften der Wissenschaft für das praktische Leben zu verwerthen, und reich beladen, nicht mit Münze, aber mit Schätzen des Wissens zogen wir ein in das Land unserer Wahl, um mit unserem Wissen, mit unserer Geschicklichkeit und mit unermüdlichem Fleisse mitzuwirken und mitzuhelfen an dem Auf- und Ausbau und der Entwickelung der Industrie, des Ingenieurwesens, der Künste und Wissenschaften dieses schönen, freien und mit Naturreichthum so sehr gesegneten Landes.

Nachdem wir nun — wenigstens die älteren Herren unseres Verbandes — Jahre lang vereinzelt und in der grossen Menge verschwindend gewirkt und gearbeitet hatten, da wurde im Jahre 1884 auf Anregung des Technischen Vereins von New York dieser Verband von deutschen Manganisten in's Leben gerufen, ganz der Tendenz unserer Zeit gemäss, in welcher sich die Angehörigen eines jeden Standes, vom höchsten Gelehrten- bis zum Arbeiterstande hinunter, vereinigen.

Mit Freude begrüssten wir diese Vereinigung von Männern, die mit geistigen Kräften arbeiten, und mit Vergnügen schlossen wir uns dem Verbande Deutsch-Amerikanischer Techniker an, denn der Mensch wurde ja nicht nur zu einem thätigen, sondern auch zu einem geselligen Leben geschaffen, und hat auch gesellige Pflichten.

Ja, meine Herren, mir däucht es, als ob ein jeder deutsch-amerikanische Techniker eine Art Pflicht habe, sich dem Verbande zu nähern und das Wachsthum und das Ansehen desselben befördern zu helfen, selbst wenn er ein hellleuchtender, im eigenen Lichte strahlender Stern im Ingenieurfache wäre. Ja, eine dreifache Pflicht!

Eine Pflicht gegen das Land, dem er seine Ausbildung und sein Wissen verdankt, eine Pflicht gegen seine Standesgenossen und Berufsverwandte, und eine Pflicht gegen seine Kinder und Kindeskinder.

Einzelne deutsch-amerikanische Techniker haben sich allerdings einen Weltruf erworben und dauernde Denkmäler errichtet. Im Allgemeinen verschwindet jedoch der Einzelne in der grossen Masse wie ein Molecül lösbaren Salzes in einer Tinktur. Der Ruf der meisten tüchtigen Techniker dringt selten weit über die Mauern der Fabriken hinaus, für welche sie thätig sind. Die grosse

Menge unserer Zeitgenossen staunt wohl die Leistungen der Technik an, die Schöpfer derselben schaut sie aber nicht. Von dem rastlos, mit geistigen Kräften arbeitenden Technikerstande und von den tausendjährigen Vorarbeiten der Wissenschaft hat sie keine Ahnung.

Tritt aber der deutsche Techniker aus seiner Abgeschlossenheit heraus und schliesst sich an einen Verband von ähnlich erzogenen und ähnlich geschulten Fachgenossen und Berufsverwandten an, — gleichsam wie ein Crystall an einen grossen Edelstein —, so wird er mitgezählt und mitgewogen, dann hilft er den Prozentsatz der Manganisten unter den Deutsch-Amerikanern vergrössern, zur Ehre des Landes seiner Abstammung. Mit seinem Stande wird auch seine Stellung an Achtung gewinnen, und seine Nachkommen werden mit grösserem Stolze auf ihre nie zu verleugnende Abstammung zurückblicken können.

Der Abschnitt in der Geschichte des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes, welchen wir heute feiern wollen, regt uns an, unser Werk zu betrachten, veranlasst uns zu einem Rückblick auf die Vergangenheit und zu einer ernsten Erwägung der Zukunft.

Weise Pläne für die Zukunft zu entwerfen, das ist die Aufgabe der Herren Delegaten.

Meine Pflicht ist es, über die Vergangenheit zu berichten.

Da verlangen besonders die Fragen Beantwortung: Was hat der Verband mit seinen Zweig-Vereinen erstrebt? Und wie ist er nach Innen und Aussen gewachsen?

Die Zwecke des Verbandes sind klar ausgesprochen in seinen Statuten: Er soll erstreben die Förderung und Hebung von Lokal-Vereinen, er soll ein gemeinschaftliches Wirken derselben ermöglichen und dadurch zur Förderung der geistigen und socialen Interessen der Fachgenossen beitragen.

Ueber die Wirksamkeit und die rege Thätigkeit der einzelnen Vereine hat unser Organ "*Der Techniker*" getreulich und ausführlich berichtet. Eine Anzahl gediegener und äusserst interessanter Original-Abhandlungen, welche von Verbands-Mitgliedern, meistens in der Form von Vorträgen, ausgearbeitet wurden, zeugen von dem Fleisse und dem Eifer, welcher in den verschiedenen Zweigen des Verbandes herrscht. Die Auszüge aus den Protokollen der Lokal-Vereine und die Beschreibung geselliger Zusammenkünfte der letzteren sind Beweise dafür, das überall nach besten Kräften die Erreichung der Zwecke unserer Vereinigung erstrebt wird.

Die in der letzten Delegatensitzung gefassten Beschlüsse wurden von allen Vereinen genehmigt. Diese Beschlüsse machten unter Andern einige Aenderungen der Statuten erforderlich.

Die revidirten Statuten sind in der, im Mai dieses Jahres erschienenen, Verbands-Broschüre enthalten. Der Paragraph 23 ist geändert und Paragraph 28 neu hinzugefügt worden, während der Inhalt des ehemaligen Paragraphen 28 dem Paragraphen 25 angehängt wurde und Paragraphen 26 und 27 nur ihre Nummern wechselten.

In Uebereinstimmung mit dem neuen § 28 der Statuten und laut dem von allen Vereinen genehmigten Delegaten-Beschlusse wurde mit den Herausgebern des Verbands-Organs für Veröffentlichungen des Verbandes und dessen Zweigvereine eine Kostenentschädigung von $250 vereinbart, und die Herstellungskosten der Verbandsbroschüre wurden auf $150 veranschlagt. Diese voraussichtlichen, allein durch Publikationen erwachsenden Unkosten machten es nothwendig, dass der Vorort für das Verbands-Jahr 1889—'90 den durch § 30 der Statuten vorgesehenen Maximal-Beitrag von einem Dollar per Mitglied einfordern musste, der jedoch mehr als ausreichend war, um die Ausgaben zu decken.

Die Einnahmen während des verflossenen Jahres waren:

Kassenbestand vom letzten Jahre	$113.26
1. und 2. Umlage:	
Vom Verein Cincinnati für 28 Mitglieder	14.00
" " New York " 233 "	116.50
" " Philadel'a " 58—61 "	29.75
" " Pittsburg " 38 "	19.00
" " St. Louis " 32 "	16.00
" " Wash'ton " 72 "	36.00
3. und 4. Umlage:	
Vom Verein Cincinnati für 28 Mitglieder	14.00
" " New York " 248 "	124.00
" " Philadel'a " 62 "	31.00
" " Pittsburg " 38 "	19.00
" " St. Louis " 30 "	15.00
Summa der Einnahmen	$547.51
Summa der Ausgaben bis 1. Sept. 1890	475.21
Mithin bleibt in der Kasse	$72.30
Die Ausstände des Verbandes für noch nicht eingegangene Umlagen betragen	133.50

Das Wachsthum des Verbandes und der einzelnen Vereine, sowie die Vertheilung der Mitglieder über die verschiedenen technischen Berufs-Branchen habe ich in derselben Weise, wie dies von den früheren Verbands-Präsidenten gethan wurde, in einer Tabelle zusammengestellt.

Chicago.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Ehrenmitglieder	—	—	—	2	2	2
Civil-Ingenieure	10	10	13	15	14	11
Maschinen-Ingenieure	19	21	24	19	16	11
Architecten	14	19	16	11	8	7
Chemiker, Metallurgen etc	9	11	9	9	6	6
	52	61	62	56	46	37

Cincinnati.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Civil-Ingenieure	—	—	1	3	2	3
Maschinen-Ingenieure	—	—	13	8	15	16
Architecten	—	—	4	1	1	2
Chemiker, Metallurgen etc	—	—	3	7	5	11
	—	—	21	19	23	32

Newark.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Lebenslängl. Mitglieder	—	—	—	—	—	5
Civil-Ingenieure	—	—	—	—	—	3
Maschinen-Ingenieure	—	—	—	—	—	11
Architecten	—	—	—	—	—	1
Chemiker, Metallurgen	—	—	—	—	—	12
Technologen etc	—	—	—	—	—	9
	—	—	—	—	—	41

New York.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Ehrenmitglieder	4	3	3	3	3	3
Civil–Ingenieure	66	48	43	50	50	55
Maschinen-Ingenieure	96	90	94	108	108	115
Architecten	46	34	32	37	35	39
Chemiker, Metallurgen etc	47	31	29	43	40	39
	259	206	201	241	236	251

Philadelphia.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Civil-Ingenieure	2	3	3	2	2	3
Maschinen-Ingenieure	20	24	27	30	31	31
Architecten	—	3	8	7	5	5
Chemiker, Metallurgen etc.	17	22	25	26	25	22
	39	52	63	65	63	61

Pittsburg.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Civil-Ingeniere	—	—	—	—	20	21
Maschinen-Ingenieure	—	—	—	—	6	10
Architecten	—	—	—	—	4	7
Chemiker, Metallurgen etc.	—	—	—	—	2	2
	—	—	—	—	32	40

St. Louis.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Ehrenmitglieder	—	—	—	—	1	1
Civil-Ingenieure	—	12	8	16	15	12
Maschinen-Ingenieure	—	6	6	8	8	8
Architecten	—	10	8	6	4	4
Chemiker, Metallurgen etc.	—	—	1	5	6	5
	—	28	23	35	34	30

Washington.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Civil-Ingenieure	—	—	—	32	29	26
Maschinen-Ingenieure	—	—	—	7	8	7
Architecten	—	—	—	21	13	10
Chemiker, Metallurgen etc.	—	—	—	15	29	31
	—	—	—	75	79	74

Gesammtzahl der Verbandsmitglieder.

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Chicago	52	61	62	56	46	37
Cincinnati	—	—	21	19	23	32
Newark	—	—	—	—	—	41
New York	259	206	201	241	236	251
Philadelphia	39	52	63	65	63	61
Pittsburg	—	—	—	—	32	40
St. Louis	—	28	23	35	34	30
Washington	—	—	—	75	79	74
	350	347	370	491	513	566

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Wachsthum des Verbandes an Mitgliedern.....		3	23	119	24	53

	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.
Zahl der Vereine.....	3	4	5	6	7	8

Diese Zahlen sind äusserst interessant und erfreulich. In seinem ersten Lebensjahre umfasste der Verband die drei Vereine: Chicago, New York und Philadelphia, und in jedem Jahre hat die Zahl der Vereine um einen zugenommen, so dass jetzt aus dem ursprünglichen Dreieck ein Achteck geworden ist.

Der jüngste Verein, Newark, welcher in diesem Jahre dem Verbande beitrat, ist ein vielversprechender. In Bezug auf Stärke der Mitgliederzahl nimmt er den 4. Rang unter den acht, den Verband bildenden Vereinenen ein. Die Liste seiner Mitglieder enthält lauter Namen von gutem Klang und beweist, dass der Verein aus echten Manganisten zusammengesetzt ist.

Der Anschluss dieses Vereins an den Verband wurde in allen Zweigvereinen mit lautem Jubel begrüsst. Seine einstimmige Aufnahme erfolgte in der 7. Vorstandssitzung, am 26. April 1890.

Die Totalzahl der Mitglieder des Verbandes beträgt gegenwärtig 566. Im vorigen Jahre bezifferte sich dieselbe auf 513, was einer Zunahme von 53 Mitgliedern entspricht. Das durchschnittliche Wachsthum des Verbandes an Mitgliedern berechnet sich auf 43$^1/_6$ pro Jahr.

Wenn wir als Maassstab für diese Zahlen den jetzt so grossen und einflussreichen "*Verein Deutscher Ingenieure*" benutzen, welcher bei seinem 30. Stiftungsfeste im vorigen Jahre 6300 Köpfe und 21 Zweigvereine zählte, so finden wir, dass dieser Verein am Schlusse seines 6. Lebensjahres 495, also 71 Mitglieder weniger hatte als unser Verband nach Ablauf derselben Existenz-Zeit.

Ich glaube, dieser Vergleich belehrt uns, dass wir mit unserem Wachsthum zufrieden sein können.

Lassen Sie uns mit allen Kräften dahin streben, meine Herren, dass dies auch in späteren Jahren so sein wird.

Eine betrübende Nachricht habe ich noch mitzutheilen. Zu Anfange März dieses Jahres wurde uns der Civil-Ingenieur, Herr H. A. Stoltenberg, ein langjähriges und eifriges Mitglied und Delegat des Technischen Vereins Chicago, durch den Tod entrissen. Mit ihm verliert unser Verband einen seiner besten und befähigtesten Mitarbeiter.

Auf das nächste Verbandsjahr dürfen wir mit Hoffnung und Vertrauen blicken. Voraussichtlich wird sich in demselben die ursprüngliche Dreizahl quadriren und die Anzahl der Verbandsvereine auf drei Mal drei anwachsen.

Hierfür bürgt uns die aufopfernde Liebenswürdigkeit, mit welcher uns unsere Fachgenossen von Cleveland entgegengekommen sind.

Nnn, meine Herren, gewähren Sie mir, zum Schluss dem Wunsche Ausdruck zu verleihen, der aus der Tiefe meines Herzens dringt: Möge sich unser Verband zu einem Manganon gestalten, gestützt auf Freundschaft, Wissenschaft und Arbeitsamkeit, zur Hebung unseres Standes, zur Ehre unserer Abstammung, zu unserem eigenen Nutzen und zum Nutzen der gesammten Industrie unseres Adoptiv-Vaterlandes!

Hiezu: Glückauf!

STATUTEN

——des——

Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes.

Mitgliedschaft und Name.

§ 1. Der Verband besteht aus in Nord- Amerika organisirten deutschen technischen Vereinen und führt den Namen:

Deutsch-Amerikanischer Techniker-Verband.

§ 2. Als deutsch-technische Vereine sind solche anzusehen, deren in den Statuten ausgesprochener wesentlicher Zweck in der Förderung der technischen Wissenschaften und Künste besteht, deren Mitglieder zu mindestens drei Viertheilen den technischen Fächern angehören und deren officielle Vereinssprache die deutsche ist. Als den technischen Fächern in obigem Sinne angehörend sind ausübende Techniker, Architekten, Civil,- Maschinen- und Hütten-Ingenieure, Chemiker, Fabrikanten, Kunstgewerbetreibende, Professoren und Lehrer von technischen, kunstgewerblichen und naturwissenschaftlichen Fächern und alle Solche anzusehen, deren Beruf sich auf das Studium der Naturwissenschaften gründet.

Zweck.

§ 3. Der Zweck des Verbandes ist die Förderung und Hebung von Localvereinen, die Ermöglichung eines gemeinschaftlichen Wirkens derselben und dadurch die Förderung der geistigen und socialen Interessen der Fachgenossen.

§ 4. Dieser Zweck wird erreicht durch jährliche Verbands-Versammlungen, durch die Freizügigkeit der Mitglieder innerhalb der zum Verband gehörenden Vereine, durch gemeinschaftliche Fachpublikationen und durch die Einrichtung einer nationalen Stellenvermittlung.

Verbands-Vereine.

§ 5. Jeder Verbands-Verein soll mindestens folgende Beamten haben:

Ein Präsident,
" Vice-Präsident,
" Correspondirender Secretär,
" Protokollirender "
" Schatzmeister,
" Bibliothekar.

Ferner ein Committee für Stellenvermittlung.

§ 6. Der Jahresschluss, die Beamtenwahl und die Ernennung aller ständigen Committees soll bei allen Vereinen im Monat October eines jeden Jahres stattfinden.

Vorort.

§ 7. Die verantwortliche Geschäftsführung des Verbandes wird von einem der Verbands-Vereine, dem derzeitigen "**Vorort**", geführt.

§ 8. Der Vorort wechselt am Beginne eines jeden Geschäftsjahres unter den Verbands-Vereinen, in alphabetischer Reihenfolge ihrer Ortsnamen. Ein Verbands-Verein, der nicht an zwei direct vorhergehenden Delegaten-Versammlungen theilgenommen hat, ist zur Uebernahme der Vorortsführung nicht berechtigt.

§ 9. Die Beamten des als Vorort fungirenden Verbands-Vereins bilden zugleich den Vorstand des Verbandes.

§ 10. Jeder Verein hat am Anfang eines neuen Geschäftsjahres seine Mitglieder- und Beamten-Liste dem neuantretenden Vorort zuzusenden, welcher dieselben zu den Akten nimmt.

§ 11. Die Vororts-Akten, Casse und sonstiges Verbands-Eigenthum werden am Anfang eines jeden neuen Geschäftsjahres von dem abtretenden an den antretenden Vorort abgeführt.

Aufnahme.

§ 12. Die Anmeldung eines Vereins zur Aufnahme in den Verband hat auf schriftlichem Wege bei dem Vorort zu erfolgen, unter Einsendung der Mitglieder- und Beamten-Liste und der Statuten, in so vielen Exemplaren als der Verband Vereine zählt, plus Eins. Der Vorort nimmt das eine Exemplar zu den Akten, während er die übrigen an die Vereine aussendet. Bei der durch den Vorort zu vermittelnden baldthunlichsten Ballotage kommt jedem Vereine eine Stimme zu. Zur Aufnahme des candidirenden Vereins ist Stimmeneinheit erforderlich.

§ 13. Vereine, deren Statuten mit denen des Verbandes im Widerspruch stehen, können nicht in den Verband aufgenommen werden. Der Entscheid hierüber steht dem Verbands-Vorstande zu und ist im Falle einer ablehnenden Entscheidung dem candidirenden Vereine Berufung an die jährliche Delegaten-Versammlung gestattet.

Versammlungen.

§ 14. Am Schluss eines jeden Geschäftsjahres findet eine Versammlung von Delegaten der Verbands-Vereine statt, vor welcher der abtretende Vorort und alle etwaigen Committees einen Rechenschaftsbericht ablegen. Die Versammlung beräth etwa vorliegende, den Verband betreffende Anträge und redigirt sie zur Vorlage an die Verbands-Vereine.

§ 15. Jeder Verein entsendet ein Mitglied zu dieser Delegaten-Versammlung.

§ 16. Die Delegaten-Versammlung bestimmt auf Grund des Paragraphen 8, welcher Verein im kommenden Jahre als Vorort zu fungiren hat. Die Versammlung bestimmt ferner, welcher Verein für das laufende Jahr die Verbands-Publikationen gemäss der § 23 bis 27 zu übernehmen hat.

§ 17. Die Mitglieder der Delegaten-Versammlung bilden bis zur nächsten Jahresversammlung ein Committee, welches im Falle der Auflösung, oder des durch sonstige Gründe veranlassten Abtretens des Vorort-Vereins, die Geschäftsführung des Verbandes bis zum Schluss des Geschäftsjahres übernimmt.

§ 18. Der Delegat des abtretenden Vororts führt den Vorsitz und der Delegat des antretenden Vororts das Protokoll der Delegatenversammlung, welch letzteres in das hierzu bestimmte Protokollbuch einzutragen ist.

§ 19. Mit der Versammlung der Delegaten ist ein allgemeiner deutscher **Techniker-Tag** verbunden, der sich mit der Abhaltung von Vorträgen und der Pflege sonstiger Berufs-Interessen beschäftigt und für welchen der Vorort die Tagesordnung ausschreibt.

§ 20. Die Jahres-Versammlung findet im Monat September statt. — Die Delegaten-Versammlung bestimmt Ort und Zeit der nächsten Jahres-Versammlung. Im Falle ausserordentliche Veranlassungen vorliegen, kann der Vorort unter thunlichster Berücksichtigung der Wünsche der Majorität der Vereine, Ort und Zeit der Jahres-Versammlung verlegen.

Freizügigkeit.

§ 21. Mitglieder der Verbands-Vereine können sich unter Umgehung der für die Aufnahme neuer Mitglieder bestehenden Regeln von einem Verbands-Verein in einen anderen übertragen lassen. Sie haben sich zu diesem Zweck schriftlich bei dem Verein anzumelden, in welchen sie übertragen werden wollen.

Der aufnehmende Verein hat 4 Wochen vor der Aufnahme dem abgebenden Verein hierüber Mittheilung zu machen. Erfolgt in der genannten Frist keine Einsprache auf Grund von § 22, so überträgt der erstere Verein das betreffende Mitglied auf seine Mitgliederliste und zeigt solches dem abgebenden Verein schriftlich an. Ein übertretendes Mitglied, das seine laufenden Beiträge in einem Verbands-Verein bezahlt hat, ist für die Zeitdauer des Beitrags von der Zahlung von Beiträgen an den anderen Verein enthoben.

§ 22. Kein Verein des Verbandes soll ein von einem anderen Verbands-Verein ausgeschlossenes Mitglied aufnehmen, es sei denn, dass nach dem Zeugniss des ausschliessenden Vereins die Ausschliessungs-Ursachen in Wegfall gekommen sind.

Publikationen und sonstige Drucksachen.

§ 23. Der Verband veröffentlicht im Monat November eines jeden Jahres eine Broschüre, enthaltend: a) Beamtenliste des Verbandes, b) Beamten- und Mitglieder-Listen der Verbands-Vereine, c) die Verbands-Statuten, d) den Jahresbericht des vorjährigen Vorortes, e) wissenschaftliche Original-Arbeiten.

§ 24. Ueber die Zulässigkeit der für die Publikationen des Verbandes eingesandten Arbeiten entscheidet ein *Publikations-Committee.*

Das Committee hat die Ablehnung einer eingesandten Arbeit zu begründen.

Gegen die Entscheidung des Committees kann beim Vorort Berufung eingelegt werden und kann der Autor verlangen, dass sein Manuscript einem Fach-Committee zur Begutachtung vorgelegt werde.

Alle zur Veröffentlichung bestimmten Beiträge sind dem Publikations-Committee in solcher Form einzusenden, dass sie ohne Weiteres dem Drucker übergeben werden können.

Das Publikations-Committee hat keine Berechtigung zur Abänderung in den betreffenden Manuscripten ohne Einwilligung des Autors.

Das Publikations-Committee besorgt die Erlangung des *Copy-Right* und Uebersetzungs-Rechtes der Vereinigten Staaten für den Autor, falls dieser nicht specielle Vereinbarungen zu machen wünscht.

§ 25. Das *Publikations-Committee* soll aus mindestens fünf Mitgliedern bestehen und wird von dem Vereine ernannt, der durch Beschluss der jährlichen Delegaten-Versammlung mit der Publikation der Broschüre beauftragt wird.

§ 26. Das Publikations-Committee ist berechtigt, auf Wunsch des Verfassers Arbeiten von allgemeinem Werthe, die in deutscher Sprache in der Verbands-Brochüre veröffentlicht wurden, auch in englischer Sprache erscheinen zu lassen, doch muss die englische Bearbeitung vom Verfasser selbst geliefert und in Verbindung mit den Beamten- und Mitgliederlisten des Verbands auf Kosten des Verfassers veröffentlicht werden.

§ 27. Die technische Zeitschrift "Der Techniker" wird officiell als Verbandsorgan anerkannt. Ein Exemplar dieser Zeitschrift, wofür ein Subscriptionspreis von nicht mehr als $1.00 p. a. entrichtet wird, soll jedem Verbandsmitgliede kostenfrei vom Verbande geliefert werden.

Stellen-Vermittlungswesen.

§ 28. Die Centralstelle für Stellenvermittlung übernimmt der New-Yorker Verein, und tritt diese Centralstelle mit den übrigen Vereinen in diesbezüglichen Wechselverkehr. Die Centralstelle liquidirt ihre jährlichen Unkosten nach Maassgabe von § 29 bei dem Vorort.

Unkosten und Deckung derselben.

§ 29. Die dem Vorort durch die Geschäftsführung erwachsenden Unkosten werden durch Plenarbeiträge der Verbands-Vereine gedeckt, die für jeden Verein nach Maassgabe der Zahl seiner Mitglieder zur Zeit des Einforderungsbeschlusses berechnet werden. Diese Ausgaben dürfen ausser Porto und für nothwendige Vorbereitungen für den Techniker-Tag, nur die in § 23 und § 28 vorgesehenen Punkte betreffen, und dürfen $1.50 pro anno und pro Mitglied nicht übersteigen. Der Vorort ist berechtigt, dieselben im Laufe des Rechnungsjahres nach Ermessen und Bedürfniss in Raten von 50 Cents pro Mitglied von den Verbands-Vereinen einzufordern, und hat jede solche Einforderung mit einem Rechnungsauszuge für den verflossenen Theil des Rechnungsjahres zu begleiten.

Anträge.

§ 30. Es steht jedem der Verbands-Vereine das Recht zu, den Verband betreffende Anträge zu stellen; solche sind dem Vorort schriftlich einzureichen und von diesem den Verbands-Vereinen zur Abstimmung zu übermitteln und in der nächsten Nummer des Verbandsorganes zu veröffentlichen. Anträge auf Statuten-Aenderungen müssen durch den Delegaten des antragstellenden Vereins in der jährlichen Delegaten-Versammlung eingebracht werden und sind dieselben jedem einzelnen Delegaten schriftlich einzuhändigen.

§ 31. Jeder Verein hat bei Abstimmungen über Verbandsangelegenheiten **eine** Stimme. Das Votum jedes Vereins ist dem Vorort zu übermitteln, durch welchen Stimmenzählung erfolgt. Zur Annahme eines Antrags ist mindestens zwei Drittel Majorität erforderlich. Falls ein Verein seine Stimme über einen ihm zugegangenen Antrag zwei Monate nach dessen Veröffentlichung im Verbandsorgane nicht an den Vorort abgegeben hat, wird angenommen, dass dieser Verein dem betreffenden Antrage zustimmt.

Ausschluss.

§ 32. Aendert einer der dem Verbande angehörenden Vereine seine Constitution, so hat er dem Verbands-Vorstande davon Mittheilung zu machen, nach Maassgabe von § 12. Findet der Vorstand dass die eingereichten neuen Statuten mit den Verbands-Statuten harmoniren, so versendet er solche ohne Weiteres an die Verbands-Vereine. Findet der Vorstand dagegen, dass diese neuen Statuten

im Widerspruch stehen mit den Verbands-Statuten, so ersucht er den betreffenden Verein, innerhalb einer Frist von drei Monaten entsprechende Abänderungen zu machen. Lässt derselbe diese Frist vorübergehen, oder weigert er sich Abänderungen zu machen, so versendet der Verbands-Vorstand die fraglichen Statuten an die Verbands-Vereine mit der Aufforderung, über das Verbleiben des betreffenden Vereins zur Ballotage zu schreiten.

§ 33. Bleibt ein Verein mit seinen Verbands-Beiträgen ein Jahr lang im Rückstande, so hat der Vorstand des Verbandes die Ausschliessung desselben zu beantragen.

§ 34. Zum Ausschluss eines Vereines ist Stimmeneinheit erforderlich, wobei jedoch der in Betracht kommende Verein kein Stimmrecht besitzt.

Der Verbands-Vorstand ist verpflichtet dem betreffenden Vereine vier Wochen vor der Ballotage den auf Ausschluss gerichteten Antrag zur Mittheilung zu bringen.

VERBANDS-VORSTAND.

Vorort: NEW YORK.

Präsident: **Paul Goepel,** Stewart Building, New York.
Vice-Präsident: **E. L. Heusner,** 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Corr. Sekretär: **Max C. Budell,** 20 Nassau St., New York.
Prot. Sekretär: **Heinrich Schreiter,** Puck Building, New York.
Schatzmeister: **Charles Heinecke,** 348 E. 86th St., New York.
Bibliothekar: **Frank Knauer,** 234 E. 83d St., New York.

Trustees:

Theo. Lungwitz; Geo. W. Wundram; Dr. H. Endemann; Wilhelm Hildenbrand; C. Louis Nagel; H. W. Fabian; Dr. Joseph Krieger; Morris Feilbogen.

Central-Stelle für Stellenvermittlung:

Paul Goepel, Stewart Building, New York.

Delegaten:

Henry Dreses, Vorsitzender,.....Verein "Cincinnati, O."
Max C. Budell, Sekretär,.....Verein "New York."
Hermann Seibert,.....Verein "Newark, N. J."
Otto Lüthy,.....Verein "Philadelphia, Pa."
Henry Moeser,.....Verein "Pittsburg, Pa."
Charles Franke,.....Verein "St. Louis, Mo."
F. R. Fava, jr.,.....Verein "Washington, D. C."

Publikations-Committee:

(Verein New York.)

Dr. H. Endemann, Vorsitzender. **Max C. Budell,** Sekretär.
E. L. Heusner. Hermann Kuckro. Morris Feilbogen.

Committee on National Public Works:

(Verein New York.)

Augustus Kurth, Vorsitzender.
A. Doerflinger. E. A. Gieseler. Paul Goepel.
E. L. Heusner.

Polytechnischer Verein von Cincinnati, O.

(Gegründet den 11. Sept. 1886, incorporirt den 27. December 1886.)

Vereinslokal: MUSIKVEREINSHALLE, 385 Walnut St.

Versammlungen: Jeden 1. und 3. Samstag im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident:	**Prof. Dr. W. Dickoré.**
Vice-Präsident:	**A. Koechlin.**
Corr. Sekretär:	**L. Eld.**
Prot. Sekretär:	**J. A. Grimm.**
Schatzmeister:	**Chas. Bruckner.**
Bibliothekar:	**Robert Mayer.**
Stellenvermittler:	**E. Lietze, H. Dreses** und **A. O. Elzner.**

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Eid, Ludwig, Res. 133 Wheeler St., Clifton Heights, Cin.
Hilgard, K. E., zur Zeit in Europa.
Hornung, Geo., 30 East 4th St., Room 14, Consulting Hydraulic and Mechanical Engineer.
Koechlin, A., 65 W. 8th St.

Mechanical Engineers.

Baechle, Eduard, with The Long & Allstatter Co., Hamilton, O.
Bruckner, Chas., Draughtsman and Patternmaker, with The Cincinnati Type Foundry, Res. 461 John St.
Dreses, Hy., Chief Draughtsman with The Lodge & Davis Machine Tool Co., Res. Alexander St., Corryville.
Erdmann, Herm., Sup't. The G. A. Gray Co., Res. 148 E. Liberty St.

Faber, Phil., Chief Draughtsman, with The Long & Allstatter Co., Hamilton, O.
Grimm, J. A., Foreman with The Lodge & Davis Machine Tool Co., Res. S. E. Corner Elm & Liberty Sts.
Hammer, G. F., Lehrer an "Cincinnati Technical School", Res. 46 Fosdick St.
Lietze, E., with Cincinnati Type Foundry, Res. 110 E. Liberty St.
Mayer, A., with Francis Fritsch, 92 Browne St.
Mayer, Rob., Draughtsman, with The Walton Architectural Iron Co., Res. 92 Browne St.
Roos, Chr., of Roos & Wais, M'f'rs of Punches and Shears, Madison & Plum Sts.
Seinecke, A., cor. E 3rd & Lock Sts.
Steiniger, M., with Cincinnati Type Foundry, 201 Vine St.
Wais, Chas., of Roos & Wais, M'f'rs of Punches and Shears, Madison & Plum Sts.
Zoellner, L., with The Triumph Compound Eng. Co., Res. 856 Vine St.

Architect.

Elzner, A. O., Room 79, Lincoln Inn Court.

Manufacturers, Technologists, Chemists, Artists, etc.

Barth, Hy., Pres. Cincinnati Type Foundry, 201 Vine St.
Dickoré, Prof. Dr. W., Analytical and Consulting Chemist and Assayer, 67 E. 5th St.
Eisele, Prof., 200 Main St.
Haller, M., of Queen City Copper Works, 734 Central Ave.
Hulseman, G., of Hulseman Bros., Tannery, 583 John St.
Klausmayer, D., Sup't., with The Russell & Morgan Printing Co., Res. Paradrom St., Mt. Adams.
Lange, Chas., Secr. of The Buckeye Iron Foundry, 892 Central Ave.
Morgan, A., of The Russell & Morgan Printing Co., 6th & Eggleston Ave.
Schaaf, G. A., General Manager of Krieger & Burkhardt, Res. 728 Freeman Ave.
Schilffarth, Fritz, Artist & Sup't., The Artistic Glass Painting Co., 3 W. 5th St.
Von Bank, Fritz, Designer and Draughtsman, 5 W. 4th St., Room 30.

Techniker-Verein Cleveland, O.

Vereinslokal: GIESSEN'S HALLE, 60½ Woodland Ave.

Versammlungen: Am 1. und 3. Samstag jeden Monats.

EHREN-MITGLIED.

Ernst Lietze, Cincinnati, O.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Percy Neyman**, Ph. D, Sup't. Sherwin Williams Co.
Vice-Präsident: **Wm. Brass**, c. o King Iron Bridge Co.
Corr. Sekretär: **Adolph Gorge**, c. o. City Civil Eng'rs Office.
Prot Sekretär: **Ernst Boley**, Sup't. H. P. Nail Co.
Schatzmeister: **Walter Jacobi**, M'g'r. Germania Life Ins. Co.
Bibliothekar: **Johann Kasteiner**, c. o. Hullett & Co.
Stellenvermittler: **Bruno Kniffler**, c. o. Kniffler M'f'g Co.
Carl A. Raeder, M. E. & Notary Public.
Carl Toense, c. o. Excelsior Iron Works.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Wm. Brass, c. o King Iron Bridge Co.
Konrad B. Krause, Chief Eng. Brown Hoisting Machine Co.
Adolph Gorge, c. o. City Civil Engineers Office.
August Eberhart, c o. King Bridge Co.

Mechanical Engineers.

Johann Kasteiner, c. o. Hullett & Co.
Carl Toense, c. o. Excelsior Iron Works.
Ernst Boley, Sup't. H. P. Nail Co.
Wilhelm v. Wachholz, 26 South Water St.

Otto Koenigslöw, Michigan St.
Henry Brockhausen, c. o. Variety Iron Co.
August A. Honsberg, c. o. Cleveland Rolling Mill Co.
Bernhard Eibler, c. o. Arctic Ice Machine Co.
Wm. Zeller, 248 Brownell St.
Carl A. Raeder, M. E. & Notary Public, Public Square.

Chemists.

Percy Neymann, Ph. D., Sup't. Sherwin Williams Co.
Bruno Kniffler, of Kniffler M'f'g Co.
Fritz Schniewind, Ph. D., c. o. Kniffler M'f'g. Co.
Victor Kalteyer, c. o. Kniffler M'f'g. Co.
George Leick, M. D., Prospect St.
Wm. Koehler, c. o. Sherwin Williams Co.
Otto Tromlitz, 13 Sheriff St.

Architects.

Adolph Mitermiler, 52 Public Square.
George Wellner, c. o. C. L. & W. Ry., Lorain, Ohio.
Gottfried Fugman, of Nothingham Building.

AUSSERORDENTLICHE MITGLIEDER.

Eduard Bohm, Justice of the Peace.
Walter Jacobi, M'g'r. Germania Life Insurance Co.
George E. Heidenreich, Sculptor, 14 Dodge Court.
Jos. Kieferle, Restaurateur, Superior St.
Heinrich Burger, Insurance Agent, Putnam St.
C. O. Greif, of Greif Bros.
Edward Belz, of Belz, Cozad & Co.

Technischer Verein von Newark, N. J.

(Gegründet November 1889.)

Vereinslokal: ACHTELSTETTER'S RESTAURANT, 842 Broad St.

Versammlungen: Jeden zweiten und vierten Mittwoch im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: **M. A. Mueller,** with U. S. Electric Light Co., Plane St., Newark, N. J.

Vice-Präsident: **Dr. Henry Weidig,** with Chas. Cooper & Co., Van Buren St., Newark, N. J.

Corr. Sekretär: **Wm. Thum,** 165 Polk St., Newark, N. J.

Prot. Sekretär: **Herm. Seibert,** with U. S. Electric Light Co., Plane St., Newark, N. J.

Schatzmeister: **J. B. Stobäus,** of Chas. Cooper & Co., Van Buren St., Newark, N. J.

Bibliothekar: **Dr. Otto Siepermann,** with Union Chemical Co., Lister Ave., Newark, N. J.

Stellenvermittlungs-Committee:

Dr. Hy. Weidig, Chemist, with Chas. Cooper & Co., Van Buren St., Newark, N. J.

M. A. Mueller, Sup't. of Construction Dep't., U. S. Electric Light Co., Plane St., Newark, N. J.

LEBENSLÄNGLICHE MITGLIEDER.

Christ. Feigenspan, Prop. Feigenspan's Brewery, Freeman St., Newark, N. J.

J. Kleinhans, of Chas. Cooper & Co.,* (General Chemicals), Van Buren St., Newark, N. J.

Gottfr. Krüger, Prop. Krüger Brewing Co., Belmont Ave., Newark, N. J.

R. G. Salomon, Prop. Salomon's Tannery, Sussex Ave., Newark, N. J.

J. B. Stobäus, of Chas. Cooper & Co.,* (General Chemicals), Van Buren St., Newark, N. J.

A. Wackenhut, Manager Ballantine's Brewery, Freeman St., Newark, N. J.

* Siehe Geschäfts-Anzeige.

MITGLIEDER.

Mechanical Engineers.

Adler, Geo. W., Sup't. Salomon's Tannery,
73 Sheffield St., Newark, N. J.
Bein, Emil, 275½ Orange St., Newark, N. J.
Eberhardt, Hy., 84 Elm St., Newark, N. J.
Heck, Ludwig, with U. S. Electric Light Co.,
Plane St., Newark, N. J.
Hofmann, Emil, 133 Market St., Newark, N. J.
Hooper, A., 55 State St., Newark, N. J.
Kolb, Wm., with Wm. Dorsch & Sons,
Court & Charlton Sts., Newark, N. J.
Loy, Hy., 70 Orange St., Newark, N. J.
Meyer, Geo., 68 Broad St., New York.
Mueller, M. A., Sup't. of Construction Dep't., with U. S. Electric Light Co., Newark, N. J.
Ohl, Geo. H., Machine Builder, James & Essex Sts., Newark, N. J.
Sanders, J., Manufacturer of Meat Cutting Machinery,
296 8th Ave., Newark, N. J.
Schlueter, Albert, 91 Union St., Newark, N. J.
Seibert, Herm., with U. S. Electric Light Co., Newark, N. J.
Stucky, Jacob, with U. S. Electric Light Co., Newark, N. J.
Ulrich, F. G., 113–115 N. J. Rail Road Ave., Newark, N. J.
Von Bergen, B., with U. S. Electric Light Co.,
Plane St., Newark, N. J.

Civil Engineers and Architects.

Jacobsen, Chas. E. A., Civil Eng. of Newark Aqueduct Board.
Klemm, H. C., Architect, Market & Mulberry Sts., Newark, N. J.
Reuter, Max, Architect, 5 Wakeman Ave., Newark, N. J.
Sanzenbacher, Geo., Draughtsman, Newark Aqueduct Board.

Chemists and Mining Engineers.

Burckhardt, Dr. A., Orange & Nesbitt Sts., Newark, N. J.
Drescher, Dr. A., State Chemist of the N. J. Board of Pharmacy.
Nenninger, Oscar, Gold and Silver Refiner,
Railroad Place, Newark, N. J.
Reuter, Dr. C., Chemist, with Salomon,
14–16 Nesbitt St., Newark, N. J.
Schuessler, Dr. Theo. A., City Gas Inspector,
1 Sterling St., Newark, N. J.
Scharringhausen, Wm., Sup't. Heller & Merz Ultramarine Works, Hamburg Place Road, Newark, N. J.
Siepermann, Dr. Otto, Chemist, with Union Chemical Co.,
Lister Ave., Newark, N. J.
Schmidt, Dr. A., P. O. Box 47, Arlington, N. J.

Thum, F. A., M. E., Sup't. Electrolytical Refining Dep't., Newark Smelting & Ref'g. Works, E. Balbach & Son, Newark, N. J.
Thum, Wm., Electrolytical Copper Refining Dep't., Newark Smelting & Ref'g. Works, E. Balbach & Son, Newark, N. J.
Vollbrecht, Dr. Hy., of Union Chemical Co., Lister Ave., Newark, N. J.
Weidig, Dr. Hy., Chemist, with Chas. Cooper & Co., Van Buren St., Newark, N. J.

Auswärtiges Mitglied.

Rasch, Dr. Herm., Chemist, Neustadt an der Leitha, Oesterreich.

Technologists.

Anderhub, A., Manufacturer (Ornamental Woodwork), 1 Morris & Essex Rail Road Ave., Newark, N. J.
Dorsch, Wm., Jr., of Wm. Dorsch & Sons, Court & Charlton Sts., Newark, N. J.
Frey, Dr. med., **Albert**, 317 South Orange Ave., Newark, N. J.
Hensler, Ad. F., of Hensler Brewing Co, Hamburg Place, Newark, N. J.
Ill, Dr. F. L., Dentist, 165 South Orange Ave., Newark, N. J.
Kaiser, Dr. phil., **F. C.**, Newark High School, 52 Nelson Place, Newark, N. J.
Kräutler, Emil, Journalist, N. J. Deutsche Zeitung, 82 Market St., Newark, N. J.
Krause, Dr. med., **W. G.**, 271 Orange St., Newark, N. J.
Reiser, Jos., Druggist, 237 South Orange Ave., Newark, N. J.
Schuetz, Fred., M'f'g. Jeweler, 211 Mulberry St., Newark, N. J.

Technischer Verein von New York.

(Gegründet am 16. Januar 1874 als "Deutscher Ingenieur Club", umgewandelt in T. V. v. N. Y. am 13. November 1880, incorporirt als T. V. v. N. Y. am 18. October 1883.)

Vereinslokal: 194 Third Avenue, zwischen 17. und 18. Strasse.

Versammlungen: Geschäftliche Versammlungen jeden 2ten, gesellige Versammlungen jeden 4. Samstag Abend während der Monate September bis Mai inclusive im Vereinslokal; während der Monate Juni bis August inclusive wissenschaftliche und gesellige Ausflüge auf Veranstaltung des Verwaltungsrathes.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Paul Goepel,** C. E., Stewart Building, New York.
Vice-Präsident: **E. L. Heusner,** M. E., 11 Bartlett St., Br'kl'n, N.Y.
Corr. Sekretär: **Max C. Budell,** C. E., 20 Nassau St., New York.
Prot. Sekretär: **Heinrich Schreiter v. Schwarzenfeld,** C. E., Puck B'ld'g., N. Y.
Schatzmeister: **Charles Heinecke,** M. E., 32 Liberty St., N. Y.
Bibliothekar: **Franz Knauer,** C. E., 234 E. 83d St., New York.

Vorsitzender des Arrangements-Committees:

Theo. Lungwitz, Chemist, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.

Vorsitzender des Stellennachweis-Committees:

Geo. W. Wundram, M. E. & Arch., 316 Quincy St., B'kl'n, N. Y.

Vorsitzender des Publications-Committees:

Dr. H. Endemann, Chemist, 33 Nassau St., New York.

Sections-Obmänner:

Wilhelm Hildenbrand, C. E., 1 Broadway, Room 288, New York.
C. Louis Nagel, M. E., 18 Dunham Pl., Brooklyn, N. Y.
H. W. Fabian, Architect, 338 Vernon Ave., Brooklyn, N. Y.
Dr. Joseph Krieger, Chemist, 200 Worth St, New York.
Morris Feilbogen, Cons. Eng'r. & Contractor, 137 B'way, N. Y.

Arrangements-Committee: *)

Theo. Lungwitz, Chemist, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
A. Dahm-Petersen, M. E., Foot of E. 138th St., New York.
Dr. Wm. Schad, Chemist, 105 N. 11th St., Brooklyn, N. Y.

Stellennachweis-Committee:

Geo. W. Wundram, 316 Quincy St., Brooklyn, N. Y.
Paul Goepel, Stewart Building, New York.
Dr. H. Endemann, 33 Nassau St., New York.

*) Der jeweilige Vereins-Präsident ist ex-officio Mitglied aller Committees.

Publications-Committee:

Dr. H. Endemann, 33 Nassau St., New York.
Max C. Budell, 20 Nassau St., New York.
E. L. Heusner, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Hermann Kuckro, 184 Amity St., Brooklyn, N. Y.
Morris Feilbogen, 137 Broadway, New York.

EHREN-MITGLIEDER.

Albert Fink, C. E., Ex-President Executive Committee, Joint Railroads, 346 Broadway, New York.
Col. Henry Flad, C. E., President Board of Public Improvements, St. Louis, Mo.
Augustus Kurth, C. E., Tax Assessor & City Surveyor, 478 Grand Ave., Brooklyn, N. Y.

LEBENSLÄNGLICHE MITGLIEDER.

De La Vergne, John C., of De La Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Eisele, John, of Batterson, See & Eisele, Marble Works, 431 11th Ave, New York.
Erhart, Carl, of Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Havemeyer, Theodor, of Havemeyer & Elder Sugar Ref. Co., Brooklyn, E. D., N. Y.
Matthiessen, F. O., of Matthiessen & Wiechers Sugar Ref. Co., 106 Wall St., New York.
Steinway, William, of Steinway & Sons, Pianos, Steinway Hall, New York.
Stursberg, John A., of Brooklyn Sugar Refining Co., 98 Wall Street, New York.
Uhl, Edward, Prop. of the Staatszeitung, New York.

MITGLIEDER.

Ingenieurfach.

a) Hiesige Mitglieder.

Ankener, Ernst, Ass't. Eng'r. Board of Elect'l. Control, Res. 140 Winans St., Long Island City, N. Y.
Auerbach, Charles G., C. E., U. S. Engineer's Office, Army Building, New York.
Berg, Walter G., Principal Assistant Eng'r., Lehigh Valley R. R., Washington St., Jersey City, N. J.
Budell, Max C., C. E., with The Germania Life Insurance Co., 20 Nassau St., New York.

Busath, Charles, C. E., with East Bay Co., 7 Nassau St., N. Y.
Doerflinger, A., C. E., U. S. Engineer's Office, Army B'ld'g., N.Y.
Eytel, Hans, C. E., with Th. Westing Iron Works, (Architectural Iron Works, &c.), 449–455 W. 41st St., New York.
Gerhard, Wm. Paul, C. E., Consulting Engineer for Sanitary Works, 36 Union Square, East, New York.
Goepel, Paul, C. E., Goepel & Raegener, Patents and Patent Cases, Stewart Building, New York.
Heissinger, Franz X., Practical Landscape and Garden Eng'r., Stapleton, S. I.
Hildenbrand, Wilhelm, Eng. and Contractor, Consulting Eng. for John A. Roebling's Sons & Co., (Suspension Bridges, Cable Tramways, &c.), No. 1 Broadway, Room 288, N.Y.
Hoffmann von Waffenstein, F., C. E., 964 Washington Ave., New York.
Knauer, Franz, C. E., 234 E. 83rd St., New York.
Lederle, Joseph, Lederle & Co., Civil Engineers & Architects, 15–25 Whitehall St., New York.
Lucius, Albert, C. E., (Railroads and Bridges), 399 10th St., Brooklyn, N. Y.
Martens, Ferdinand, C. E., India Rubber Co, College Point, L. I.
Müller, Carl, C. E, Topographical Eng's Office, Central Park, New York.
Roos, J., C. E., 21–24 State St., New York.
Schenck, George, C. E., with Dean & Westbrook, 32 Liberty St., New York.
Schreiter v. Schwarzenfeld, Heinrich, C. E, Puck Building, New York.
Schweizer, August, C. E. & Arch., Building Inspector, 540 E. 117th St, New York.
Simons, Joseph, C. E., 734 Lexington Ave., New York.
Sterling, Chas. A., C. E., General Manager of the National Storage Co., 55 Broadway, New York.
Suess, Capt. John L., C. E., Engineer Department U. S. Army, (Sea Coast Fortifications, River and Harbor Improvements), Army Building, Whitehall St., New York.
Szlapka, Henry, C. E, Chief Draughtsman Wallis Iron Works, 16 Sussex St., Jersey City, N. J.
Thomass, Frederick, C. E. & City Surveyor, Kurth & Thomass, 361 Fulton St, Brooklyn, N. Y.
Triest, Wolfgang G., C. E., with A. P. Boller, 71 B'way, N. Y.
Veltfort, Ernst, C. E., M'f'r of Paper Mats, &c., 252 Bowery, N.Y.
Von der Bosch, William, C. E., 124 Van Buren St, Brooklyn, N. Y.
Von Logau, Ludwig, C. E., Topographer, Dep't. Public Parks, Res. 551 E. 86th St., New York.
Weingaertner, Hermann, C. E., 13 Gold St., New York.
Wilck, Hermann, C. E., 396 First Ave, New York.
Witzel, Peter, C. E. and Surveyor, 839 Broad St, Newark, N. J.
Zoller, Chas., C. E., M'f'r. of Technical Apparatus and Machinery for Breweries, 12 Water St., New York.

b) Auswärtige Mitglieder.

Bartl, Edmund A., C. E., 212 Adams Ave., Scranton, Pa.
Bassel, Robert, C. E, k. Eisenbahnbau- und Betriebs Inspector, Hohenzollern Ring 10 I, Köln, a/Rh., Germany.
Bentele, Hans, C. E., Assistant Engineer Mexican Central Ry., Mexico, Mex.
Frueauff, Geo. Ph., C. E., Assistant Engineer, Iron City, Tenn.
Funck, Paul, C. E., Eng. Office, Central B'ld'g. B & O. R. R., Baltimore, Md.
Gieseler, E. A., C. E., U. S. Engineers' Office, Savannah, Ga.
Godeffroy, R., C. E., League Island Navy Yard, Philadelphia, Pa.
Grimm, August, C. E., 900 W. Market St., Pottsville, Pa.
Hagland, Omond C., C. E., with Phoenix Bridge Co., Phoenixville, Pa.
Hartmann, Louis, C. E., Cuicatlan, Oajaca, Mexico.
Hermenau, Louis, C. E, Bristol, Tenn.
Hoehn, Conrad, C. E., Philadelphia, Pa.
Hoehne, A., C. E., (Railroads, Bridges & Aqueducts, etc.) Oficina del Gran Ferrocarril, Los Teques, Carácas, Venezuela.
Krohn, B. M., C. E, with Phoenix Bridge Co., Phoenixville, Pa.
Lichtschein, Louis, C. E., z. Z. in Ungarn.
Lippert, Moritz, C. E., Chief of Drawing Room of the Phoenix Bridge Co., Phoenixville, Pa.
Müller, Carl Ludwig, C. E., Cd. Porfirio Diaz, Piedras Negras, Mexico.
Riezler, Otto, C. E., Survey Dep't., City Hall, Philadelphia, Pa.
Sanne, Oscar, C. E., Colo. Midland Ry., Colorado Springs, Colo.
Schall, Frederic E., C. E., Box 63, Mauch Chunk, Pa.
Schrank, Albert, C. E., Schwetzingen, Baden, G'y.
Von Geldern, Otto, C. E., U. S. Engineer's Office, (*Sec'y. Technical Society of the Pacific Coast,*) 1515 Vallejo St., San Francisco, Cal.
Von Schilling, August, Edgehill Vineyard Co., St. Helena, Cal.
Waag, Wm. F., C. E., First Ass't. Eng'r. Kansas City Bridge and Terminal R'y., 307 Locust St., Kansas City, Mo.
Walthers, Chas. F., C. E., with Crozier Coal and Coke Co., Elkhorn, McDowell Co., W. Va.

Maschinenbaufach.

a) Hiesige Mitglieder.

Albrecht, Friedrich, M. E., with H. R. Worthington Hydraulic Works, Van Brunt St., Brooklyn, N. Y.
Arnau, Ben., M. E., 598 E. 135th St., New York.
Asmussen, Oscar, M E.
Aue, Joseph E., M. E, 441 W. 34th St., New York.
Berlin, Richard, M. E., 131 Norfolk St., New York.
Berna, Geo. E., M. E., with De La Vergne Ref. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Block, Louis, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.

Böhm, Richard A., M. E., Room 5, 744 Broadway, New York.
Booraem, L. V. V., Engineer in Chief, with Havemeyer & Elder and Decastro & Donner Sug. Ref's., Brooklyn, N. Y.
Brenzinger, Adam, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Bronder, Gaston A., M. E., 132 Bank St., New York.
Buder, Carl, M. E., of Adam & Buder, M'f'rs of Cotton Buffs, 351–353 E. 61st St., New York.
Clemens, E. V., M. E, Superintendent of the De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Dahm-Petersen, Adolf, M. E., with De La Vergne Refrigerating Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Dienst, Adam P., M. E., Leather Belting and Gen. Engineer's Supplies, 6 New Reade St., New York.
Donner, Christoph, M. E., with Decastro & Donner Sugar Ref Co., Brooklyn, E. D., N. Y.
Droegmundt, Alexander, M. E., with De La Vergne Refrig. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Eckstein, Chas. G., M. E., Chas. G. Eckstein & Co.,* Importers of Machinery, Structure Iron and Railroad Materials, 32 Liberty St., New York.
Franke, Henry, Manufacturer, Pioneer Iron Works, B'kl'n, N. Y.
Heusner, E. L., Chief Eng'r., with Chas. Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Hintze, Julius E.,* Manufacturer, Asbestos Felting Works, 93–95 Maiden Lane, New York.
Hundgeburth, Jean, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Jonsson, Carl, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Katzenstein, Leopold, M'f'r., L. Katzenstein & Co.,* Gen'l Machinists and Eng. Supplies (Katzenstein's Metallic Packing for Piston Rods, Valve Stems, etc.), 357 West St., N. Y.
Keuffel, Wilhelm, Manufacturer, Keuffel & Esser, (Mathematical Instruments and Drawing Materials), 127 Fulton St., N.Y.
Klein, M. J., M. E., 97½ 7th St., New York.
Koenigsberg, J., M. E., Sec'y. Consolidated Ice Mach. Co., 210 E. 54th St., New York.
Kolesch, Adolf, M'f'r. of Drawing Instruments, 155 Fulton St., N.Y.
Komp, Albert, M'f'r. of Natural Wood Embossed Ornaments, Decorations in Paper and Leather, 56–58 Lewis St., N.Y.
Krauschitz, Geo., M. E., z. Z. in Deutschland.
Kreischer, Charles C., Manufacturer, B. Kreischer & Sons, (Fire Bricks and Clay Retorts), Kreischerville, S. I. Office, 132 Mangin St., New York.
Krummel, Louis C., M. E., 183 Kosciusko St, Brooklyn, N. Y.
Lantzke, Albert, M. E., Sup't. The Chalmers-Spence Co., 419–425 E. 8th St., New York.
Loeber, Chas., M. E., 47 Pulaski St., Brooklyn, N. Y.

---

* Siehe Geschäfts-Anzeige.

Marrder, C. A., M. E., (Designer and Builder of New and Special Machinery and Tools), 478 3rd Ave., New York.
Mathesius, A. H., M. E., (Cable Roads), 356 Vernon Ave., Brooklyn, N. Y.
Mayer, Otto, M. E, Sup't. of Daimler Motor Co., Steinway, L. I.
Meyer, George F., M. E., with The De La Vergne Refr. Mach. Co., Foot of E. 138th St., New York.
Mueller, J., M. E., (Brewery Machinery), 418 E. 62d St., N. Y.
Nagel, C. Louis, Manufacturer, (Special Machinery), 18 Dunham Place, Brooklyn, N. Y.
Nathan, Max, M'f'r., Nathan M'f'g Co, 92–94 Liberty St., N. Y.
Neubert, Oscar, Manufacturer, Seelig & Co., Zinc Foundry, 115–121 Maujer St., Brooklyn, N. Y.
Nida, Chas., M. E., with Munn & Co., Patents, (Publishers of Scientific American), 361 Broadway, New York.
Portong, Ludolph, M. E. and Manager for Schäffer & Budenberg, (Steam Engine and Boiler Appliances), cor. Bedford and Division Sts., Brooklyn, N. Y.
Puller, Otto, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Reich, W. J., M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., Foot of E. 138th St., New York.
Reinhardt, Theo., M. E., 61 Halsey St., Newark, N. J.
Rochow, Ferdinand, Manufacturer, Iron Foundry, Plymouth & Bridge Sts., Brooklyn, N. Y.
Roelker, Hugo B., Consulting Mech. Eng., 22 Cortlandt St., N.Y.
Rohloff, John, M. E, S. W. Cor. 122d St. & 7th Ave., New York.
Rudolphi, F., M. E.. with E. W. Bliss Co., (Presses, Dies and Special Machinery), 17 Adams St., Brooklyn, N. Y.
Schieren, Chas. A., M'f'r. of Leather Belting, 47 Ferry St., N.Y.
Schmidt, Louis, M. E., with R. Hoe & Co., 504 Grand St., N.Y.
Schubert, Julius, Mech. & Consulting Eng., 21–24 State St., N.Y.
Schulze, R. P., 1146 Lafayette Ave., Brooklyn, N. Y.
Schwanhaeusser, William, M. E, with Henry R. Worthington Hydraulic Works, Van Brunt St., Brooklyn, N. Y.
Siebert, Alfred, M. E., with De La Vergne Refr. Mach. Co., Foot of E. 138th St., New York.
Strick, Ferdinand, M. E, 22 Willow St., Brooklyn, N. Y.
Thyll, Arthur, M. E., 155 E. 22d St., New York.
Verhas, William, M. E., (Grain Elevators and Naval Constructions), Navy Yard, Brooklyn, N. Y.
Volkmann, Ernst, M. E., with Abendroth & Root M'f'g. Co., (Wrought Iron Sectional Safety Boilers and Spiral Riveted Steam Pipes), 28 Cliff St., New York.
Weber, Adam, Manufacturer, Fire Bricks and Clay Retorts, 633 E. 15th St., New York.
Weber, John E., M. E., 74 Stanhope St., Brooklyn, N. Y.
Weber, Oscar B., Manufacturer, Fire Bricks and Clay Retorts, 633 E. 15th St., New York.
Weidmann, Louis, M. E., Manufacturer, (Sugar Barrels, etc.), 73 S. 9th St., Brooklyn, N. Y

Weidmann, Paul, Sr., Manufacturer, (Sugar Barrels, etc.), 73 S 9th St., Brooklyn, N. Y.
Wolz, Valentin, M. E. & Arch, 80 S. 8th St., Brooklyn, N. Y.
Wundram, Geo. W., M. E. & Arch., (Designing & Sup't'g of Factories, Water Works, etc,), 316 Quincy St., B'kl'n, N.Y.
Zeuner, Julius, M. E., 126 Hopkins St., Brooklyn, N. Y.

b) Auswärtige Mitglieder.

Baur, Wilhelm, M. E., Eng. in Chief, with Louisiana Sugar Refining Co, New Orleans, La.
Berg, Heinrich, M. E., 13 Möricke St., Stuttgart, G'y.
Berg, Rudolph, M. E., 36 Buschgasse, Köln a/Rh., G'y.
Burchardt, Carl T., Patent-Anw., 48 Friedrich St., Berlin W., G'y.
Cazin, Franz, Consulting Mechanical Engineer, (Mining and Metallurgical Plants), Room 34, Pioneer Building, cor. 15th & Larimer Sts, Denver, Colo.
Christensen, Aug. C., M. E., Snow Steam Pump Works, Coal and Iron Exchange, Room 63, Buffalo, N. Y.
Epstein, Isidor, M. E., Publisher of the German Weekly "Germania", (Author of "Mecánica Aplicada", 2 Vol.), Calle de Nuevo Mexico, No. 4, Mexico, Mex.
Fenner, Richard, Engineer, San Francisco Gas Light Co., 404 Eddy St., San Francisco, Cal.
Giraud, Louis H., M. E., 44 Mozart St., Boston, Mass.
Hartung, August, M. E., with The Buffalo Refr. Mach. Co., Buffalo, N. Y.
Hartung, Emil, M. E., with De La Vergne Refr. Machine Co., care of Ph. Zanz & Co., Denver, Colo.
Heim, Anton, Fabrikant von Leder-Treibriemen, 1. Vorsetzen 15–17, Hamburg, G'y.
Hendschel, Carl F., M. E., (Tool Machinery, Gas Factories and Sugar Refineries), with Wm. Sellers & Co., Philadelphia, Pa.
Junge, Johannes A., Chief Engineer S. S. "Normannia", 14 Schaarmarkt, Hamburg, G'y.
Lade, Heinrich, M. E., with Crane Elevator Co., 219 S. Jefferson St., Chicago, Ills.
Moser, Rob., M. E., c. o. Rob. Wetherill & Co., 106 Broad St., Chester, Pa.
Müller, T. H., M. E., of George M. Newhall Eng. Co., (Machinery in all its Branches), 136 S. 4th St., Philadelphia, Pa.
Münzel, Max, M. E., Ing. der Gasmotorenfabrik Deutz a/Rh., G'y.
Nickel, Franz F., M. E., with Snow Steam Pump Works, cor. Roesser & Snow Aves., East Buffalo, N. Y.
Nussenblatt, Jacob, M. E., with Stilwell & Bierce M'f'g. Co., Dayton, O.
Rassbach, Hermann, M. E., Sup't. The Hygienic Ice Co., 419 9th St., N. W., Washington, D. C.
Raynal, Alfred H., M. E., General Superintendent of the Richmond Locomotive and Machine Works, Richmond, Va.
Rilke, Martin, M. E., 12 Sandbourne Road, Brockley, London S. E., England.

Schild, Hermann, M. E., 125 Chestnut St., Harrisburg, Pa.
Schmaltz, Paul, M. E.,
13 Henrietten Allee, Burgfelde, Hamburg, G'y.
Spernbaur, Heinrich, M. E., with The Fischer Foundry and Machine Co, cor. So. 21st & Marys Sts., Pittsburg, Pa.
Tappen, W. A., Inspector de Maquinas,
Casilla 309, Buenos Ayres, Rep. Argentina, S. A.
Wegner, Gustav Adolf, M. E. with Buffalo Refr. Mach. Co.,
Washington & Ohio Sts., Buffalo, N. Y.
Wehrum, J. C. Heinrich, Chief Engineer, Scranton Steel Co., (Bessemer Steel Rails, etc.), Scranton, Pa.

Bauwesen.

a) Hiesige Mitglieder.

Arnold, Hans, Arch., c. o. Sup't's. Office,
New Federal Building, Brooklyn, N. Y.
Beyer, Albert, Arch., 369 Washington St., Hoboken, N. J.
Birkenstock, John, Arch., 341 W. 59th St., New York.
Cordes, A. W., Arch., De Lemos & Cordes, 146 Broadway, N.Y.
Danmar, Wm., Arch., 2921 Atlantic Ave., Brooklyn, N. Y.
Deisler, Gustav, Arch., Buchmann & Deisler, 8 W. 29th St., N.Y.
De Lemos, Theodor, Arch, De Lemos & Cordes,
146 Broadway, New York.
Dieterich, Eugene, Arch., 65 W. 99th St., New York.
Eisenach, Carl F., Arch, 59–61 Court St, Brooklyn, N. Y.
Engelhardt, Theobald, Arch., 905 Broadway, Brooklyn, N. Y.
Fabian, H. W., Architect and Constructing Engineer,
338 Vernon Ave., Brooklyn, N. Y.
Fritsch, E., Manufacturer in Slate and Marble, Importer of Numidian Marble,* 517–519 W. 20th St.. New York.
Grasman, Henry, Builder, 358 Vernon Ave., Brooklyn, N. Y.
Graul, William, Architect, 215 Bowery, New York.
Kafka, Hugo, Architect, 137 Broadway, New York.
Koschel, A., Arch, 228 W. 52d St., New York.
Kuckro, Hermann, Arch., 184 Amity St., Brooklyn, N. Y.
Kuehne, Paul, Arch., 166 Bay St., Stapleton, S. I., N. Y.
Laub, D. Ernest, C. E. & Arch., 1215 Bergen St., Br'klyn, N. Y.
Laufer, Friedrich, Arch., (Constructions in Fireproof Material, Retorts, Furnaces &c.), 267 E. 10th St., New York.
Mäske, Wilhelm, Arch., 148 N. 9th St., Brooklyn, N. Y.
Malmedie, Hugo, of Malmedie & Maurer, Architects,
351 W. 48th St., New York.
Melzer, Eduard, Manufacturer, (Architectural Woodwork),
93 Myrtle St, Brooklyn, E. D., N. Y.
Rückert, Adalbert, Arch., 102 Garden St., Hoboken, N. J.
Rumpf, F. Wm., Arch.,
3 Colt St., (Hamilton House), Paterson, N. J.
Sielke, Leo, Arch., 341 W. 59th St., New York.

---

* Siehe Geschäfts-Anzeige.

Stein, Theodor G., Arch., 2 W. 14th St., New York.
Stricker, Robert, Arch., with Board of Education, 146 Grand St., New York.
Ueltzen, W., Arch., (School Houses), 612 Herkimer St., Brooklyn, N. Y.
Von den Driesch, Albert, Arch., of The Van Fire Proofing Co., (Fire Proof Building Material),* Foot of E. 97th St., N.Y.
Visscher von Gaasbeck, Richard, Arch., Stewart Building, Room 55, New York.
Weber, Louis, Arch. and Builder, 212 E. 80th St., New York.

b) Auswärtige Mitglieder.

Bollhardt, Marcus, zur Zeit in Itzehoe, Holstein, G'y.
Hinckeldeyn, Charles, Regierungs- und Baurath, Münzstrasse 24 A II, Koenigsberg i/Pr., G'y.
Krumbein, Justus, Arch., P. O. Box 17, Portland, Oregon.
Lange, Fr., Geheimer Baurath und vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, Germany.
Lederle, W. J., Arch. with S. Cresswold, cor. 23d and Cherry Sts., Philadelphia, Pa.
Scheidl, Charles, Arch , with Phoenix Bridge Co., Phoenixville, Pa.

Chemie und Hüttenkunde.

a) Hiesige Mitglieder.

Böhm, Dr. L. K., Chemist, 227 E. 14th St., New York.
Breyer, Theodor, Analytical and Consulting Chemist, 110 Front St., New York.
Cook, Adam, Manufacturer of Lubricants, 313 West St., N. Y.
Drakenfeld, B. F., Chemist, with J. Marshing & Co., 27 Park Place, New York.
Endemann, Dr. H., Chemical Laboratory for Analysis & Investigation, Expert in Cases in the Courts,* 33 Nassau St., N.Y.
Eilers, Anton, M. E. and Metallurgist, General Manager "The Colorado Smelting Co., Pueblo, Colo.", Managing Director "The Montana Smelting Co., Great Falls, Mont.", 751 St. Marks Ave., Brooklyn, N. Y.
Faber du Faur, Ad., Consulting Engineer, Expert in Patent Cases and Solicitor of Patents, 132 Nassau St., New York.
Fadé, Louis, Chemist, P. O. Box 127, Perth Amboy, N. J.
Fiedler, Dr. M., Chemist with Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Hasslacher, J., President of the Roessler & Hasslacher Chemical Co.,* 73 Pine St., New York.
Hermanns, Otto, Chemist, with New York Dye Wood Extracting Co., Greenpoint, L. I., N. Y.
Johannsen, N., Manufacturer, 87 North Moore St., New York.
Käsebier, Edward, (Varnishes), 445 Water St., New York.

---

* Siehe Geschäfts-Anzeige.

Krieger, Dr. Joseph, Chemist, with First Scientific Station for the Art of Brewing, 200 Worth St., New York.
Lonzer, Hermann, Mining Engineer,
Wyckoff Ave. bet. Grove & Ralph Sts., Br'klyn, N. Y.
Lungwitz, Theodor, Chemist, with Pfizer & Co., Chemical Works, 11 Bartlett St., Brooklyn, N. Y.
Meyerowitz, Dr. L., Chemist, z. Z. in Venezuela, S. A.
Orth, Alfred, Chemist, with F. Bredt & Co., (Colors),
194 Fulton St., New York.
Prochazka, Dr. Geo. A., Chemist, (Aniline Dyes, etc.),
15 E. 12th St., New York.
Roessler, F., of Roessler & Hasslacher, Manufacturers of Drugs and Chemicals, P. O. Box 127, Perth Amboy, N. J.
Schad, Dr. Wm., Chemist, 105 N. 11th St., Brooklyn, N. Y.
Schaefer, Dr. Geo., Chemist, 856 Willoughby Ave., Br'klyn, N.Y.
Schleicher, Fr., Chemist, 187 E. 116th St., New York.
Schwarz, Max, Chemist to First Scientific Station for the Art of Brewing, 200 Worth St., New York.
Sieghörtner, A. L., jr., 32 Lafayette Place, New York.
Vigelius, Carl, (Varnishes), 445 Water St., New York.
Von Egloffstein, Camil, Chemist, Sup't. Maltine M'f'g. Co., (Malt Extracts), Yonkers, N. Y.
Von Wilmowski, Erwin F., with Thomson-Houston Electric Co., Lynn, Mass.

b) Auswärtige Mitglieder.

Bartsch, Chas. A., Chemist, with O. A. Smith,
15 N. Forsyth St., Atlanta, Ga.
Bredt, Dr. Paul, Chemist, Barmen, G'y.
Heidenhain, H., Chemist, with Dr. Price Baking Powder Co.,
Michigan St. & Dearborn Ave., Chicago, Ills.
Pirschl, Franz, Chemist, Gummifabrik, Budapest, Austria.
Starck, A., Wine Grower, Herman, Mo.
Von Herff, Dr. B., Chemist,
Kellog Building, 1416 F St., N. W. Washington, D. C.

Electro-Technik.

a) Hiesige Mitglieder.

Bölling, F., with United Electric Traction Co.,
30 Highland Ave., Jersey City, N. J.
Eickemeyer, Rudolph, Manufacturer, Osterheld & Eickemeyer, Electric and Special Machinery, etc., Yonkers, N. Y.
Feilbogen, Morris, Consulting Eng'r. and Contractor,
137 Broadway, New York.
Heinecke, Chas., (Steam Engines, Refrigerating and Electric Light Machinery), 32 Liberty St., New York.
Hochhausen, William, Sup't. and Electrician, with Excelsior Electric Co., (Electric Light Machines, Lamps, Plating & Refining Mach.), 198–216 Willoughby St., Brooklyn, N.Y.

Hoenack, Paul, M'f'r. of Electrical Instruments and Small Machinery, 191–193 Worth St., New York.
Huber, Dr. Ernst, Electrician, 213 E. 112th St., New York.
Loth, Bernard, Seidenband-Fabrikant, Amsterdam Ave. & 150th St., New York.
Mayrhofer, Joseph Carl, C. E. & Electr., Electric Pneumatic Time Co., 45 Broadway, Room 11, New York.
Nagel, Junius, Chemist, 1649 Lexington Ave., New York.
Petri-Palmedo, D., with River & Rail Electric Light Co., 45 Broadway, New York.
Schefbauer, Rupert, M. E. & Electrician, 220 Park Ave., Paterson, N. J.
Steinmetz, Chas., M. E. & Electr., with Osterheld & Eickemeyer, Yonkers, N. Y.
Wessel, Ferdinand A., M. E. & Electr., with Excelsior Electric Co., 198–216 Willoughby St., Brooklyn, N. Y.

b) Auswärtige Mitglieder.

Cox, Henry B., Oberingenieur der Maschinenfabrik Esslingen, (Vorstand der electro-technischen Abtheilung) in Cannstatt, Württemberg, Germany.
Staudt, Jacob, in Firma Staudt & Voigt, Fabrik electrischer Apparate, (Bedarfsartikel für electrische Lichtanlagen), 2 Falkstrasse, Bockenheim, Frankfurt a. M., Germany.
Thieme, Carl, M. E., Electrician with Westinghouse Electric Co., Pittsburg, Pa.

Technischer Verein, Philadelphia, Pa.

(Entstanden 1872. Erste Statuten angenommen im April 1876.)

Vereinslokal: 440 N. 5th Street, (bis zum 16. März 1881).

Versammlungen: Jeden Samstag. Geschäftliche Sitzungen am 2. nnd 4. Samstage jeden Monats, mit Ausnahme der Monate Juli und August.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Dr. Herm. Dannenbaum,** 3346 Frankford Ave.
Vice-Präsident: **Otto Lüthy,** 115 Chestnut St.
Corr. Sekretär: **Hermann Schmaltz,** 213 Buttonwood St.
Prot Sekretär: **Otto Herting,** 407 Wood St.
Schatzmeister: **E. Collins, jr.,** Randolph St. & Columbia Ave.
Bibliothekar: **Louis Eichhorn,** 649 North 13th St.

Stellenvermittlungs-Committee:

John H. Mayer, with Cramp & Sons' Ship and Engine B'ld'g. Co.
Paul Schwarz, 323 Walnut St.
Rudolf Maurer, 435 Chestnut St.

MITGLIEDER.

1. Mechanical Engineers.

Barreiss, Chas., Sup't. Schütte & Co., (Injectors), 12th & Thompson Sts.
Bilgram, Hugo, Engineer and Machinist, 12th & Noble Sts.
Clarenbach, Louis, Jr., Woolen Machinery, 204 S. 3d St.
Collins, Ed., Jr., Sup't. Sauquoit Silk Manuf'g Co., Randolph St. & Columbia Ave.
Eichhorn, Louis, 649 N. 13th St.
Falkenau, A., M. E. & Machinist, 11th St. & Ridge Ave., Phila.
Goebbels, Leo., with Schleicher, Schumm & Co., Gas Engines.
Hagen, Henry, with Geo. F. Ott's Progress Works, Philadelphia.
Haug, Bernh., with Pencoyd Iron Works, Pencoyd, Philadelphia.
Hurter, Karl, Schaffhausen.
Kohout, Paul, with Geo. F. Ott's Progress Works, Philadelphia.
Mayer, John H., with Cramp & Sons' Ship & Engine B'ld'g. Co.
Mueller, Emil, Draughtsman with U. S. Eng Office, Buffalo, N.Y.
Ott, Conrad J., with George F. Ott's Progress Works, 207–213 Buttonwood St.

Ott, Ernst F., Trockenplatten-Fabrikant, Zürich, Schweiz.
Ott, George F., Proprietor Progress Copper, Brass and Iron Works, (Copperwork, Tanks, Refrigerating, and General Machinery), 207–213 Buttonwood St.
Paulus, Joseph C., Jos. C. Paulus & Co., (Belts), 5 North 5th St., Philadelphia.
Peukert, Kurt, with Otto C. Wolf, Broad & Arch Sts
Pistor, Phil., M. E., Taws & Hartman, 1235 North Front St.
Reinhard, Arnold, with George F. Ott's Progress Works, 207 Buttonwood St.
Rettig, Chas., with C. A. Wagner, Arch. & Eng., 514 Walnut St.
Rominger, G. S., Girard Foundry, 1406 N. 22d St.
Rosiny, Paul, Mühlenbauer, 243 S. 3d St.
Schleicher, James, with Schleicher, Schumm & Co., Otto's Gas Engines, 33d and Walnut Sts.
Schmaltz, Hermann, with George F. Ott's Progress Works, 207–213 Buttonwood St.
Schütte, Louis, with L. Schütte & Co., (Injectors), 12th & Thompson Sts.
Sucro, Karl, with Geo. F. Ott's Progress Works, Buttonwood St.
Suter, Ad., with George Rickards, (Engines), Howard & Huntington Sts.
Uhlmann, Max, with Hugo Bilgram, 12th & Noble Sts.
Weil, Jacob, 932 Girard Ave., Philadelphia.
Wernle, H., U. S. Arsenal, Frankford, Pa.
Wilke, Wm., Chief Engineer of Harrison Bros & Co., Chemical Works, Grays Ferry Road.
Winand, Paul, with Schleicher, Schumm & Co., Gas Engines. 33d & Walnut Sts.

II. Civil Engineers.

Stein, Walter M., of Stein & Schwarz, 323 Walnut St., Engineers, Chemists, Contractors, (Blast Furnaces and Steel Works. Chemical Analysis of every Description.)
Wasmuth, Henry A., Mining Engineer, 4128 Elm Ave.
Wölfl, Paul, Ass't. Chief Engineer, Pencoyd Iron Works, Phila.

III. Architects.

Collins, Ed., Sen., of Collins & Authenrieth, 410 Walnut St.
Maurer, Rudolf, with Wilson Bros. & Co., 435 Chestnut St.
Mueller, Gustav, 326 York Ave., Philadelphia.
Terney, C. F., with Otto C. Wolf, 1345 Arch St.
Wolf, Otto C., 1345 Arch St.

IV. Chemists.

Bergami, Franz, with Baugh & Sons, Fertilizers, Philadelphia.
Bihn, George F., Sup't. of Pa. Salt M'f'g Co., Philadelphia.
Buser, Emil, with Powers & Weightman, (Quinine, Acids, Alum etc.), Falls of Schuylkill, Philadelphia.

Clamer, Fr. J., of Ajax Metal Co. and Ajax Lead Coating Co., Philadelphia.
Dannenbaum, Dr. Herm., with Theo. J. Goldschmid, 3338–46 Frankford Ave., Phila.
Frankson, Dr. Aug., with Lennig's Chemical Works, Bridesburg, Phila.
Goldschmid, Theo. J., Prop. of Allegheny Chemical Works, (Ammonia, Varnishes, Spec. for Brewers), 3338—3346 Frankford Ave., Philadelphia.
Herosé, Walter, 447 Marshall St., Philadelphia.
Herting, Otto, F. Weber & Co., 407 Wood St., Philadelphia.
Lüthy, Otto, with Pa. Salt M'f'g. Co., 115 Chestnut St., Phila.
Schaucke, H., Harrison Bros. & Co., Grays Ferry Road, Phila.
Schnell, Paul F. L., with Chas. Lennig & Co., limited. (Acids, Alum), Bridesburg, Philadelphia.
Schwarz, P. W., of Stein & Schwarz, Engineers, Chemists and Contractors, (Blast Farnaces and Steel Works a Specialty), 323 Walnut St., Philadelphia.
Semper, Conrad, Sup't. of Harrison Bros. & Co., Grays Ferry Road, Philadelphia.
Stahl, Dr. Karl L., Sup't., Chemische Fabrik, James Irwin & Co., 57th St. & A V. R. R., Pittsburg, Pa.
Terne, Dr. Bruno, Baugh & Sons, 20th St. & Delaware Ave., Phila.

V. Technologists, etc.

Buergerniss, C., Photographer, of Meynen & Co., Franklin & Green Sts., Philadelphia.
Dieck, Hermann, Journalist "Philadelphia Demokrat", Phila.
Ehrlich, Franz, Bookseller, 136 S 11th St., Philadelphia.
Gerlach, Wm., Banker, 310 Callowhill St.. of Gerlach & Harjes, 437 Chestnut St., Philadelphia.
Propfe, Aug., of L. G. Glahn & Co., (Sealing Wax, Vermillon), 1411 Vine St.
Reisser, C. H., Restaurant, 24–26 S. 5th St., Philadelphia.
Wahl, Dr. W., Secretary Franklin Institute, 17 S. 7th St., Phila.
Weniger, Hans, Broker, 484 N. 3d St., Philadelphia.
Wolters, Chas., Vice-President and General Manager of the Prospect Brewing Co., 11th & Oxford Sts., Philadelphia.

Technischer Verein von Pittsburg, Pa.

(Gegründet am 10. Juli 1888.)

Vereinslokal: Saal des Deutschen Lese-Vereins von Pittsburg, No. 526 Wood St., 2 Treppen.

Versammlungen: Jeden zweiten und vierten Freitag im Monat, Abends 8 Uhr.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Henry Moeser,** Architect, 612 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
Vice-Präsident: **Dr. F. H. Bernard,** Chemist, Natrona, Allegheny Co., Pa.
Corr. Sekretär: **K. von Wagner,** C. E., McKees Rocks, Allegheny Co., Pa.
Prot. Sekretär: **H. W. Bernard,** Chemist, 26 Sixth Ave., Pittsburg, Pa.
Schatzmeister: **F. Rust,** C. E., City Eng's Office, Allegheny, Pa.
Bibliothekar: **G. Bippus,** Architect, N. W. Cor. Liberty & 6th Sts., Pittsburg, Pa.

Directoren:

S. Forter, M. E., Room 702, Hamilton Building, Pittsburg, Pa.
G. A. Piper, M. A, Pittsburg Bridge Co, Pittsburg. Pa.
S. H. Stupakoff, M. E., Swissvale, Allegheny Co., Pa.

Stellenvermittlungs-Committee:

S. Diescher, C. E., Hamilton Building, Pittsburg, Pa.

Arrangements-Committee:

W. Adrian, Electrician, 970 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
H. W. Bernard, Chemist, 26 Sixth Ave., Pittsburg, Pa.
G. Bippus, Architect, N. W. Cor. Liberty & 6th St., Pittsburg, Pa.
F. Hoeppner, C. E., 702 Hamilton Building, Pittsburg, Pa.
H. Laub, C. E., 810 Lewis Block, Pittsburg, Pa.
F. Rust, C. E., City Engineer's Office, Allegheny, Pa.
S. H. Stupakoff, M. E., Swissvale, Allegheny Co., Pa.

ORDENTLICHE MITGLIEDER.

Civil Engineers.

a) Hiesige Mitglieder.

Amsler, Carl, of McClure & Amsler, Engineers and Contractors, Room 318, Bissell Block, Pittsburg, Pa.
Deforth, John, Keystone Bridge Co., Pittsburg, Pa.,
Didier, Paul, Chief Engineer Pittsburg and Western R. R., Allegheny, Pa.
Diescher, Samuel, Civil and Mechanical Engineer, (Inclined Planes and Electrical Rail Roads), Rooms 807 and 808 Hamilton Building, Pittsburg, Pa.
Ehlers, Chas., City Engineer, Allegheny, Pa.
Glafey, Friedrich A., C. E., Keystone Bridge Co., Pittsburg, Pa.
Hoeppner, Friedrich, with J. Kennedy & Co., Hamilton Building, Pittsburg, Pa.
Hohl, Leonhard, J., Assistant Engineer P. R. R., Monongahela Division, S. S. Pittsburg, Pa.
Kindl, Friedrich H., Engineer with Carnegie, Phipps & Co., 48 Fifth Ave., Pittsburg, Pa.
Koenig, Friedrich, 49 Liberty St., Allegheny, Pa.
Krause, W. C., 49 East Diamond, Allegheny, Pa.
Laub, Hermann, Lewis Block, Pittsburg, Pa.
Lindenthal, Gustav, Lewis Block, Pittsburg, Pa.
Melber, Friedrich, Engineer and Contractor, 96 Fourth Ave., Pittsburg, Pa.
Naegeley, Jno., Engineer and Architect, Renshaw Building, Pittsburg, Pa.
Nurick, Alexander, Pittsburg Bridge Co., Pittsburg, Pa.
Rust, Francis, City Engineer's Office, Allegheny, Pa.
Von Wagner, Karl, Oliver Iron and Steel Co., McKees Rocks, Allegheny Co., Pa.
Wilmann, Eduard, C. E., with Schiffler's Bridge Co., Pittsburg, Pa.

b) Auswärtige Mitglieder.

Gerhard, J. H., Manager East Providence Brewing Co., East Providence, R. I.
Haberkorn, Paul, Assistant Engineer Alabama Midland Ry., Montgomery, Ala.
Hellenthal, Karl, Chief Engineer Pottsville Steel & Iron Co., Pottsville, Pa.
Kasbaum, Wm. E., of Vedeler & Kasbaum, Civil Engineers and Architects, P. O. Box 514, Birmingham, Ala.
Müller, Chas. F., Kings Bridge Co., Houston, Texas.

Mechanical Engineers.

Ehrhardt, Gustav, Wilkinsburg, Allegheny Co., Pa.
Forter, Samuel, of J. Kennedy & Co., Hamilton Building, Pittsburg, Pa.

Klein, Robert, M. E., with McIntosh, Hemphill & Co., Pittsburg, Pa.
Koenig, Georg, Eng. Union Switch & Signal Co., Swissvale, Pa.
Lange, Philipp, Sup't. Westinghouse Electric Co., Pittsburg, Pa.
Mercader, Camillo, Edgar Thomson Steel Works, Braddocks, Pa.
Piper, G. A., Ass't. Eng. Pittsburg Bridge Co., Pittsburg, Pa.
Reinmann, Albert L., Sawyer-Man Electric Co., 510 W. 23d St., New York.
Schlieper, Edward J., with J. P. Witherow, Lewis Block, Pittsburg, Pa.
Schmidt, A. L., Sup't. Westinghouse Electric Co., Pittsburg, Pa.
Stupakoff, Simon H., Foreman Electro-Pneumatic and Tool Department, Union Switch & Signal Co., Swissvale, Pa.
Vierheller, Philipp, Keystone Bridge Co., Pittsburg, Pa.
Vollkommer, Theodor, with J. P. Witherow, Lewis Block, Pittsburg, Pa,
Wolffe, J. J. E., with S. C. Weiskopf, C. E., 801 Penn Building, Pittsburg, Pa.

Architects.

Bippus, Georg, N. W. Cor. Liberty & 6th St., Pittsburg, Pa.
Dick, Ludwig, 12 Germania Bank Building, Pittsburg, Pa.
Esterhammer, Georg, with Architect Steen, Cor. Penn & 6th Sts., Pittsburg, Pa.
Grosse, Ludwig, of "The L. Grosse Art Glass Co." Cor. 10th St. & Penn Ave., Pittsburg, Pa.
Jacobs, Michael, Excelsior Building, Pittsburg, Pa.
Moeser, Henry, 612 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
Sauer, Friedrich, N. W. Cor. Liberty & 6th Sts., Pittsburg, Pa.

Chemists, Electricians, &c.

Adrian, Wilhelm, General Manager Keyston Electric Co., 970 Liberty Ave., Pittsburg, Pa.
Bernard, Dr. F. H., Chemist, Pennsylvania Salt Manufacturing Co., Natrona, Allegheny Co , Pa.
Bernard, Hermann W., Chemist, Pennsylvania Lead Works, 61 Fourth Ave.. Pittsburg, Pa.
Guttenberg, Gustav, Prof. Central High School, Pittsburg, Pa.
Kleinknecht, Julius, Westinghouse Electric Co., Pittsburg, Pa.

AUSSERORDENTLICHE MITGLIEDER.

Heeren, Wilhelm, of Heeren Bros. & Co., Wholesale Jewelers, 525 Wood St., Pittsburg, Pa.
Oehmler, R. C., Manager Germania Life Insurance Co. of New York and Notary Public, 111 Fourth Ave., Pittsburg, Pa.

Technischer Verein von St. Louis, Mo.

(Gegründet am 24. October 1885.)

Vereinslokal: Schwitzer & Mohr's Restaurant, Corner 5th & Walnut Sts.

Versammlungen: Jeden zweiten Samstag im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Louis Wessbecher,** Arch., 1600 S. Compton Ave.
Vice-Präsident: **C. Frank,** M. E., 1600 Franklin Ave.
Corr. Sekretär: **Dr. Heinrich Dettmer,** N. W. Cor. 12th & Chestnut Sts.
Prot. Sekretär: **Albert Wuensch,** C. E., Commercial Building.
Schatzmeister: **Louis Schoelch,** C. E., 77 E. May St.
Bibliothekar: **Henry Gronemann,** M. E., Bridge Dep't., City Hall.
Stellenvermittler: **Chas. Hummel,** Arch., 1011 Dillon St.

EHREN-MITGLIED.

Curtman, Dr. Chas. O., Professor of Chemistry and Director of Chemical Laboratory in the Missouri Medical College, 3718 N. 9th St., St. Louis, Mo.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Fechner, John, C. E., Contractor, 3404 Caroline St., St. Louis, Mo.
Gahrtz, E., C. E.
Geisel, Ad., C. E., Geisel & Co., Contractors, 2901 Franklin Ave., St. Louis, Mo.
Jens, Wilhelm, C. E., 2610 S. Jefferson Ave., St. Louis, Mo.
Metz, Charles, C. E., Special Tax Office, City Hall, St. Louis, Mo.
Neher, F., C. E., Chief Eng. Belt R. R., Middlesboro, Bell Co., Ky.
Schinke, Max G., C. E., "Hill Site", 930 Cedar St., Milwaukee, Wis.
Schnaedelbach, Ad., C. E., Water Works Extension Office, 77 E. May St., St. Louis. Mo.

Schober, Ernst, C. E., 115 South 23rd St., St. Louis, Mo.
Schoelch, Louis, C. E., Water Works Extension Office, 77 E. May St., St. Louis, Mo.
Schrader, F., C. E., Street Dep't., City Hall, St. Louis, Mo.
Weber, H., C. E., Office Wabash R. R., Commercial Building, St. Louis, Mo.
Wuensch, Albert, C. E., Chief Eng., Office Wabash R. R., Commercial Building, St. Louis, Mo.

Mechanical Engineers.

Frank, C., M. E., 1600 Franklin Ave., St. Louis, Mo.
Gronemann, Henry, M. E., Bridge Dep't., City Hall, St. Louis, Mo.
Hampl, Joseph, M. E., 931 A Hickory St., St. Louis, Mo.
Hurter, Julius, M. E., Constructeur, Fulton Iron Works, Carr & 2d Sts., St. Louis, Mo.
Kuhl, Ernst, M. E., 1515 Lucas Place, St. Louis, Mo.
Nauer, Albert, M. E., 2501 De Kalb St., St. Louis, Mo.
Stagl, Charles, M. E., Consulting Engineer and M'g'r. of "The Electr. Construction Co.", 322 N. 11th St., St. Louis, Mo.
Stocker, John, M. E., Union Electrical Construction Co., 312 N. 11th St., St. Louis, Mo.

Architects.

Hummel, Chas., Arch., 1011 Dillon St., St. Louis, Mo.
Penner, Bernhard, Arch., 726 Main St., Dallas, Texas.
Pfeifer, Egmont, Arch., 919 Olive St., St. Louis, Mo.
Wessbecher, Louis, Arch., 1600 S. Compton Ave., St. Louis, Mo.

Chemists, Mining Engineers and Manufacturers.

Dettmer, Dr. Heinrich, Professor of Chemistry in the St. Louis College of Physicians and Surgeons; Chemist and Inspector of the St. Louis Dairy Co.; N. W. Cor. 12th and Chestnut Sts., St. Louis, Mo.
Kaiser, Reinhard, President Eagle Box M'f'g Co., 617 S. 6th St., St. Louis, Mo.
Richter, Dr. Geo., Physician, 1432 S. Broadway, St. Louis, Mo.
Rossberg, Dr. Paul, Chemist, Mallinckrodt Chemical Works, St. Louis, Mo.
Stockstrom, Louis, Manager Quick Meal Stove M'f'g Co., 8th St. and Chouteau Ave., St. Louis, Mo.

Techniker Verein, Washington, D. C.

(Gründung: 15. December 1887. Incorporation: Mai 1888.)

Vereinslokal: 413 9th St., N. W., Washington, D. C.

Versammlungen: Geschäftliche, jeden 1. Dienstag, wissenschaftliche, jeden 3. Dienstag im Monat.

Beamte.

Präsident: **E. J. Sommer,** Topogr., U. S. Coast & Geodetic Survey.
Vice-Präsident: **Hector von Bayer,** C. E., U. S. Life Savings Service.
Corr. Sekretär: **A. Goenner,** Arch., 511 11th St., N. W.
Prot. Sekretär: **W. C. Willenbücher,** Hydrogr, U. S Coast & Geodetic Survey.
Schatzmeister: **H. H. Bergmann,** Secr. Germ.-Amer. Fire Ins. Co., 511 7th St., N. W.
Bibliothekar: **Ewald Schmitt,** C. E., Congressional Library Building

Beisitzer.

Paul Bausch, C. E., Office of Quartermaster General.
C. A. Didden, Arch., 709 13th St., N. W.
R. v. Ezdorf, Arch., Supervising Architect's Office.
Dr. Geo. Marx, U. S. Agricultural Department.
Geo. N. Saegmüller, M. E., 134 Maryland Ave., S. W.

Wissenschaftliches Committee.

Hector von Bayer, C. E., U. S. Life Savings Service.
Dr. Geo. Marx, U. S. Agricultural Department.
Leonard F. Graether, Arch, Congressional Library Building.
J. E. Rettig, C. E., U. S. Light House Board.
Prof. Hugo Kürschner, Principal, German Amer. Academy, 924 G St., N. W.

Stellenvermittlung.

Jacob José, Arch., U. S. Lighthouse Board.
Wm. Burchard, Statistician, Bureau of Statistics.
Geo. N. Saegmüller, M. E., 134 Maryland Ave., S. W.

Vergnügungs-Committee.

H. H. Bergmann, Secr. Germ. Amer. Fire Ins. Co., 511 7th St., N. W.
Paul Bausch, C. E., Office of Quartermaster General.
A. Goenner, Arch, 511 11th St., N. W.
Prof. Hugo Kürschner, Principal, German-Amer. Academy, 924 G St., N. W.
Dr. med. E. A. Sellhausen, 614 G St., N. W.

MITGLIEDER.

Civil Engineers.

Baumann, Wm., 920 26th St., N. W., Washington, D. C.
Bausch, P., Office of Quarterm. General, U. S. A., Wash., D. C.
Court, E. E., Hydrographer, U. S. Hydrographic Office, Washington, D. C.
Fava, Francis R., jr., C. E. & Arch., Prof. of Civil Engineering, Columbian University, Washington, D. C., Private Office Corcoran Building, Washington, D. C.
Hendges, M., Surveyor, U. S. Land Office, Washington, D. C.
Kraemer, Wm., Topogr., U. S. Geological Survey, Wash., D. C.
Kühnel, Paul, Topographical Draughtsman, U. S. Post Office Dep't., (Specialty: Designer and Lithographer), 420 9th St., N. W., Washington, D. C.
Lindenkohl, A., Topogr., U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.
Lindenkohl, H., Hydrographer, U. S. Coast & Geodetic Survey Office, Washington, D. C.
Miller, E. C., Arch. & C. E., Aspen Cottage, Skinkwater P. O., Chesterfield Co., Va.
Molkow, E., Surveyor, Washington, D. C.
Naeff, M. A., Gordonsville, Va.
Nell, L., Topographer, U. S. Geological Survey Office, Washington, D. C.
Newman, O. B., U. S. Land Office, Washington, D. C.
Rettig, J. E., U. S. Lighthouse Board, Washington, D. C.
Schmitt, E., Congressional Library Building, 145 East Capitol St., Washington, D. C.
Sommer, E. J., Topographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington, D. C.
Stierle, A., U. S Engineers Office, Wilmington, Del.
Ulke, J., Topographer, U. S. Land Office, Washington, D. C.
Von Bayer, H., Life Saving Service, U. S. Treasury Dep't., Washington, D. C.
Von Erichson, P., Topographer, U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.
Weyss, Major J. E., Topographer, 1316 Potomac Avenue, Georgetown, D. C.

Willenbücher, E., Hydrographer, U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington, D. C.
Willenbücher W. C., Hydrographer, U. S Coast and Geodetic Survey Office, 428 New Jersey Ave., S. E., Wash., D. C.
Wirth, Jos., U. S. Bureau of Navigation, Washington, D. C.

Mechanical Engineers.

Abel, J. F., Lanston Type Machine Co., 420 11th St, N. W., Washington, D. C.
Berliner, Emil, Electrician, 709 G St., N. W., Wash., D. C.
Brecht, Capt. **C.**, U. S. Bureau of Steam Engineering, Wash., D. C.
Hemje, Chr., Naval Architect, Naval Academy, Annapolis, Md.
Maschmeyer, A. M. P., U. S. Bureau of Steam Engineering, Washington, D. C.
Petri, Oscar W., Techn. Attaché, German Legation, Wash., D. C.
Suess, Werner, Electrician, 43 Myrtle St., N. E., Wash., D. C.

Architects.

Didden, C. A., 709 13th St., N. W., Washington, D. C.
Gönner, A., 511 11th St., N. W., Washington, D C.
Graether, Leonard F., Architect and Civil Eng'r., (Congressional Library Building), 145 E. Capitol St., Washington, D. C.
Gray, Wm. Bruce, 600 13th St., N. W., Washington, D. C.
José, Jacob, U. S. Lighthouse Board, Washington, D. C.
Kinkel, Charles, Chicago, Ills.
Pohl, G. R., Supervising Architect's Office, Washington, D. C.
Smithmeyer, J. L., 1413 G St, N. W., Washington, D. C.
Stutz, L. A., U. S. Supervising Arch. Office, Washington, D. C.
Von Ezdorf, R., Supervising Architect's Office, Wash., D. C.

Manufacturers, Artists and Scientists, etc.

Bergmann, H. H., Secretary German-American Fire Insurance Co., 511 7th St., N. W., Washington, D. C.
Boehling, J., Watchmaker, with A. Schmedtie, 704 7th St., N. W., Washington, D. C.
Brock, Henry, Prop. Congressional Hotel, Washington, D. C.
Burchard, Wm., Statistician, Bureau of Statistics, Wash., D. C.
Carry, A., Prop Carry's Brewery, Washington, D. C.
Denekas, Claas, Merchant. 1112 15th St., N. W., Wash., D. C.
Droop, E. F., Music Dealer, 925 Pa. Ave., Washington, D. C.
Enthoffer, Joseph, Engraver, U. S. Coast Survey, Wash. D. C.
Fischer, Anton, Dyer, 906 G St., N. W., Washington, D. C.
Fischer, E. G., Instrument Maker, U. S. Coast Survey Dep't.
Hansen, John, Watchmaker with A. Schmedtie, 704 7th St., N. W., Washington, D. C.
Heidemann, Otto, Engraver, Lamir Heights, Mt. Pleasant, D. C.

Heurich, Chr., Prop. Heurich's Brewery, Washington, D. C.
Hinke, Henry, Watchmaker, 425 9th St., Washington, D. C.
Holer, E., Mechanic, 805 N St., N. W., Washington, D. C.
Kloss, Major K., Counsellor, Swiss Legation, Washington, D. C.
Kürschner, Hugo, Principal, German-Amer. Academy, 924 G St., N. W., Washington, D. C.
Leding, R., Jeweler, Moore & Leding, Pa. Ave., Wash., D. C.
Marx, Dr. med. Geo., Artist, U. S. Agricultural Department, Washington, D. C.
Mauss, Dr. med. R. G., 1701 6th St.. N. W., Washington, D. C.
Meyer, J. Fr., Chief of Division, 6th Auditor's Office, U. S. Treasury, Washington, D. C.
Rakeman, J., Artist, 1208 F St., N. W., Washington, D. C.
Saegmüller, G. N., Manufacturer of Engineers' and Astronomers' Instruments, 134 Md. Ave, S. W., Washington, D. C.
Schmedtie, A., Watchmaker and Jeweler, 704 7th St,, N. W., Washington, D. C.
Schwarz, E. A., Entomologist, Agricultural Dep't., Wash., D. C.
Sellhausen, Dr. med. E. A., 614 G St., N. W., Wash., D. C.
Stierlin, Carl B., Clerk, Treasury Dep't., Washington, D. C.
Wolf, Simon, Lawyer, 921 F St.. Washington, D. C.

Zur Aufnahme in den D.-A. Techniker-Verband angemeldet. Statuten geprüft und im Einklange mit den Verbands-Statuten befunden.

Technischer Verein von Boston.

(Gegründet September 1890.)

Vereinslokal: 29 Middlesex Street.
Versammlungen: Jeden ersten Sonnabend im Monat.

Beamte des Vereins.

Präsident: **Georg Müller**, 626 3rd St., So. Boston.
Vice-Präsident: **Frank H. Bockelman**, 501 6th St., So. Boston.
Corr. Sekretär: / *Prot. Sekretär:* **John C. Albrecht**, 81 Pynchon St, Roxbury.
Schatzmeister: **Wm. Rosenbaum**, 592 E. 5th St., So. Boston.
Bibliothekar: **Paul Hoffman**, 4 Shawmut St.. Boston.

Stellenvermittlungs-Committee:

Georg Müller, 626 3rd St., So. Boston.
Aug. Leusmann, 69 Charles St., Boston.
Emil Schriftgieser, 11 Davis St., Boston.

Arrangements-Committee :

Frank H. Bockelman, 501 6th St., So. Boston.
John B. Mayberger, 139 Cedar St., Roxbury.
Aug. Leusmann, 69 Charles St., Boston.

MITGLIEDER.

Mechanical Engineers.

Rosenbaum, Wm., Sup't. Electrical Works, So. Boston.
Mayberger, John B., Machinist, 139 Cedar St., Roxbury.
Hoffman, Paul, M. E., 4 Shawmut St., Boston.
Steffens, Georg, M. E., 70 Hamond St., Boston.
Winther, Charles, Sup. Star Brass M'f'g. Co., 53 Oliver St., Boston.

Architects.

Müller, Georg, Marine Architect, Constr. Office, U. S. Navy.
Sattler, Wm., Marine Architect, Constr. Office, U. S. Navy.
Frackman, H. W., Marine Architect, Constr. Office, U. S. Navy.
Albrecht, John C., Architect, 81 Pynchon St., Roxbury.
Hammerly, J., Architect & Builder, Jamaica Plain.

Artists, Chemists, etc.

Fausel, Dan'l, with L. Prang & Co., Lithographic Works.
Bockelman, Frank H., Fresco Painting, 501 6th St., So. Boston.
Logus, Carl A., Fresco Painting, 51 Walden St., Cambridge.
Bergener, Bruno, Artist, 28 Eighth St., East Cambridge.
Klein, Aug. A., Med. Dr., 2 Rutland St., Boston.
Stuart, J., Med. Dr., So. Boston.
Schriftgieser, Emil, } Journalists, Office of the Boston Telegraph
Schriftgieser, Julius, } & New England Staaten-Zeitung.
Leusmann, Aug., Chemist, 69 Charles St., Boston.
Holder, Otto, Chemist, Brookline.

Register zu den Mitglieder-Listen des D.-A. Techniker-Verbandes.

Abel, J. F.....Washington.
Adler, Geo. W.....Newark.
Adrian, Wilhelm .....Pittsburg.
Albrecht, Friedrich.....New York.
Albrecht, John C.....Boston.
Amsler, Carl..... .....Pittsburg.
Anderhub, A..... .....Newark.
Ankener, Ernst..... .....New York.
Arnau, Ben..... "
Arnold, Hans..... "
Asmussen, Oscar..... "
Aue, Joseph E..... "
Auerbach, Charles G ..... "
Baechle, Eduard..... .....Cincinnati.
Bareiss, Chas ....Philadelphia.
Barth, Henry.....Cincinnati.
Bartl, Edmund A..... .....New York.
Bartsch, Charles A..... "
Bassel, Robert C..... "
Baumann, Wm..... .....Washington.
Baur, Wilhelm..... .....New York.
Bausch, Paul..... ...Washington.
Bein, Emil.....Newark
Belz, Edward.....Cleveland.
Bentele, Hans..... .....New York.
Berg, Heinrich .... "
Berg, Rudolph..... "
Berg, Walter G..... "
Bergami, Franz..... .....Philadelphia.
Bergener, Bruno..... .....Boston.
Bergmann, H. H ....Washington.
Berlin, Richard.....New York.
Berliner, Emil. .....Washington.
Berna, George E..... .....New York.
Bernard, Dr. F. H.....Pittsburg.
Bernard, Hermann W..... "
Beyer, Albert.....New York.
Bihn, George F..... .....Philadelphia.
Bilgram, Hugo..... "
Bippus, Georg..... .....Pittsburg.
Birkenstock, John .....New York.
Block, Louis .... "
Bockelman, Frank H.....Boston.
Boehling, J..... .....Washington.
Böhm, Dr. L. K.....New York.
Böhm, Richard A..... ..... "
Boelling, F..... ..... "
Bohm, E.....Cleveland.
Boley, E..... ..... "
Bollhardt, Marcus.....New York.
Booraem, L. V. V..... "
Brass, Wm.....Cleveland.
Brecht, C.....Washington.
Bredt, Dr. Paul.....New York.
Brenzinger, Adam.....New York.
Breyer, Theodor..... "
Brock, Henry..... .....Washington.
Brockhausen, H .....Cleveland.
Bronder, Gaston A ....New York.
Bruckner, Chas.....Cincinnati.
Budell, Max C.....New York.
Buder, Carl..... "
Buergerniss, C..... .....Philadelphia.
Burchard, Wm.....Washington.
Burchardt. Carl T.....New York.
Burckhart, Dr. A..... .....Newark.
Burger, H..... .....Cleveland.
Busath, Charles .....New York.
Buser, Emil .....Philadelphia.
Carry, A.....Washington.
Cazin, Franz .... New York.
Christensen, Aug. C..... ... "
Clamer, Fr. J.....Philadelphia.
Clarenbach, Louis J..... "
Clemens, E. V ....New York.
Collins. Ed., sen..... Philadelphia.
Collins, Ed., jr..... "
Cook, Adam..... .....New York.
Cordes, A. W..... "
Court, E. E .....Washington.
Cox, Henri B.....New York.
Curtman, Dr. Chas. O .....St. Louis.
Dahm-Petersen, Adolph ...New York.
Danmar, Wm..... ... "
Dannenbaum, Dr. Herm.Philadelphia.
Deforth, John .....Pittsburg.
Deisler, Gustav.....New York.
De La Vergne, John C..... "
De Lemos, Theodor .... "
Denekas, Claas.....Washington.
Dettmer, Dr. Heinrich.....St. Louis.
Dick, Ludwig.....Pittsburg.
Dickoré, Prof. Dr. W .....Cincinnati.
Didden, C. A.....Washington.
Didier, Paul ....Pittsburg.
Dieck, Hermann..... Philadelphia.
Dienst, Adam P..... .....New York.
Diescher, Samuel.....Pittsburg.
Dieterich, Eugene.....New York.
Doerflinger, A..... ..... "
Donner, Christoph..... ..... "
Dorsch, Wm. T.....Newark.
Drakenfeld, B. F .....New York.
Drescher, Dr. A.....Newark.
Dreses, Henry..... .....Cincinnati.
Droegmundt, Alexander....New York.
Droop, E. F.....Washington.
Eberhardt, Henry.....Newark.

Eberhart, A.....Cleveland.
Eckstein, Charles G.....New York.
Ehlers, Charles..... .....Pittsburg.
Ehrhardt, Gustav..... "
Ehrlich, Franz.....Philadelphia.
Eibler, B.....Cleveland.
Eichhorn, Louis.....Philadelphia.
Eickemeyer, Rudolf.....New York.
Eid, Ludwig..... ... Cincinnati.
Eilers, Anton .....New York.
Eisele, John..... ..... "
Eisele, Prof.. ....Cincinnati.
Eisenach, Carl F.....New York.
Elzner, A. O..... .....Cincinnati.
Endemann, Dr. H.....New York.
Engelhardt, Theobald..... "
Epstein, Isidor ..... "
Erdmann, Herm ....Cincinnati.
Erhart, Carl..... .....New York.
Esterhammer, Georg ....Pittsburg.
Eytel, Hans ....New York.
Faber, Phil..... ....Cincinnati.
Faber du Faur, Adolph....New York.
Fabian, H. W .... "
Fadé, Louis..... ..... "
Falkenau, A .....Philadelphia.
Fausel, Daniel ....Boston.
Fava, Francis R. jr .....Washington
Fechner, John..... ....St. Louis.
Feigenspan, Christ..... ..... Newark.
Feilbogen, Morris.....New York
Fenner, Richard ..... "
Fiedler, Dr. Max..... ..... "
Fink, Albert .... "
Fischer, Anton..... .....Washington.
Fischer, E. G ..... "
Flad, Col. Henry. .....New York.
Forter, Samuel.....Pittsburg.
Frackman, H. W.....Boston.
Frank, C..... .St. Louis.
Franke, Henry ....New York.
Frankson, Dr. Aug .....Philadelphia.
Frey, Dr. Med. Albert... .... Newark.
Fritsch, E ....New York.
Frueauff, Geo. Phil..... "
Fuchs, Otto .....Washington.
Fugman, G..... ..... Cleveland.
Funck, Paul .....New York.
Gahrtz, E..... .....St. Louis.
Geisel, Ad..... "
Gerhard, J. H..... .....Pittsburg.
Gerhard, Wm. Paul.....New York.
Gerlach, Wm..... .....Philadelphia.
Gieseler, E. A.....New York.
Giraud, Louis H ..... "
Glafey, Friedrich A.....Pittsburg.
Godeffroy, R.....New York.
Goebbels, Leo ....Philadelphia.
Goenner, A..... .....Washington.
Goepel, Paul .... New York.
Goldschmid, Theo. J.....Philadelphia.
Gorge, Adolph..... ... Cleveland.
Graether, Leonard F.....Washington.
Grasman, Henry.....New York.
Graul, William..... "
Gray, Wm. Bruce.....Washington.
Greif, C O..... .....Cleveland.
Grimm, August.....New York.
Grimm, J. A..... .....Cincinnati.
Gronemann, Henry.....St. Louis.
Grosse, Ludwig.....Pittsburg.
Guttenberg, Gustav..... "
Haberkorn, Paul..... "
Hagen, Henry..... .....Philadelphia.
Hagland, Omond C . .....New York.
Haller, M..... ..... Cincinnati.
Hammer, G. F .... "
Hammerly, J..... .....Boston.
Hampl, Joseph..... .....St. Louis.
Hansen, John..... .....Washington.
Hartmann, Louis..... .....New York.
Hartung, August..... ..... "
Hartung, Emil..... "
Hasslacher, Jacob..... ..... "
Haug, Bernh..... .....Philadelphia.
Havemeyer, Theo.....New York.
Heck, Ludwig..... .....Newark.
Heeren, Wilhelm..... .....Pittsburg.
Heidemann, Otto..... .....Washington.
Heidenhain, Heinrich.....New York.
Heidenreich, F..... .....Cleveland.
Heim, Anton..... .....New York.
Heinecke, Chas..... ..... "
Heissinger, Franz X..... "
Hellenthal, Karl.....Pittsburg.
Hemje, Chr .....Washington.
Hendges, M..... ..... "
Hendschel, Carl F.....New York.
Hensler, Ad. F..... ....Newark.
Hermanns, Otto.....New York.
Hermenau, Louis..... .... "
Herosé, Walter.....Philadelphia.
Herting, Otto..... "
Heurich, Chr.....Washington.
Heusner, E L .....New York.
Hildenbrand, Wilhelm..... "
Hilgard, K. E..... .....Cincinnati.
Hinckeldeyn, Charles. .....New York.
Hinke, Henry.....Washington.
Hintze, Julius E..... .....New York.
Hochhausen, William..... "
Hoehn, Conrad..... ..... "
Hoehne, Alfredo..... ..... "
Hoenack, Paul..... "
Hoeppner, Fred..... .....Pittsburg.
Hoffman, Paul.....Boston.
Hoffmann v. Waffenstein, F..New York.
Hofmann, Emil.....Newark.
Hohl, Leonhard J..... .....Pittsburg.
Holder, Otto.....Boston.
Holer, E..... .. ..Washington.
Hooper, A..... .....Newark.
Hornung, Geo..... ..Cincinnati.
Housberg, A..... .....Cleveland.
Huber, Dr. Ernst.....New York.
Hulseman, G.....Cincinnati.

Hummel, Chas .....St. Louis.
Hundgeburth, Jean.....New York.
Hurter, Julius..... .....St. Louis.
Hurter, Karl.....Philadelphia.
Ill, Dr. F. L..... .....Newark.
Jacobi, Walter..... .....Cleveland.
Jacobs, Michael.....Pittsburg.
Jacobson, Chas. E.....Newark.
Jens, Wilhelm..... .....St. Louis.
Johannsen, N..... .....New York.
Jonsson, Charles..... "
José, Jacob..... .....Washington.
Junge, Johannes A. .....New York.
Käsebier, E..... "
Kafka, Hugo..... ..... "
Kaiser, Dr. phil. F. C... .....Newark.
Kaiser, Reinhard.....St. Louis.
Kalteyer, Victor ....Cleveland.
Kasbaum, Wm. E.....Pittsburg.
Kasteiner, J.....Cleveland.
Katzenstein, Leopold.....New York.
Keuffel, Wilhelm..... "
Kieferle, Joseph.....Cleveland.
Kindl, Friedrich H.....Pittsburg.
Kinkel, Charles.....Washington.
Klausmayer, D .....Cincinnati.
Klein, Dr. Med. Aug. A. .....Boston.
Klein, M. J ....New York.
Klein, Robert .....Pittsburg.
Kleinhans, J.....Newark.
Kleinknecht, Julius.....Pittsburg.
Klemm, H. C..... ... Newark.
Kling, Peter..... ....St. Louis.
Kloss, K..... ....Washington.
Knauer, Frank .....New York.
Kniffler, Bruno.....Cleveland.
Koechlin, A.....Cincinnati.
Koehler, Wm..... ... .Cleveland.
Koenig, Friedrich.....Pittsburg.
Koenig, Georg... ..... "
Koenigsberg, J.....New York.
Königslöw, Otto.....Cleveland.
Kohout, Paul..... .....Philadelphia.
Kolesch, Adolf .....New York.
Kolp, Wm.....Newark.
Komp, Albert..... .....New York.
Koschel, A..... "
Kraemer, Wm .....Washington.
Kräutler, Emil..... .....Newark.
Krauschitz, Geo.....New York.
Krause, K. B..... .....Cleveland.
Krause, W. C ....Pittsburg.
Krause, Dr. Med. W. G.....Newark.
Kreischer, Charles C.....New York.
Krieger, Dr. Joseph..... "
Krohn, B. M..... "
Krüger, Gottfr..... .....Newark.
Krumbein, Justus..... .....New York.
Krummel, Louis C..... "
Kuckro, Hermann..... ..... "
Kuehne, Paul..... "
Kühnel, Paul..... .....Washington.
Kürschner, Hugo..... "
Kuhl, Ernst.....St. Louis.
Kurth, Augustus.....New York.
Lange, Chas..... .....Cincinnati.
Lange, Fr.....New York.
Lange, Philipp.....Pittsburg.
Lantzke, Albert.....New York.
Laub, D. Ernest..... ..... "
Laub, Hermann.....Pittsburg.
Laufer, Friedrich.....New York.
Lederle, Joseph..... "
Lederle, W. J..... "
Leding, R..... .....Washington.
Leick, Dr. Med. Geo .....Cleveland.
Leusmann, Aug.....Boston.
Lichtschein, Louis.....New York.
Lietze, E .....Cincinnati.
Lindenkohl, A .....Washington.
Lindenkohl, H..... ..... "
Lindenthal, Gustav.....Pittsburg.
Lippert, Moritz.....New York.
Loeber, Charles..... "
Logus, Carl A.....Boston.
Lonzer, Hermann.....New York.
Loth, Bernard..... ..... "
Loy, Henry.....Newark.
Lucius, Albert.....New York.
Lüthy, Otto.....Philadelphia.
Lungwitz, Theo.....New York.
Mäske, Wilhelm..... "
Malmedie, Hugo..... ..... "
Marrder, C. A..... "
Martens, Ferdinand..... "
Marx, Dr. Med. Geo.....Washington.
Mashmeyer, A. M. P..... "
Mathesius, A. H.....New York.
Matthiessen, F. O.. ..... "
Maurer, Rudolf.....Philadelphia.
Mauss, Dr. Med. R. G...Washington.
Mayberger, John B..... ..... Boston.
Mayer, A.....Cincinnati.
Mayer, John H..... ..... "
Mayer, Otto ....New York.
Mayrhofer, Jos. Carl..... "
Melber, Friedrich.....Pittsburg.
Melzer Eduard.....New York.
Mercader, Camillo..... .....Pittsburg.
Metz, Charles.....St. Louis.
Meyer, Geo.....Newark.
Meyer, George F.....New York.
Meyer, J. Fr..... .....Washington.
Meyer, Robert... .....Cincinnati.
Meyerowitz, Dr. L.....New York.
Miller, E. C.....Washington.
Mitermiler, A..... .....Cleveland.
Moeser, Henry..... .Pittsburg.
Molkow, E.....Washington.
Morgan, A..... .....Cincinnati.
Müller, Carl C..... .New York.
Müller, Carl Ludwig..... "
Müller, Chas. F... .....Pittsburg.
Mueller, Emil.....Philadelphia.
Müller, Georg..... .....Boston.
Mueller, Gustav..... .....Philadelphia.

Mueller, J. . . . . New York.
Müller. M. A . . . . . Newark.
Müller, T. H. . . . . New York.
Münzel, Max. . . . . "
Naeff, M. A. . . . . Washington.
Naegeley, Jno. . . . . Pittsburg.
Nagel, C. Louis. . . . . New York.
Nagel, Junius. . . . . "
Nathan, Max. . . . . "
Nauer, Albert. . . . . St. Louis.
Neher, F. . . . . "
Nell, L. . . . . Washington.
Nenninger, Oscar. . . . . Newark.
Neubert, Oscar. . . . . New York.
Newman, O. B. . . . . Washington.
Neyman, Dr. phil. Percy. . . . Cleveland.
Nickel, Franz F. . . . . New York.
Nida. Charles. . . . . "
Nurick, Alexander. . . . . Pittsburg.
Nussenblatt, Jacob . . . . . New York.
Oehmler, R. C . . . . . Pittsburg.
Ohl, Geo. H. . . . . Newark.
Orth, Alfred. . . . . New York.
Ott, Conrad J. . . . . Philadelphia.
Ott, Ernst F. . . . . "
Ott, George F. . . . . "
Paulus, Jos. E. . . . . "
Penner, Bernhard. . . . . St. Louis.
Petri-Palmedo, D. . . . . New York.
Petri, Oscar W. . . . . Washington.
Peukert, Kurt . . . . . Philadelphia.
Pfeifer, Egmont. . . . . St. Louis.
Pfropfe, Aug. . . . . Philadelphia.
Piper, G. A. . . . . Pittsburg.
Pirschl, Franz. . . . . New York.
Pistor, Phil . . . . . Philadelphia.
Pohl, G. R. . . . . Washington.
Portong, Ludolf. . . . . New York.
Prochazka, Dr. Geo. A. . . . . "
Puller, Otto. . . . . "
Raeder, C. A . . . . . Cleveland.
Rakeman, J. . . . . Washington.
Rasch, Dr. Herm. . . . . Newark.
Rassbach, Hermann. . . . . New York.
Raynal. Alfred H. . . . . "
Reich, W. I. . . . . "
Reinhard, Arnold. . . . . Philadelphia.
Reinhardt, Theo. . . . . New York.
Reinmann, Albert . . . . . Pittsburg.
Reiser, Joseph. . . . . Newark.
Reisser, C. H. . . . . Philadelphia.
Rettig, Chas. . . . . "
Rettig, J. E. . . . . Washington.
Reuter, Dr. A. . . . . Newark.
Reuter, Max. . . . . "
Richter, Dr. Geo. . . . . St. Louis.
Riezler, Otto. . . . . New York.
Rilke, Martin. . . . . "
Rochow, Ferdinand. . . . . "
Roelker, Hugo B. . . . . "
Roessler, F. . . . . "
Rohloff, John. . . . . "
Rominger, G. S . . . . . Philadelphia.
Roos, Christ . . . . . Cincinnati.
Roos, J. . . . . New York.
Rosenbaum, Wm. . . . . Boston.
Rosiny, Paul. . . . . Philadelphia.
Rossberg, Dr. Paul . . . . . St. Louis.
Rudolphi, F. . . . . New York.
Rückert, Adalbert. . . . . "
Rumpf, F. Wm. . . . . "
Rust, Francis. . . . . Pittsburg.
Saegmüller, G. N. . . . . Washington.
Salomon, R. G. . . . . Newark.
Sanders, J. . . . . "
Sanne, Oscar. . . . . New York.
Sanzenbacher, Geo. . . . . Newark.
Sattler, Wm. . . . . Boston.
Sauer, Friedrich. . . . . Pittsburg.
Schaaf, G. A. . . . . Cincinnati.
Schad, Dr. Wm. . . . . New York.
Schaefer, Dr. Geo. . . . . "
Schall, Frederic E. . . . . "
Scharringhausen, Wm . . . . . Newark.
Schaucke, H. . . . . Philadelphia.
Schefbauer, Rupert. . . . . New York.
Scheidl, Charles. . . . . "
Schenck, George. . . . . "
Schieren, Chas. A. . . . . "
Schild, Hermann. . . . . "
Schilffarth, Fritz. . . . . Cincinnati.
Schinke, Max G. . . . . St. Louis.
Schleicher, Fr. . . . . New York.
Schleicher, James. . . . . Philadelphia.
Schlieper, Edward J. . . . . Pittsburg.
Schlüter, Albert. . . . . Newark.
Schmaltz, Hermann. . . . . Philadelphia.
Schmaltz, Paul. . . . . New York.
Schmedtie, A. . . . . Washington.
Schmidt, A. L. . . . . Pittsburg.
Schmidt, Louis. . . . . New York.
Schmidt, Dr. Wm. . . . . Newark.
Schmitt, E. . . . . Washington.
Schmitz, Otto. . . . . St. Louis.
Schnaedelbach Ad . . . . . "
Schnell, Paul F. L. . . . . Philadelphia.
Schober, Ernst. . . . . St. Louis.
Schoedler, Dr. phil. Ulrich. New York.
Schoelch, Louis. . . . . St. Louis.
Schrader, F. . . . . "
Schrank, Albert. . . . . New York.
Schreiter von Schwarzenfeld, Heinrich. . . . . "
Schriftgieser, Emil. . . . . Boston.
Schriftgieser, Julius. . . . . "
Schubert, Julius. . . . . New York.
Schüssler, Dr. Theo. A. . . . . Newark.
Schütte, Louis. . . . . Philadelphia.
Schütz, Fred . . . . . Newark.
Schulze, R. P. . . . . New York.
Schwanhaeusser, Wm. . . . . "
Schwarz, E A. . . . . Washington.
Schwarz, Max. . . . . New York.
Schwarz, P. W. . . . . Philadelphia.
Schweizer, August. . . . . New York.
Seibert, Hermann. . . . . Newark.

Seinecke, A.....Cincinnati.
Sellhausen, Dr. Med. E. A. Wash'gt'n.
Semper, Conrad.....Philadelphia.
Siebert, Alfred.....New York.
Sieghörtner, A. L. jr..... "
Sielke, Leo..... "
Siepermann, Dr. Otto.....Newark.
Simons, Joseph..... .....New York.
Smithmeyer, J. L.....Washington.
Sommer, E. J. ..... "
Spernbaur, Heinrich.....New York.
Stagl, Charles.....St. Louis.
Stahl, Dr. Karl L..... ...Philadelphia.
Starck, Ad.....New York.
Staudt, Jacob..... ..... "
Steffens, Georg.....Boston.
Stein, Theodor G..... .....New York.
Stein, Walter M ....Philadelphia.
Steiniger, M .....Cincinnati.
Steinmetz, Charles..... ...New York.
Steinway, William ..... "
Sterling, Charles A..... ... "
Stierle, A .....Washington.
Stierlin, Carl B..... "
Stobäus, J. B.....Newark.
Stocker, John..... .....St. Louis.
Stockstrom, Louis..... .... "
Strick, Ferdinand..... ..... New York.
Stricker, Robert..... "
Stuart, Dr. Med. J..... .....Boston.
Stucky, Jacob.....Newark.
Stupakoff, Simon H .....Pittsburg.
Stursberg, John A. .. ..New York.
Stutz, L. A..... .....Washington.
Sucro, Karl.....Philadelphia.
Suess, Capt. John L.....New York.
Suess, Werner..... .....Washington.
Suter, Ad ....Philadelphia.
Szlapka, Henry.....New York
Tappen, W. A ..... "
Terne, Dr. Bruno.....Philadelphia.
Terney, C. F..... "
Thieme, Carl.....New York.
Thomass, Frederick..... "
Thum, F. A..... ....Newark.
Thum, Wm..... "
Thyll, Arthur.....New York.
Toense, C..... .....Cleveland.
Triest, Wolfgang G..... ...New York.
Tromlitz, O.....Cleveland.
Ueltzen, W..... .....New York.
Uhl, Edward ..... "
Uhlmann, Max.....Philadelphia.
Ulke, J .....Washington.
Ulrich, F. G.....Newark.
Veltfort, Ernst .....New York.
Verhas, William..... "
Vierheller, Philipp.....Pittsburg.
Vigelius, Carl .....New York.
Visscher von Gaasbeck, Rich. "
Volkmann, Ernst..... "
Vollbrecht, Dr. Henry... .....Newark.
Vollkommer, Theodor. .....Pittsburg.
Von Bank, Fritz.....Cincinnati.
Von Bayer, Hector.....Washington.
Von Bergen, Kurt .....Newark.
Von den Driesch, Albert.. New York.
Von der Bosch, William.... "
Von Egloffstein, Camil..... "
Von Erickson, P.....Washington.
Von Ezdorf, R..... "
Von Geldern, Otto.....New York.
Von Herff, Dr. B..... "
Von Logau, Ludwig..... ... "
Von Schilling, August ..... "
Von Wachholz, W.....Cleveland.
Von Wagner, Karl ....Pittsburg.
Von Wilmowski, Erwin F. New York.
Waag, Wm. F..... ... "
Wackenhut, A.....Newark.
Wahl, Dr. W..... .....Phiiadelphia.
Wais, Chas .....Cincinnati.
Walthers, Chas. F.....New York.
Wasmuth, Henry A.....Philadelphia.
Weber, Adam..... ...New York.
Weber, H.....St. Louis.
Weber, John E.....New York.
Weber, Louis..... "
Weber, Oscar B..... "
Wegner, Gustav Adolf ..... "
Wehrum, J. C. Heinrich.... "
Weidig, Dr. Henry .....Newark.
Weidmann, Louis .....New York.
Weidmann, Paul, sen..... . "
Weil, Jacob..... .....Philadelphia.
Weingaertner, Hermann. ...New York.
Wellner, Geo .....Cleveland.
Weniger, Hans..... .....Philadelphia.
Wernle, H..... "
Wessbecher, Louis..... .....St. Louis.
Wessel, Ferdinand A. .....New York.
Weyss, J. E.....Washington.
Wilck, Hermann .....New York.
Wilke, William ....Philadelphia.
Willenbücher, E .....Washington.
Willenbücher, W. C..... "
Wilmann, Eduard..... .....Pittsburg.
Winand, Paul.....Philadelphia.
Winther, Charles..... .....Boston.
Wirth, Joseph.....Washington.
Witzel, Peter..... .....New York.
Wölfl, Paul.....Philadelphia.
Wolf, Otto C..... "
Wolf, Simon .... .Washington.
Wolffe, J. J. E ....Pittsburg.
Wolters, Chas . .. .Philadelphia.
Wolz, Valentin.....New York.
Wuensch, Albert..... .....St. Louis.
Wundram, Geo. W.....New York.
Zeller, Wm.....Cleveland.
Zeuner, Julius..... .....New York.
Zoellner, L..... .....Cincinnati.
Zoller, Charles..... .....New York.

Der Techniker.

INTERNATIONALES FACHBLATT

für die Fortschritte der Technischen Wissenschaften.

Erscheint am 1. jeden Monats.

OFFICIELLES ORGAN

des Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes.

HERAUSGEBER:

Techniker Publishing Co., Puck B'ld'g., New York.

Veröffentlicht officiell die Protokolle des Vorortes des "Deutsch-Amerikanischen Techniker-Verbandes" und Auszüge der Protokolle der Sitzungen der dem Verbande angehörigen Vereine, sowie vollständig oder im Auszuge die vor diesen Vereinen gehaltenen Vorträge, soweit dieselben allgemeines Interesse haben. Der *Techniker* bringt ferner, unter Verantwortlichkeit der eigenen Redaction, Nachrichten über Fortschritte und interessante Begebenheiten auf allen Gebieten der technischen Wissenschaften.

Der "Techniker" strebt insbesondere die Förderung der geistigen und materiellen Interessen der deutsch-amerikanischen Techniker an und sucht die Vereinigung aller in Amerika wirkenden Techniker zu erzielen.

Die "Techniker Publishing Co." hat dieses Programm mit Energie und mit Erfolg durchgeführt; ihre Abonnentenzahl, sowie die Annoncen sind in stetem Wachsen begriffen. Hierdurch ermuthigt hat die T. P. Co. seit December v. J. den Lesestoff des "Techniker" um 4 Seiten per Nummer vermehrt und wird in nicht ferner Zeit weitere Vergrösserungen vornehmen, wenn sie in derselben Weise zunehmende Unterstützung findet, wie bisher.

Wir laden hiermit höflichst zum Abonnement, sowie zur Benutzung unserer Anzeigespalten ein.

Jahres-Abonnement (einschliesslich Postgebühr):

Vereinigte Staaten und Canada, - - - - - -	$1.00.
Europäische Staaten des Welt-Post-Vereins, - - -	8 Mark.

Anzeigen.

Erste Seite, - - - -	$40.00 per Zoll-Spalte per Jahr.
Alle übrigen Seiten, - - -	35.00 " " " "

Für grössere Anzeigen entsprechenden Rabatt.

General-Agentur für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz:

A. Seydel's Polytechnische Buchhandlung, Mohrenstrasse 9, Berlin.W.

Briefe und sonstige für den TECHNIKER bestimmte Sendungen sind zu richten an:

"DER TECHNIKER", Puck Building, New York City.

CHAS. G. ECKSTEIN & CO.,

32 Liberty Street, New York,

Manufacturers, Importers & Dealers in

IRON, STEEL & MACHINERY

SPECIALTIES:

Railroad Supplies. All kinds of steel-tired Wheels.

Structural shapes in Iron and Steel of any description.

Beams, Channels, Deck Beams, Angles of every shape and degree, Tee-bars, Z-bars, Sash-bars and Mouldings.

MACHINERY:

Hand Punches and Shears. Gruson's Excelsior Mills (Schmeja's System) for Chemical Factories, Sugar Factories, Color Works, Bone-, Salt-, Dye-wood-, Paper- and Powder-Mills, and Drug & Colonial Ware Houses etc.

DROP-FORGINGS:

Wrought Iron Ornaments for Architectural Purposes, Grates, Fenders, Railings etc.

N B. We are prepared to make rolls for any kind of shaped Structural Iron.

L. KATZENSTEIN & CO.,

General Machinists,

BRASS FINISHING AND ENGINEERS' SUPPLIES.

Patentees and Manufacturers of

KATZENSTEIN'S METALLIC PACKING

for Piston Rods, Valve Stems, &c., Stuffing Boxes of Steam Engines, Locomotives, Pumps, &c., of every description.

FLEXIBLE TUBULAR METALLIC PACKING,

Adapted for Stationary Pressure of Steam, Water, etc., for

Slipjoints on Pipes, Valve Stems and Hydraulic Pressure.

For further particulars and prices send for Circular.

357 West Street, New York, U. S. A.

(Bet. Leroy & Clarkson Sts.)

Telephone Call, No. 1141 Spring.

CHAS. COOPER & CO.,

CHEMISTS,

STORE, 194 Worth St., New York. **Works at Newark, N. J.**

Alle Chemikalien für die Technik.

Flüssige Kohlensäure, flüssiges, wasserfreies Ammoniak, &c.

The Roessler & Hasslacher Chemical Co.

Fabrikanten und Importeure

CHEMISCHER PRODUKTE.

Aceton, Chloroform, Chinin, Acetanilid, Oxalsäure, Blutlaugensalz, Antichlor, sowie Farben und Chemikalien für Glas- und Porzellan-Industrie.

73 Pine Street, New York.

GUSTAV E. STECHERT,

—IMPORTEUR VON—

Wissenschaftlichen * Buechern * und * Zeitschriften,

828 BROADWAY, NEW YORK.

Zweiggeschäfte: {Leipzig: Hospital Strasse, No. 10.
{London: 30 Wellington Str., Strand, W. C.

= GUSTAV * LAUTER, =

GERMAN-AMERICAN

BOOK & JOB PRINTER,

64 to 68 Ann Street,

Cor. of William, NEW YORK.

Fuel Saved. **ESTABLISHED 1868.** **Power Increased.**

Asbestos Felting Works,

J. E. HINTZE, Manager.

THE BEST AND MOST DURABLE BOILER AND PIPE COVERINGS.

WATER PIPES COVERING A SPECIALITY.

Work done in any part of the United States.

ASBESTOS HAIR FELT AND CANVAS SUPPLIED.

Office: 99 Maiden Lane, near Pearl Street, **New York.**

ESTIMATES FURNISHED.

The Van Fire Proofing Co.

(ALBERT VON DEN DRIESCH.)

OFFICE: 92 LIBERTY STREET, N. Y.

Factory at KEYPORT, N. J. **Yard: Foot of 97th St., EAST RIVER.**

TELEPHONE CALL, 3493 CORTLANDT.

HOLLOW TERRA COTTA BLOCKS,

for Flat and Segmental Arches, Partitions and Furring, Roofs and Ceilings; Columns and Girders.

HAVERSTRAW SIZE FURRING BRICK always on hand.

PLASTER BLOCKS of all sizes and shapes.

Estimates furnished on Application. *Address all Communications to Office.*

E. FRITSCH.

Importer and Manufacturer of

DOMESTIC & FOREIGN MARBLES,

GRANITE, SLATE, ETC.

517 & 519 West 20th Street, New York.

Sole Agent for Chapman Slate Quarry, Pa. **Sole Importer of Numidian Marbles from Africa.**

Special attention is called to my importations of the beautiful Numidian Marbles, the quarries of which have only recently been re-discovered. They have not been worked for nearly 2000 years and their site has been unknown since the fall of the Roman Empire. There is no stone in existence that can be compared with these rare Marbles for beauty in coloring and veining. **Inquiries will receive best attention.**

Die

Germania Lebens-Versicherungs-Gesellschaft

von New York

wurde im Jahre 1860 im Staate New York organisirt, verbreitete sich über die ganzen Vereinigten Staaten und dehnte im Jahre 1868 ihren Wirkungskreis auch auf Europa aus.

HAUPT-OFFICE

im eigenen Gebäude

20—26 Nassau Street, New York.

Europäische Zweig-Office
im eigenen Gebäude
12 Leipziger Platz, Berlin, Deutschland.

Westliche Zweig-Office
im eigenen Gebäude
Ecke 4. und Minnesota Sts., St. Paul, Minn.

Status am 1. Januar 1891.

Activa	$15,736,710.82
Passiva	$14,661,117.61
Ueberschuss	$ 1,075,593.21
Versicherungsbestand	$58,227,620.00
Jahres-Einnahme in 1890	$ 3,141,148.49

Auszahlungen an Versicherte von 1860 bis 1. Januar 1891 für:

Todesfälle	$13,452,521.74
Endowments und Renten	2,908,142.68
Dividenden und Policen-Rückkäufe	8,061,825.43
Gesammt-Summe	$24,422,489.85

Specialität: DIVIDEND-TONTINEN Policen.

Dieselben sind unbeschränkt, unanfechtbar, unverfallbar.

Beim Todesfalle sofort zahlbar. Immer ohne Abzug zahlbar. Unter allen Umständen eine lohnende Anlage.

Liberalste Reise- und Aufenthalt-Bedingungen.

Hugo Wesendonck, Präsident. **Cornelius Doremus**, Vice-Präsident.
Hubert Cillis, Sekretär und Actuar. **Gustav Meidt**, Ass't. Sekretär.

Haupt-Agenturen in den Vereinigten Staaten:

Atlanta, Ga.: Florian & Morrison.
Baltimore, Md.: Hermann Wenzing.
Boston, Mass.: F. F. Müller.
Buffalo, N. Y.: Mathias Rohr.
Chicago, Ills.: Martin A. Scholbe.
Cincinnati, O.: E. H. Kroger.
Cleveland, O.:
Dallas, Tex.: L. A. Mordecai.
Denver, Colo.: William A. Nordsieck.
Helena, Mont.: Doremus & Halteman.
Kansas City, Mo.: August Goerts.
Louisville, Ky.: C. Neumeyer.
New Orleans, La.: Henry Mordecai.
Omaha, Nebr.: Udo Brachvogel.
Philadelphia, Pa.: Jac. Siemen.
Pittsburg, Pa.: R. C. Oehmler.
St. Louis, Mo.: Wm. A. Lange.
St. Paul, Minn.:
San Francisco, Cal.: Jacobs & Easton.
Washington, D. C.: H. H. Bergmann.

Versicherungs-Verein Deutscher Techniker,

gegründet im Jahre 1882 unter den Auspicien des Technischen Vereins von New York, zum Zwecke der Ansammlung eines Fonds, woraus im Bedarfsfalle fällige Prämien der Mitglieder vorgeschossen werden. — Höhe des Fonds zur Zeit über $1,100.00.

MAX C. BUDELL, 20 Nassau Street, New York, Bevollmächtigter.
PAUL GOEPEL, Stewart Building, New York, und
HUGO B. ROELKER, 22 Cortlandt Street, New York, } Trustees.