

Zeitschrift für angewandte Chemie

und

Zentralblatt für technische Chemie.

XXIII. Jahrgang.

Heft 41.

14. Oktober 1910.

Aus der Großindustrie der Vereinigten Staaten¹⁾.

Von F. QUINCKE.

(Eingeg. d. 23./5. 1910.)

Die Kultur des Menschen rechnen wir nach den Werkzeugen, die er benutzt, und nach der Beschäftigung, der er sich ergibt. Als unsere arischen Vorfahren vor 5000 Jahren Europa besiedelten, waren sie trotz ihrer Steinwerkzeuge bereits ein Hirtenvolk; Nordamerika dagegen ist bis in das 18. Jahrhundert von den Indianern bevölkert gewesen, die trotz einer gewissen Kenntnis der Kupferbearbeitung noch nicht einmal Hirten wurden, sondern lediglich Jäger blieben. Die Kultur der vier Jahrtausende, die uns allmählich die Kenntnis von Kupfer, Bronze und Eisen, die Entwicklung der klassischen und mittelalterlichen Baukunst, des intensiven Ackerbaues, des Handels und der Industrie brachten, ist in zwei Jahrhunderten von englischen, französischen und deutschen Einwanderern in das Gebiet der Vereinigten Staaten verpflanzt worden, und der eingeborene Indianer konnte den raschen Sprung nicht mitmachen, während der eingeführte Neger sich dem modernen Erwerbsleben wenigstens akklimatisiert hat.

Das äußere Wesen unserer heutigen Kultur, das wir Watt und Stevenson, Gauß und Siemens verdanken, Dampfmaschine und Eisenbahn, Telegraph und Dynamo, hat sich über das enorme Gebiet der Vereinigten Staaten mit bewundernswerter Intensität verbreitet; die Energie des Kolonisators, die dem Amerikaner heute noch inne wohnt, und die den Schwachen ohne besondere Rücksicht zugrunde gehen läßt, hat dabei die durchschnittliche Lebensführung in Wohnung, Essen, Luxus jedenfalls gegen Europa gehoben; aber es wird zu oft die hohe Produktion des Landes auch für eine relativ höhere uns gegenüber gehalten und dabei die Größenverhältnisse der Vereinigten Staaten, wie sie die folgende Tabelle gibt, vergessen:

	Verein. Staaten	Deutschland
Flächeninhalt. . .	9 400 000	548 000 qkm
O—W-Ausdehnung	4 500	1 000 km
Einwohner	90 000 000	63 000 000
Eisenbahnen . . .	370 000	60 000 km
Wald	10,3	25,8 %
Weizenernte (1909)	201 000 000	43 000 000 dz
Roggenernte . . .	8 000 000	113 000 000 „
Maisernnte	874 000 000	— „
Kartoffeln	85 000 000	467 000 000 „
Hornvieh.	69 000 000	20 600 000
Schweine, Schafe u.		
Ziegen	105 000 000	33 000 000

¹⁾ Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu München am 20./5. 1910 gehaltener Vortrag.

	Verein. Staaten	Deutschland
Baumwolle	13 400 000	— Ball.
Kohle 1907. . . .	472 000 000	194 000 000 t
„ 1908.	425 000 000	215 000 000 t
Eisen 1907	26 000 000	13 000 000 I
„ 1908	16 000 000	12 000 000 t
Kupfer 1908 . . .	409 000	23 000 t

Diese Zahlen zeigen deutlich, was das weite Gebiet leistet, aber ebenso deutlich auch, daß vorläufig das relative Übergewicht über die alte Welt nur in Baumwolle und Kupfer besteht — und außerdem, daß die enormen Entfernungen (der Weg von New-York nach Chicago ist schon weiter als die Fahrt von Basel nach Memel) der Entwicklung bestimmte Schranken setzen.

Bauten. Zum Charakter eines Landes gehören zuerst wohl die Häuser, die sich die Bevölkerung schafft, und in Amerika besonders ist das Bild der Geschäftshäuser und der Wohnungen ganz apart: bei der Einfahrt in den New-Yorker Hafen grüßen schon die gigantischen 20, 30, 40 Stöckwerke tragenden Bureaubäude der neuen Welt, in denen zahlreiche Aufzüge den Verkehr von Etage zu Etage vermitteln; in Chicago sind diese Sky-Scraper ebenso zahlreich, und die Geschäftsviertel jeder Stadt haben sie bis in den fernen Westen, — und im Gegensatz dazu bestehen die Arbeiterkolonien häufig aus regellos zusammengestoppelten Holzhäuschen, nur unseren Sodawasserbuden vergleichbar, oft wie im Golddistrikt von Cripple-Creek Ortschaften von 5—10 000 Einwohnern bildend. Charakteristische Wohnhäuser, wie das Haus des Mormonenführers Brigham Young, findet man selten, aber hübsch sind durchgängig die in Holz aufgeführten, in der Regel von Veranden umgebenen Villen des Mittelstandes, am idyllischsten wohl unter den Palmen von Los-Angeles. (Bilder: New-York vom Hafen, Sky-Scraper in Chicago, Mormonenhaus, Straße in Los-Angeles.)

Die Fabrikbauten sind im Durchschnitt den unseren gleich, meist in Holz, oft nur mit Dachpappe oder Eisenblech verschalt, die neueren Werke in Steinbau oder Beton, diese freilich nicht so großartig wie unsere modernsten Anlagen. Interessant ist der Bau eines Werkes der Grasselli Chemical Co. in Tremley, wo sämtliche Gebäude auf 30—70 Fuß langen Pfählen in der Seenniederung errichtet wurden.

Eisenindustrie. Die Hauptindustrie Amerikas zeigt das ganz spezifisch amerikanische Bild der Abhängigkeit von den Frachten: von dem alten Revier bei Pittsburgh mußten die Werke den großen Eisenerzlagern an den Seen immer näher rücken; die vor fünf Jahren erst begonnenen Gary-Werke bei Chicago liegen dem Steeltrust schon nicht mehr günstig genug; er baut jetzt neu bei Duluth. Nach Westen sind die Hochöfen noch nicht vorgedrungen; die letzten liegen bei Pueblo in den südlichen Rocky Mountains. Von zwei der

größten Anlagen, den Duquesne-Werken Fig. 1 und der Gary-Anlage Fig. 2 geben die Pläne die Gesamtdisposition: beide haben 8 Hochöfen von je 600 t Tagesleistung, die Duquesnewerke verwenden die Gase der vier neueren Hochöfen zum Maschinenbetrieb, die Garywerke sämtliche Ab-

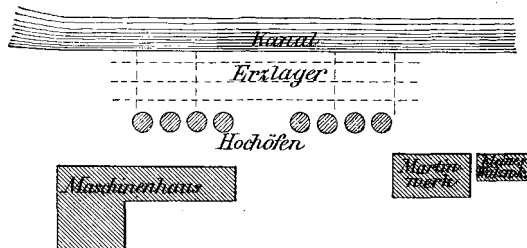


Fig. 1.

gase; das Martinwerk, dessen Öfen in Duquesne noch teilweise mit Naturgas geheizt werden, liegt dort in Richtung der Hochöfen, in Gary parallel zu diesen. Das Einzelne entspricht unseren neuesten Anlagen, auffallend ist aber die amerikanische

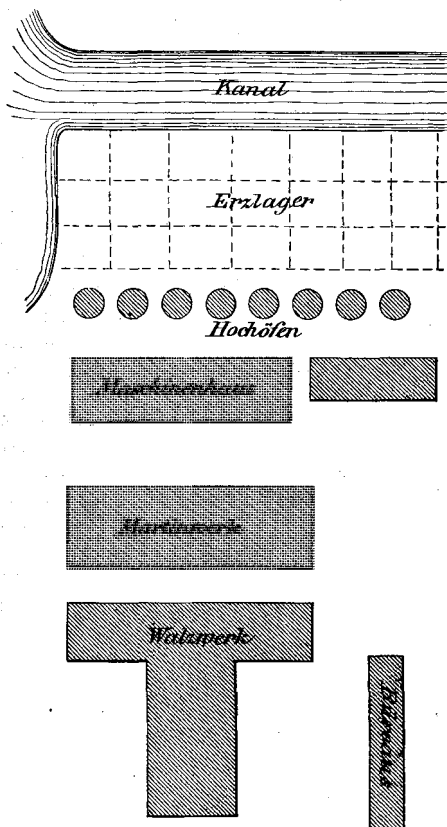


Fig. 2.

Spezialisierung, so daß in Gary außer Stahlblöcken nur Eisenbahnschienen hergestellt werden.

Schwefelsäure. Die Produktion der Vereinigten Staaten dürfte der deutschen etwa gleich sein (1,5 Mill. tons jährlich); der Hauptteil wird natürlich noch in Kammerfabriken dargestellt, bei denen vielleicht mehr mit Zwischentürmen, Ventilatoren, Kammerraumersparnis gerechnet wird;

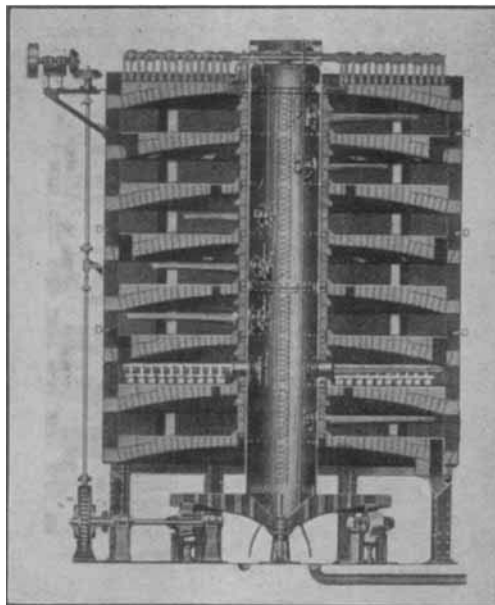


Fig. 3.

die neuesten Kammern sind die hohen Falding-schen Konstruktionen in Tennessee, die teilweise die Gase vom Verblasen der Kupfersteine verarbeiten; die schönsten Systeme sind bei der Illinois Zinc Co. in Peru, wo die Säuren mit Zentrifugalpumpen auf die Türme gehen, und bei der Pennsylvania Salt

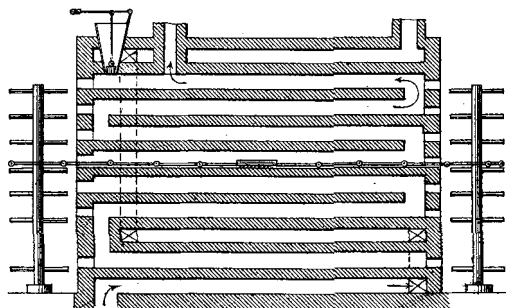


Fig. 4.

Manufacturing Co. in Philadelphia, die mit einem System von 1 Mill. Kubikfuß arbeitet. Auf dem letzteren Werke ist die imponierendste Röstanlage, die man sich denken kann, 6 der kolossalen Wedge-öfen, jeder 20 Fuß Durchmesser, 30 Fuß Höhe, mit hohlen, befahrbaren Achsen von 1 m lichter

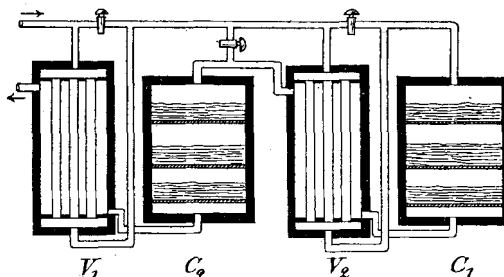


Fig. 5.

Weite, zusammen etwa 100 t Erz pro Tag leistend (Fig. 3). Noch ein anderer klassischer Röstofen hat sich in Amerika von La Salle aus verbreitet, der siebenetage, doppelte Blendeofen von He-

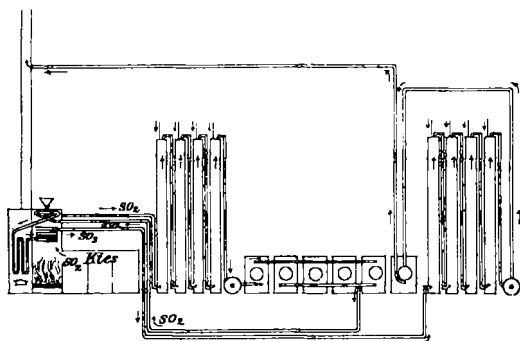


Fig. 6.

geler, in dem die Kratzer, auf der einen Seite hingeführt, dann durch ein Drehgestell umgesetzt auf der anderen Seite zurückgezogen, stundenweise die Blende von einer Etage zur anderen führen (Fig. 4).

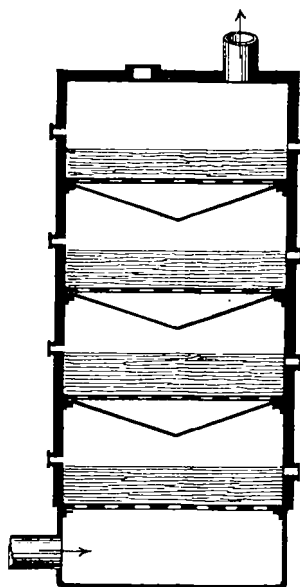


Fig. 7.

Höchst charakteristisch für die Energie, mit der die Amerikaner Neuerungen aufnehmen, ist die Ausdehnung der Kontaktprozesse; an der Spitze steht die General Chemical Co., die mit ihrer von Herreshoff entworfenen Apparatur im Osten und im Zentrum eine Reihe von Werken, mehrere im östlichen und westlichen Canada hat und sich jetzt in Californien ausdehnt. Den Herreshoffofen, der gewissermaßen ein auseinandergezogener Knetschischer

Kontaktapparat ist, gibt Fig. 5 nach dem U. S. P. 719332. Mit kleinerer Produktion, aber

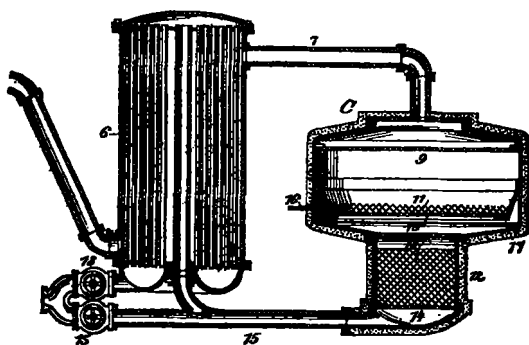


Fig. 8.

ebenso über die Staaten verbreitet, arbeitet auf den Werken der Grasselli Chemical Co. bei Schöllkopf, Hartford Hanna in Buffalo, bei der

Dupont Powder Co. usw. das Verfahren des Mannheimer Vereins, welches Fig. 6 nach der Veröffentlichung von Winteler, Chem.-Ztg. 1906, 89 zeigt. Ebenso ist noch der Prozeß von Schroeder und Grillo in einer Reihe von Fabriken, besonders bei der New Jersey Zinc Co. in Betrieb mit dem bekannten Kontaktofen des D. R. P. 138 695 (Fig. 7), und in Boston bei der Merrimac Chemical Co. arbeitet die Apparatur der Tentelewa (vgl. Fig. 8 nach U. S. P. 937 148), so daß im ganzen vielleicht schon ein Viertel der Produktion durch Kontaktanlagen hergestellt wird.

Wasserkräfte. Ein anderes Problem ist der Ersatz der Dampfmaschine durch die Turbine; die Wasserwerke Nordamerikas sind recht zahlreich und über das ganze Gebiet, wo es nur geht, schon verbreitet; die größten liegen im Gebiete der Seen bei Saulte St. Marie, Duluth, am St. Lorenzstrom und vor allem an dem herrlichen Niagara-fall



Fig. 9.

(Bild). Aber die Kraft ist nicht so billig geworden, als man hoffte, und ein Preis von 10 Doll. pro Kilowattjahr scheint noch nirgends erreicht. Von den vier Werken am Niagara, dem Schöllkopfsohen, dem canadischen mit fünf Turbinen à 10 000 Pferden und den beiden amerikanischen mit 21 Turbinen zu 5000—5500 PS., geben die Bilder den Blick in eines der Powerhouses (Fig. 9) und den Schnitt einer Turbine vom Generator bis zum Unterwasserkanal (Fig. 10):

Elektrochemie. Die elektrochemischen Werke haben sich den Niagara hinauf ausgedehnt (vgl. Fig. 11) und umfassen hauptsächlich die International Graphite Company G und die beiden Carborundumwerke Achesons C₁ u. C₂, die Aluminium Co. A, die beiden Castner Electrolytic Alkali Plants Ca₁ u. Ca₂ (neben der mit Goldschmidt verbundenen Pennsylvania Salt Gesellschaft bei Detroit, die einzigen Werke Amerikas,

die flüssiges Chlor erzeugen), und die Natrium produzierende Niagara Electrochemical Co. N, dann weiter nach Buffalo zu die Union Carbide Werke Cb, die Phosphorfabriken der Oldbury Electrochemical Co. P und die Development and Funding Co. T.

Dies letztere Werk ist durch die von H o o k e r durchgeführte Kochsalzelektrolyse mit Hilfe der Townsend Zelle besonders interessant. Die ursprüngliche Konstruktion zeigt Fig. 12 nach D. R. P. 182 940; das Wesentliche besteht in der ständigen Entfernung des gebildeten Natrons von der mit Asbestdiaphragma belegten Drahtnetzkatode mit Hilfe der rasch zirkulierenden Emulsion von Natronhydrat, Öl und Wasserstoffbläschen. Die An-

Neu-York das Kupfer raffiniert wird. Die Anlage der American Smelting and Refining Co., die in einem dreiteiligen Riesenbau drei vierfache, von Kränen überfahrene Reihen von zusammen 1500 Bädern stehen hat (die Anordnung einer Reihe gibt Fig. 15), produziert täglich 200 t, und ähnlich sind die Anlagen der Anaconda-Gesellschaft, der Balbach Co., der Raritan Works usw. 20 (in manchen Werken bis 80) durch die Stromzuführungsschiene verbundene Anoden stehen in dem Bade den ebenfalls metallisch miteinander verbundenen Kathoden gegenüber.

Wissenschaftlich noch interessanter ist die Elektrolyse, die Herreshoff nach Haydn's Vorgang bei der Nichols Copper Co. ausgearbeitet

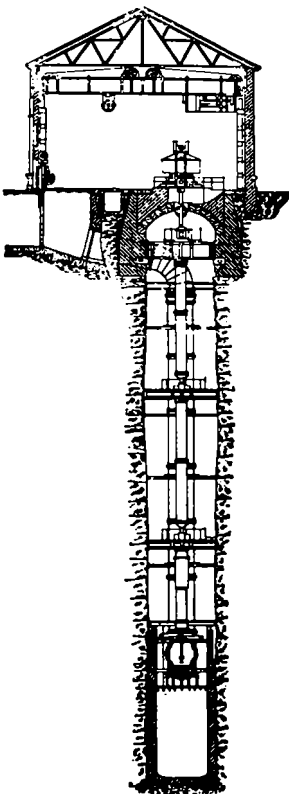


Fig. 10.

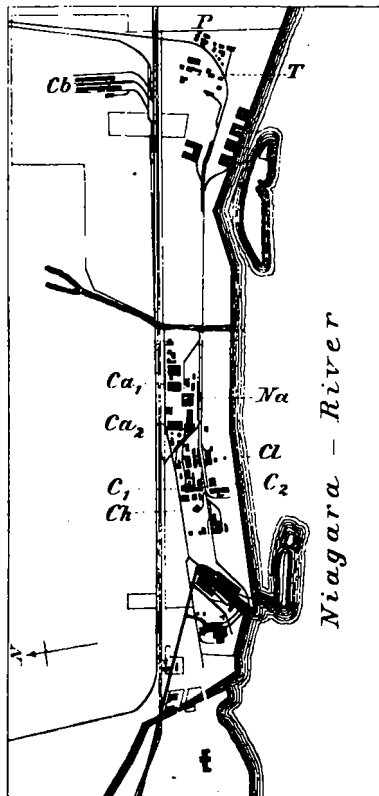


Fig. 11.

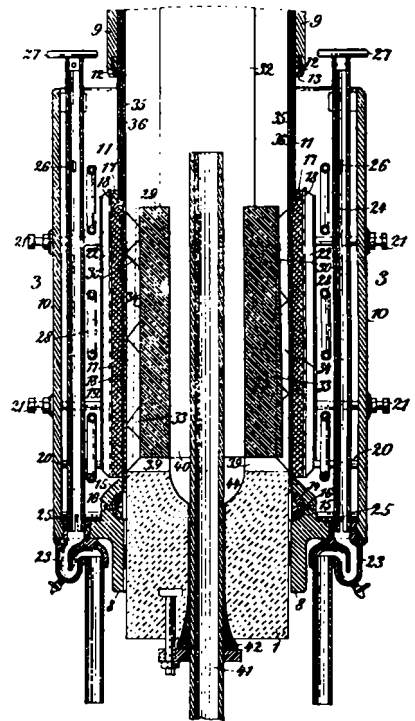


Fig. 12.

lage erzeugt 5—8 Mill. Kilo Chlor; die Disposition der letztjährigen Vergrößerung mit ihren zwei Reihen von 41 Bädern gibt Fig. 13. Die Zelle erinnert an die ältere Hargreaveskonstruktion, bei der mit Dampf und CO_2 das Natron als Sodälösung aus der Drahtnetzkatode fortgeblasen wird; diese Anlagen arbeiten bei der West Virginia Pulp and Paper Co. und zum Vergleich ist deren Disposition in Mechanicville Fig. 14 beigelegt. Diese kleineren Anlagen sind ja besonders interessant dadurch, daß an Orten, wo Kalk und Soda direkter Bedarf und Kohlensäure kostenloses Nebenprodukt ist, die Gewinnung der billigeren Soda aus dem wertvolleren Natron die Rentabilität nicht beeinflusst.

So großartig diese Anlagen auch sind, am imponierendsten bleibt in den Vereinigten Staaten doch die Kupferelektrolyse, mit der in den Bergwerksgebieten von Montana, Colorado und Californien, hauptsächlich aber im ganzen Distrikte von

hat: die Platten aus Kupfermatte werden unverbunden nebeneinander in die Bäder eingehängt, der Strom wird der ersten zugeführt und von der letzten abgeführt, jede Platte wirkt als Zwischenpol, indem sie als Kathode auf der einen Seite von der vorhergehenden Platte reines Kupfer erhält, als Anode nach der anderen Seite hin ihr unreines Kupfer an die folgende Platte abgibt. Diese Anlage soll jetzt die größte der Welt sein und täglich nicht weniger als 600 t Kupfer (einen Wert von 0,75 Mill. Mark also) raffinieren.

Die Metallindustrie möchte ich aber nicht verlassen, ohne Ihnen das Bild einer Goldextraktionsanlage aus Colorado zu zeigen, in der 200—400 t der Tellurgold und metallisches Gold führenden Erze täglich verarbeitet werden. Der Zerkleinerung folgt das Waschen und dann die Extraktion, wie es scheint meist mit Chlor oder Brom; das Gold wird in der Regel mit Zink gefällt.

Aus all den Schilderungen trat schon der Einfluß der Entfernungen des weiten Landes hervor; deshalb sei zum Schluß noch ein kurzer Blick auf die Verkehrsverhältnisse Nordamerikas geworfen: Der Transport der Erze, Kohlen und Säuren erfolgt in schweren eisernen Selbstentladern und Kesselwagen von 50 t Last; Salzsäure wird in eisernen Kesseln, die mit Steinen und Teer ausgefüllt sind,

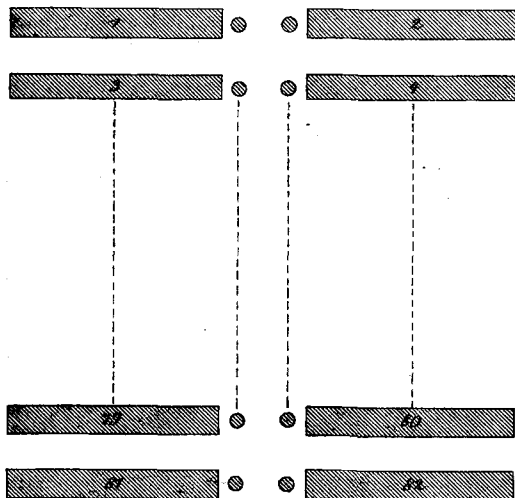


Fig. 13.

oder in geteerten, auf dem Untergestell liegenden hölzernen Doppelfässern verschickt, Ballons sind in Holzkisten mit Heu, Holzleisten oder Eisenfedern fest eingesetzt. Auf den Straßen der Großstädte fehlen unsere Wagen und Droschken; Hochbahnen, Untergrundbahnen, Trams und Automobile (90 000

im Staate Neu-York gegen 50 000 in Deutschland) herrschen in ihnen; die Flüsse mit ihren Docks und den mehretagigen Ferrybooten befördern Menschen und Waren, und der Schiffsverkehr verlangt enorm hohe Brücken wie in New-York, oder hochfliegende Brücken, wie in Chicago. Den Verkehr vom einen zum anderen Ozean vermitteln jetzt fünf große Eisenbahnlinien, alle bei den großen Entfernungen eingleisig gebaut auf riesigen Holzdämmen die Täler und die Seen überschreitend, in den Rocky Mountains, deren Aufbau der Grand Canyon des Colorado so überwältigend zeigt, auf 8–10 000 Fuß sich erhebend, und trotz der Konkurrenz noch mit so teuren Frachten, daß am Salzsee täglich 600 t schweflige Säure aus den Blei- und Kupferhütten in die Luft gehen müssen, weil die Fracht nach Californien höher ist, als der Wert der Säure! (Vgl. Bilder: Straßenverkehr in Chicago, hochgehende Brücke, Docks auf dem Hudson, Eisenbahndamm bei Cripple Creek, Royal Gorge des Arkansas).

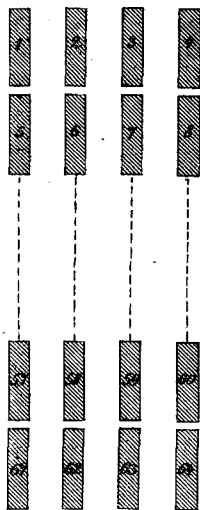


Fig. 14.

oder in geteerten, auf dem Untergestell liegenden hölzernen Doppelfässern verschickt, Ballons sind in Holzkisten mit Heu, Holzleisten oder Eisenfedern fest eingesetzt. Auf den Straßen der Großstädte fehlen unsere Wagen und Droschken; Hochbahnen, Untergrundbahnen, Trams und Automobile (90 000

Wenn man das Gesamtbild, aus dem ich nur kurze Skizzen vorführen konnte, überschaut, so muß man immer wieder die Energie und Intensität, mit der die heutige technische Kultur überall eingepflanzt wurde, bewundern; aber darum braucht man noch nicht vom Lande der unbegrenzten Mög-

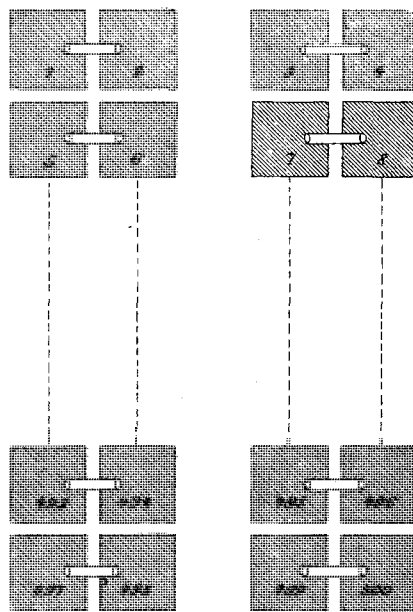


Fig. 15.

lichkeiten zu sprechen oder anzunehmen, daß unsere Industrie im ganzen nicht weit gründlicher entwickelt ist. Gerade in München, wo Liebig uns lehrte, den inneren Aufbau aller Stoffe in Industrie und Landwirtschaft zu prüfen und zu verwerten, soll man nicht vergessen, daß nicht nur unsere organisch-chemische Industrie, die der Münchener Schule so manche Grundlagen verdankt, in Amerika fehlt, sondern daß auch für die anderen Industrien und besonders für die Landwirtschaft drüben das Fundament der historischen Erziehung und sorgfältigen Durchbildung erst verbreitet werden muß, ehe der Unternehmungsgeist Amerikas uns wirklich überflügeln könnte. [A. 117.]

Fortschritte der organischen Chemie im Jahre 1909.

Von W. GÖSSLING-Leipzig.

(Schluß von Seite 1887.)

Benzolderivate.

G. Schultz¹³²⁾ hat seine Untersuchungen über die Bestandteile des Steinkohlenteers weiter fortgesetzt und hat in den zwischen dem Xylol und dem Trimethylbenzolen siedenden Teil der Solventnaphtha n-Propylbenzol, o-Äthylbenzol, m-Äthyltoluol und p-Äthyltoluol aufgefunden. Die in dem Inden vorhandene Methylengruppe kann nach den

¹³²⁾ Berl. Berichte 42, 3602, 3609, 3613, 3617 (1909).