

Amerikanische Hochbauten,  
sogenannte Wolkenkratzer.

Von

Dr.-Ing. F. Bohny,  
Oberingenieur der Brückenbauanstalt Gustavsburg.

Mit 67 in den Text gedruckten Figuren.



SPRINGER-VERLAG  
BERLIN HEIDELBERG GMBH  
1906.

# Amerikanische Hochbauten, sogenannte Wolkenkratzer.

Von

Dr.-Ing. F. Bohny,  
Oberingenieur der Brückenbauanstalt Gustavsburg.

Mit 67 in den Text gedruckten Figuren.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1906

ISBN 978-3-662-38692-7      ISBN 978-3-662-39566-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-39566-0

Sonderabdruck  
aus der  
Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure  
1906.

---

Etwa 25 Jahre sind es her, daß man in den größeren Städten Amerikas begann, von der bis dahin üblichen Bauweise der Geschäftshäuser abzuweichen und die Zahl der Stockwerke und damit die Höhe der Gebäude in ungewöhnlicher Weise zu vergrößern. Während man sich bis zum Jahre 1880 wie bei uns mit Gebäuden von 5, höchstens 6 Stockwerken begnügt hatte, zwang die immer mehr wachsende Steigerung der Bodenpreise, einen Ausweg in die Höhe zu suchen.

Bekanntlich spielt sich in allen englischen und amerikanischen Städten das ganze Geschäftsleben auf einem kleinen Bruchteil des Weichbildes der Stadt ab, der sogenannten City. Auf diesem Fleck pulsiert das Leben der Stadt, hier drängen sich alle großen Geschäfte zusammen, Verkaufshaus reiht sich an Verkaufshaus, Bureau stößt an Bureau; in Straßen und Gängen, auf den Treppen und den Aufzügen hastet und flutet bei Tage eine Menge von Tausenden, jeder einzelne nur fürs Geschäft und wieder fürs Geschäft jagend und sinnend. Wer in Europa das Geschäftsviertel von Hamburg oder die City von London an Wochentagen gesehen und das Jagen und Treiben etwas näher beobachtet hat, der muß erkennen, daß gerade das Zusammendrängen des ganzen Geschäftslebens auf einem möglichst kleinen Raume Vorbedingung für seine Entwicklung ist, und daß hier wie kaum wo anders das geflügelte Wort Betätigung findet: Time is money! Dabei darf nicht nur an den Kaufmann allein gedacht werden, welcher seine Güter verhandelt, oder an den Schiffsmakler, der für seine Schiffe Güter anwirbt, oder an das große Bankhaus: auch der Ingenieur und der Techniker, der Journalist und der Rechtsgelehrte sind eingeschlossen in die Schar der Geschäftsmänner; wer etwas schafft, ausarbeitet und feilbietet, ist ein Glied dieser tausendköpfigen Gesellschaft, die das Herz der Weltstadt bildet.

Je mehr aber das Geschäftsleben sich verdichtete, um so mehr wuchs die Nachfrage nach Räumen, die Mieten der vorhandenen Gebäude stiegen ins Ungemessene, und nur die Flucht in den offenen Raum, in die Höhe, konnte noch Rettung bringen. Vielfach sprechen in großen Städten noch örtliche Gründe mit. So liegt z. B. New York, die Metropole der neuen Welt, auf einer langen schmalen Insel, auf der sich der ganze Handel am unteren, der See zu gelegenen Ende abspielt. Die Bodenpreise an dieser Stelle, in »down town«, sind geradezu gewaltig hoch. So wurde z. B. bezahlt: für einen Quadratfuß des Manhattan Life-Gebäudes 157 \$ oder rd. 7000 M/qm, für einen Quadratfuß vom Hause Nr. 141 am Broadway 181 \$ oder rd. 8200 M/qm, für einen Quadratfuß des American Surety-Gebäudes je nach der Seite 176 bis 282 \$ oder 8000 bis 13000 M/qm; das sind Zahlen, die bei uns, auch bei Bauplätzen an der Friedrich- und Leipziger

Straße in Berlin, nicht erreicht werden<sup>1)</sup>. Ähnliche Preise herrschen in Chicago und in andern Städten.

So vollzog sich in den letzten beiden Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts in allen großen Geschäftszentren Amerikas eine völlige Umwandlung des früheren Stadtbildes. Aus 6 Stockwerken wurden plötzlich 12 und 15 Stockwerke, und im Jahre 1890 glaubte man mit 17 Stockwerken die oberste Grenze erreicht zu haben. Man hatte sich aber gründlich getäuscht. In demselben Jahre wurde in Chicago der Masonic Temple mit 20 Stockwerken und 83<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m Höhe begonnen, und im Jahre 1898 entstand in New York das große Park Row-Gebäude, das mit seinen 29 Stockwerken und über 350' (107 m) Höhe alles Bisherige in den Schatten stellte. Auf beide Riesenbauten werde ich später noch zurückkommen. Seitdem sind noch viele andre Gebäude von ähnlicher Zahl der Stockwerke und nahezu gleicher Höhe entstanden, und ein Ende ist in den nächsten Jahrzehnten noch nicht abzusehen. Vielmehr soll noch ein Bau besprochen werden, der auch Park Row noch etwas übertrifft. Die »Wolkenkratzer«, wie die hohen Geschäftshäuser genannt werden, sind so volkstümlich geworden, daß sie in Amerika niemand mehr missen möchte und auch niemand mehr missen könnte. Ohne sie wäre heute das Geschäftsleben in New York, Chicago, Philadelphia usw. einfach undenkbar.

Bezüglich der konstruktiven Durchbildung der Wolkenkratzer muß man zwei Perioden unterscheiden. Die erste reicht bis Ende der 80er Jahre, die zweite von etwa 1890 bis heute. In der ersten Periode, in der die ersten Anfänge von Gebäuden über 6 Stockwerke liegen, arbeitete man nach der »self supporting masonry and steel construction«, zu deutsch: selbsttragenden Mauerwerks- und Eisenkonstruktion<sup>2)</sup>, indem man, als das Nächstliegende, die Konstruktionsregeln eines gewöhnlichen Gebäudes in Stein auf Gebäude von doppelter und dreifacher Höhe übertrug. Das Mauerwerk war der Haupttragteil, während Eisen nur zur gegenseitigen Versteifung der Wände, für die Balkenlagen der Böden und des Daches, die Umrahmung der Fenster, die Auskragungen der Balkone usw. benutzt wurde. So

<sup>1)</sup> Die im Jahre 1896 herausgegebene Festschrift »Berlin und seine Bauten« nennt als höchsten Preis, der für kleine Parzellen (deren Erwerbung für bestimmte Zwecke nicht umgangen werden konnte) in Berlin schon bezahlt worden ist, 3000 M/qm. Als Preis für Grundstücke in bester Geschäftsgegend der inneren Stadt werden 850 bis 950 M/qm angegeben, und es soll dieser Preis die Grenze bilden, innerhalb deren eine gewinnbringende Ausnutzung des Grundstückes in der Regel noch möglich ist. Die heutigen Preise dürften um 10 bis 20 vH höher sein.

<sup>2)</sup> Vergl. Kohfahl: Der Bau hoher Geschäftshäuser in Nordamerika, Z. 1903 S. 1254.

entstanden die älteren Gebäude in New York und Chicago. Diese Bauart hat aber große Nachteile. Es war nötig, in den unteren Geschossen mit den Mauerstärken so weit zu gehen, daß der verfügbare Bebauungsraum stark eingeengt wurde, die Eigenlasten des Gebäudes und damit der Druck auf die Fundamente wurden ungemein groß, und auch für die statische Berechnung war man gezwungen, nach alten Handwerksregeln vorzugehen. Es war daher dringend geboten, eine andre Konstruktion zu wählen, und man gelangte somit zur zweiten, jetzt allgemein gültigen Bauart, zur »skeleton« oder »veneer construction«<sup>1)</sup>, zu deutsch: Skelett- oder Furnierkonstruktion. Die Bezeichnung sagt bereits alles. An die Stelle der schweren Mauerwerksmassen, die bei der ersten Bauart zum Tragen des Bauwerkes nötig waren, sind nun Gerippe aus Eisen getreten, die alle Belastungen aufnehmen und sicher in die Fundamente leiten. In das Gerippe läßt sich die ganze innere Raumaustellung

Beförderung der Mieter und Besucher in die verschiedenen Stockwerke. Mehr als 5 Stockwerke will heutzutage niemand Treppen steigen, und schon da werden in größeren Gebäuden Aufzüge verlangt. Besondere Anlagen sind daher bei 10, 15 und 20 Stockwerken nötig. Hierin haben die Amerikaner wieder Nennenswertes geleistet; Anlage, Bedienung und Regelung ihrer Aufzüge sind geradezu vorzüglich. Auf die Einzelheiten werde ich noch zurückkommen.

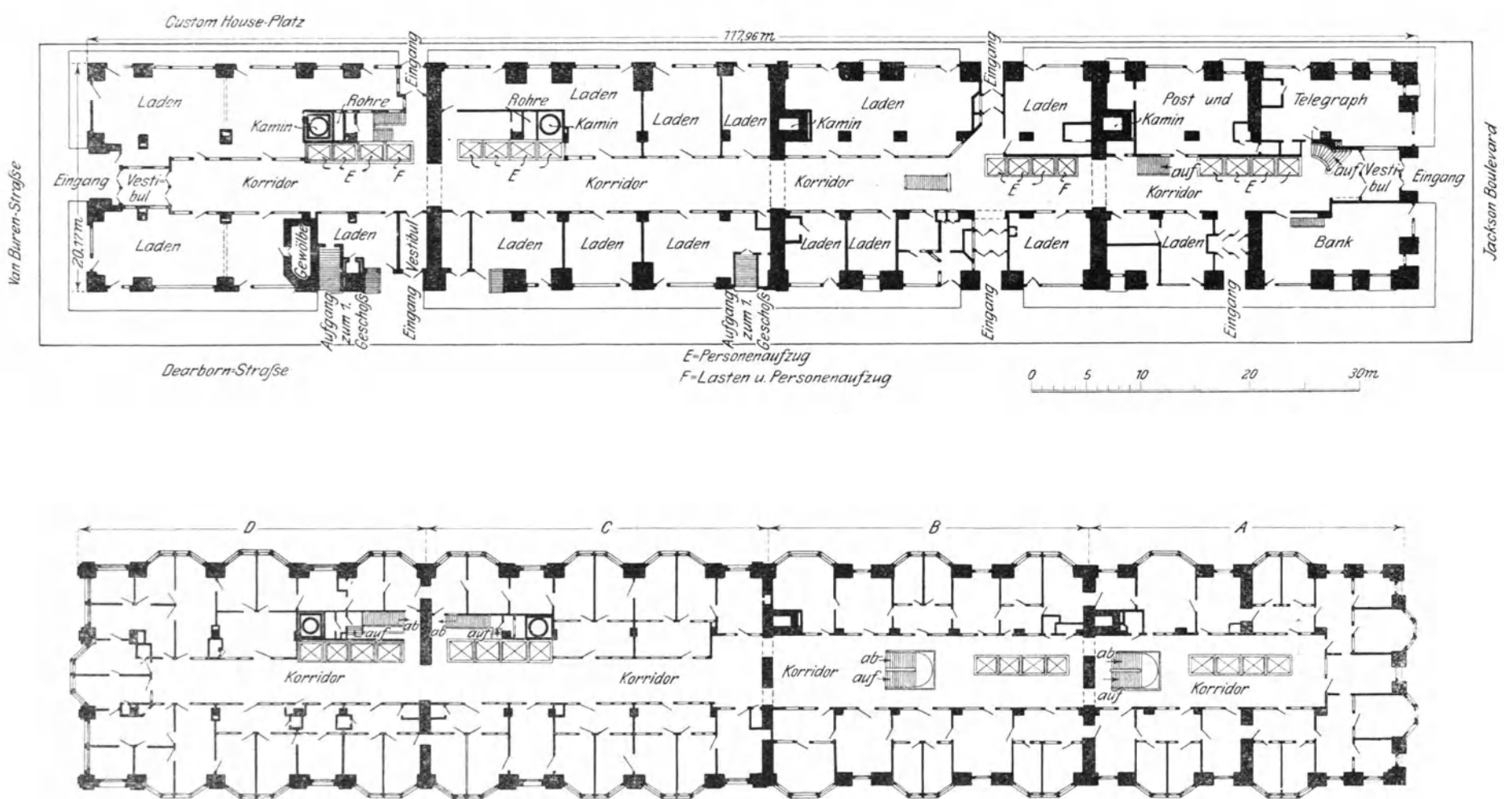
Man erkennt also, daß es vornehmlich zwei Konstruktionen sind, welche die Aufgabe lösen halfen:

- 1) die Bauart in Eisen,
- 2) der geeignete Aufzug.

Nach diesen Ausführungen gehe ich zur näheren Beschreibung der Wolkenkratzer über. Es kann dabei bezüglich der allgemeinen Anlage, der äußeren architektonischen Gestaltung und der Anordnung des Grundrisses selbstverständlich nur

Fig. 1 und 2.

Das Monadnock-Gebäude, Chicago. Erdgeschoß und typischer Grundriß.



in demselben Material bequem einbauen, während feuersichere Ummantelungen in Stein, Ziegel, Terrakotta usw. wie ein Furnier das ganze Eisengerippe, d. h. Außenwände, Innenwände, Balkenlagen und Säulen, einhüllen. Ein besonderer Vorzug der Gerippekonstruktion ist dabei die Möglichkeit des raschen Aufbaues, worin geradezu Bewundernswertes geleistet worden ist. Gebäude, die bei Ausführung in selbsttragender Mauerwerkskonstruktion ein Jahr und mehr Bauzeit brauchten, bedürfen nach der Eisengerippekonstruktion kaum 5 Monate. Einschließlich der Fundamente ist es möglich, ein 25stöckiges Gebäude in 12 Monaten vom Tage des ersten Spatenstiches fix und fertig zu errichten; es genügt hierfür, daß der Architekt 2 bis 3 Monate vorher seine Pläne vorbereitet und die Verträge mit den Lieferanten abschließt.

Hand in Hand mit dem Bau über 6 Stockwerke hinaus war noch eine zweite Aufgabe zu lösen, die Aufgabe der

eine kleine Zahl kennzeichnender Beispiele herausgegriffen werden.

Im allgemeinen werden folgende Forderungen an die Grundrißanordnung gestellt: Herstellung gut beleuchteter Räume, ertragbringende Austeilung derselben, gut angelegte Aufzugschächte und zweckmäßige Anordnung der Toiletten- und Waschräume. Die erste Bedingung ist meist durch die Stellung des Gebäudes beeinflusst, doch bemüht man sich stets, nach allen Richtungen hin möglichst große Fensterflächen zu schaffen. Besonders große Fenster werden nach den Höfen, wo solche vorhanden sind, angeordnet, und bei engen Straßen ziehen viele Mieter diese Räume denen nach der Straße zu vor. Die zweite und die dritte Bedingung, günstige Platzausteilung und gute Anordnung der Aufzüge, gehen Hand in Hand. Möglichst zentrisch, jedoch so, daß keine nach außen gehenden Räume weggenommen werden, sind die durch das ganze Gebäude von unten bis oben durchgehenden Schächte anzuordnen. Dicht daneben liegt der

<sup>1)</sup> auch »curtain wall construction« = Vorhangwandbauweise.

Treppenschacht, meist auch der Schacht für die Lüftung und die Rohrleitungen, ferner der Kamin. Vor den Aufzügen und Treppen ist ein freier Platz vorzusehen, von dem die Korridore ausgehen, um welche, immer nach außen, alle vermietbaren Räume liegen. Die Zahl der Aufzüge, die Breite des Vorplatzes und die Breite der Korridore hängen ganz von der Höhe und Ausdehnung des Gebäudes ab. Im allgemeinen hält man einen Platz von 1,8 bis 2,5 m (6 bis 8') Breite vor dem Ausgang der Aufzüge für genügend; dementsprechend sind die Korridore gewöhnlich 1,8 m (6'), in den Flügeln 1,2 m (4') breit. Am meisten gespart wird immer

Als erstes Beispiel möge der große Monadnock-Block in Chicago vorgeführt werden, ein Gebäude, das in mehr als einer Beziehung besonderes Interesse verdient; s. Fig. 1 bis 3.

Der Block wurde in zwei Hälften bebaut, die erste, *A* und *B*, Fig. 2, in den Jahren 1888 und 1889, die zweite, *C* und *D*, 1892 und 1893. Der Bau fiel also gerade in die Uebergangszeit von der selbsttragenden Mauerwerksbauweise zur Skelett- oder Gitterkonstruktion. Teil *A*, *B* und *C* sind noch vollständig nach der alten Weise gebaut, was an den dicken Mauerquerschnitten zu erkennen ist, Teil *D* dagegen

Fig. 3. Das Monadnock-Gebäude.



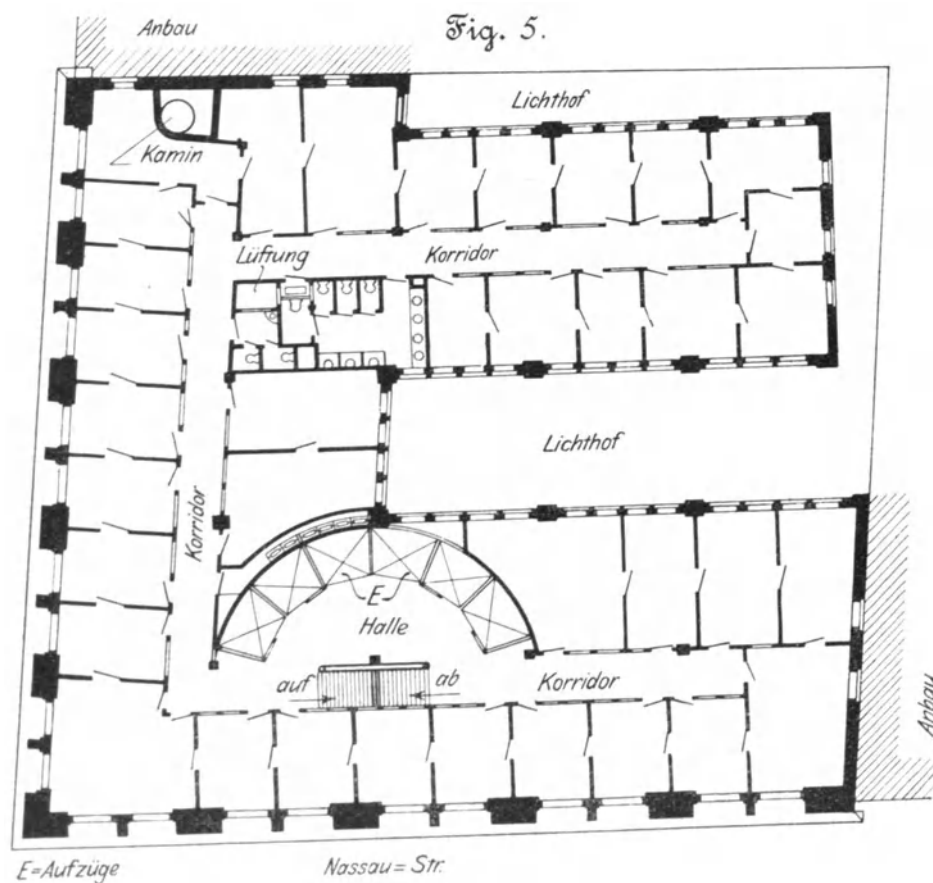
an den Treppen, die selten über 1 m (3 bis 3 $\frac{1}{2}$ ') breit sind. Im übrigen wird der verfügbare Raum möglichst ausgenutzt und mit dünnen Zwischenwänden ein Bureau neben das andre geschachtelt. Toiletten werden jetzt allgemein in jedem Stockwerke vorgesehen, nachdem es sich als unpraktisch erwiesen hat, sie in einem oder einigen wenigen Stockwerken zu vereinigen. Die Zahl der Klosetts pro Stockwerk ist verschieden; durchschnittlich kommt eines auf 7 Bureau-räume. Waschorrichtungen sind außer in den Toiletten noch in den einzelnen Bureaus eingerichtet, und es ist dafür gesorgt, daß für jede zusammengehörige Flucht von Bureaus wenigstens eine Waschgelegenheit vorhanden ist.

nach der Gitterkonstruktion. Der Architekt hatte zwar bereits für alle Teile letztere vorgeschlagen, drang aber nicht durch. Das Ganze stellt sich trotz dieser zweierlei Bauweisen als ein einheitliches Gebäude dar, das durch drei Feuermauern, die gleichzeitig eine kräftige Querversteifung bilden, in vier Abteilungen zerlegt ist. Die Zahl der Geschosse über der Straße beträgt 17. Das völlig freistehende Gebäude liegt an den belebtesten Verkehrsstraßen Chicagos. Die Haupteingänge sind von der Großen Dearborn-Straße aus angeordnet, im großen und ganzen ist aber die Anordnung quer und längs völlig symmetrisch. Da das Gebäude sehr lang ist (121 m), und entsprechend der Vierteilung sind in jedem

Fig. 4. Das Fisher-Gebäude, Chicago.



Teil eine besondere Anlage von je 4 hydraulisch betriebenen Aufzügen und eine Treppenanlage angeordnet. Die Breite des Gebäudes beträgt rd. 21 m (70'). Ein großer durchgehender Korridor läuft in jedem Stockwerk durch alle vier



Gebäudeteile hindurch, so daß der Verkehr ungehindert durch den ganzen Hausblock fluten kann und jedes Bureau von jedem Eingang und mit jedem Aufzuge zu erreichen ist. Zwei Aufzüge (in Fig. 1 mit *F* bezeichnet) sind kombinierte Fracht- und Personenaufzüge. Die Kamine sind in den älteren beiden Teilen unmittelbar an die Feuermauern angebaut, in den beiden andern frei neben den Aufzugschächten angeordnet. Im Erdgeschoß sind, wie aus Fig. 1 ersichtlich, alle Räume als Läden und Verkaufsmagazine (stores) eingerichtet, mit Ausnahme von zweien, welche die Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung innehat. In den übrigen Stockwerken sind, s. Fig. 2, alle Räume als Bureaus vermietet. Im Erdgeschoß liegen die Schaufenster in der Mauerflucht, in allen übrigen Geschossen aber sind zwischen den Hauptfeilern balkonartige Ausbauten vorhanden, welche vom ersten bis zum siebzehnten Stockwerke durchlaufen und dem Gebäude sein eigentümliches eintöniges Aussehen verleihen, Fig. 3; man findet dies bei nahezu allen älteren Wolkenkratzern. Da auch noch zwischen den Hauptfeilern Glasfenster eingeschaltet sind, so entsteht der reinste Glaskasten, Fenster reiht sich an Fenster; es sind deren in den 16 oberen Stockwerken rd. 2000 Stück vorhanden. Das Gebäude ist rd. 65 m (215') über der Straße hoch. Die Zahl der verfü-

Fig. 6.

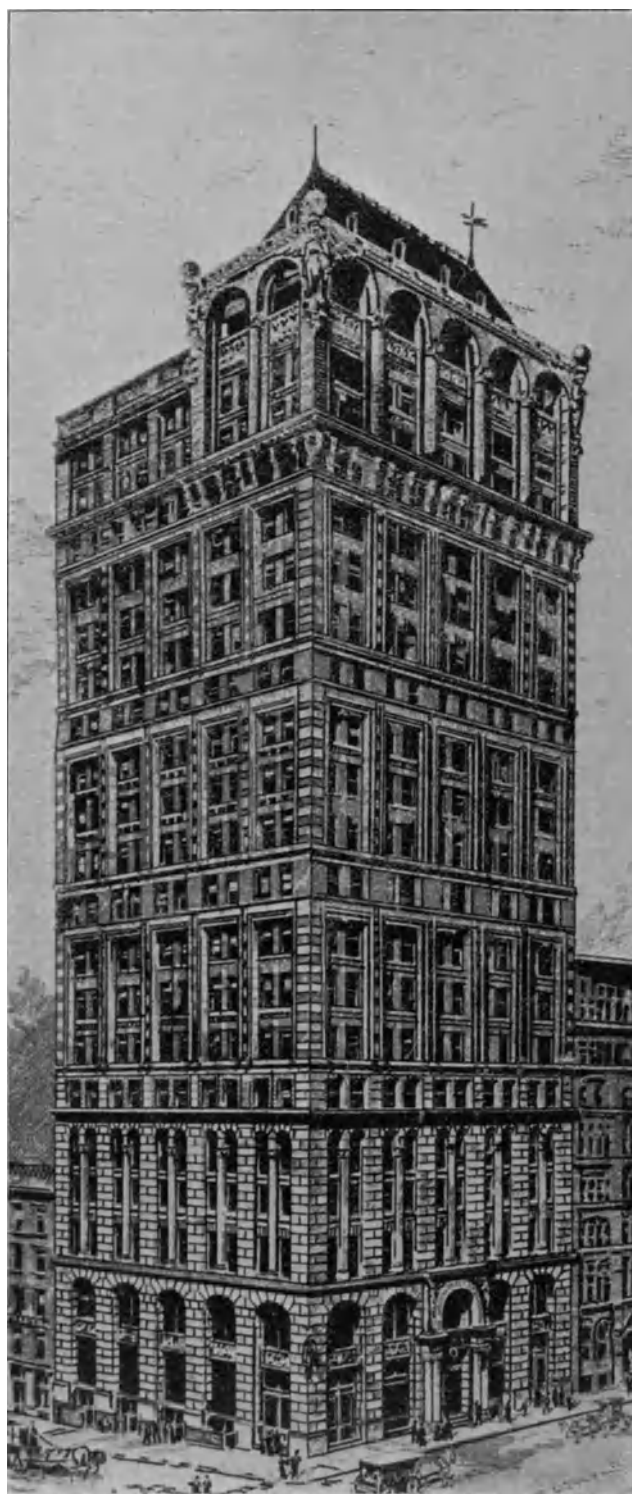


Fig. 7 und 8. Das Gebäude der National Bank of Commerce, New York.

baren Räume belüftet sich auf etwa 1150, wovon jeder von der Straße her beste Beleuchtung erhält. Die Bevölkerung dieses Gebäudes, wenn man sich so ausdrücken darf, also die Zahl der Mieter mit ihren Angestellten, beträgt etwa 4500, eine kleine Stadt für sich. Die Post wird unmittelbar von der Poststation im Gebäude zugestellt; beständig sind vier Briefträger für gewöhnliche und einer für eingeschriebene Sendungen im ganzen Gebäude beschäftigt. Mit den 16 Aufzügen werden im Mittel täglich 30000 Personen befördert. An Türhütern, Putzfrauen, Bedienungsmannschaften für die Aufzüge, Feuerwehrleuten, Ingenieuren und Wärtern für die Maschinen usw. sind etwa 110 angestellt. Zur Feuerung der Kessel für den Kraftbetrieb und die Dampfheizung werden jährlich 8000 t Kohlen gebraucht. Die Mieter zählen zu den besten Firmen Chicagos: Verkäufer für Eisenbahn- und Straßenbahnbedarf, Elektrizitätsgesellschaften, Zivilingenieure, Patentanwälte, Journalisten usw. Während sich die Menge tagsüber geschäftig im Gebäude wie in einem großen Ameisenhaufen hin und her drängt, ist es nach 6 Uhr abends still und verlassen. Niemand außer den Nachwächtern und den Leuten zum Reinigen darf nach 1/27 Uhr noch darin bleiben.

Das Monadnock-Gebäude ist vollständig feuersicher gebaut. Drei eiserne Treppen und eine eiserne Leiter an den Außenmauern dienen zur weiteren Sicherheit, und die Aufzuggruppen sind außerdem so angeordnet, daß bei Feuer ausbruch in der Nähe einer Anlage immer noch eine weitere im Dienst steht. Die Treppen neben den Aufzügen bestehen ganz und gar aus Eisen.

Das Monadnock-Gebäude zeigt in typischer Form alles das, was bei den sämtlichen andern modernen Geschäftshäusern wiederkehrt. Es war bis vor nicht allzu langer Zeit das größte Geschäftsgebäude der Welt und wird auch jetzt nur von einigen

wenigen neueren an Umfang übertroffen<sup>1)</sup>.

Als ein Bauwerk ähnlichen Stiles muß das Fisher-Gebäude in Chicago bezeichnet werden, Fig. 4. Auch dieses zeigt den Typus eines großen Glaskastens und ist nahezu ohne irgendwelche Wände aufgeführt. Das Gebäude ist 30,5 m (100') lang, 21,5 m (70 1/2') breit und 71,5 m (235') hoch. Die Zahl der Stockwerke einschließlich des Erdgeschosses beträgt 18. Die wenigen nicht durch Fenster unterbrochenen Außenflächen sind mit Terrakottasteinen abgedeckt, die mit gewöhnlichen Ziegeln hintermauert sind. Der Bau wurde 1895 ausgeführt, und zwar vom ersten Spatenstich ab gerechnet bis zum Einzug des ersten Mieters in der fabelhaft kurzen Zeit von knapp 10 Monaten. Der Aufbau selbst, ohne Gründung, hat nur 6 1/2 Monate gedauert. Im Hintergrunde des Bildes sieht man den vorher beschriebenen lang gestreckten Monadnock-Block wieder, während ein angebautes 6stöckiges Haus einen Vergleich zwischen den früheren Bauwerken und den jetzigen Riesengebäuden zuläßt.

Greift man nach New York über, so kann als Typus eines wohlangelegten und äußerst vorteilhaft ausgenutzten Gebäudes das Haus der American Tract Society bezeichnet werden, Fig. 5 und 6.

In jedem Geschos, Fig. 5, sind 36 Räume von  $2\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{3}{4} \times 5,2$  m Größe ( $9 \times 11\frac{1}{2}'$  bis  $9 \times 17'$ ) untergebracht. Da das Gebäude, wie aus der Perspektive Fig. 6 ersichtlich ist, nur auf zwei Seiten an Straßen grenzt, so war man gezwungen, hinten zwei Höfe einzuschalten, von denen der mittlere  $4,9 \times 18,3$  m ( $16 \times 60'$ ), der äußere  $2,1 \times 18,3$  m ( $7 \times 60'$ ) groß ist. Alle Räume, auch die Toiletten, sind gut von außen beleuchtet. Im Mittelpunkt des Gebäudes be-

<sup>1)</sup> Die Unterlagen zu diesen Ausführungen verdankt der Verfasser der Scherzer Rolling Lift Bridge Co. (Gesellschaft für Scherzersche Rollbrücken), die im Monadnock-Block die Räume Nr. 1616 (d. h. Abteilung 16 im 16ten Stockwerk) innehaben.

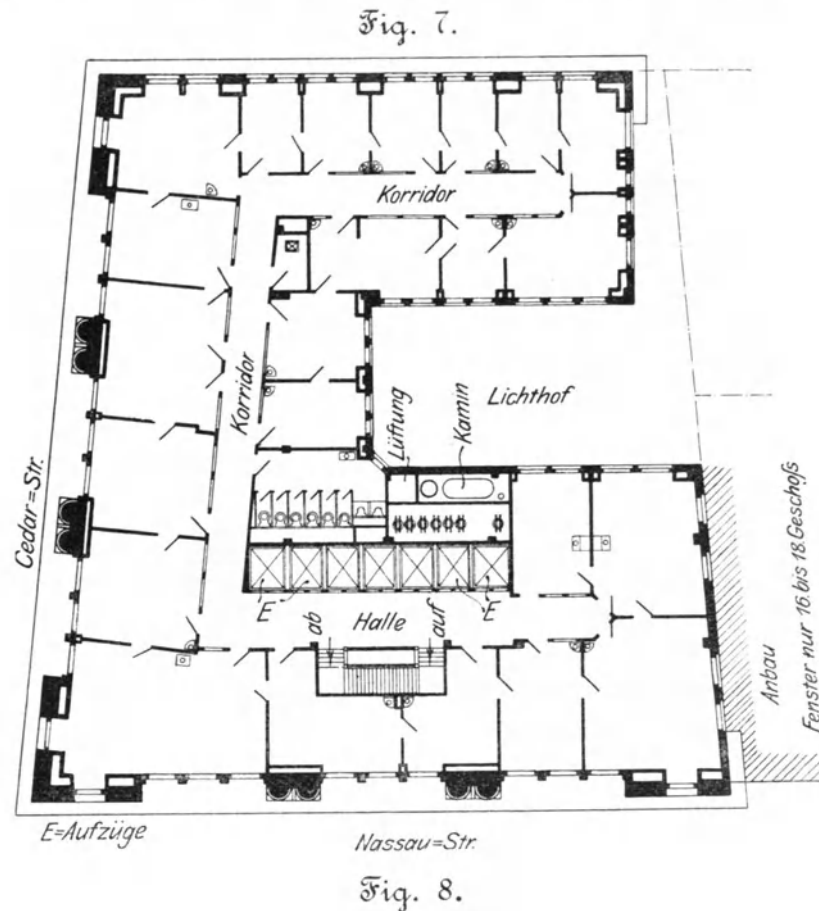




Fig. 9. Fig. 9 bis 11. Broadway Chambers-Gebäude, New York. Fig. 10.

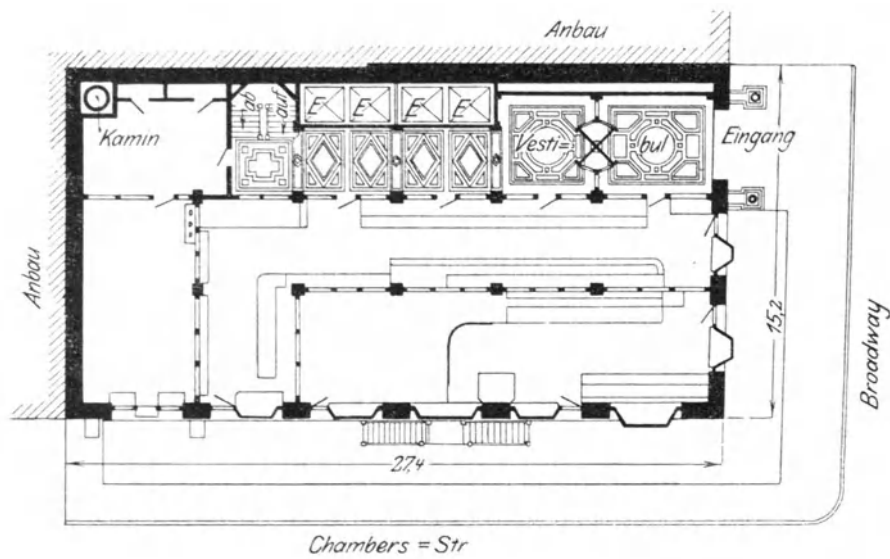
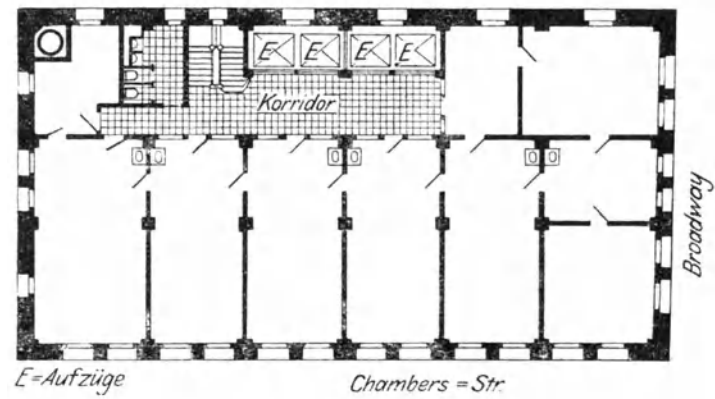


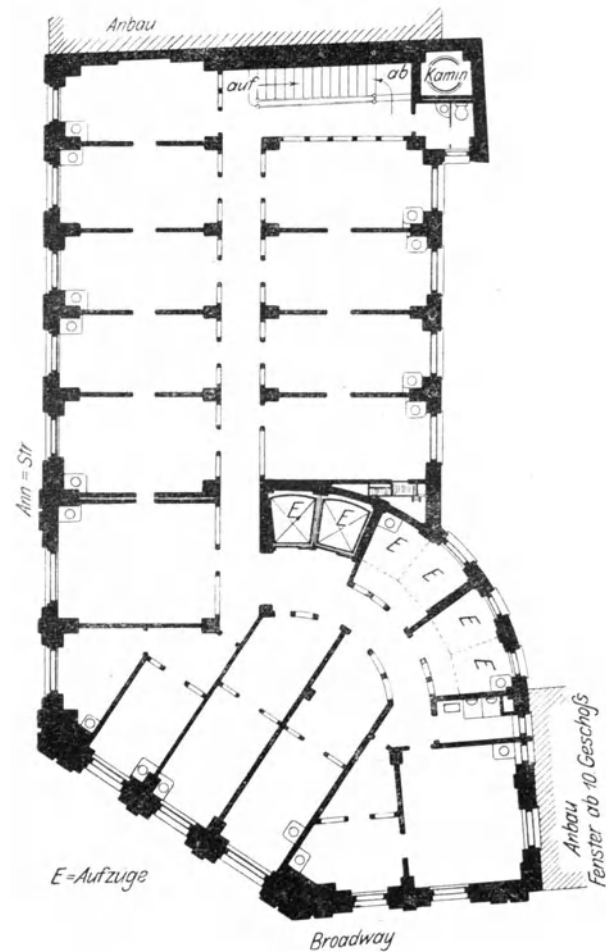
Fig. 11.



finden sich wieder die Aufzüge, 6 an der Zahl, im Halbkreis angeordnet. Vor ihren Ausgängen ist ein breiter halbkreisförmiger Raum angeordnet, auf dessen anderer Seite die Treppe liegt, und von welchem die  $1\frac{1}{2}$  m (5') breiten Korridore nach den Flügeln ausgehen. Die Hoffront ist nahezu eine einzige Fensterfläche, nur durch die dickeren Säulen der Eisenkonstruktion unterbrochen. Das Gebäude hat 21 Geschosse und ist bis zur Kranzleiste des Daches rd. 93 m (306') über Bürgersteig hoch. Wie man sieht, hat der Architekt hier bereits versucht, mehr Gliederung in die großen Massen zu

Fig. 12 bis 14. Das St. Paul-Gebäude, New York.

Fig. 12.



bringen. Es ist ihm dadurch gelungen, daß er immer mehrere Geschosse zu einzelnen Gruppen zusammengefaßt und diese besonders ausgebildet hat. So sind die beiden untersten Stockwerke gewissermaßen der Sockel des Gebäudes, drei weitere bilden eine Fortsetzung dieses Unterbaues, dann folgen 13 Stockwerke, die als Schaft bezeichnet werden können, während die Gruppe der drei obersten Geschosse und das Dach die Bekrönung, das Kapital des Gebildes ausmachen.

An der entgegengesetzten Ecke derselben Straße steht das Gebäude der National Bank of Commerce, von wel-

chem Fig. 7 und 8 Grundriß und Ansicht wiedergeben. Infolge der Nachbarschaft eines öffentlichen Gebäudes steht dieser Wolkenkratzer auf drei Seiten frei; es ist also nur die vierte Seite mit einem Hofe von 7,3 m Breite und 14,6 m Länge ( $24 \times 48'$ ) versehen. Der hintere Flügel stößt an den Lichthof des nächsten Gebäudes, und am vorderen Flügel, an den voll angebaut ist, sind nur im 16ten, 17ten und 18ten Geschoß Fenster möglich. Der Grundriß zeigt eine ganz ähnliche Lösung wie beim Gebäude der American Tract Society. Die 7 Aufzüge liegen wieder in der Mitte, davor eine ziemlich breite Halle und neben dieser die Treppe. Ein Korridor führt senkrecht zur Halle durch den zweiten Haupttrakt des Gebäudes und verläuft endlich im hinteren Seiten-

Fig. 13.

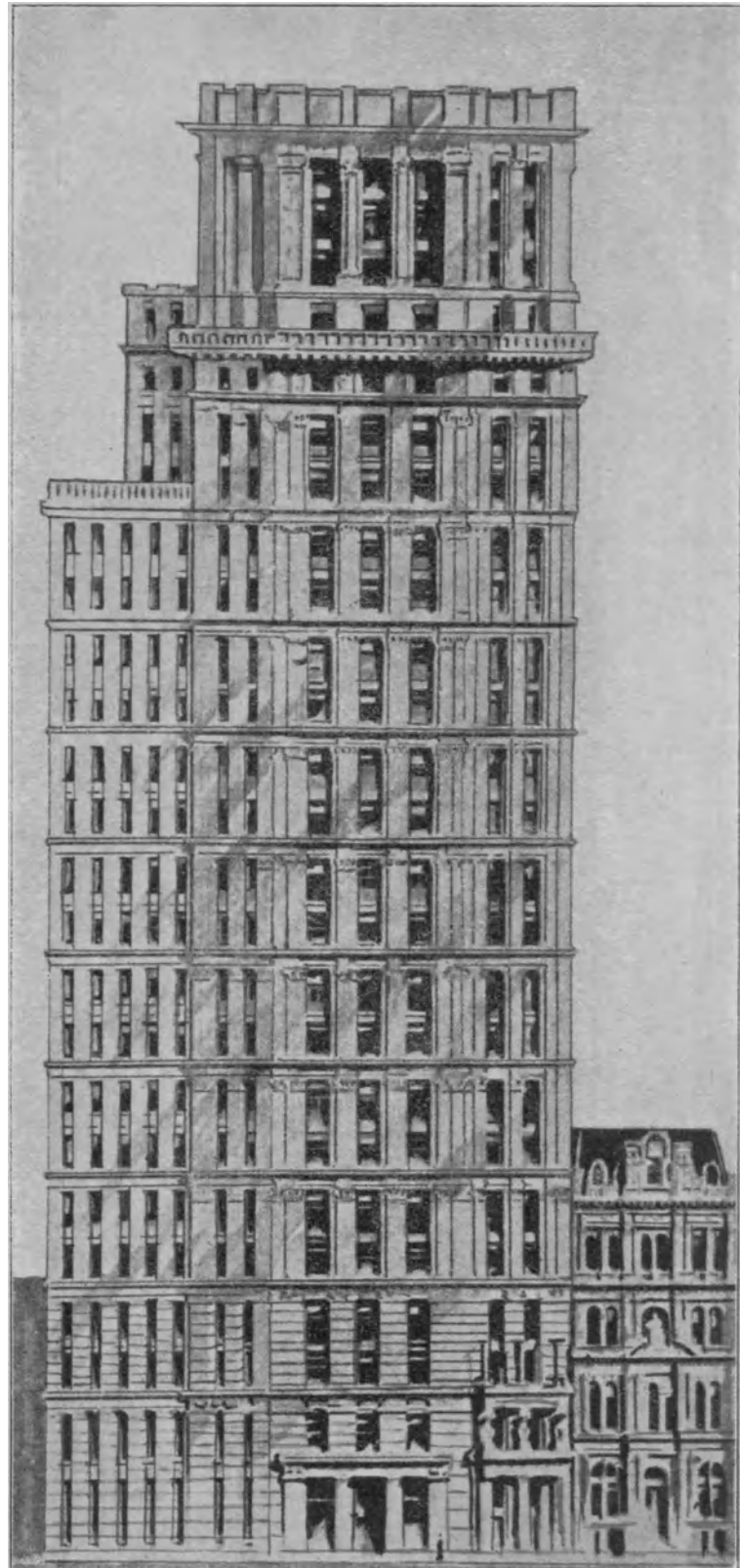


flügel. Die Zahl der Stockwerke beträgt 19, die Höhe über der Straße 80,5 m (264'). Man sieht auf dem Bilde links vom Wolkenkratzer das öffentliche Gebäude, welches die Fassadenausbildung auch nach dieser dritten Seite zuläßt. Zugemauert ist nur die vierte Seite (rechts im Bilde), wo ebenfalls ein Wolkenkratzer steht. Auch bei diesem Gebäude, das wie das vorhergehende und alle weiteren in Gerippekonstruktion gebaut ist, hat der Architekt eine Gliederung in die Masse gebracht. Man erkennt den als Sockel ausgebildeten Unterteil

des Gebäudes, 4 Stockwerke umfassend, dann folgt der einfache, aber hübsch ausgebildete Mittelschaft mit 11 Geschossen, auf den sich als Bekrönung oder Kapitäl des Gebäudes vier weitere Stockwerke aufsetzen.

Etwas bescheidener in den Querschnittsabmessungen, aber gerade dadurch mit seiner Höhe um so wirksamer, ist das Broadway Chambers-Gebäude, Fig. 9 bis 11, erbaut 1899 und 1900. Es liegt an einer der belebtesten Stellen

Fig. 14.



New Yorks, der Kreuzung von Chamber Street und Broadway (daher der Name), und geht auf den großen offenen Platz mit dem New Yorker Rathaus. Der Grundriß ist aus Fig. 9 und 10 ersichtlich; die nach Broadway zugekehrte schmale Seite ist nur 15,2 m (50') lang, die Seite an Chambers Street 27,4 m (90'). Da an den beiden andern Seiten gewöhnliche Häuser stehen, konnten an diesen Fenster erst vom fünften Stockwerk aufwärts angebracht werden. Aber auch für den Fall, daß diese Seiten später einmal ganz vermauert würden, bleiben

alle Geschäftsräume unberührt und münden mit ihren Fenstern ins Freie. Die vier Aufzüge liegen an der Rückwand; ebenso die daneben befindliche Treppe.

Das Gebäude hat 18 Stockwerke und sieht bei einer Höhe von rd. 71,5 m (235') mehr einem Turm ähnlich. Noch mehr als bei den vorher erörterten Beispielen hat man hier

Kurz bevor das Broadway Chambers-Gebäude fertig wurde, war ein noch bedeutend größeres Gebäude in New York vollendet worden, das St. Paul-Gebäude, Fig. 12 bis 14. Es liegt ebenfalls ganz in der Nähe des Rathausplatzes, und sein Grundriß weist eine durch die Form des Bauplatzes bedingte Abweichung von den gewöhnlichen For-

Fig. 17.

Fig. 17 bis 19. Das Fuller-Gebäude.

Fig. 18.



auf gute Architektur Wert gelegt. Es ist wieder eine Dreiteilung durchgeführt. Der Unterteil, der Sockel, ist mit Granit verblendet, der aufgehende Schaft, 11 Stockwerke umfassend, mit roten und gelben Ziegeln verkleidet, während die vierstöckige Bekrönung reiche Terrakottafurniere aufweist<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Wer die Weltausstellung in Paris 1900 zu besuchen Gelegenheit hatte, konnte in der Abteilung VI, »Génie Civil«, das Modell des

Eisengerippes dieses Gebäudes sehen, ebenso ein Gipsmodell des fertigen Hauses. Dabei war ein Teil des obersten Geschosses, und zwar ein Fenster mit einem Eckpilaster und einer Mittelsäule, in natürlicher Größe in farbiger Terrakotta aufgebaut. Der Aussteller war die Geo. A. Fuller Company in New York, die Erbauerin des Hauses, welche außerdem bereits mehrere Dutzend großartiger Wolkenkratzer gebaut hat, darunter den zuerst genannten Monadnock-Block und auch den letzten »Rekord« auf diesem Gebiete, das Times-Gebäude in New York.

men auf. Die kleinere Front, Fig. 12, geht nach Broadway zu, die längere nach Ann Street. Die vordere Ecke ist abgestumpft. Anbauten sind nach beiden Straßen vorhanden (in Fig. 12 schraffiert dargestellt), doch sind auf der Broadwayseite (rechts) Fenster vom zehnten Geschoß ab möglich. Hinten befindet sich ein Lichthof. Eigentümlich ist der hintere Kreisabschluß, welcher der abgestumpften Vorderecke gegenüberliegt. Darin sind die sechs Aufzüge untergebracht, während sich die Treppe am Ende des längeren Flügels, dem

Von diesem Riesengebäude, das 26 Stockwerke hat und rd. 95 m (313') über Bürgersteig hoch ist, geben Fig. 13 und 14 zwei Ansichten wieder. Fig. 13 stellt das Gebäude von der schmalen Seite, also vom Broadway aus, dar. Wie man sieht, wirkt es von hier wie eine schlanke, hoch anstrebende Säule, und man kann beim besten Willen nicht viel Geschmack daran finden. Vor allem aber ist der Bau auf Täuschung berechnet, indem er durch das Zusammenfassen von je zwei Stockwerken zwischen breiten und durchlaufenden Gesimsen

Fig. 19.



schlechtesten Teile des Gebäudes, befindet. Es widerspricht dies der üblichen Anordnung und ist auch etwas gefährlich. Die Bureaus sind alle etwas größer als gewöhnlich, und zwar haben die kleineren Räume Abmessungen von 3,0 auf 6,1 m ( $10 \times 20'$ ), diejenigen gegenüber den Aufzügen 3,0 auf 7,6 m ( $10 \times 25'$ ). Von den Aufzügen gehen nur die beiden mit Kreuzstrichen versehenen bis in die oberen Stockwerke hinauf; es sind dies Schnellaufzüge. An Stelle der vier andern sind in den oberen Stockwerken Zimmer eingerichtet. Alle Räume sind äußerst reichlich beleuchtet.

viel weniger Stockwerke zu besitzen scheint, als dies wirklich der Fall ist. Die Austeilung der Stockwerke ist also künstlich verdeckt, wodurch jeder Maßstab verloren geht und auch das Bild kaum gewonnen hat. Das zweite Bild, Fig. 14, ist über Eck aufgenommen und läßt schon eher gewisse Proportionen erkennen. Aber auch in dieser Ansicht wirkt der Koloß eintönig und klotzig, wie ein plumper großer Steinhäufen; nur die gewaltigen Massen imponieren.

Ein ebenso eigenartiges Gebäude wie das vorige, das sich aber neben vorzüglicher Raumteilung auch durch ge-

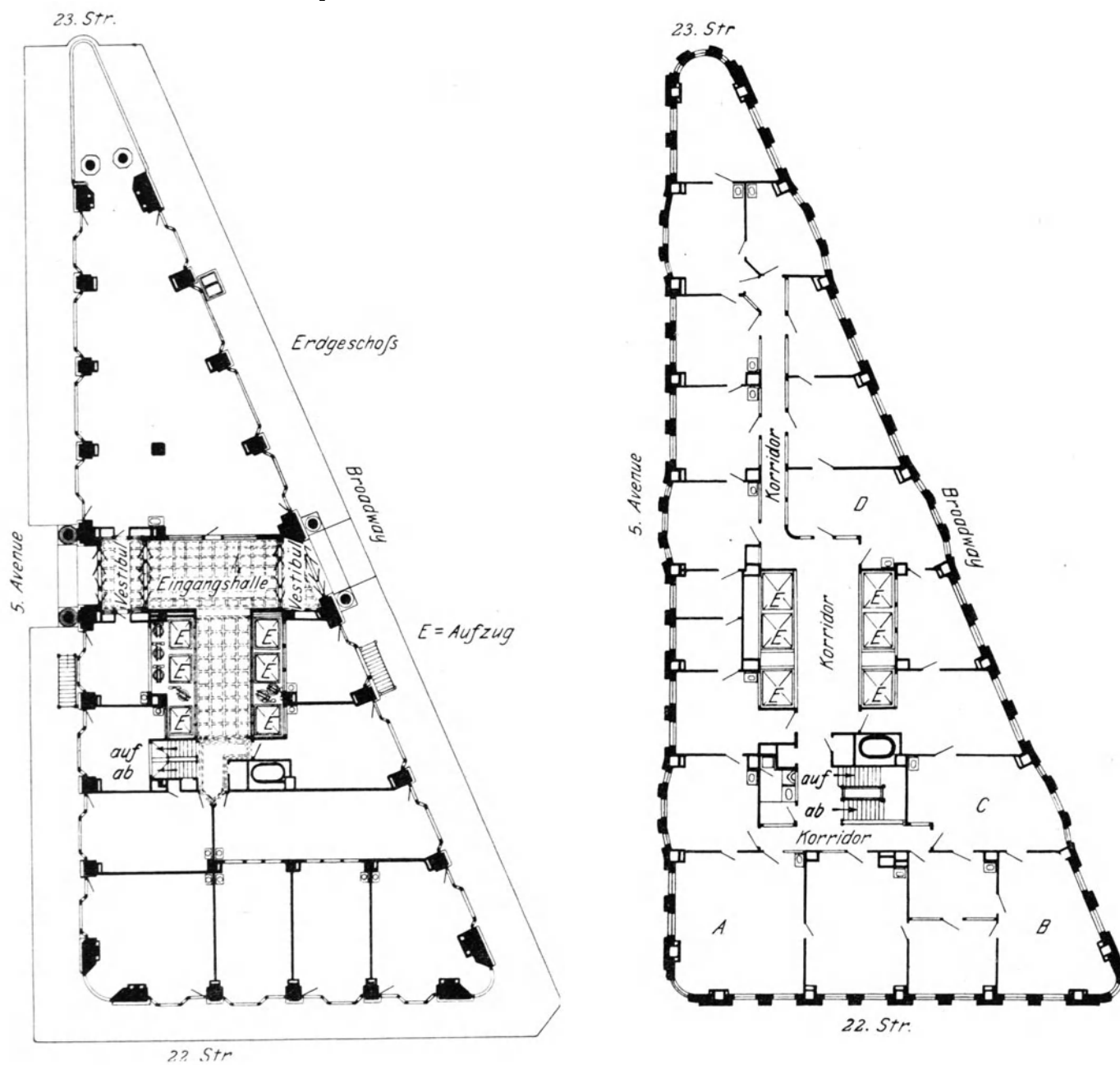
schmackvolle Architektur auszeichnet, ist das Fuller-Gebäude, ein an der Kreuzung von Broadway und Fifth Avenue stehender Riesenbau, Fig. 15 bis 19.

Bekanntlich schneidet in New York die Hauptverkehrsstraße Broadway die verschiedenen Avenuen in sehr spitzem Winkel, so daß das Grundstück, auf welchem das Gebäude steht, und das nach allen Seiten frei ist, genau die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks hat. Der Winkel an der Spitze beträgt etwa  $23\frac{1}{2}^\circ$ , ein für ein Gebäude äußerst ungünstiges Maß. Und doch hat man den Flächenraum vollständig ausgenutzt. In Fig. 15 sieht man die beiden Haupteingänge, einen vom Broadway auf der schiefen Längsseite, den andern von der Fifth Avenue auf der geraden Längsseite. Sie münden auf Vorplätze, an die sich der Hauptkorridor schließt, der beiderseits durch vier breite Pendeltüren abgesperrt ist.

Flucht und eine etwas vorgebaut, jedoch nur ganz wenig, was der äußeren Ansicht des Gebäudes sehr zugute kommt.

Aus den Ansichten, Fig. 17 bis 19, erkennt man erst recht die Kühnheit des Baues. Bei der spitz zulaufenden Form und der ungeheuren Höhe von 88,5 m (290') über Bürgersteig, mit den 20 Geschossen und der einfachen aber geschmackvollen Architektur wirkt das Gebäude von vorn, Fig. 18, geradezu verblüffend, und der Volksmund war wohl berechtigt, es in »flat iron« oder Bügeleisen-Gebäude umzutaufen. Besser proportioniert erscheint die Rückansicht, Fig. 17. Fig. 19 endlich gibt eine Queransicht des Gebäudes wieder, aus der am besten die Gruppierung der einzelnen Geschosse zu erkennen ist. Das Gebäude wurde 1902 fertig gestellt, ist somit eines der neuesten. Es ist mit allen modernen Mitteln für Herstellung völliger Feuersicherheit

Fig. 15 und 16. Grundrisse des Fuller-Gebäudes.



Vom Hauptkorridor gelangt man zur Aufzughalle, von der aus 6 Aufzüge nach oben führen. Dicht neben der einen Aufzuggruppe liegt die Treppe, neben der andern zwei Schächte für die Rohrleitungen. Die Räume im Erdgeschoß nächst der kurzen Seite des Gebäudes sind als Läden und Magazine verwertet, während die Spitze als Restaurant eingerichtet ist. In den oberen Geschossen, Fig. 16, sieht man zwischen den Aufzügen wieder die Haupthalle und daran anschließend einen Korridor nach der Gebäudespitze, ferner einen kurzen Querkorridor am breiten Ende. Die Bureaus sind alle, da das Gebäude völlig frei steht, aufs beste beleuchtet; viele von ihnen haben ganz ansehnliche Größe, wie die Eckräume A und B und die Räume C und D an den Längsseiten. Von den Fenstergruppen liegen im 7ten bis 14ten Geschoß in den Längsfronten immer abwechselnd zwei in der

eingrichtet und gebaut. Die innere Ausstattung ist sehr prunkvoll; alles Holzwerk ist in Mahagoni und Eiche ausgeführt, die Beläge und Stufen in Marmor, Mosaik usw.

Die Beschreibung von Gesamtbauwerken beschließe ich mit dem neuen Druckerei- und Redaktionsgebäude der Zeitung »New York Times«, nach amerikanischen und englischen Kundgebungen »the last word«, das letzte Wort, welches bis heute beim Bau von Wolkenkratzern gesprochen worden ist. Es ist dies das höchste bestehende Geschäftsgebäude, und zwar mißt es vom Fuße der Gründung bis zur obersten Kante des Turmes rd. 127 m (417' 9"), wovon 16,7 m in der Erde stecken<sup>1)</sup>. Eine Ansicht des fertigen Gebäudes zeigt

<sup>1)</sup> Die hauptsächlichsten Unterlagen zu dieser Beschreibung verdanke ich Hrn. Maschineningenieur A. J. Herschmann, Oberingenieur der

Fig. 20. Der Grundriß ist wie beim Fuller-Gebäude nahezu dreieckig, indem das Gebäude wieder am schiefen Schnitt des Broadway mit einer Avenue, diesmal der 7ten, steht. An der breiteren Schmalseite des Blockes ist ein Turm aufgesetzt, so daß hier 25 Geschosse vorhanden sind, darunter zwei Doppelgeschosse. Im übrigen Teil hat das Gebäude 16 Stockwerke. Nimmt man auf der Turmseite noch die drei unter der Straße gelegenen Geschosse dazu, sowie den Raum, in dem sich die Grundpfeiler befinden, so kommt man zu einer Geschosßzahl von 29.

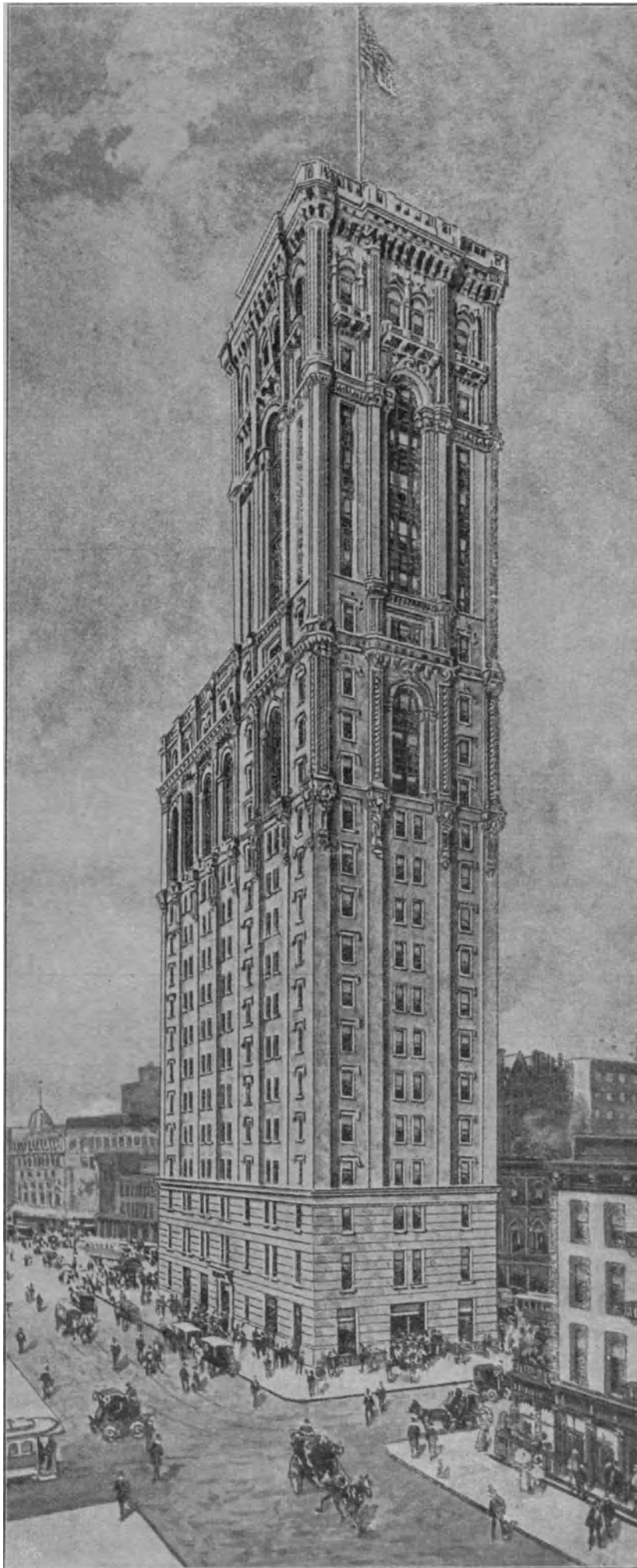
Von den 28 benutzbaren Stockwerken ist ein großer Teil für die Herstellung der Zeitung bestimmt. Im untersten Geschosß unter der Erde, das 6,2 m hoch ist, befinden sich die Maschinenanlagen zum Betrieb des Gebäudes, die Schnell- und Stereotyppressen usw. Im zweituntersten, 3,65 m hohen Stockwerk liegt der große Packraum für die mit der Post zu versendenden Zeitungsbündel, während im Raum unmittelbar unter der Straße die Zeitungsausgabe für die Stadt untergebracht ist. Im Erdgeschosß, also für jedermann von der Straße aus zugänglich, liegen die Räume für die Anzeigenannahme. Von da an bis zum 12. Stockwerk sind gewöhnliche, anderweitig vermietete Bureaus eingerichtet. Das 13., 14. und 15. Stockwerk werden aber wieder für die Zeitung benutzt, und zwar dienen sie der Redaktion, während das 16. Geschosß, das im niedrigsten Teil des Gebäudes unmittelbar unterm Dach liegt, den Setzerraum enthält, eine einzige große Halle mit guter Beleuchtung von allen Seiten und mit großen Oberlichtern. Darüber folgen im Turm 4 weitere Stockwerke, die wieder von der Redaktion eingenommen werden, dann ein durch zwei Stockwerke durchgehender Bibliothekraum, weiter ein ebenso hoher Versammlungsraum, endlich zu oberst ein Vorraterraum, in dem auch die Wasserbehälter für das Gebäude untergebracht sind. Darüber ist noch ein Observatorium errichtet, während das 25. Stockwerk über Erdoberfläche, die Laterne, lediglich Vergnügungszwecken, zum Genießen der Aussicht dient.

Es war für den Architekten nicht leicht, bei dem spitz

zulaufenden Grundriß einen Aufriß zu schaffen, der den völlig frei stehenden Bau nach allen Seiten wirksam erscheinen ließ. Am geeignetsten erachtete man den gotischen Stil, an den man sich streng anlehnte. Die drei untersten Geschosse, die wieder gewissermaßen den Sockel des Gebäudes bilden, sind mit Kalksteinen aus dem Staate Indiana verkleidet; der übrige Teil besteht vollständig aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk mit einer angenehm abgetönten gelblichweißen Verblenderschicht und reichen Terrakottaverzierungen.

Fig. 20.

Das Gebäude der »New York Times«.



Die Grundrißanordnung des Gebäudes ist aus Fig. 21 und 22 ersichtlich. Fig. 21 gibt den Grundriß des Erdgeschosses mit dem Haupteingang vom Broadway aus. Er mündet in eine Halle, in deren Hintergrund die vier Aufzüge angeordnet sind. Von diesen gehen 3 bis zum 16. Stockwerk hinauf, der vierte bis zur Spitze des Turmes. Hinter den Aufzügen befindet sich der Schacht für die Gegengewichte, den Kamin und die Treppenanlage. Die freien Räume im Erdgeschosß dienen, wie bereits angeführt, der Anzeigenannahme. Fig. 22 ist ein Grundriß der mittleren elf Stockwerke des Gebäudes, die vermietet werden. Zwölf große, aufs beste beleuchtete Räume münden in einen langgestreckten Korridor, in dessen Mitte die Aufzüge und die Treppe liegen. Der Platz ist in jeder Weise günstig ausgenutzt.

Nicht genug Raum fand man dagegen unter der Straße zur Unterbringung der Maschinen, Pressen usw., und es wurden daher hier besondere Maßnahmen nötig. Neben der bereits erwähnten Anordnung von 3 Stockwerken ging man vor allem in die Breite, indem man auf drei Seiten des Gebäudes den ganzen Raum unter den Bürgersteigen noch zuzog. Man erhielt damit unter der Straße eine Fläche, die über dreimal so groß wie der Querschnitt des aufgehenden Gebäudes ist<sup>1)</sup>. In Fig. 23 (S. 15) ist dies dargestellt. Das aufgehende Gebäude steht über der Fläche *ABCD*, und man erkennt im Innern wieder die Anlage der Aufzüge, der Treppe und des Kaminschachtes. Hinzugekommen sind neue Flächen auf den beiden Längsseiten und auf der Turmseite, wodurch die bedeutend grö-

G. A. Fuller Comp., der Erbauerin des Times-Gebäude. Weitere Angaben haben auch die beteiligten Architekten Eldlitz und McKeuzie gesandt.

<sup>1)</sup> Grundfläche des Gebäudes über der Erde rd. 500 qm } Verhältnis  
 » » » » unter » » » 1635 » } 1:3,27

Fig. 21. Erdgeschoß.

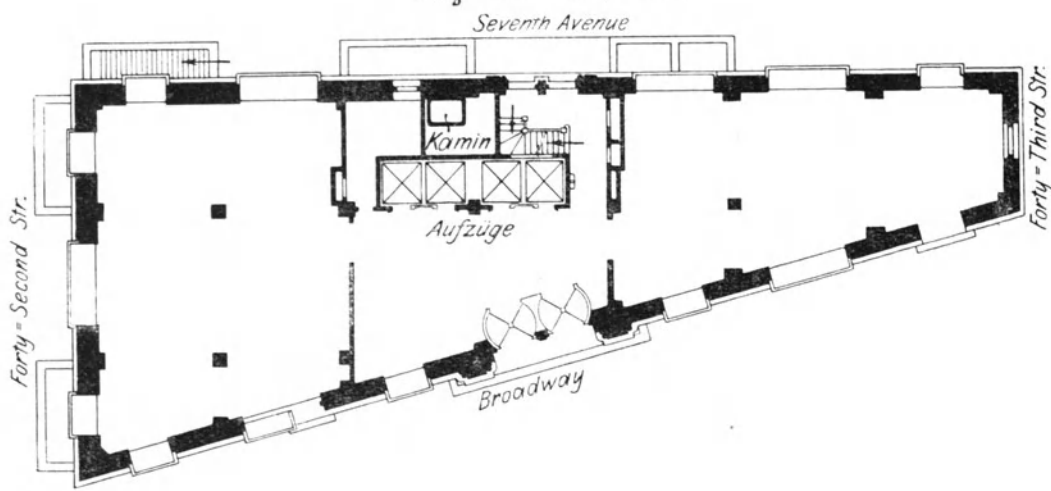
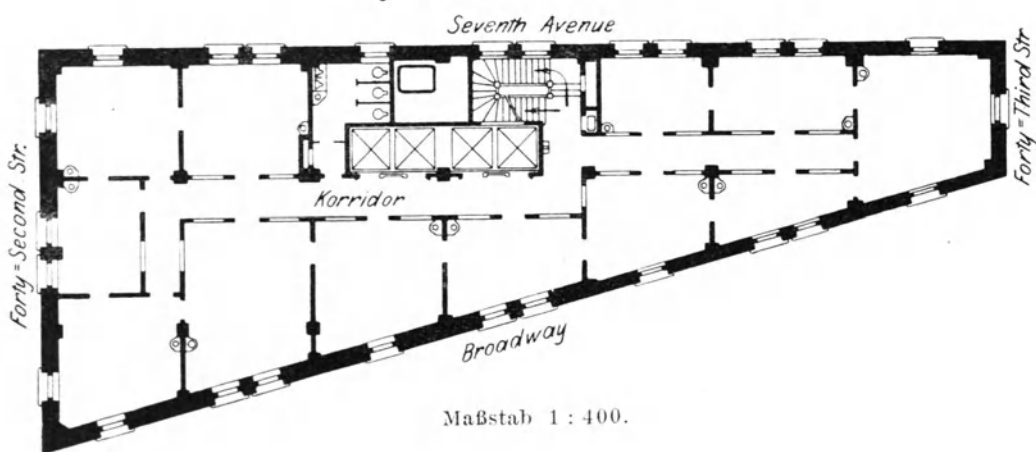


Fig. 22. Oberes Stockwerk.

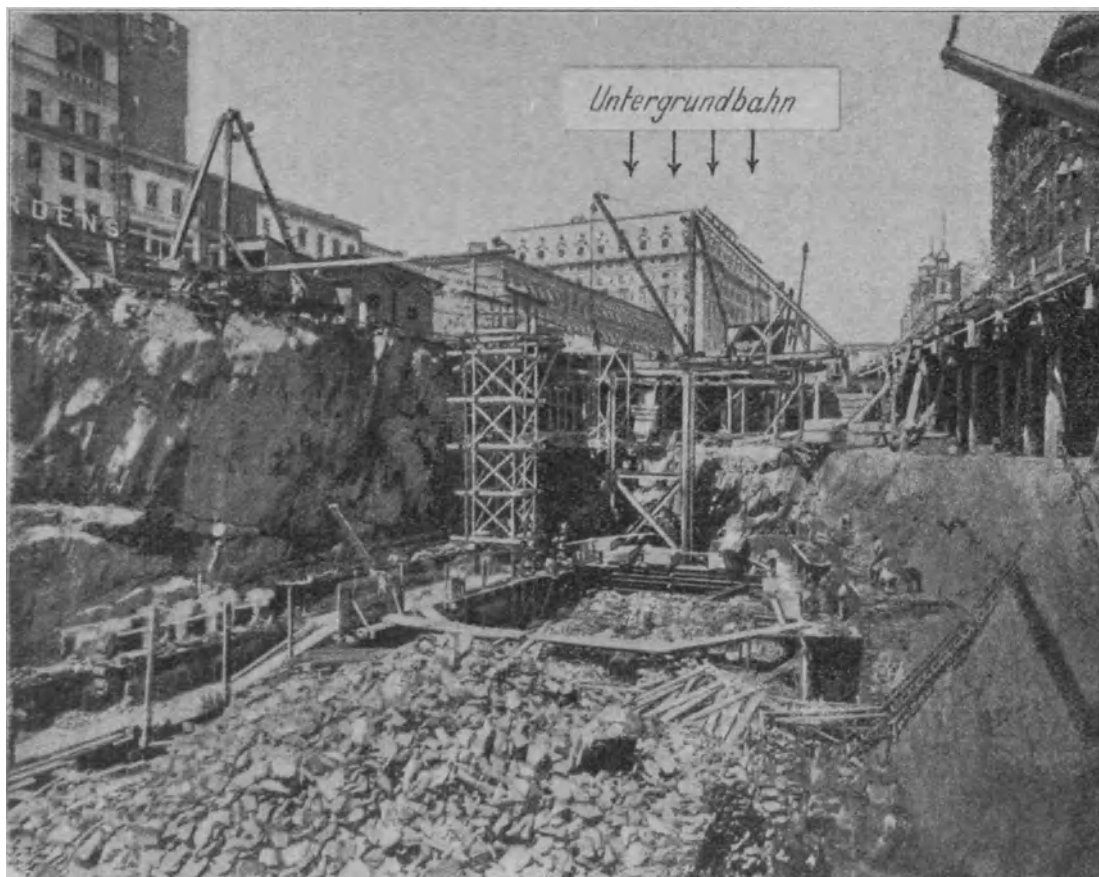


ßere Fläche *EFGH* entstanden ist. Diese Verbreiterung wäre nun nichts Außergewöhnliches, wenn nicht noch ein weiterer Umstand hinzugekommen wäre, der die Ausführung des Baues in dem unter der Straße gelegenen Teil außerordentlich er-

läuft. Das Grundstück, auf dem das Times-Gebäude steht, war vorher von der Subway Railroad Co. erworben worden; die Times-Gesellschaft konnte es daher nur übernehmen und darauf bauen, wenn sie die Verpflichtung einging, die unmittelbar unter der Straßenoberfläche befindlichen Gleise ungehindert und völlig unabhängig durch das Gebäude hindurchzuführen. Die Aufgabe, die den Ingenieuren damit gestellt wurde, war nicht leicht. Doch wurde sie meisterhaft gelöst, wie Fig. 23 — ein Schnitt unmittelbar über den Gleisen der Untergrundbahn — schematisch zeigt. Zunächst erkennt man ringsum längs der Trapezlinien *EFGH* die Stützmauern, welche die Baugrube nach außen abschließen, ebenso die in Bogen verlaufende, in Wirklichkeit ziemlich dünn gehaltene Trennwand zwischen dem Gebäude und der Untergrundbahn. Weiter sind sämtliche 25 Säulen eingetragen und beziffert, die die Hauptrippen des Aufbau-Eisenskelettes bilden. Davon sind 18 Stück normal ausgebildet und gehen vom Fundament bis zum Dach durch; es sind dies die Säulen 1 bis 6 der geraden Außenwand, die Säulen 9 bis 13 und 15 bis 17 der beiden Zwischenreihen und die Säulen 18 bis 21 der schrägen Außenwand. Die übrigen Säulen wären mitten in die Gleise hineingeraten, hätte man sie vom Erdgeschoß aus nach unten verlängern wollen. Man mußte sie deshalb in anderer Weise zu stützen suchen. Zu diesem Zwecke sind außerhalb und zwischen den Gleisen sieben Zwischensäulen *S* angeordnet, über die schwere Blechbalken *T*, Tripelträger mit dreifachen Stehblechen und sechsfachen Gurten gelegt sind. Die Balken sind so stark bemessen, daß sie die Lasten der weiteren Gebäudepfosten, also von 7, 8, 14, 22, 23, 24 und 25, durch Biegung auf die Säulen *S* zu über-

Fig. 25.

Baugrube des Times-Gebäudes am 27. Juli 1903.



schwert hat. In das schmalere Ende der Fundamentgrube schneidet nämlich in sehr unangenehmer Weise die neue Untergrundbahn von New York ein; die hier mit 4 Gleisen aus der 42. Straße in scharfem Bogen in den Broadway ein-

tragen vermögen. Sie wirken dabei teils als Kragträger, teils als einfache Balken auf 2 Stützen, teils als durchgehende Balken auf 3 Stützen, je nach der gegenseitigen Stellung der Stützsäulen *S* und der Säulen des aufgehenden

Fig. 23. Grundriß des Times-Gebäudes unter Erdoberfläche.

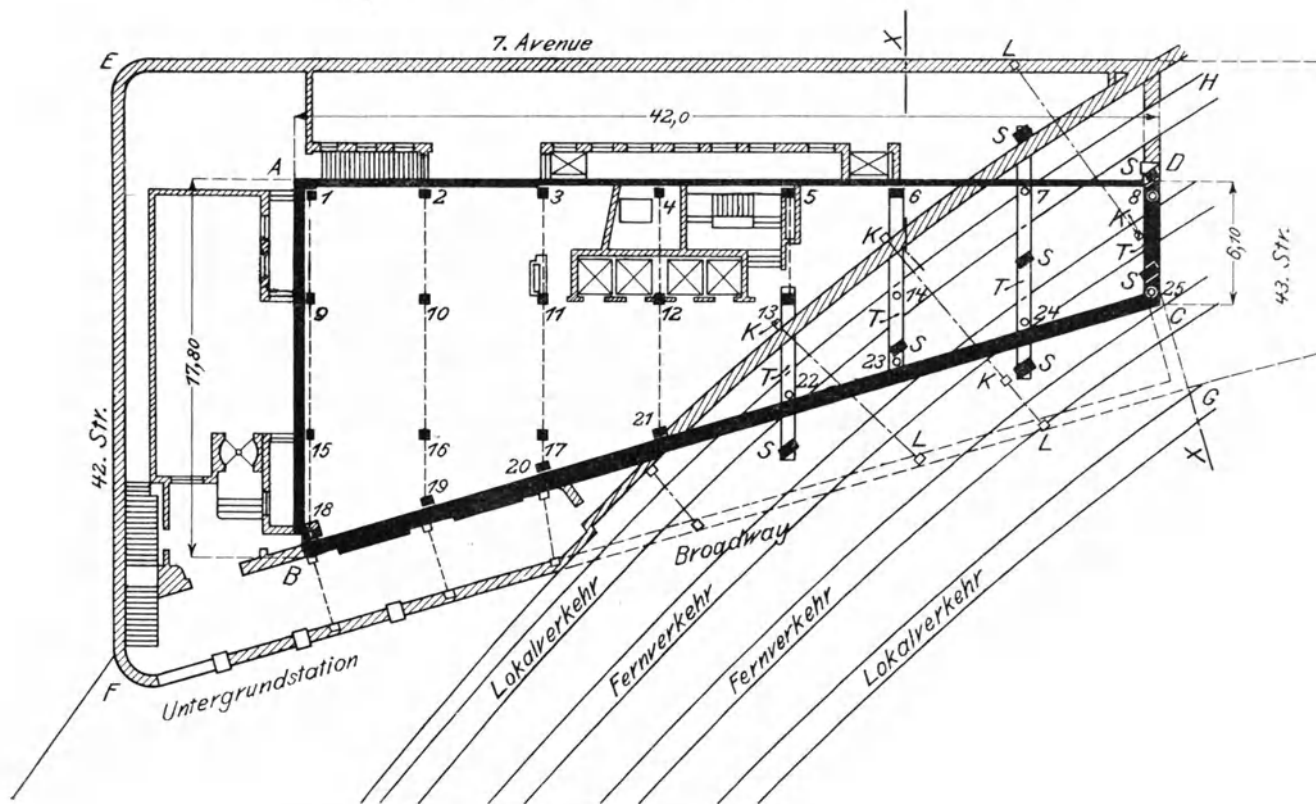
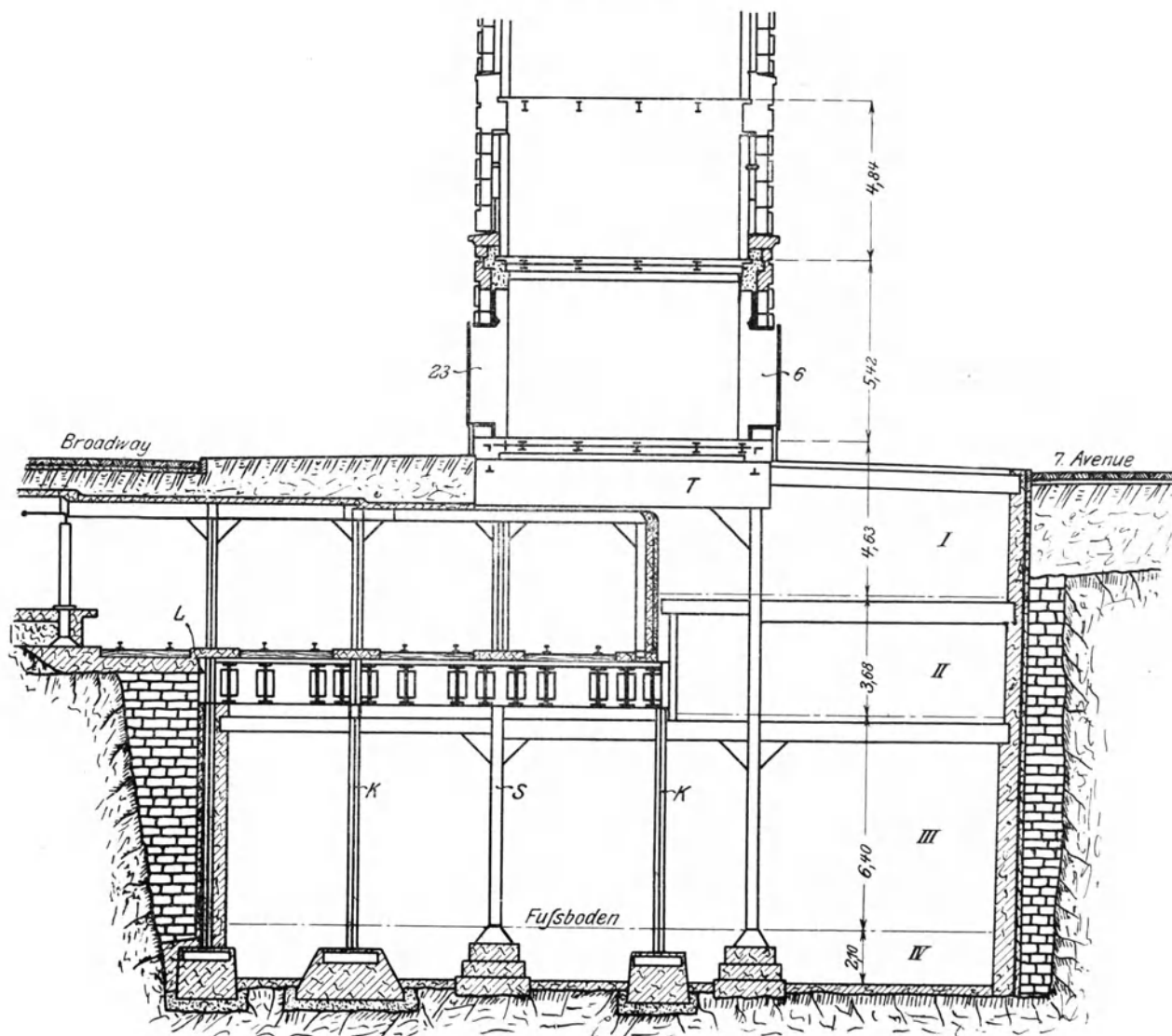


Fig. 24. Schnitt X X, Fig. 23.



Gebäudes. Vollständig unabhängig von dieser Eisenkonstruktion wird die Untergrundbahn unterstützt. Besondere Träger, die in der Figur strichpunktiert angedeutet sind, unterstützen die eiserne Tragkonstruktion für die Gleise. Sie lagern innen auf besondern Säulen *K*, außen auf den Widerlagsmauern des Gebäudes oder im Felsen. In gleicher Weise ist die Ueberdeckung der Gleise gestützt.

25, die den Bauzustand am 27. Juli 1903 wiedergibt, zeigt. Das Bild ist von der breiteren Schmalseite aus gesehen. Man erkennt an den durch Pfeile angegebenen Stellen, dicht unter der Erdoberfläche, die vier Tunnelröhren der Untergrundbahn und davor die beiden vordersten Säulen des Gebäudes (Säulen 8 und 25) mit ihren Auflagern und der hier angeordneten Schrägverspannung. Das Bild zeigt zugleich eine Reihe von

So unangenehm die Durchführung der vier Gleise durch das Fundament des Times-Gebäudes auch war, so hat die Nähe der Untergrundbahn doch auch ihre Vorteile. Denn dicht neben dem Einschnitt der Bahn ist eine Haltestelle angeordnet (nächst Ecke *F*), die vom Gebäude aus Treppen zu erreichen ist. Man kann also, ohne erst auf die Straße zu gehen, unmittelbar von der Bahn ins Haus gelangen und umgekehrt vom Haus aus weiterfahren. Die Durchdringung der Bahn durch das Gebäude ersieht man noch deutlicher auf Fig. 24, die einen Schnitt nach der Linie *X X* des Grundrisses, Fig. 23, darstellt. Man erkennt, wie die durch gewaltige Blechträger gestützte Untergrundbahn in die beiden oberen Kellergeschosse I und II eindringt. Vom Gebäude sind die Säule Nr. 6 und eine Säule *S* sichtbar. Erstere geht vom Fundament aus durch das ganze Gebäude; letztere dient zur Stützung des Tripelträgers *T*, der, über *S* vorkragend, der aufgebenden Säule Nr. 23 des Gebäudes das nötige Auflager gibt.

Bemerkenswert ist noch die Ausbildung der Säulengrundamente. Während die Stützen des Gebäudes, die außerordentlich große Lasten aufnehmen, auf kräftigste auf den Felsen aufgesetzt sind, wobei man große Granitquader und kräftige Stahlschuhe verwandt hat, sind die Säulen *K*, die die Untergrundbahn stützen, mittels eines Trägerrostes auf einem Betonklotz gelagert, der durch eine Sandzwischenlage vom Felsen getrennt ist. Diese Anordnung ist absichtlich gewählt worden, um alle Erschütterungen durch die Untergrundbahn auszuschalten und nicht auf die bedeutend wichtigeren Fundamentkörper des Gebäudes übergehen zu lassen.

Glücklicherweise besteht der ganze Untergrund aus bestem Glimmerfelsen, so daß all die verwickelten Arbeiten an den Fundamenten und am Aufbau der unteren Stockwerke in trockener Baugrube ausgeführt werden konnten. Die Stützmauern ringsum bildeten dabei vorzügliche Widerlager für die seitliche Absteifung der Konstruktion. Trotzdem ging es natürlich in der tiefen Baugrube teilweise sehr bunt her, wie Fig.



Derrick-Kranen, die in Amerika bei all solchen Bauten mit großem Erfolg verwendet werden.

Insgesamt sind beim Times-Gebäude rd. 28 000 cbm Material ausgeschachtet worden, wovon rd. 18 000 cbm Felsen waren. Der Bau wurde im April 1903 begonnen, nachdem vorher die dort befindlichen alten Gebäude (das 9stöckige Pabst-Hotel) niedrigerissen worden waren. Ende Juli wurden die ersten Säulen aufgestellt, und knapp 1½ Jahre später war der Bau zum Beziehen fertig. Man wäre viel rascher zu Ende gekommen, wenn nicht große Arbeiterunruhen dazwischengespielt hätten. Das Gebäude hat, dank der großen Ausdehnung der unter der Erde gelegenen Räume, eine nutzbare Bodenfläche, die über 21mal so groß ist wie der eigentliche Bauplatz in Erdoberfläche. Der Kubikinhalte beträgt rd. 64 000 cbm, und es sind 3750 t Eisen oder rd. 59 kg/cbm aufgewandt<sup>1)</sup>. Die Gesamtkosten des Gebäudes betragen 1 300 000 \$ oder rd. 5½ Mill. M.; der hierin nicht enthaltene Bauplatz kostete 1 000 000 \$ oder 4,2 Mill. M.; 1 cbm bebauten Raumes kommt also (Bauplatzkosten nicht eingerechnet) auf 86 M.

Nach diesen mehr allgemeinen Beschreibungen einiger hervorragender Beispiele gehe ich zur Besprechung der Einzelkonstruktionen über und halte dabei dieselbe Reihenfolge inne wie beim Bau eines Wolkenkratzers. Es wäre also zu beginnen mit den Gründungen.

Obgleich das Eigengewicht und die Breitenausdehnung der Gebäude meist so gewaltig sind, daß

<sup>1)</sup> Der Eisenbedarf schwankt je nach der Anlage des Gebäudes. Hochanstrebende Wolkenkratzer erfordern im Verhältnis mehr Eisen als weniger hohe; ebenso verhält es sich bei Gebäuden auf schmaler Grundfläche gegenüber Gebäuden mit breiter Basis. In der folgenden Zahlentafel sind für die wichtigsten Wolkenkratzer New Yorks die aufgewendeten Gewichte im ganzen sowie für 1 cbm angegeben; sie sind einer Denkschrift entnommen, welche die Fuller Co. anlässlich der Eröffnung des Times-Gebäudes veröffentlicht hat.

Name des Gebäudes	Höhe über Erde m	Rauminhalt cbm	Eisengewicht		Stockwerkzahl
			t	kg/cbm	
Bowling Green . .	70	183 000	6650	36	16
Broadway Chambers	71	35 700	1620	45	18
American Exchange	72	30 200	1220	40	16
Empire . . . . .	88	116 000	6600	57	20
Fuller (Flat iron) .	88	88 000	3730	42	20
St. Paul . . . . .	95	38 600	1850	48	26
Manhattan Life . .	106	97 000	4570	47	22
Times . . . . .	111	64 000	3750	59	28
Park Row . . . . .	116	131 000	8100	62	29

auch der größte Winddruck ihnen nichts anhaben kann und die Resultierende aller Lasten kaum wesentlich aus dem Lot zu rücken vermag, geht man doch durchweg mit dem unteren Teil tief in den Untergrund hinein. Einerseits ist es notwendig, bei den großen Lasten kräftige Fundamente auf tragfähigem Boden zu schaffen und beim Aufbau des Eisengerippes einen guten ersten seitlichen Halt zu haben, andererseits müssen unter dem Erdgeschoß Räume für die ganze maschinelle Einrichtung des Gebäudes geschaffen werden, also für die Maschinen zur Erzeugung von Wärme, Elektrizität und Licht, ferner für die Antriebmaschinen der Aufzüge, für die Telephon- und Telegraphenzentrale, für alle Rohrleitungen usw. Die Tie-

fen schwanken je nach Bedürfnis und Bodenbeschaffenheit; im allgemeinen halten sie sich zwischen 7,6 und 10,6 m (25' und 35').

Die Gründung der Gebäude ist einer ihrer kostspieligsten Teile, namentlich wenn nicht in der nötigen Tiefe fester Felsen vorhanden ist. Die Art der Gründung hängt natürlich ganz von der Beschaffenheit des Bodens ab, und es sind bei den bisher gebauten Wolkenkratzern wohl schon alle Gründungen zur Ausführung gelangt, die man überhaupt kennt. Grundbedingung ist, daß der Druck möglichst gleichmäßig verteilt und einseitige Setzungen vermieden werden. Bei der gewaltigen Höhe der Gebäude im Vergleich zur Breite vervielfacht sich jedes einseitige Nachgeben, und nur gleichmäßige Senkungen sind auf die Dauer ungefährlich. Als Beispiel solcher Senkungen möge der Monadnock-Block angeführt werden, der sich insgesamt um 127 mm (5") gleichmäßig gesetzt hat (152 mm hatte man erwartet). Der Druck auf den Untergrund in 4,6 m Tiefe (15') auf steifen blauen Ton betrug dabei 1,7 kg/qcm. Der auf demselben Untergrund stehende Masonic Temple, s. Fig. 26, setzte sich durchschnittlich um 228 mm, wobei die größte Abweichung von diesem mittleren Maß an den vier Ecken rd. 50 mm betrug. Das Setzen erfolgt anfangs ziemlich rasch, hört aber

nach einigen Jahren (in dem Maße, wie das Wasser allmählich aus den tieferen Tonschichten verdrängt wird) völlig auf, so daß der Bau dann vollständig zum Stillstand kommt.

In Fig. 27 bis 32 sind 5 Gründungsarten schematisch zusammengestellt. Fig. 27 gibt zunächst eine Gründung auf festem Felsen wieder, wie er sich z. B. in New York in der Mitte der Stadt vorfindet. Die obere, weniger witterungsbeständige Fläche des Felsens ist weggenommen und unmittelbar ein Betonfundament daraufgesetzt, wobei auch etwaige Spalten im Felsen mit Beton ausgefüllt werden. Der zulässige Druck beträgt, je nach der Beschaffenheit des Felsens, 5 bis 50 kg/qcm (ausnahmsweise, bei besonders harten und dicken Schichten, bis 100 kg/qcm).

Fig. 26. Masonic Temple, Chicago.



Fig. 28 zeigt eine Gründung (Central Bank-Gebäude in New York) auf Sand, Kies oder sonstigem gutem, gewachsenem Boden (auch Tonboden, wenn er vor Wasserzutritt geschützt oder mit Sand und Kies vermischt ist). In diesem Falle wird einfach unter dem Kellerboden eine Baugrube ausgehoben und darin in üblicher Weise ein Fundament aus Beton hergestellt. Die zulässige Bodenbelastung schwankt dabei je nach den Vorschriften in den einzelnen Städten zwischen 2 und 5 kg/qcm. Es sind dies die auch bei uns vorgeschriebenen Werte<sup>1)</sup>. In dem abgebildeten Beispiel, Fig. 28, beträgt der Druck auf den Untergrund, scharfen Sand, 4,3 kg/qcm. Sechs Monate nach der Bebauung war noch kaum irgendwelche Setzung festzustellen, nur an einer Ecke des Gebäudes betrug sie knapp 1,6 mm ( $\frac{1}{16}$ ""). Die Figur zeigt den Schnitt durch eine mittlere Säule und die an das Nachbargebäude anstoßende Wand. Ich mache besonders auf die Stützung der Säule in letzterer aufmerksam. Sie erfolgt durch einen schweren Blechträger,

Fig. 27.

Gründung auf festem Felsen

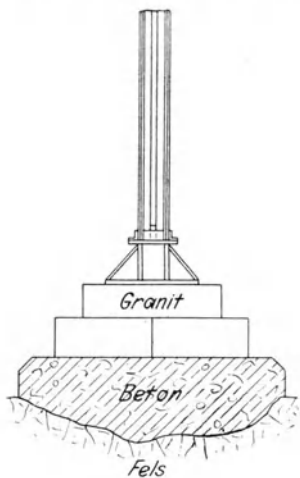


Fig. 28. Gründung auf Sand und Kies.

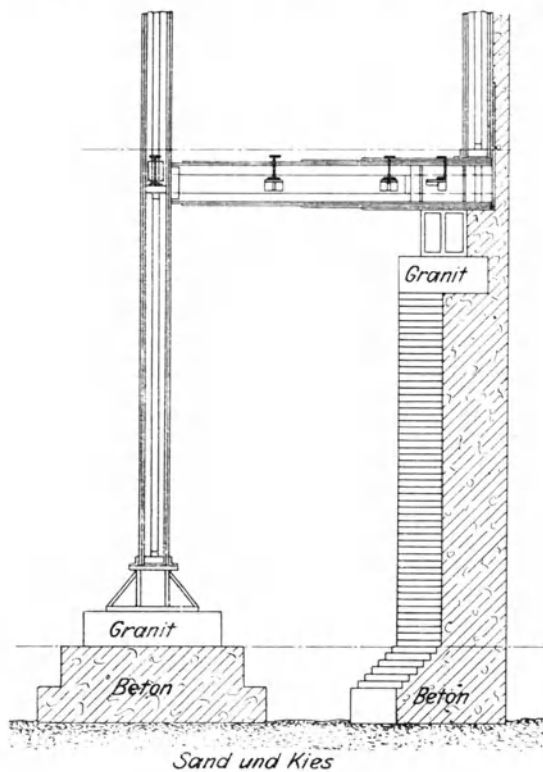


Fig. 29. Pfahlgründung.

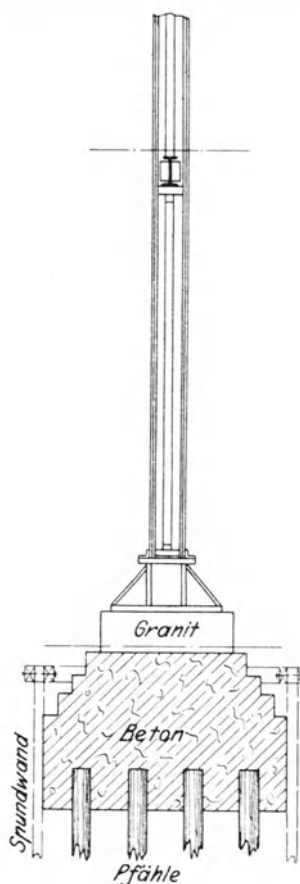
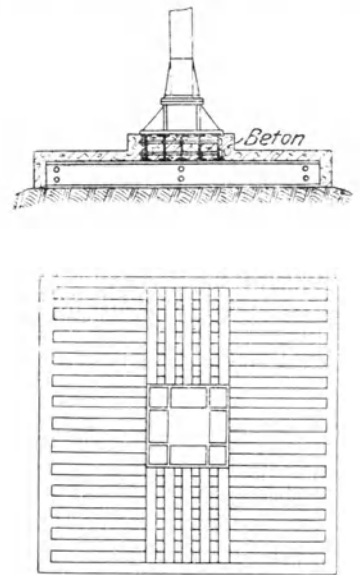
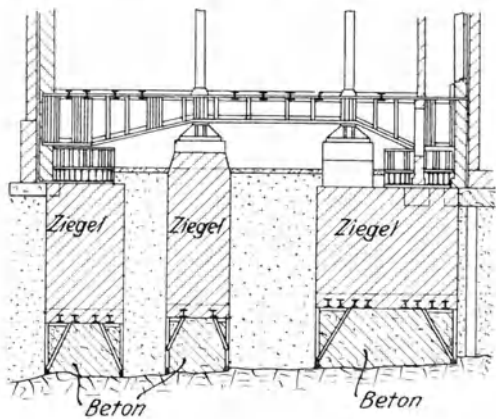
Fig. 30 und 31.  
Gründung mittels Trägerrostes.

Fig. 32. Gründung mittels Senkkasten.



der als Konsole wirkt und den Druck der Wandsäule zentrisch auf das äußere Fundament überträgt. Man findet diese Anordnung bei sehr vielen Fundamenten, wo schwere äußere Lasten auf breite Pfeiler im Innern der Baugrube übertragen werden müssen.

Fig. 29 zeigt eine Gründung auf Pfählen, die bei schlechtem trägerischem Untergrunde nötig sind, bei Triebsand, weicher, schlammiger Erde usw. In solchem Boden sollte man immer bis auf festere Schichten hinuntergehen, am besten durch kräftige Pfählung. Verwendet werden in

<sup>1)</sup> Nach Ansicht des Verfassers darf man dabei aber ruhig noch höher gehen, wenn man Sorge trägt, daß der Beton tief genug im Boden eingebettet und die Möglichkeit beseitigt wird, daß letzterer ausweicht

Amerika wie bei uns Pfähle von 25 bis 35 cm oberem Durchmesser. Für die Berechnung der Tragfähigkeit benutzt man die verschiedensten Formeln; als Rammregel gilt, daß der Pfahl beim letzten Schlag mit einem 900 kg schweren Bär aus 7,6 m Höhe noch höchstens 12,5 mm eindringen darf. Die New Yorker Vorschrift läßt in diesem Fall eine Größtbelastung des Pfahles von rd. 18 t zu. Sind die Pfähle geschlagen, so sind sie unter der untersten Grundwasserlinie, also unterhalb der Fäulnisgrenze, abzuschneiden, worauf auf die Köpfe das Betonfundament gebracht wird. Die Pfähle greifen dabei 30 bis 45 cm in den Beton hinein. Auf den Beton wird der Granitquader gelegt, oder ein Rost aus I-Trägern, die den Auflagerschuh tragen. Die Entfernung der Pfähle von Mitte zu Mitte beträgt normal 60 bis 75 cm.

Ist der Boden besonders schlecht und der Wasserzudrang von unten groß, so ist man oft gezwungen, wie in Fig. 29 punktiert angedeutet, noch eine Spundwand um die Pfahlbürste herum zu schlagen. Die Pfähle werden alsdann unter Wasser abgesägt und

der Beton mittels Fülltrichters eingebracht.

Fig. 30 und 31 zeigen eine in Amerika viel angewandte Gründungsart, die bei gutem Boden statt schwerer Betonfundamente angewandt werden kann. Sie besteht in einem großen Rost aus I-Eisen, zwischen denen Beton eingestampft ist. Man nennt sie die »spread«- oder »floating«-Gründung, auf deutsch »ausgebreitete Gründung«. Beliebte ist sie namentlich in Chicago, wo, wie bereits erwähnt, ziemlich fester Boden von rd. 3,5 bis 4,5 m Stärke über einer weicherer Tonschicht von rd. 12 bis 15 m Mächtigkeit lagert. Die Rostträger, oft in mehreren Lagen übereinander verlegt, werden vor dem Einbringen gut gereinigt und getrocknet und in erhitztem Zustande mit Steinkohlenteer gestrichen. Die Verlegung muß möglichst sorgfältig geschehen, ebenso müssen die Querverbindungsbolzen gut eingezogen werden. Die Entfernung der Träger wird nie unter 30 cm gewählt, um den Beton noch gut dazwischenstampfen zu können. Der ganze Rost wird natürlich genau auf Biegung berechnet, wobei die Beanspruchungen des Eisens immer nur sehr mäßig, zu 700 bis 800 kg/qcm, gewählt werden. Auf die oberste Trägerlage setzt sich unmittelbar der gußeiserne oder gußstählerne Schuh der Säulenfüße.

Zu derselben Gründungsart gehört die Anwendung großer durchgehender Betonplatten mit Trägereinlagen. Diese Platten greifen dann meist noch um ein beträchtliches Stück unter die Bürgersteige vor. Als Beispiel einer solchen Gründung möge das Spreckels-Gebäude in San Francisco genannt

werden, Fig. 56, das bei einer quadratischen Querschnittsfläche mit 22,9 m Seitenlänge auf einer Platte von 29,3 m Breite und 30,5 m Länge steht. Die Dicke der Platte beträgt 1,37 m, und es sind darin zwei Lagen Träger von 38 cm Höhe eingestampft. Durch die Platte wird der Druck auf den Untergrund, dichten feuchten Sand, auf 2,2 kg/qcm ermäßigt.

Schwierigere Gründungen entstehen, wenn ganz schwere Gebäude auf schlechten wasserhaltigen Untergrund gestellt werden müssen; dann muß man zur Druckluftgründung greifen. In Fig 32 ist das Fundament eines Gebäudes dargestellt, das auf lauter derartig niedergebrachten Pfeilern ruht. Die Senkkasten werden in üblicher Weise in Eisen hergestellt, kreisrund oder viereckig, mit einer rd. 2,5 m hohen Arbeitskammer. Der von den Arbeitern in der Kammer gelöste Boden wird entweder, wie dies auch bei uns geschieht, hochgewunden und durch die Schleusen entfernt, oder er wird, wenn er dünn genug ist, mit Druckwasser hochgespült oder hochgedrückt. Das Druckluftverfahren ist natürlich die sicherste Gründungsart, aber auch die teuerste.

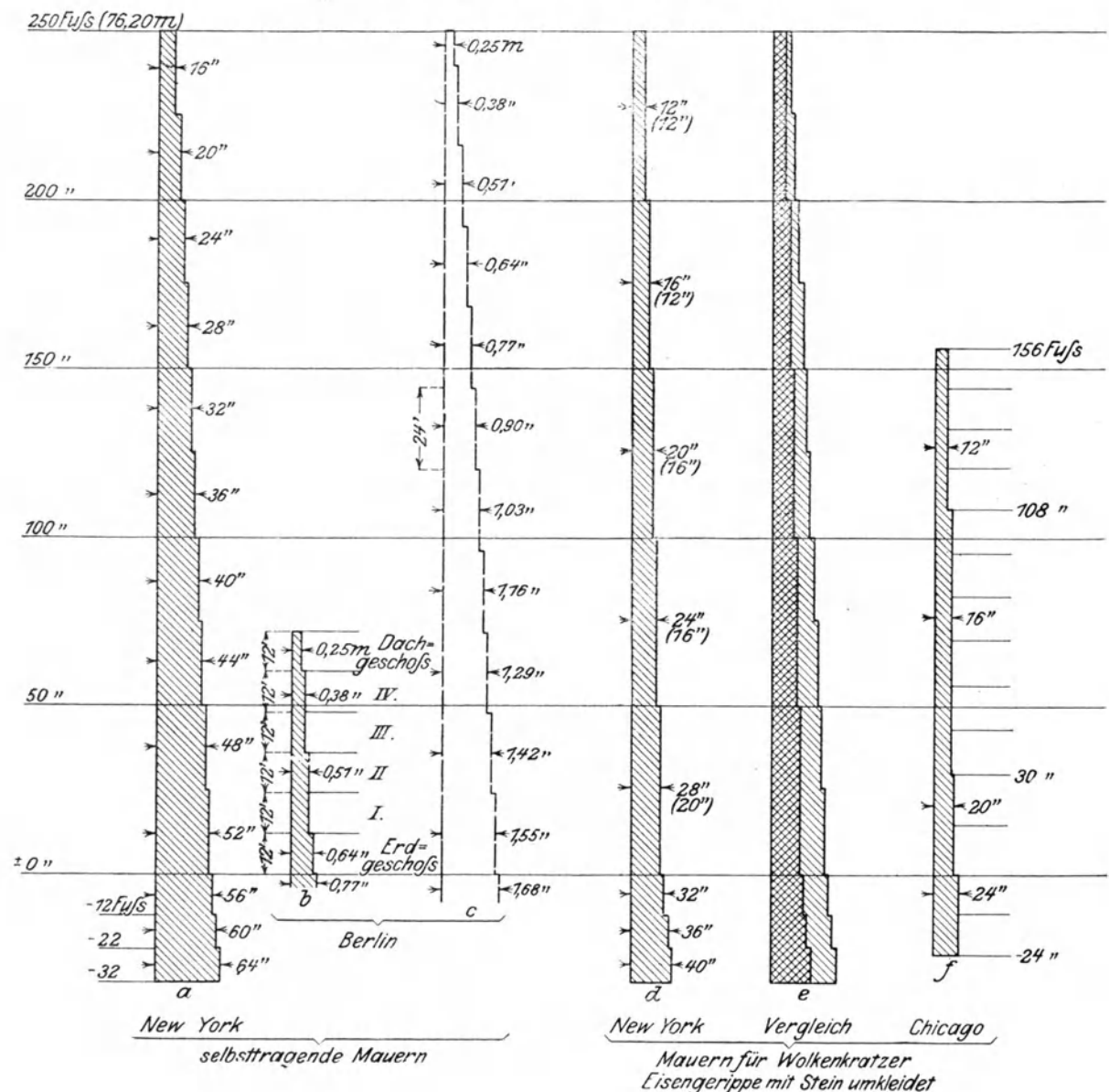
Etwas weniger kostspielig für tiefe Gründungen ist die Brunnenfundierung, mit »hydraulischen Senkkasten«, wie es die Amerikaner nennen. Der offene Kasten wird durch Baggern oder Spülen versenkt, wobei sein Gewicht durch aufgebrauchten Ballast vergrößert wird. Ist die Schneide tief genug angelangt, so wird Beton durch Trichter und Röhren versenkt und damit erst unter Wasser eine Platte hergestellt. Dann wird der Brunnen ausgepumpt und der weitere Beton im Trockenen eingestampft. Die offenen Senkkasten sind meist kreisrund und haben außer der Schneide einen ziemlich hoch gehenden Blechmantel von 6,5 bis 9,5 mm Stärke. Die Brunnenfundierung versagt natürlich, wenn man es mit Boden zu tun hat, in welchem schwere Steine, Findlinge usw. vorkommen.

Nach diesen Ausführungen über die Ausbildung der Fundamente komme ich zur Beschreibung des Hauptteiles eines Wolkenkratzers, zum Aufbau, wobei ich gleichzeitig auch die Montage erörtern will.

Bereits eingangs habe ich von den beiden Perioden gesprochen, die beim Bau hoher amerikanischer Geschäftshäuser zu unterscheiden sind. In der ersten, bis etwa 1890, war man bemüht, mit der alten Steinbauweise auszukommen. Man wandte einfach für die Außenwände von 15 und mehr Stockwerken dieselbe Konstruktion an, die man sonst bei Gebäuden bis 5 Stock Höhe benutzt. Eisen wurde zu Konstruktionsteilen nur im Innern zugelassen, um die dicken Außenwände gegeneinander zu versteifen. Zu welchen Stärken der Außenwände und zu welchen Mauerwerkmassen man dabei gelangte, zeigt der Teil a der Fig 33, welcher die in New York vorgeschriebenen Stärken für solche Mauern enthält. Die Stärken sind für eine Höhe von 250 Fuß = rd. 75 m angegeben und betragen dabei unten 52" oder 1,3 m. Fig. 33b zeigt zum Vergleich die Verhältnisse nach den Vorschriften der Berliner Baupolizei bei 6stöckigen Gebäuden (d. h. bei Gebäuden mit Erdgeschoß, 4 Zwischenstockwerken und Dachgeschoß). Führt man diese Figur mit denselben Absätzen bis zu 75 m Höhe fort, wie es in Fig. 33c geschehen ist, so erhält man unten eine Mauerstärke von 1,55 m, also noch 25 cm mehr, als in New York vorgeschrie-

ben ist. Diese Massen noch mehr zu steigern, was bei Gebäuden von 300', 350' und noch größerer Höhe unbedingt nötig gewesen wäre, erschien auch den amerikanischen Ingenieuren und Architekten zu viel und zu kostspielig, und der fast unvermittelte Sprung zur Eisenfachwerkkonstruktion war durchaus begreiflich. Welche Ersparnis an Eigenlast und Masse und welchen Gewinn an Raum diese Bauweise brachte, zeigt am besten Fig. 33d, welche die in New York vorgeschriebenen Wandstärken für Wolkenkratzer in Eisenfachwerk, die mit feuersicheren Stoffen umgeben sind, darstellt. Die geringste Mauerstärke beträgt 12" (30,5 cm); die Steigerung auf je 50' (15 m) 4" (10,1 cm). In Fig. 33e sind zum Vergleich für eine Höhe von 250' die früheren und die neuen Wandquerschnitte übereinander gezeichnet. Die einfach schraffierte Fläche zeigt den Gewinn gegenüber der alten Mauerweise, und zwar beträgt er fast 50 vH. Viele

Fig. 33. Vergleich der Mauerquerschnitte.



amerikanische Architekten und Ingenieure halten die Vorschriften der Stadt New York aber noch für entschieden zu engherzig und glauben mit bedeutend dünneren Wänden auszukommen. Die kleineren Dicken sind in Klammern in Fig. 33d beigeschrieben; die Ersparnis an Mauerwerk würde damit auf reichlich 65 vH steigen.

Liberaler ist die Chicagoer Bauvorschrift für Wolkenkratzer nach der Stahlgerippebauart, wie in Fig. 33f für ein zwölfstöckiges Gebäude dargetan ist. Der Unterschied gegen New York ist deutlich erkennbar.

Am richtigsten lautet jedoch entschieden die Vorschrift in Boston, welche einfach sagt: »Die Wandstärken müssen den in den Wänden auftretenden Kräften entsprechen. Dabei sind alle Teile der Eisenkonstruktion durch Ziegel oder Terrakotta (oder Pflasterwurf nicht unter 3/4" Stärke mit Drahteinlage) gut gegen Hitze zu schützen.« Es ist also in Boston über die Stärke selbst nichts vorgeschrieben, sondern

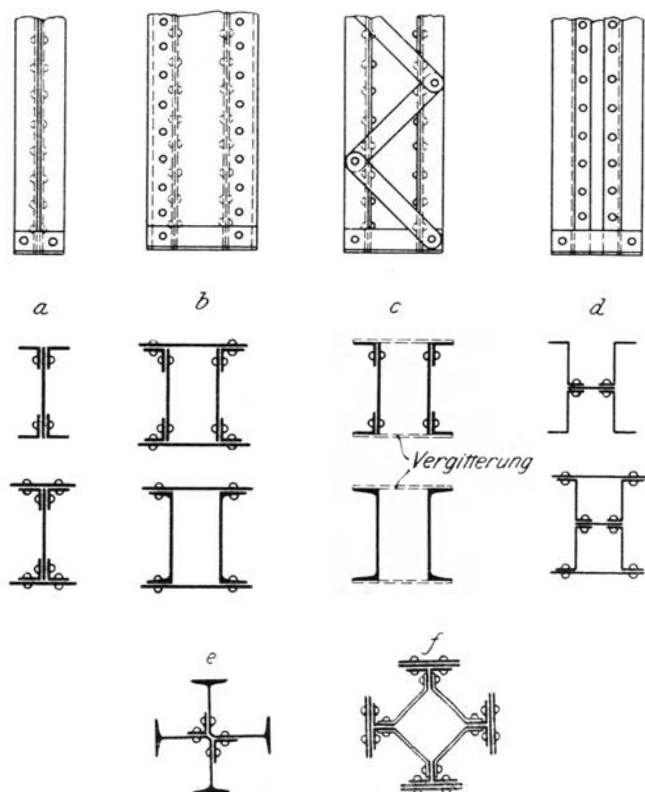
es ist dem Ingenieur nur gesagt, daß er eine statisch richtig bemessene Eisenkonstruktion liefern soll<sup>1)</sup>.

Den Hauptbestandteil des ganzen Eisengerüsts bilden die Säulen. Ihre Austeilung ist durch den Grundriß des Gebäudes gegeben. Man sorgt dabei immer dafür, daß alle Säulen der Umfassungswände dieselben Lasten erhalten, ebenso auch alle inneren Säulen; denn nichts fördert die Arbeit in der Werkstätte und auf dem Bau mehr als viele und gleiche Stücke<sup>2)</sup>.

In Fig. 34 ist eine Reihe von typischen Säulenquerschnitten zusammengestellt, gleichzeitig mit dem zugehörigen Aufriß. Die Querschnitte *a*, *b* und *c* sind allgemein üblich, während Querschnitt *d*, aus Z-Eisen gebildet, mit Vorliebe im Westen, in Chicago und St. Louis, verwendet wird. Alle Querschnitte können in den unteren Stockwerken, wie die untere Grundrißreihe dartut, durch Deckflacheisen verstärkt werden.

Besondere Querschnitte haben die Larimer-Säule *e* und die Gray-Säule *f*. Erstere besteht aus zwei im Stege gebogenen H-Eisen, die durch Winkeleisen, letztere aus 4 Einzelrippen, die durch doppelt gebogene Flacheisen oder Vergitterungen zu einem Gesamtquerschnitt vereinigt sind. Die Querschnitte *e* und *f* haben den Vorteil, nach allen Richtungen dasselbe

Fig. 34 Konstruktion der Säulen.



Trägheitsmoment zu besitzen, und können daher voll ausgenutzt werden; sie haben sich durch diese Eigenschaft schon einige Verbreitung verschafft.

Die Auflagerung der Säulen auf den Fundamentkörpern ist äußerst einfach. Der Säulenfuß wird glatt abgeschnitten und mit einigen Stützwinkeln stumpf auf das Guß- oder Stahlgußlager gesetzt. Die Verbindung erfolgt durch einige Niete oder Bolzen. Ebenso einfach sind die gewöhnlichen Stöße der Säulen ausgebildet, die in jedem zweiten oder dritten Stockwerk angeordnet sind. Allgemeine Regel ist, daß die Stabenden mit guter Berührung aufeinander stehen, genau rechtwinklig geschnitten sind und der Querschnitt möglichst voll

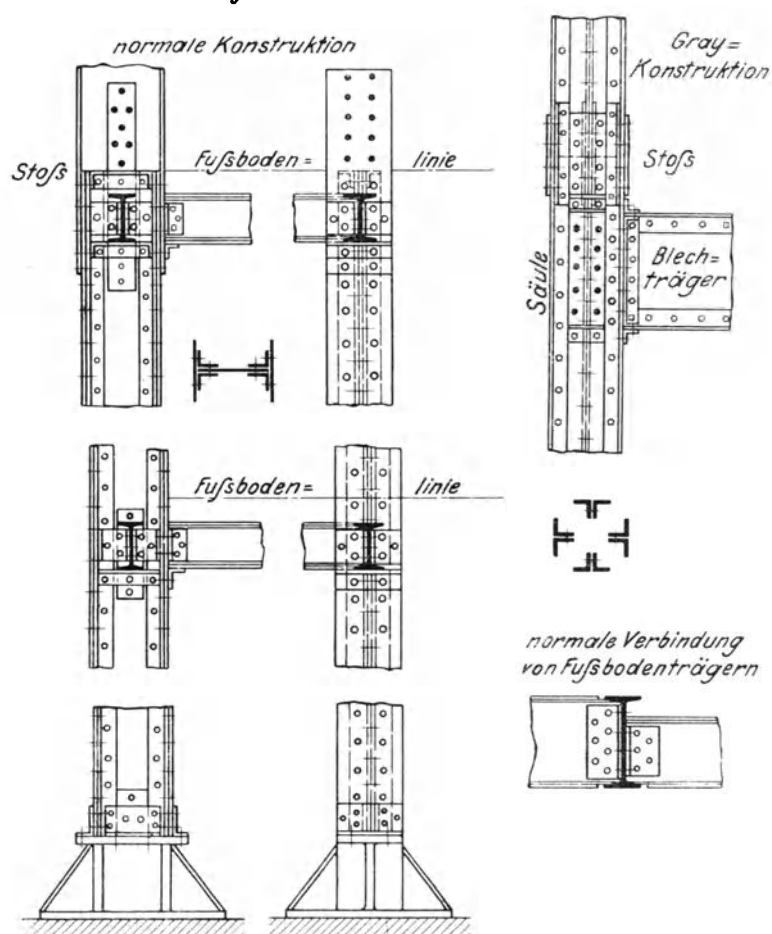
<sup>1)</sup> In Wirklichkeit konnten die Bauvorschriften in Amerika nicht mit der Entwicklung der Dinge Schritt halten. Sie wurden einfach durch den reißenden Fortschritt und das staunenswerte Wachstum der großen Geschäftsgebäude überholt, und die Behörden begnügen sich jetzt damit, nur ganz allgemeine, zum Teil auch ganz ungenügende Grundzüge für die Bemessung solcher Bauten vorzuschreiben. Jeder kann bauen, so hoch er will und unbekümmert um den Nachbar. Besondere Vorschriften sind nur für gewisse Einzelheiten, wie die feuersicheren Ummantelungen, die Sicherheitsanlagen der Aufzüge usw., vorhanden.

<sup>2)</sup> Gußsäulen, die früher als innere Säulen bei Gebäuden unter 10 Geschossen vielfach verwendet wurden, sind heutzutage vollständig ausgeschaltet und durch genietete Konstruktionen ersetzt.

verlascht ist<sup>1)</sup>. In Fig. 35 bis 37 sind die Stöße zweier Säulen dargestellt, einer gewöhnlichen Säule H-förmigen Querschnittes und einer Gray-Säule. Bei ersterer ist auch die Auflagerung auf dem Fundamentquader zu sehen, ferner der Anschluß der inneren Deckenträger. Diese Anschlüsse sind wieder mehr als einfach; die H-Träger stoßen einfach stumpf gegen die Säule und sind mit großen Winkeln angenietet. Bei der Gray-Säule ist der Anschluß eines Blechträgers dargestellt, ebenfalls eine ganz einfache Konstruktion.

Wichtiger als diese Anschlüsse sind die äußeren Knotenpunkte des Eisengerüsts, von denen die Starrheit, die Stabilität des ganzen Baues abhängt. Hat das Gebäude eine im Verhältnis zur Höhe große Grundfläche, so sind besonders stark ausgebildete Eckverbindungen oder gar besondere Windverbände unnötig. Uebersteigt aber die Höhe das Drei- und Mehrfache einer Seitenlänge der Grundfläche, so sind in den schmalen Vertikalebenen eigene Vorkehrungen gegen Windwirkung zu treffen. Dabei muß natürlich auf die Anordnung der Fenster, die Durchgänge für die Korridore usw Rücksicht genommen werden.

Fig. 35 bis 37. Säulenstöße.



Man kann insgesamt dreierlei Versteifungen unterscheiden, die aus Fig. 38 bis 40 näher zu ersehen sind<sup>2)</sup>. Die erste (sogen. gusset construction), Fig. 38, besteht lediglich in kräftigen Eckanschlüssen der Querträger an den Säulen, und man hat früher allgemein nur diese Konstruktion, namentlich die in Fig. 38 a dargestellte, angewandt. Die zweite und dritte Versteifungsart wurde aber nötig, als man zum Bau hoher und schmaler Gebäude überging. In Fig. 39 (sogen. intermediate brace construction) besteht die Versteifung aus vollständigen Halbportalrahmen, bei Fig. 40 aus normalen Windkreuzen. Alle drei Konstruktionen werden wieder äußerst einfach ausgebildet; da doch alles verblendet wird, wäre es Vergeudung, auf schöne und elegante Knotenpunktösungen Wert zu legen.

Jede Säule muß so stark sein, daß sie unverkleidet ihre Last mit mindestens vierfacher Sicherheit zu tragen und weiter zu leiten vermag. Dabei geht man mit der unge-

<sup>1)</sup> Beanspruchung der Niete in den Stößen:  
auf Abscheren rd. 700 kg/qcm  
» Leibung » 1400 »

<sup>2)</sup> Vergl. Z. 1903 S. 1259.

stützten Länge nicht gern über das 30fache der kleinsten Breitenausdehnung oder des Durchmessers; ferner werden Eisenstärken unter 6,1 mm ( $\frac{1}{4}$ " ) vermieden. Als Formeln für die Berechnung werden in Chicago und Buffalo Gleichungen benutzt, welche der Tetmajerschen Knickformel ähnlich sind, und es spielt das Verhältnis des kleinsten Trägheitsradius zur freien Knicklänge eine Hauptrolle. In andern Städten wird auch eine der Rankineschen ähnliche Formel verwendet. Die spezifischen Grundspannungen schwanken dabei zwischen 800 und 1200 kg/qcm.

Zwischen den Säulen sind die Haupt-Geschoßträger eingespannt, entweder einfache H-Eisen oder einfache Blechträger, bei ganz schweren Lasten auch Doppelträger. Diese Träger müssen so stark sein, daß sie die über ihnen liegenden Wände tragen können, ebenso die Zwischendecken mit

Fig. 38.

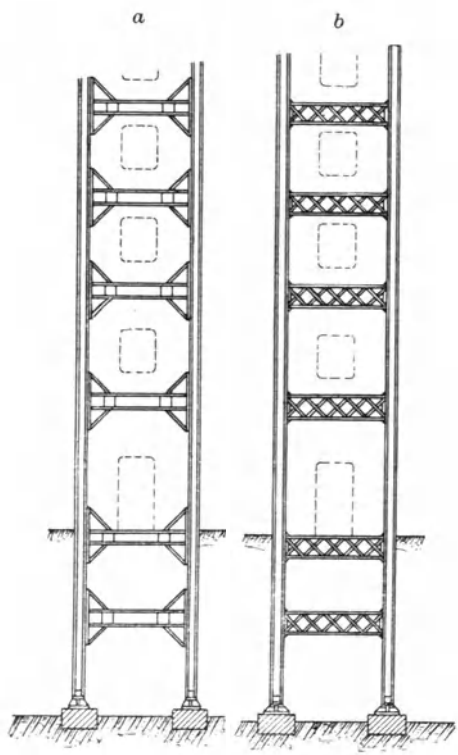


Fig. 39.

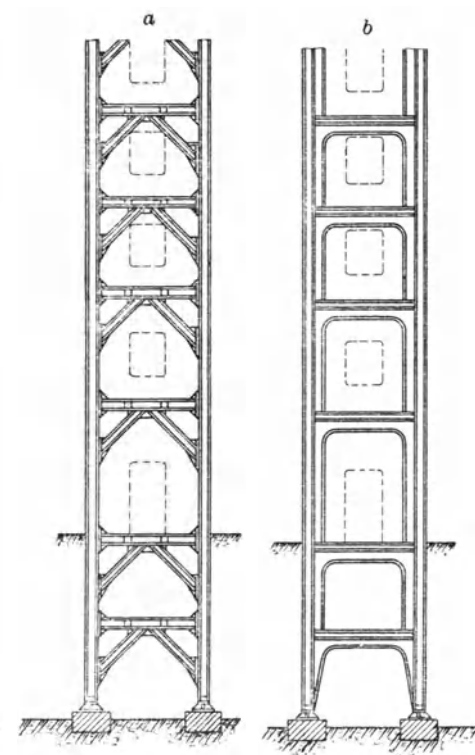
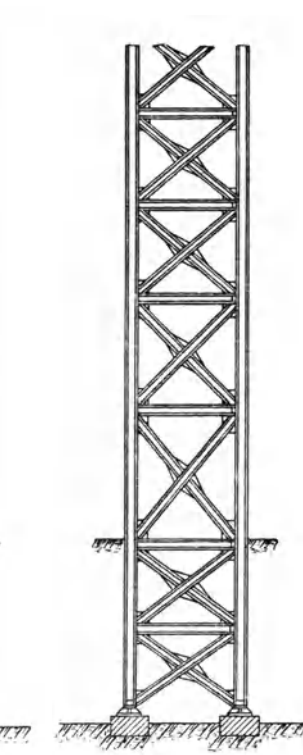


Fig. 40.



ihren Auflasten. Die Entfernung der Zwischenträger, zwischen welchen die Fußbodendecken eingespannt sind, beträgt normal 1,5 m (5'), doch sind auch schon Decken bis zu 2,1 und 3,05 m (7 und 10') Spannweite ausgeführt worden, ja bis zu 6,1 m (20'). Bevor ich aber diese und die Verkleidung des Eisengerippes näher betrachte, sei die Montage und damit zusammenhängend der Gang des ganzen Baues eines Wolkenkratzers beschrieben.

Hat ein Bauherr ein Grundstück gekauft und den Bau eines großen Geschäftshauses beschlossen, so läßt er sich von einer oder zwei bewährten Hochbaufirmen genaue Pläne, Kostenberechnungen und Rentabilitätsberechnungen ausarbeiten. Auf Grund dieser Unterlagen wird der Vertrag abgeschlossen und sofort mit Abbruch und Wegräumen des alten Gebäudes begonnen. Dann folgt die Gründung nach einem dem Untergrund angepaßten Verfahren. Während dieser Zeit hat das Eisenwerk, dem die Lieferung des Eisengerippes übertragen worden ist, Zeit gehabt, das Eisen zu beschaffen, zu bearbeiten und für den Transport zum Bauplatz fertig zu stellen. Nichts Interessanteres gibt es, als den nun folgenden reißend schnellen Aufbau zu verfolgen. Kaum sind die Auflagerstühle auf den Fundamenten aufs sorgfältigste verlegt, so beginnt das Aufrichten der ersten Säulen mit den Querverbänden und Stockwerkträgern. Alles geschieht mit Hilfe großer Derrick-Krane, die das Eisen mit rasch laufenden Winden an Ort und Stelle bringen. Tag für Tag wächst der Eisenkäfig in die Höhe, allen andern Arbeiten immer um 3 bis 4 Stockwerke vorseilend. Sind einige Stockwerke zusammengebolzt und abgenietet, so folgen sofort die Maurer mit dem Verkleidungsmauerwerk und dem Einwölben der Böden. Sind diese um einige Stockwerke höher gerückt, so folgen die Rohrverleger, und ist das Haus unter Dach, so ist auch bereits Wasser oben zu haben. Alle Materialien, mit

Ausnahme der Eisenteile, werden dabei mit gewöhnlichen, aber raschlaufenden Aufzügen, Paternosterwerken und Seilzügen nach oben gebracht, und zwar gibt es oft 3 bis 4 solcher Anlagen in einem Gebäude. Eine provisorische Holzterrasse dient zum Verkehr der Arbeiter. Dem Dachdecker folgt auf dem Fuß der Zimmermann mit dem Anbringen der Tür- und Fensterrahmen, Türschwellen usw. Er legt gleichzeitig die Böden, die in Geschäftsräumen im allgemeinen aus einzelnen 75 bis 100 mm starken, rd. 450 mm voneinander entfernten Holzstreifen bestehen, auf denen der mit Nut und Feder ausgestattete Riemenboden befestigt wird. Korridore und Toiletten erhalten Mosaikböden oder werden mit Marmorplättchen belegt, beides auf einer Betonunterlage. Gleichzeitig mit den Zimmerleuten kommt der Unternehmer für die Schlosser- und Mechanikerarbeiten ins Haus, der die eisernen

Treppen und die Aufzuggehäuse setzt, die Aufzüge selbst einrichtet usw. Nicht vergessen werden dürfen endlich die Verleger der Rohre für die Toiletten und Waschgeräte, die Heiztechniker mit ihren Heizkörpern und Leitungen, die Elektrotechniker mit ihren Drähten für Telegraph und Telephone, die Lötwerke, die Beleuchtung und die elektrischen Uhren. In den Innenräumen arbeiten die Stukkateure und Gipsler, der Schreiner bringt Türen, Fenster usw. in Ordnung, als letzter kommt der Maler. Während auf diese Weise alle über der Straße gelegenen Stockwerke fertiggestellt werden, ist man auch in den Kellergeschossen nicht müßig geblieben. Die Dampfessel für den Betrieb der Aufzüge, der Heizanlage, der Dynamos sind eingebracht und eingemauert, das Schaltbrett ist aufgestellt, und alle Anschlüsse für Telephone, Telegraph, gegebenenfalls auch für Gas, an die öffentlichen Leitungen in den Straßen sind fertiggestellt, so daß der erste Mieter alles fix und fertig vorfindet. Geradezu wunderbar ist die Schnelligkeit, mit

der gebaut wird; sie hat einen Hauptanteil an dem Erfolg der Wolkenkratzer. Das große Geheimnis dieses Erfolges liegt einfach in dem richtigen zielbewußten Ineinandergreifen aller Arbeitsgruppen, vereint mit selbständigem selbstbewußtem Arbeiten und gegenseitigem mächtigem Anspornen. Jeder Teil der Arbeit muß genau zur richtigen Zeit einsetzen, entsprechend einem sorgfältig überlegten und genau ausgeteilten Arbeitsprogramm. Fast jeder Neubau bringt neue Rekorde. Jeder Arbeitende, vom ersten Aufsichtsbeamten bis zum einfachen Handlanger, setzt seinen Ehrgeiz darein, seine Arbeit und damit den ganzen Bau wieder früher zu vollenden, als dies beim vorhergehenden geschah.

Aber nur die Ausführung des Haupttragteiles des Gebäudes in Eisenfachwerk hat das schnelle Bauen möglich gemacht. Durch sie ist man unabhängig von Wind und Wetter geworden, und wenige Tage genügen, um zwei und mehr Stockwerke fix und fertig zu montieren und zu vernieten, fertig zum Anbringen der feuersicheren Wandverkleidungen und der Geschoßböden<sup>1)</sup>.

Ueber die Verkleidung der Wände, Zwischendecken und Stützen, die sogenannte Fire proof construction, hat Prof. Gary vor kurzem in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet<sup>2)</sup>, so daß ich mich auf einige Ergänzungen beschränken kann.

Was die Decken in den einzelnen Geschossen anlangt, so muß von vornherein bemerkt werden, daß es selbst dem eifrigsten Sammler nicht möglich ist, alle bereits ausgeführten oder vorgeschlagenen Bauarten zusammenzufassen, zu benennen oder gar zu beschreiben. Ihre Zahl ist, wie bei uns, geradezu gewaltig, und man braucht nur eine der

<sup>1)</sup> Vergl. hierzu Z. 1904 S. 40 und 41.

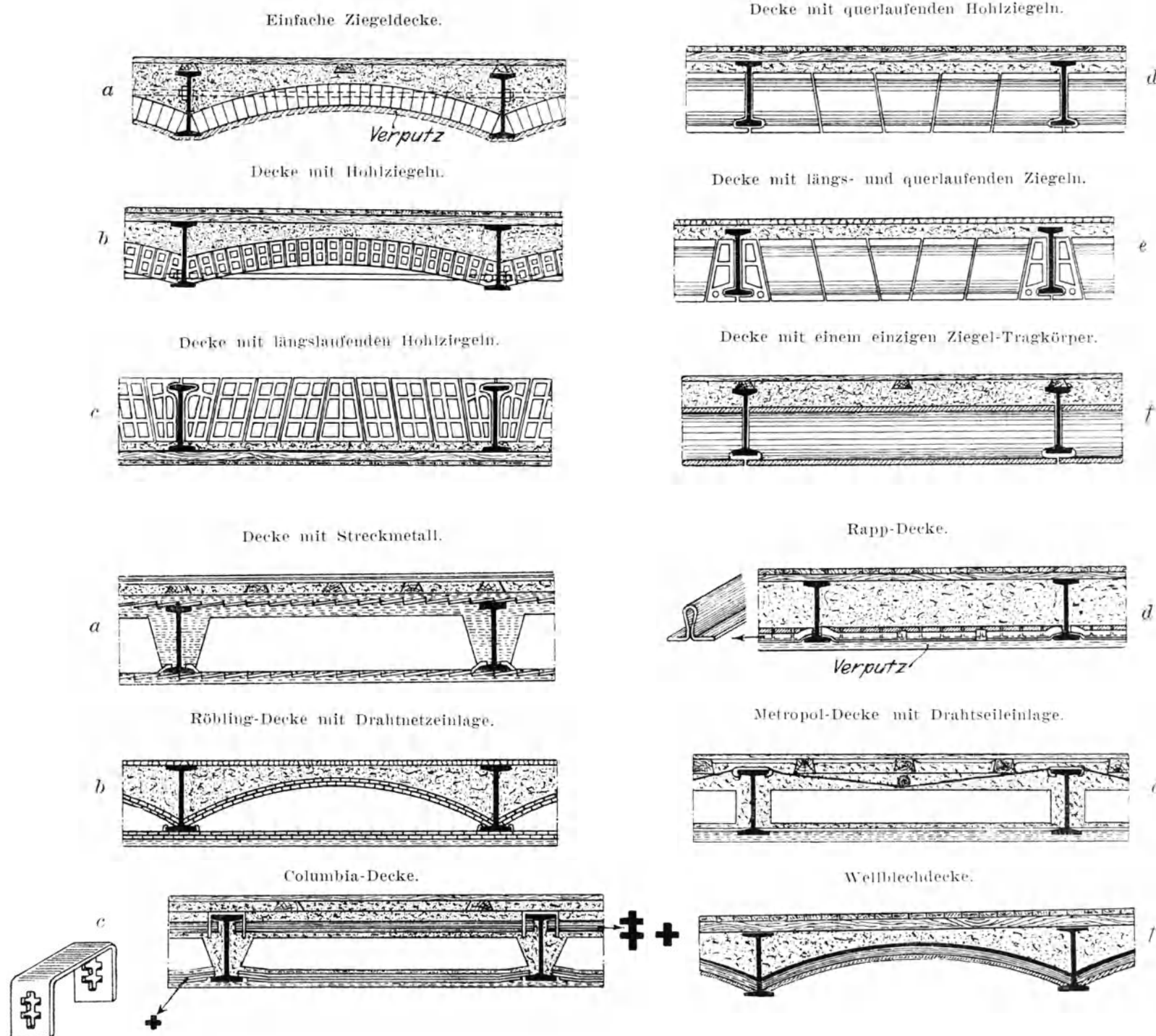
<sup>2)</sup> Feuersichere Eisenhochbauten in den Vereinigten Staaten von Amerika, Z. 1904 S. 37.

größeren amerikanischen technischen Zeitschriften aufzuschlagen, um stets neue Vorschläge und neue Ankündigungen bester feuersicherer Decken zu finden. Es sei daher hier nur eine kleine Auswahl der bekanntesten und verbreitetsten Decken angeführt.

Fig. 41 enthält zunächst 6 verschiedene mehr einfache Arten. Fig. *a* und *b* zeigen eine gewöhnliche Ziegelkappen-  
decke, *a* mit vollen Ziegeln für kleinere, *b* mit Hohlziegeln für größere Spannweiten. Der Nachteil dieser Decken ist, daß der untere Trägerflansch bloß liegt und nur durch den Verputz geschützt wird, wie in Fig. *a* punktiert angedeutet. Fig. 41c bis *f* zeigen Decken mit besonders geformten Zie-

Die weiteren Decken, Fig. 42, sind sämtlich eisen-  
armierte Konstruktionen. In Fig. *a* ist über und längs unter den Trägern Streckmetall gespannt und in Beton oder Mörtel eingebettet. Die obere Schicht bildet mit dem umhüllenden Beton und den seitlichen Vouten die eigentliche Tragdecke, während die untere mit Mörtel beworfene Streckmetallfläche die Trägerflansche feuersicher bedeckt und gleichzeitig einen wagerechten unteren Abschluß der Decke bildet. Fig. *b* zeigt die sogenannte Röblingsche Drahtnetzdecke. Zwischen den unteren Flanschen der Träger ist bogenförmig ein Drahtnetz gespannt, das durch stärkere Drähte, die sich gegen die Flansche stemmen, steif gehalten wird. Das Netz wird in

Fig. 41.



geln. Bei *c* laufen die Höhlungen der Ziegel nach dem sogenannten Seiten- oder Längsverfahren parallel, längs den Trägern, bei *d*, dem End- oder Querverfahren, senkrecht, quer zu den Trägern. Decke *e* ist eine Vereinigung beider Verfahren, Querhohlziegel im Innern und besondere Paßstücke nächst den Trägern. In Decke *f* endlich ist ein einziger großer Tragkörper aus Ziegelmasse hergestellt und zwischen die Träger eingelegt. Bei den Bauarten *d* bis *f* greifen die Ziegel an den Enden immer unter die Flansche der Träger, schützen diese also vollständig. Zur Aufnahme des Gewölbes werden zwischen den Trägern Anker aus Rundeisen in Entfernungen von 1,5 bis 2,1 m (5 bis 7') eingezogen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Das Material der Hohlziegel, aus denen die genannten Decken gebildet werden, ist der Terrakotta ähnlich, und zwar unterscheidet

Portlandzementbeton eingestampft und liefert eine sehr schöne, auch rißfreie Decke. Unter den unteren Flanschen ist ein ähnliches Netzwerk angebracht, das wieder von unten mit Mörtel beworfen wird und die Deckenkassetten von unten wagerecht abschließt. In Fig. *c* ist das sogenannte Columbia-System dargestellt. Seine Eigentümlichkeit sind besondere gerippte Eisenstäbe, welche in Blechlappen, die über dem oberen Trägerflansch hängen, eingesetzt sind. Der Einschnitt in den Blechlappen entspricht (wie aus der Nebenfigur links ersichtlich ist) dem Querschnittprofil der Stäbe, welche je man je nach der Art der Beimengungen poröse, halporöse und hartgebrannte Terrakotta. Erstere ist besonders leicht, läßt sich sägen, gestattet auch Nägel einzuschlagen; letztere hat dagegen große Festigkeit, ist aber etwas spröde.

nach der Stützweite mit nur einer Rippe, zwei Rippen, höherem oder weniger hohem Stege versehen sind. Die Entfernung der Eiseneinlagen beträgt im Höchsthalle rd. 50 cm. Das Ganze ist wieder in Beton eingebettet, wodurch die tragfähige Verbunddecke entsteht. Dieselben Eisenstäbe, aber nur mit einfachem Kreuzquerschnitt, werden unten zwischen die Unterflansche der Träger gelegt und ebenfalls mit Beton eingestampft. Fig. 42 d ist das Rapp-System, welches nur für geringere Spannweiten, bis höchstens 1,5 m (5'), brauchbar ist und aus L-artigen, im Querschnitt eine Schleife bildenden Eisen besteht, die in Entfernungen entsprechend der Länge gewöhnlicher Flachziegel verlegt werden. Quer werden die Eisen in der nötigen Entfernung durch Bandeisen gehalten. Die Ziegel, welche zwischen den Trägereisen liegen, werden mit flüssigem Zement begossen, der die Fugen gut dicht schließt; hierauf wird Sparbeton bis zur Oberkante der Träger aufgebracht. Unten wird wieder Verputz angeworfen, der natürlich an der rauhen Ziegelfläche gut haftet.

Fig. 42 e zeigt das Metropol-System. Es besteht aus dünnen Drahtseilen, die ziemlich nahe nebeneinander liegen und mit Haken an den oberen Flanschen der Träger befestigt sind. In der Mitte der Decke läuft längs ein 16 mm dickes Rundeisen, an dem die Drahtseilchen mit Drahtschlingen befestigt sind, so daß alle dieselbe Durchsenkung haben. Durch Wechsel in der Stärke, dem Durchhang und der Entfernung der Seile kann man jede beliebige Spannweite nach diesem System überbrücken. Das Ganze wird wieder in Beton eingebettet. Die Unterdecke ist unabhängig von der Tragdecke und besteht aus quer gelegten Rundeisenstangen in Entfernungen von rd. 40 cm, an die ein Drahtnetz angehängt wird. Auf dieses wird Mörtelbewurf gebracht. Fig. 42 f endlich zeigt eine im Westen sehr beliebte Decke, bestehend aus einem Wellblechbogen, der sich zwischen die Unterflansche der Träger stemmt und oben mit Beton bedeckt ist. Zwischen diesen Flanschen muß die Unterdecke natürlich wieder nach irgend einem der andern Verfahren eingezogen werden.

Alle vorgeführten Deckenbauarten sind feuersicher, d. h. sie schützen die Eisenträger vollständig vor jedem unmittelbaren Zutritt des Feuers. Ueber der eigentlichen Decke liegen meist unmittelbar die Gevierte für den Holzfußboden. Zum Beton werden selbstverständlich möglichst leichte Materialien verwendet, wie Schlacke, Kleinschlag aus Terrakotta-steinen usw.<sup>1)</sup>

Außer den angeführten Eiseneinlagen, wie Drahtnetzen, Streckmetall, Seilen, gibt es noch Dutzende von andern Formen, die wieder besondere Deckenbauarten kennzeichnen; davon sind in Fig. 43 bis 47 einige wenige wiedergegeben. Fig. 43 zeigt das Kahnsche Trägereisen, das aus einem Eisenstab von dem seitlich angedeuteten Querschnitt mit mittlerem Kern und seitlichen dünnen Lappen hergestellt wird. Letztere werden in bestimmten Abständen eingeschnitten, abgeschert und nach oben gebogen. Fig. 44 gibt das Johnsonsche Welleneisen wieder, ein Vierkanteisen mit Wülsten auf allen vier Seiten. Das Eisen von Thatcher, Fig. 45, ist ein Rundeisen mit ähnlichen Wülsten. Dann folgt das spiralförmig gewundene Ransome-Eisen, Fig. 46, und als letztes ein Vierkanteisen, Fig. 47, dessen Ecken wellenförmig eingebuchtet sind. Alle Bestrebungen mit diesen verschiedenen Formen gehen darauf hinaus, die Haftfestigkeit des Betons am Eisen so groß wie möglich zu machen, was in mehr oder minder hohem Maß erreicht ist.

Zum Schluß erwähne ich noch eine Decke, die sich für besonders große Spannweiten eignet und zurzeit in ausgedehntem Maße bei den im Bau begriffenen 40 neuen Geschäfts- und Warenhäusern längs des Monongahela in Pitts-

<sup>1)</sup> Zur Einführung der Eigengewichte in die Berechnung der Hauptkonstruktion werden die Deckengewichte stets sehr sorgfältig aus den einzelnen Bestandteilen: Holzfußboden, Betonauffüllung, Eiseneinlagen usw., ermittelt. Sie schwanken im allgemeinen einschließlich der Träger zwischen 300 und 500 kg/qm. Im besondern sei genannt:

die 38 cm hohe Hohlziegeldecke des Fisher-Gebäudes in Chicago mit 375 kg/qm;

die Röhrling-Decke nach Fig. 42 b mit 325 kg/qm;

die Columbia-Decke nach Fig. 42 c je nach Stützweite mit 350 bis 450 kg/qm.

Sämtliche Werte sind einschließlich der Deckenträger zu verstehen.

burg für die Terminal Warehouse and Transfer Co. ausgeführt wird. Die Einzelgebäude bedecken eine Fläche von mehr als 13000 qm, haben je ein Erdgeschoß und 6 Obergeschosse und sollen auf allen Böden die schwersten Güter aufnehmen können. Vorgeschrieben ist, daß 1700 kg/qm mit vierfacher Sicherheit getragen werden. Die gewählte Decke ist in Fig. 48 und 49 dargestellt. Zwischen den aus L-Eisen gebildeten Säulen, die 6,7 und 6,1 m voneinander entfernt stehen, sind zunächst die Hauptquer- und Hauptlängsträger eingefügt, gegen die sich in der Mitte bogenförmig gekrümmte leichtere Träger stemmen. In den dadurch entstehenden Gevierten sind diagonal gerichtete Bogen aus hohlen Terrakotta-steinen eingesetzt. Diese Bogen stemmen sich unten gegen kurze Eckträger, welche durch Beton gegen die Säule abgesteift sind, in der Mitte gegen die bogenförmigen I-Träger von 20 cm Höhe. Es entsteht dadurch gewissermaßen ein Gewölbe, dessen Schub durch den Rahmen ringsum aufgenommen und dessen Last unmittelbar nach den Säulen übertragen wird.

Verschiedene Eiseneinlagen in Decken.

Fig. 43.



Fig. 44.

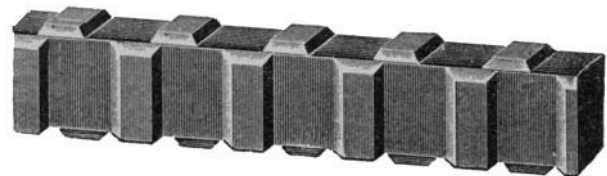


Fig. 45.

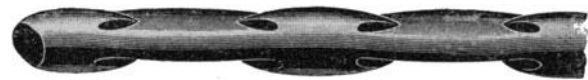
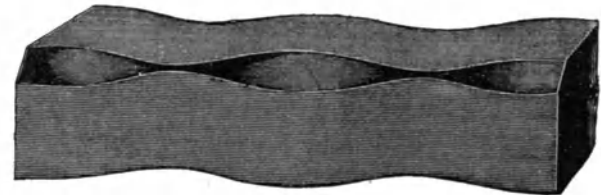


Fig. 46.



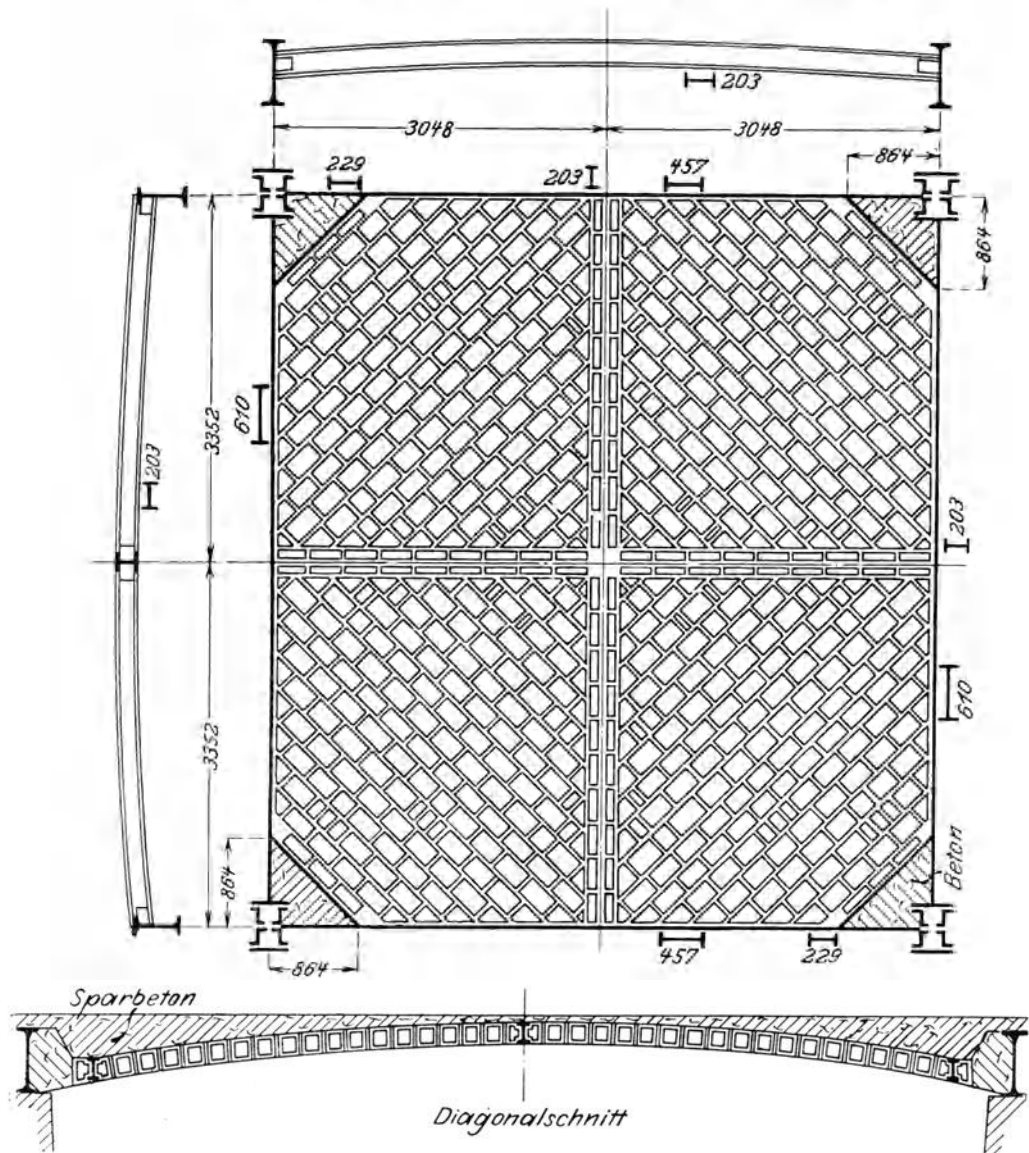
Fig. 47.



Ein solches Gewölbeviereck ist in sich stabil und wird nicht nachgeben, auch wenn ein daneben liegendes zerstört sein sollte. Die Sprengung in der Mitte beträgt etwa 46 cm. Die verwendeten Steine sind 15 cm hoch, 20 cm breit und nicht über 30 cm lang. Nächst den Trägern sind wieder besondere Paßstücke eingeschaltet, die unter die Flansche greifen. Das Gewölbe wird oben mit Sparbeton ausgeglichen, worauf ein Zementestrich von 5 cm Stärke gebracht wird. Insgesamt werden in den angeführten Neubauten rd. 75000 qm solcher Decken hergestellt. Eine Feuerprobe, die mit einem Geviert angestellt worden ist, hat glänzende Ergebnisse geliefert, ebenso eine Belastungsprobe mit einer gleichmäßig verteilten Auflast von 5 t/qm. Die Einsenkung unter dieser Last betrug nur 37 1/2 mm, wobei noch kein Riß zu verzeichnen war.

Ueber die Innenausstattung der Wolkenkratzer ist nicht viel zu sagen. Sie entspricht im großen und ganzen den Anforderungen, die man auch bei uns an modern eingerichtete Arbeitsräume und Bureaus stellt. Die Materialien

Fig. 48 und 49. Decke von großer Tragfähigkeit.

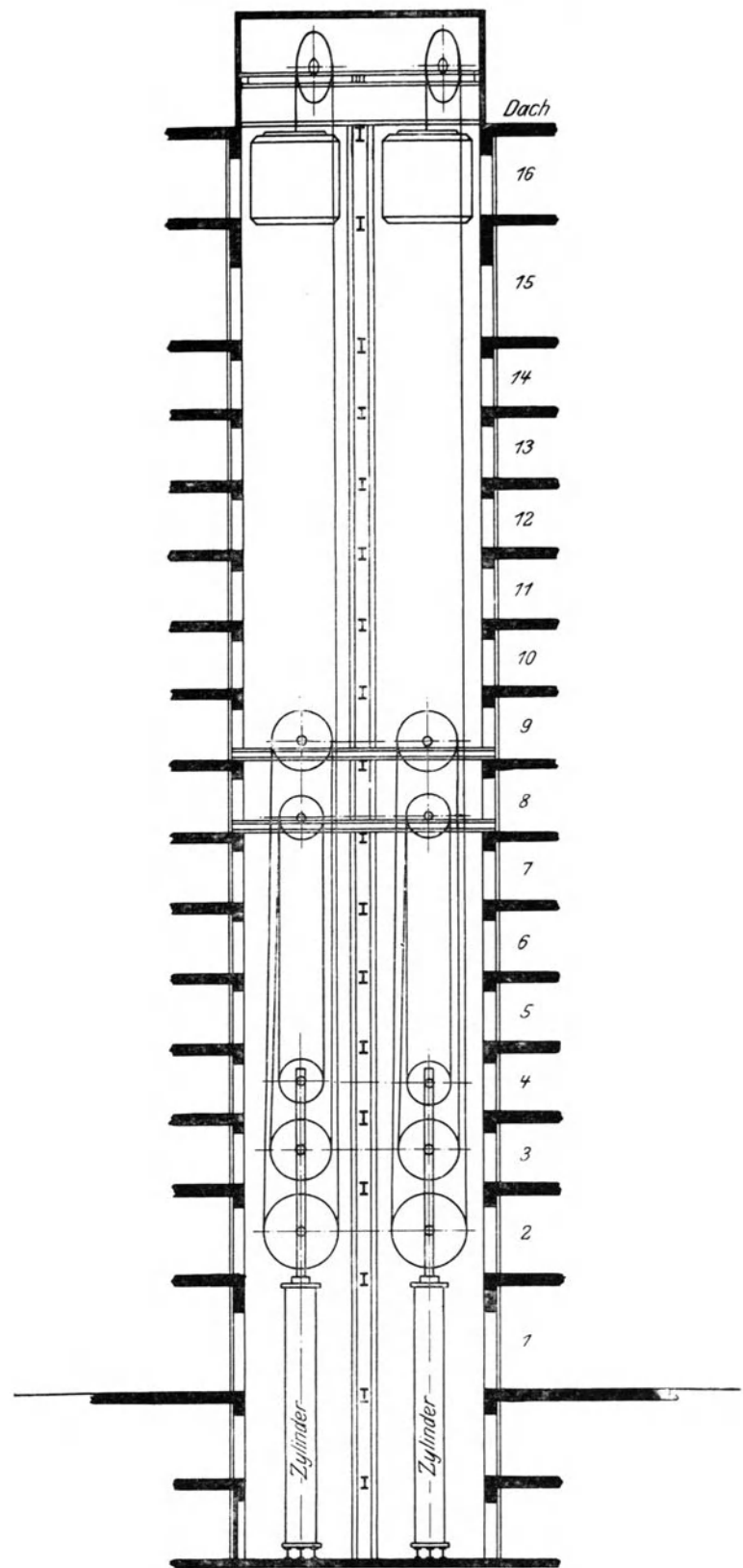


sind alle von bester Beschaffenheit, Wasch- und Toiletten-  
geräte aus weißem Marmor, Vertäfelungen, Umrahmungen  
der Fenster und Türen aus Eichenholz usw. Für Lüftung  
ist reichlich gesorgt; kaltes und warmes Wasser ist ständig  
zur Stelle; im Sommer wird von besondern Eismaschinen  
auch Eiswasser geliefert.

Was die Berechnungsgrundlagen für den Bau von  
Wolkenkratzern anlangt, so kann ich mich beschränken, auf  
die ausführlichen Angaben hinzuweisen, die Kohfahl in  
Z. 1903 S. 1257 darüber gemacht hat<sup>1)</sup>.

Als letzte Einzelheiten wären noch die Aufzüge zu be-  
sprechen. Sie sind gewissermaßen die Lebensadern der Ge-  
bäude, und ein gut Teil des Erfolges der Wolkenkratzer hat  
von der Vervollkommnung und dem flotten Betriebe dieser An-  
lagen abgehängt. Die Aufzüge sind, wie bereits eingangs er-  
wähnt, stets in einer Gruppe in der Mitte des Gebäudes angeord-  
net, um von allen Räumlichkeiten gleich weit entfernt zu sein.  
Die Zahl der Aufzüge richtet sich nach der Größe des Gebäudes,  
doch verwendet man lieber mehrere kleinere und schnelllaufende  
Aufzüge als wenige größere und langsam arbeitende. Die  
Größe des Kastenrahmens beträgt meist  $1,5 \times 1,8$  m, entsprechend  
einer durchschnittlichen Besetzung mit 5 bis 6 Personen. Die

Fig. 51. Hydraulischer Aufzug.



Tragkraft ist dabei zu rd. 1100 kg bemessen, was der mehr als  
doppelten Personenzahl entspricht und reichliche Sicherheit  
gegen Ueberlastung bietet. Die Geschwindigkeit der Auf-  
züge hat sich in den letzten Jahren sehr gesteigert. Wäh-  
rend man bis vor 10 Jahren eine Geschwindigkeit von  
76 m/min für sehr hoch hielt, ist man jetzt schon zu Ge-  
schwindigkeiten von 105 bis 135 m/min gelangt; einige Ge-

<sup>1)</sup> Die in den vier größten Städten vorgeschriebenen Nutzlasten zeigt folgende Zahlentafel:

	New York		Chicago		Boston		Philadelphia	
	kg/qm	lbs/□'	kg/qm	lbs/□'	kg/qm	lbs/□'	kg/qm	lbs/□'
1) Wohnräume (auch Hotels) . . . . .	340	70	245	50	245	50	340	70
2) Geschäftshäuser (Büreaugebäude) . . . . .	490	100	340	70	490	100	490	100
3) öffentliche Gebäude . . . . .	585	120	490	100	735	150	735	150
4) Warenlager und Warenhäuser (Fabriken) . . . . .	735	150	735	150	1225	250	980	200
5) Dächer . . . . .	{(und mehr)	{(und mehr)}	{(und mehr)	{(und mehr)}	{(und mehr)	{(und mehr)}	{(und mehr)	{(und mehr)}
	125 bis 245	25 bis 50	125	25	125	25	125	25

Die Belastungen von Nr. 4 werden von Fall zu Fall entschieden, entsprechend den wirklichen Verhältnissen.



Fig. 50.

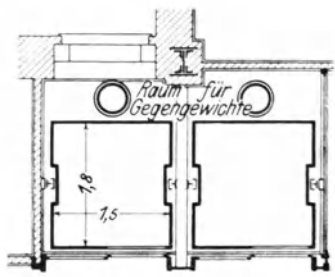
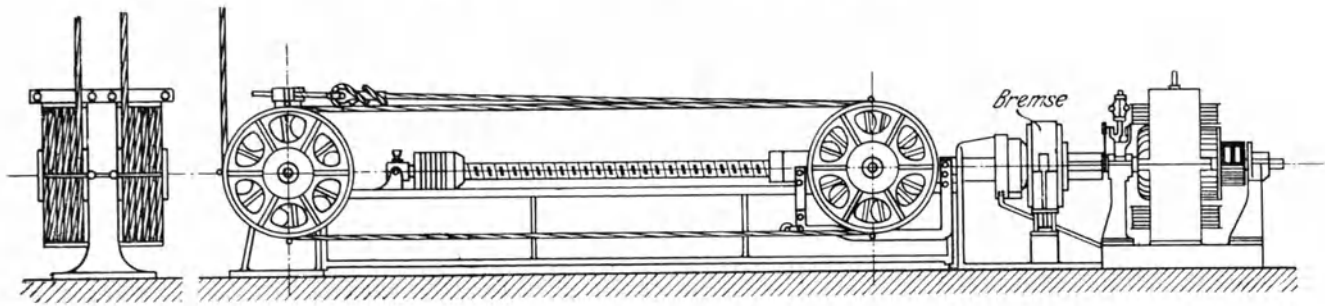


Fig. 52 und 53. Elektrischer Aufzug.



bäude haben sogar schon Schnellläufer mit 180 m/min. Dabei ist die Einrichtung getroffen, daß immer nur ein Teil der Aufzüge alle Stockwerke bedient, während ein anderer Teil erst von einem höheren Stockwerk ab den Dienst versieht, z. B. vom 10ten oder 15ten Geschoß ab. Einige Gebäude haben neben den Personenaufzügen noch besondere Frachtaufzüge für Kassenschränke, Möbelstücke, Waren usw. Ist diese Anlage nicht vorhanden, so wird immer einer der Per-

sonenaufzüge so eingerichtet, daß er mit geringerer Geschwindigkeit ungewöhnlich große Lasten (meist bis zu 2750 kg) zu heben vermag.

Zur sicheren Führung des Aufzugkastens dienen senkrechte Schächte, die vom Erdgeschoß (sehr oft schon vom Kellergeschoß) aus durch alle Stockwerke hindurchgehen. Auf drei Seiten, z. B. vorn und seitlich, ist zwischen Rahmen und Kasten ein Spielraum von nur etwa 125 mm vorgesehen,

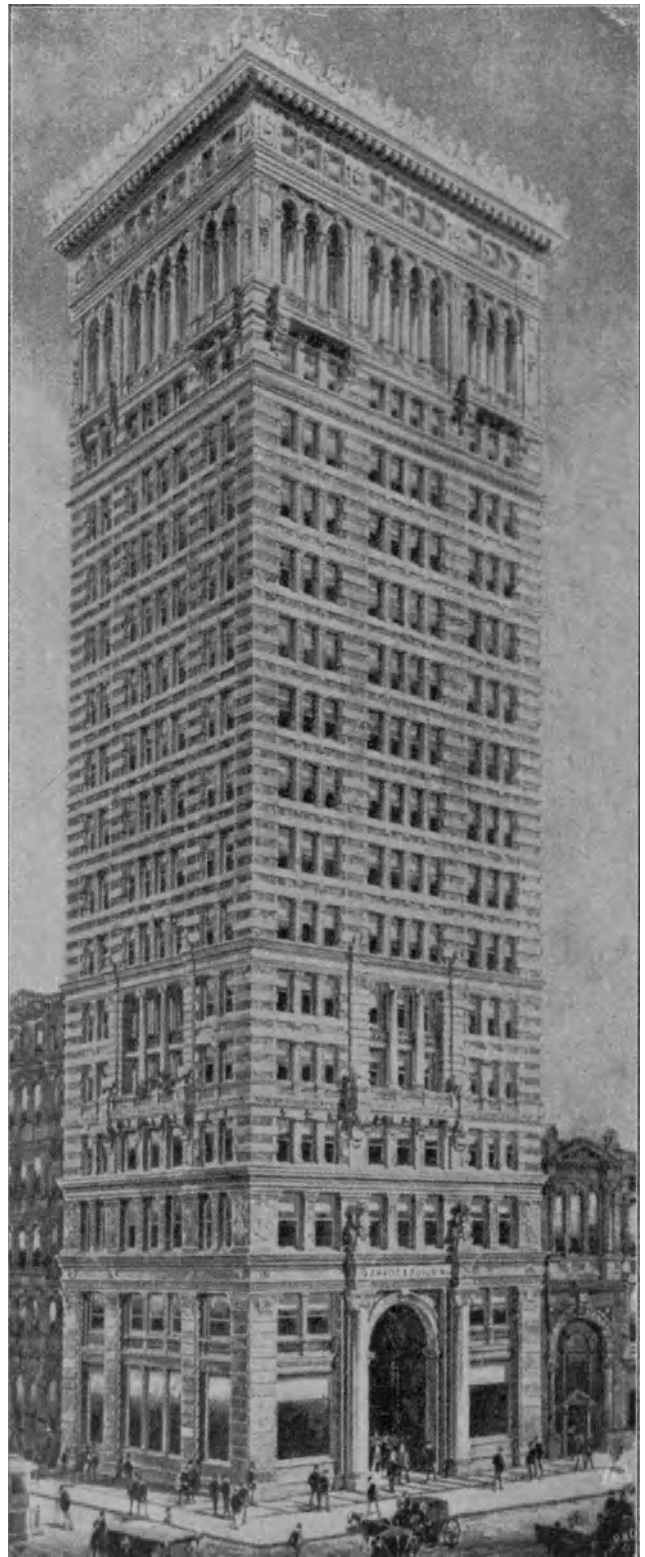
Fig. 54.

Das Tacoma-Gebäude, Chicago.



Fig. 57.

Das Arrott-Gebäude, Pittsburg.



während auf der Rückseite ein Raum von 0,6 bis 0,9 m Tiefe zur Unterbringung des Gegengewichtes vorhanden ist, s. Fig. 50, die den Querschnitt durch einen Schacht darstellt. Die Kästen werden meist seitlich, seltener an den Ecken geführt.

Man unterscheidet zurzeit zwei Arten von Aufzügen, hydraulisch angetriebene und elektrisch angetriebene. Beide Arten haben ihre besondern Vorzüge und ihre eifrigen Verfechter; beide arbeiten bei der jetzigen Vollkommenheit der Anlagen gleich sicher und regelmäßig. Der hydraulische Aufzug bedarf eines etwas größeren Raumes als der elektrisch angetriebene.

Fig. 51 (S. 23) stellt einen hydraulischen Aufzug schematisch dar. Die Zylinder haben im vorliegenden Falle (die Zeichnung entspricht einer ausgeführten Anlage) 380 mm Dmr. und 13,7 m Länge. Das Druckwasser wird einem Akkumu-

anhalten und anlaufen lassen. An deren Stelle sind Druckknopfvorrichtungen getreten.

Nachdem früher mancherlei Unglücksfälle vorgekommen sind, stattet man heute alle Aufzüge mit Sicherheitsvorrichtungen in reichem Maß aus. Dabei hält man für gut, den Schacht zuunterst auf eine größere Strecke vollkommen luftdicht herzustellen und so ein Luftkissen zu schaffen, auf das sich der Wagen aufsetzt, wenn er herabstürzen sollte. Auf eine gute Ausstattung der Aufzuggehäuse und der Kästen selbst wird in Amerika besonderer Wert gelegt; man findet daran die schönsten Kunstschmiedearbeiten und Gußverzierungen.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich auf die übrigen maschinellen Einrichtungen in großen Geschäftsgebäuden eingehen. Es sei hier nur kurz angefügt, daß in den Keller-

Fig. 55.

Platz der Zeitungsdruckereien.



World

Sun

Tribune

Times

lator entnommen, der beständig von besondern Dampfpumpen gespeist wird und deren Betrieb selbsttätig regelt. Das den Fahrstuhl tragende Seil besteht aus 4 Stahldrahtkabeln, von denen jedes einzelne die Last allein sicher zu tragen vermag. Zum Ausbalanzieren des Eigengewichtes dienen schwere Ketten, die frei im Schacht hängen.

Fig. 52 und 53 zeigen den Mechanismus für einen elektrisch angetriebenen Aufzug. Auf einem langen Gestell sind zwei Reihen Seilscheiben angeordnet, von denen die eine fest gelagert, die andre auf einem Schlitten verschieblich ist. Der Schlitten wird durch eine unmittelbar von einem Elektromotor angetriebene Schraube verstellt. Eine Bremse zwischen Schlitten und Motor tritt sofort in Tätigkeit und hält den Aufzug, sobald der Strom absichtlich oder unabsichtlich unterbrochen wird. Die Zahl der Kabel in jedem Seil beträgt wieder 4.

Bei der außerordentlichen Geschwindigkeit, mit der die Aufzüge arbeiten, kann man sie nicht mehr mit Handseilen

geschossen nahezu jeden Wolkenkratzers eine vollständige Kessel- und Maschinenanlage zur Erzeugung von Dampf für die Heizung, zur Speisung der Dampfdynamos für Beleuchtung und für den Aufzugdienst, weiter zum Betrieb der Dampfpumpen und der Kühl- und Eismaschinen, endlich in neuerer Zeit noch zum Betreiben von Vakuumapparaten für Staubabsaugung untergebracht ist. Hierzu tritt noch das Telephonnetz mit den Hunderten und aber Hunderten von Drähten, das Läutsystem, endlich der Telegraph.

In den bisherigen Ausführungen bin ich auf die architektonische Ausbildung der Wolkenkratzer nur soweit eingegangen, wie die einzelnen Beispiele dazu Gelegenheit boten. Eine Uebersicht über die Entwicklung der Bauwerke auch nach dieser Richtung ist aber nur an Hand einer längeren Reihe von Bildern möglich, die ich hier der Einzelbeschreibung folgen lasse. Man wird erkennen, daß die Wolkenkratzer auch in ihrer äußeren Erscheinung in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht haben, und daß man mit

Erfolg bemüht ist, sie immer besser und schöner zu gestalten. Die hier wiedergegebenen Bauwerke seien je mit einigen wenigen Worten erläutert.

Fig. 54 zeigt das Tacoma-Gebäude in Chicago, das erste in dieser Stadt, das in Eisenkonstruktion errichtet wurde. Die Architektur entspricht der des bereits vorgeführten Mo-

Fig. 56.

Das Spreckels-Gebäude, San Francisco.



»Printing House Square« oder »Platz der Druckereien«, weil alle Gebäude im Besitze der großen New Yorker Zeitungsgesellschaften sind. Von rechts nach links gehend, sieht man zuerst das alte Gebäude der »New York Times«, mit hellfarbigen Steinen verkleidet. Daneben steht das Gebäude der »Tribune« aus roten Ziegelsteinen mit weißen Quadereinlagen und mit einem zierlichen Glockenturm von 87 m Höhe versehen. Daran angebaut, ganz unscheinbar und klein, steht das Gebäude der »Sun«. Am meisten links steht das Pullitzer-Ge-

Fig. 58

Das Gillender-Gebäude, New York.



nadnock-Blockes und des Fisher-Gebäudes. Eine und dieselbe Balkonreihe liegt neben der andern, und nur diese bringen etwas Gruppierung in die Masse. Die Fensterfläche ist ungewöhnlich groß.

Das nächste Bild, Fig. 55, stammt aus New York und zeigt eine Gruppe von Wolkenkratzern an der Südostseite des Rathausplatzes. Man nennt den Platz allgemein den

bäude mit den Bureaus der Zeitung »The World«. Es ist ein mit braunen Steinen verblendetes Bauwerk mit glänzender, ganz vergoldeter Kuppel. Die Höhe des Laternenkranzes über der Straße beträgt 115 m.

Die nun folgenden Gebäude haben ein mehr turmartiges Aussehen. In Fig. 56 ist das Spreckels-Gebäude in San Francisco dargestellt, einer der ersten Wolkenkratzer an

den fernen Küsten des Stillen Ozeans. Es hat ohne Dom 16 Stockwerke und ist rd. 91 m hoch. Im obersten Stockwerk ist ein Kaffee eingerichtet, von dem man einen herrlichen Rundblick auf die Stadt und ihre Umgebung genießt.

Als weiteres turmartiges Gebäude ist das Arrott-Gebäude in Pittsburg zu nennen, Fig. 57, ein sehr schöner Bau mit wohlproportionierten Formen. Glänzend weiß hebt sich das zierliche Bauwerk mit seiner Marmorquaderverkleidung vom rauchgeschwärzten Hintergrunde ab. Wie lange? und die Pittsburger Ruß-

Fig. 59.

Das Ellicott Square-Gebäude, Buffalo.



Stockwerke über der Straße beträgt 17, wozu noch ein mehrgeschossiger Turm kommt. Schmuck und zierlich steht es an seinem Platz, eine schlanke Säule inmitten der wuchtigeren Riesen ringsum.

Als Gegenstück zu diesen turmartigen Wolkenkratzen folgen nun einige mehr in die Breite gehende Kolosse, und zwar als erster das große Ellicott Square-Gebäude in Buffalo, Fig. 59. Bis vor kurzem das umfangreichste Gebäude der Welt, besitzt es insgesamt 16 Aufzüge und beherbergt zur Geschäftszeit rd. 5000 Seelen. Es ist namentlich in seinem oberen

Fig. 60.

Endbahnhof der Reading Eisenbahn, Philadelphia.



atmosphäre wird auch diesen Bau dunkel gebeizt haben.

Noch luftiger fast ist das Gillender-Gebäude in New York, Fig. 58, bei dem man alles versucht hat, um ein hübsches Bild zu erhalten. Bei 8 m größter Breite und 22,6 m Länge ist es rd. 85 m hoch, so daß es, in der schmalen Richtung gesehen, einem Schornstein gleich sieht. Die Zahl der

Teil reich mit Terrakottaverzierungen versehen und macht in seiner ganzen Gestaltung einen äußerst gediegenen Eindruck.

Von Gebäuden in Chicago gehört das Auditorium-Hotel<sup>1)</sup> zu der gleichen Gruppe.

<sup>1)</sup> s. Z. 1893 S. 787.

Als hübsche und eigenartige Wolkenkratzer mit Ausbildung mehr nach der Breite seien noch die beiden Hauptbahnhöfe von Philadelphia angeführt, Fig. 60 und 61.

Der eine von ihnen, Fig. 61, gehört der Pennsylvania-Eisenbahn. Es ist ein umfangreiches Bauwerk von 11 Stock Höhe in modern gotischer Architektur. Die Breite beträgt 93 m, die Tiefe 65 m. Die Verkleidung besteht in den Untergeschossen aus Granit, im Aufbau und in den Obergeschossen aus Ziegeln mit reichlichen Terrakottaverzierungen.

Terrakotta Hinter dem Gebäude liegt wieder die Einfahrtshalle, die im Bilde noch stark verkürzt sichtbar ist.

Endlich ist noch diejenige Gruppe von Gebäuden anzuführen, die bei breiter Grundfläche besonders hoch anstreben, also die Riesen unter den Riesen. Beginne ich wieder in Chicago, so kann ich als schönes und wohl proportioniertes Gebäude den Masonic Temple vorführen, Fig. 26 (S. 16). Die Zahl der Geschosse beträgt 20, die Höhe bis zur Dachfirst 83 $\frac{1}{2}$  m.

Fig. 61.

Bahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn, Philadelphia.



Hinter dem Gebäude liegt in der Höhe des zweiten Geschosses die Einfahrtshalle, die eine der größten bestehenden Bahnhofshallen ist. Wie das Äußere, so ist auch das Innere des Gebäudes sehr geschmackvoll, fast luxuriös ausgestattet.

Nicht weit davon liegt der zweite Bahnhof, die Endstation der Reading-Eisenbahn, Fig. 60, ein äußerst gediegener Bau, der wegen seiner gefälligen Architektur und der hübschen Farbenwirkung viel Bewunderung gefunden hat. Die Länge des Gebäudes beträgt 81 m, die Breite 32 $\frac{1}{2}$  m, die Zahl der Stockwerke 8. Bis zum zweiten Geschoss, wo die Gleise liegen, besteht die Verkleidung aus Granit, von da bis zum Dachgesims aus hellrotem, nahezu rosafarbenem Ziegelmauerwerk mit Bändern, Gesimsen und Brüstungen in weißer

Aus Pittsburg sei das Gebäude der Farmers Deposit National Bank genannt, Fig. 62, das 25 Stockwerke über der Straße hat. Der Architekt hat sich bei diesem Koloß zwar bemüht, durch Einteilung der Geschosse in mehrere Gruppen und durch Verzierungen etwas Gliederung in die Masse zu bringen, es ist ihm aber nicht recht gelungen, und der Nutzbau tritt zu sehr zutage.

Viel hübscher durchgebildet ist das ebenfalls in Philadelphia liegende, im Jahre 1893 erbaute Betz-Gebäude, Fig. 63. Wenn auch nicht so hoch, ist es dadurch bemerkenswert, daß es in den verschiedenen Höhentteilen verschiedene Architektur aufweist und damit einförmige Flächenwirkung vermeidet. Der Stil lehnt sich an romanische Formen an. Ueber den Fenstern des zweiten Stockwerkes verläuft ein breiter Bronze-

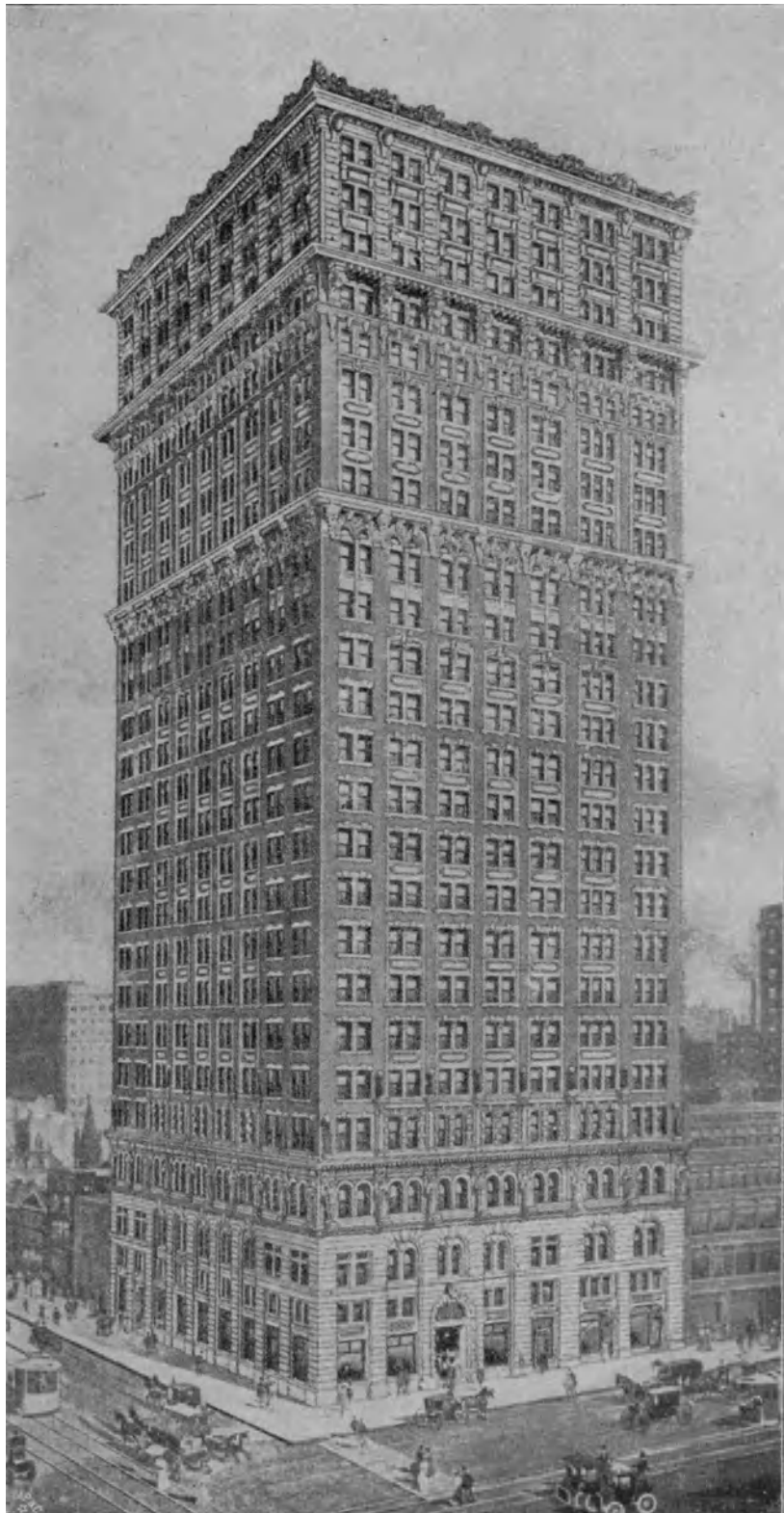
fries mit den Köpfen der Präsidenten der Vereinigten Staaten von Washington bis Harrison.

Sehr hübsch ist auch das 1898 erbaute Real Estate Truste-Gebäude mit 17 Stockwerken in Philadelphia, Fig. 64.

Den Schluß möge der größte Riese machen, der bis vor kurzem bestand, und den nur das Times-Gebäude um einige Fuß überragt, das Park Row-Gebäude in New York, Fig. 65. Es steht in allernächster Nähe des Rathauses, in einer Reihe

Fig. 62.

Das Gebäude der Farmers Deposit National Bank.



mit den bereits vorgeführten Zeitungshäusern und dicht neben der Hauptpost und neben dem St. Paul-Gebäude. Das Gebäude bedeckt eine Fläche von rd. 1400 qm, ist mit einem großen Lichthofe versehen und hat in keinem Teile weniger als 25 Stockwerke, in der Front sogar 27 mit 102 m Gesamthöhe über der Straße. Endlich enthalten die beiden Türme noch je zwei weitere Stockwerke, so daß hier insgesamt 29 übereinander liegen. Die Gesimsleiste der Türme befindet sich 109 m, die Spitze der Laterne 118 m über der Straße.

Die Kellergeschosse und Fundamente reichen 10,3 m tief unter die Straße hinab, so daß die Gesamthöhe des Bauwerkes rd. 128 m beträgt. Das Gewicht des ganzen Gebäudes: Eigenlast und gesamte Verkehrslast, soll sich auf rd. 50000 t belaufen, d. i. etwa sechsmal soviel wie beim Eiffelturm<sup>1)</sup>.

Bedeutende Anstrengungen sind gemacht worden, um diese große Fassade etwas zu gliedern und zu beleben. Man kann sagen, daß fast alle bekannten Architekturmittel: Säulen, Pfeiler, Balkone, Zierleisten, breite Fenster, schmale Fenster, Karyatiden, Minarete usw., verwendet worden sind, um etwas Abwechslung zu erzielen und Wiederholungen zu vermeiden. Gelungen ist das trotzdem kaum, und wortlos steht der Fremde da und staunt über die riesigen Massen und die Kühnheit der Ingenieure und Architekten.

Daß durch die Wolkenkratzer das ganze Bild einer Stadt verändert wird, ist selbstverständlich, und es mögen hierfür zwei Beispiele sprechen. Das erste ist Pittsburg, von der

Fig. 63.

Das Betz-Gebäude, Philadelphia.



linken Seite des Monongahelastromes aus gesehen, Fig. 66. Die Aufnahme stammt aus dem Jahre 1903 und ist von dem rauchigen Schleier umwoben, der diese Stadt besonders auszeichnet.

<sup>1)</sup> Das Park Row-Gebäude bietet ein hervorragendes Beispiel einer Pfahlrostgründung. Die Zahl der Pfähle soll rd. 3900 betragen, so daß sich unter Annahme des obigen Gesamtgewichtes eine durchschnittliche Belastung von  $\frac{50000}{3900} = \text{rd. } 13 \text{ t pro Pfahl ergibt.}$

Fig. 67 endlich zeigt das äußerste Ende von New York, die »down town«, welche die größte bestehende Gruppe von Wolkenkratzern enthält. Besonders bemerkenswert, von links nach rechts gezählt, ist zunächst Park Row mit den beiden Kugeltürmen, daneben in voller Front das 20 Stockwerk hohe Empire Gebäude. Dann folgt das 18 Stockwerke hohe Manhattan Life Insurance-Gebäude mit seinem eleganten Kuppelaufsatz, weiter das weiße, 16 Stockwerke hohe Bowling Green-Gebäude. Außerdem sind seit der Aufnahme des Bildes (vor 2 Jahren) die punktiert angedeuteten Bauwerke: das Whitehall-Gebäude und das 20 Stockwerke hohe Broad Exchange-Gebäude, fertiggestellt worden, von denen das letztere dem Rauminhalt nach zurzeit das größte Ge-

Fig. 64.

Das Real Estate Trust-Gebäude, Philadelphia.



bäude der Welt ist<sup>1)</sup>.

Schon anfangs habe ich darauf hingewiesen, daß der Bau der Wolkenkratzer in den großen amerikanischen Geschäftsmittelpunkten ein Ding der Notwendigkeit war, und daß ohne sie der gewaltige Betrieb an diesen Plätzen geradezu unmöglich wäre. Man mußte in die Höhe gehen,

<sup>1)</sup> Nach Angabe des Oberingenieurs Herschmann hat das Broad Exchange-Gebäude einen Rauminhalt von rd. 204000 cbm; es ist also über dreimal so umfangreich wie das Times-Gebäude und etwa 1 1/2 mal so groß wie Park Row.

wollte man die Grundstücke nicht entwerten und den ganzen Handel und Verkehr schwer behindern. Dabei darf nicht übersehen werden, daß sich Amerika in freier, von jeglicher Ueberlieferung unabhängiger Weise entwickeln kann. Seine räumliche Größe und seine natürlichen Schätze fordern

Fig. 65.

Das Park Row-Gebäude, New York.



geradezu solche Anlagen, Anlagen, wie sie in derartigem Umfang in unsern viel kleineren Verhältnissen kaum möglich sind, will man nicht kurzweg mit allem Althergebrachten brechen.

Allerdings geht man in der Furcht vor Wolkenkratzern bei uns viel zu weit. Man betrachtet sie nahezu allgemein als gefährvolle Bauwerke, welche die Baupolizei nicht zulassen soll. Aber ganz mit Unrecht! Infolge der vorzüglichen Ausführung in Eisen und Stahl mit feuerfester Umhüllung sind die Wolkenkratzer feuersicherer als all' unsre Gebäude in Holz und Stein. Jeder Raum ist gewissermaßen von

Schotten umschlossen und mag für sich ausbrennen, ohne daß der Nachbarraum auch nur warm wird. Mehr als ein Beispiel kann angeführt werden, daß einzelne Räume, sogar solche, die mit leicht brennbaren Stoffen gefüllt waren, in Brand gerieten und der Brand nicht über die Mauern des Raumes hinaus gelangte. Den besten Beweis für die Feuer-sicherheit der Wolkenkratzer hat aber das große Schaden-feuer gebracht, das am 7. Februar 1904 in Baltimore aus-brach und 30 Stunden ununterbrochen in einem der dichtest

in der Wand. Das Feuer zerstörte auch teilweise den Ver-putz in den Gängen und die Gußteile der eisernen Treppen. Das Gebäude als solches blieb aber vollständig unversehrt, die Verkleidung des Eisens wies nur wenige unwesentliche Risse auf, und es war ein leichtes, es wieder in bewohnbaren Zustand zu versetzen. Man hat übereinstimmend durch diese Probe den Beweis erbracht gefunden, daß Wolkenkratzer, die nach allen Regeln der modernen Bauweise errichtet sind, durch Feuer nicht zerstört werden können, und man ist der

Fig. 66. Pittsburg.

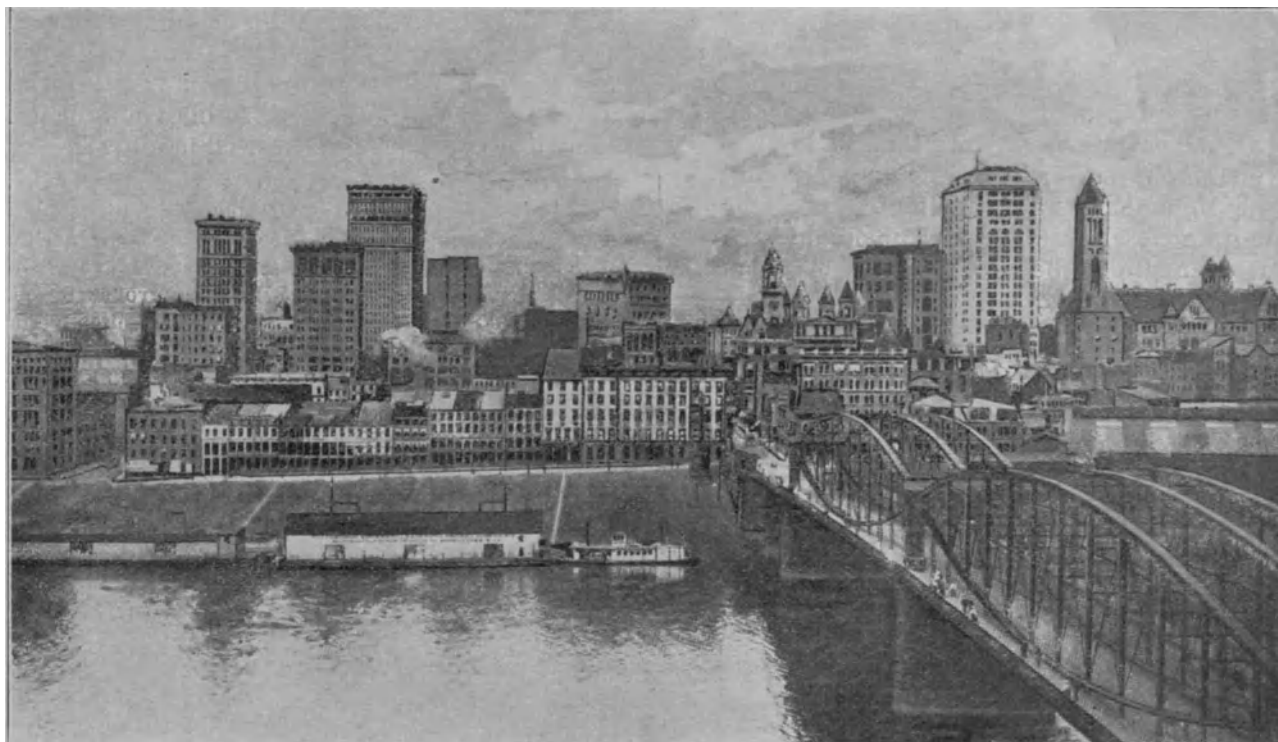
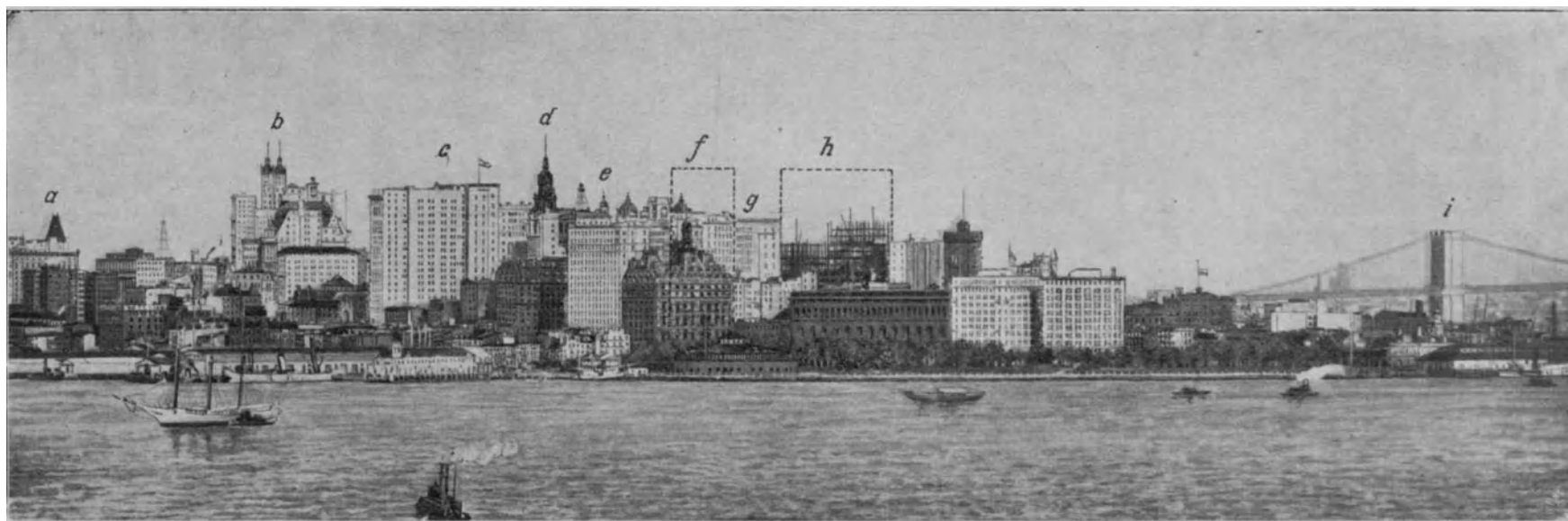


Fig. 67.

Die Unterstadt von New York.



a Home Life Insurance-Gebäude  
b Park Row-Gebäude  
c Empire-Gebäude

d Manhattan Life Insurance-Gebäude  
e Bowling Green-Gebäude  
f Whitehall-Gebäude

g Standard Oil-Gebäude  
h Broad Exchange-Gebäude  
i Brooklyn-Brücke

bebauten Teile der Stadt wütete<sup>1)</sup>. Unter den 1500 Gebäuden, welche im Brandgebiete standen, befanden sich auch einige Wolkenkratzer, darunter ein 1903 gebauter ganz moderner, das Gebäude der Continental Trust Co. In dieses drang die Feuersglut von außen durch die Fenster ein und zerstörte im Innern alles, was an verbrennbaren Stoffen vorhanden war. Alles Holzwerk verschwand bis auf die Nägel

Ansicht, daß das angeführte Gebäude auch im Innern nicht ausgebrannt wäre, wenn die Fensterrahmen aus Eisen bestanden hätten und die Fenster selbst durch eiserne Rolläden hätten geschlossen werden können<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vergl. Z. 1904 S. 433.

<sup>1)</sup> Ausführliche Berichte und Gutachten über die große Feuers-brunst in Baltimore finden sich in den Jahrgängen 1904 von Engineering Record und Engineering News. Vergl. auch Gary, Z. 1904 S. 43 u. f.



Das Verhalten der Wolkenkratzer in der Baltimorer Feuersbrunst hat in Amerika das Zutrauen zur neuen Bauweise allgemein gehoben, und es ist nicht leicht zu verstehen, wie man sich nach diesem Beweis der Feuersicherheit bei uns so ablehnend gegen den Bau von Wolkenkratzern verhalten konnte<sup>1)</sup>.

Neben der Feuergefährlichkeit wird als weiterer Nachteil der Wolkenkratzer noch vielfach das Schwanken unter Wind genannt. Aber auch diese Befürchtungen sind stark übertrieben, und es werden namentlich über das Maß der Schwankungen ganz widersprechende, zum Teil ungeheuerliche Angaben gemacht. Selbstverständlich geraten Wolkenkratzer wie jede andre Eisenkonstruktion (Hallen, Brücken) unter dem Einfluß stoßweise oder rhythmisch wirkenden Windes in geringe Schwingungen, die der eine mehr, der andre weniger stark empfindet. Die Bewegungen sind aber äußerst gering und, wie Versuche dargetan haben, kaum meßbar.

Neben der Sicherheitsfrage ist vielleicht noch die Rentabilitätsfrage von besonderer Wichtigkeit. Daß die Amerikaner nicht nur gute Ingenieure und Architekten sind, sondern vor allem auch gute Geschäftsleute, ist allbekannt. Zum bloßen Vergnügen werden die großen Gebäude nicht gebaut, wenn auch zugegeben werden muß, daß sich in einzelnen be-

<sup>1)</sup> s. »Stahl und Eisen« vom 15. Okt. 1904 S. 1211.

sonders prunkvoll ausgestatteten Wolkenkratzern der Reichtum der Besitzer widerspiegelt. Sie rentieren alle ziemlich gut, dank der vor Beginn des Baues sorgfältigst durchgeführten Berechnung<sup>1)</sup>. Jedes neue Stockwerk bringt in einem solchen Bau für die darunterliegenden neue Belastungen und damit eine Verstärkung der Eisenkonstruktion, der Mauerung und der Fundamente; ein Stockwerk mehr oder weniger ist daher oft von ausschlaggebender Bedeutung, und es wird damit die Rentabilität gewissermaßen zum Regulator der Gebäudehöhe.

Die Mieten für Büreauräume schwanken stark und richten sich ganz nach der Lage des Gebäudes und nach den Bequemlichkeiten, mit denen es ausgestattet ist. Im unteren Teil von New York werden für 1 qm Fußbodenfläche 20 bis 50 \$ jährliche Miete bezahlt, doch sind in ganz hervorragenden Lagen auch schon Preise bis zu 120 \$ erzielt worden. Ein mittlerer Büreauraum von  $3 \times 4\frac{1}{2}$  qm Fläche kommt also auf eine Jahresmiete von 270 bis 700 \$ oder 1150 bis 3000 *M.*, für unsre Begriffe ganz gewaltige Preise.

<sup>1)</sup> Genaue Zahlenangaben könnten natürlich nur an Hand von Beispielen gemacht werden; doch kann man nach Angabe des Oberingenieurs Herschmann beiläufig sagen, daß ein sorgfältig und zweckmäßig gebautes und gut verwaltetes großes Geschäftshaus, von dem mindestens 80 bis 85 vH aller Räumlichkeiten vermietet sind, das Anlagekapital mit netto 4 bis 5 vH verzinst.