

ein Vordach über einer Eingangstür am Dom in Pisa ausgeführt, welches ganz besonders zeigt, wie die gute Zeit der Renaissance auch bei diesen Holzarbeiten, was gefunde Konstruktion und Formengebung anbelangt, guten Geschmack und Schönheitsinn walten ließ (Fig. 55). Als weitere Beispiele, wo mit dem gleichen konstruktiven Geschick bei schönen, charakteristischen Formen gearbeitet wurde, sei der mit dem Mediceerwappen geschmückte, gedeckte Balkon gegenüber den Hallen des *Mercato nuovo* in Florenz angeführt, ferner die reizenden, durch Steinfäulen abgestützten Holzgesimse in den Obergeschossen der Kreuzgänge (Klosterhöfe) von *San Lorenzo*, *Santa Croce*, der *Badia* u. a. in Florenz (Fig. 56 bis 58), und schließlich die mächtigen, gut geschnittenen Holzgesimse der Uffizien, des *Palazzo Guadagni* und vieler anderer Bauwerke in Florenz und Pisa (Fig. 59).

Wie sich die Renaissance in Italien bei der Anlage hölzerner Schutzdächer über Einfahrten in Einfriedigungsmauern half, davon gibt ein in der Nähe der *Certosa* bei Florenz ausgeführter Torweg in feiner Anordnung an das antike Vordach von Puteoli erinnernd, dessen Ausführungsvorschriften uns erhalten geblieben sind, ein Beispiel³⁴⁾.

Fig. 57.

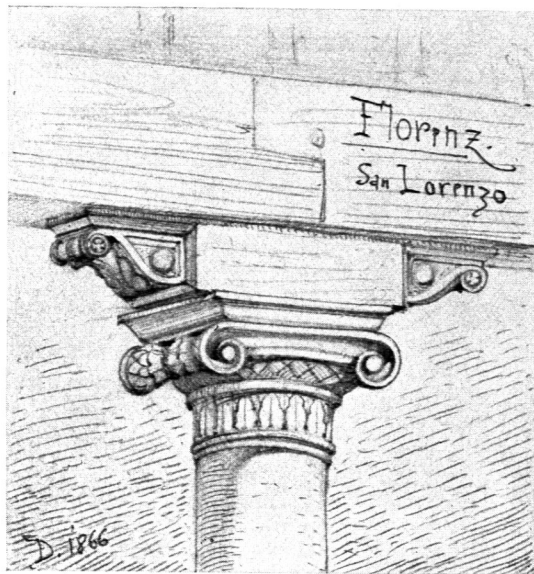
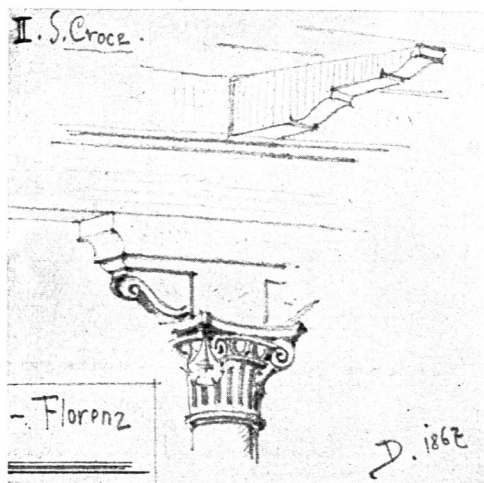
Von der Kirche *San Lorenzo* zu Florenz.

Fig. 58.

Von der Kirche *Santa Croce* zu Florenz.

7. Kapitel.

Gewölbe und Holzdecken.

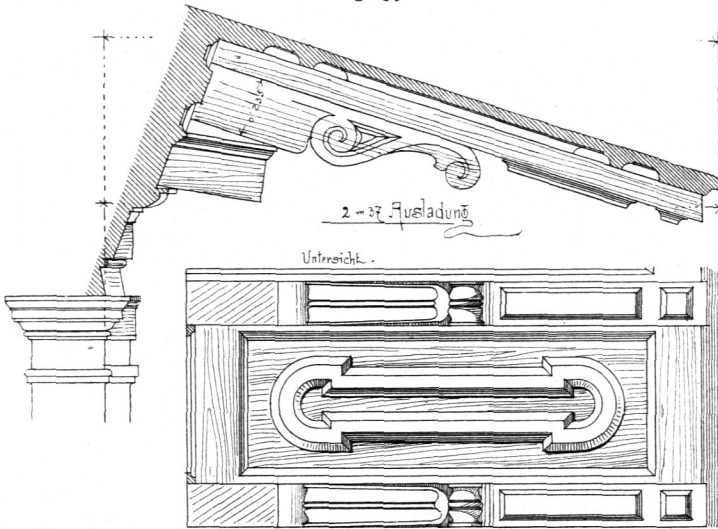
Horizontal lagernde schlichte Holz- und Steinbalkendecken, oder durch winkerecht sich kreuzende Hölzer entstandene oder auch aus Steinplatten gemeißelte fog. Kassettendecken, mächtig und weit gesprengte, gewölbte Decken über allen möglichen Grundriffsformen, in allen möglichen Höhen und in der verschiedensten Ge-

47.
Gewölbe.

³⁴⁾ Vergl. Teil II, Bd. 2 (Fig. 180, S. 205) dieses »Handbuchs«.

staltung, aus Quadern mit und ohne Mörtel hergestellt, aus Backsteinen, aus Gussmauerwerk oder aus einer Kombination der genannten Materialien ausgeführt, Massivdecken aus Eisen und Tonplatten (*Vitruv*), scheinbar gewölbte Decken aus Zypressenlatten mit Stukk überzogen (*Vitruv*) kannten das Altertum und das Mittelalter, wobei aber das letztere nicht eine Art von konstruktiv neu gedachten Gewölben gebär, deren Gesetze Römer und Byzantiner nicht schon erkannt oder tatsächlich zur Ausführung gebracht hätten. Ausgenommen bleibt dabei nur das spätgotische Netzgewölbe, bei dem die Rippen unter die durchgehenden Gewölbe­flächen gekleifert sind, die oft 20 bis 30^{cm} unter diesen hängen (Münster auf der Reichenau in Mittelzell u. a. O.³⁵⁾, je nach der Beschaffenheit der Ausführung.

Fig. 59.



Sparrengefimfe an den Uffizien zu Florenz.

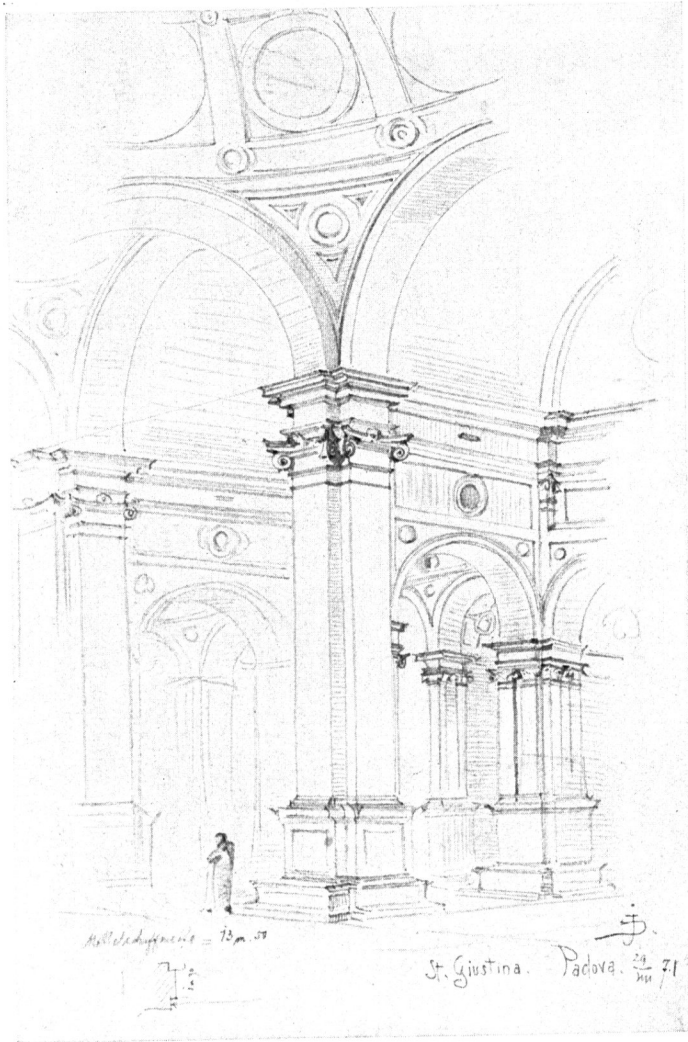
Die Renaissance nahm etwas auf; die besten Lehren zog sie aber aus den Schöpfungen des oströmischen Reiches, den Kuppeln auf Pendentifs, die weittragendste Errungenschaft dieser größten Techniker der alten Welt! Sie setzte jene Kuppeln mit anderen Gewölbeformen zu neuen Gebilden zusammen (*Santa Giustina* in Padua, Fig. 60), erhob den lichtbringenden, faulengeschmückten zylindrischen Tambour auf die Pendentifs und setzte darauf erst die hochgeführte Halbkuppel oder überhöhte Kuppel, die sie mit einer Laterne krönte — Anordnungen, welche die Byzantiner, soviel man aus den überkommenen Monumenten ersehen kann, nur im kleinen lösten (Fig. 61: *Andrea della Valle* in Rom).

Die durch profilierte Rippen geteilten Fächer-, Schirm- oder Melonengewölbe (*Pazzi-Kapelle* in Fig. 62, Sakristei von *San Spirito* über einem Achteckraum in Fig. 63, *Maria delle Carceri* in Prato, Sakristei von *San Lorenzo* zu Florenz in Fig. 64) sind ebenfalls auf byzantinische Einflüsse zurückzuführen.

Bei den antiken Kuppeln waren Gewölbe und Dach eines; was im Inneren angenommen war, ist auch für das Äußere maßgebend gewesen; an der einmal angenommenen Form konnte nichts mehr geändert werden, es sei denn, daß das Gewölbe aus statischen Gründen von außen zum Teil unsichtbar gemacht, d. h. durch lotrecht aufsteigendes Mauerwerk verdeckt wurde. Anknüpfend an diese Ausnahme von der Regel verfuhr die Protorenaissance beim Florentiner *Battistero*, und die oberitalienischen Baumeister verfolgten später den gleichen Grundgedanken,

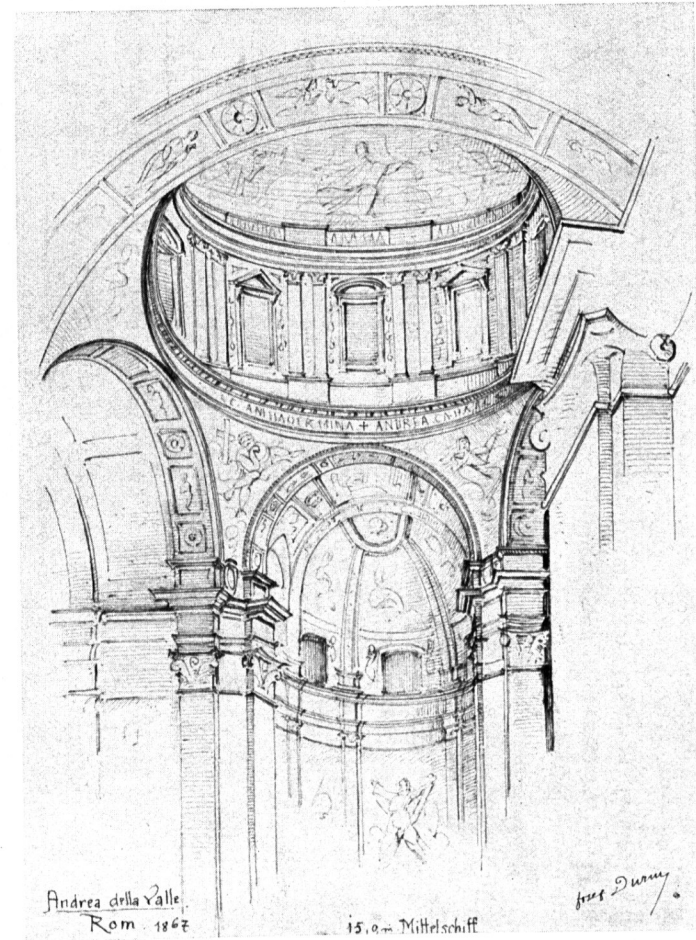
³⁵⁾ Weiteres hierüber unter D, Kap. 31, ferner in historischer und technischer Beziehung die vortrefflichen Werke von A. CHOISY: *L'art de bâtir chez les Romains* und *L'art de bâtir chez les Byzantins* (Paris 1883) — wie auch vom gleichen Autor: *Histoire de l'architecture* (Bd. I u. II, Paris 1889) mit ihren eigenartigen, interessant dargestellten Zeichnungen — endlich Teil II, Bd. 2 (S. 161—203) dieses Handbuchs.

Fig. 60.



Von der Kirche *Santa Giustina* zu Padua.

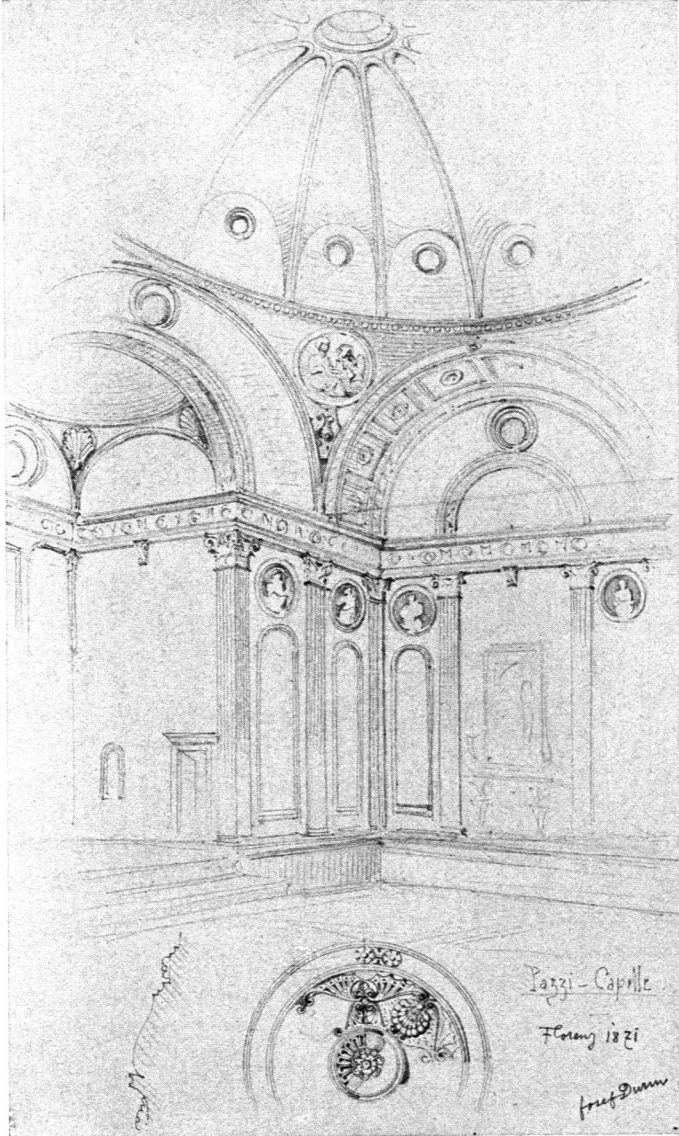
Fig. 61.



Von der Kirche *Andrea della Valle* zu Rom.

gingen aber insofern noch weiter, als sie das Gewölbe von außen unter einem Zelt- oder Kegeldach verschwinden ließen (Fig. 65: Schnitt durch das *Battistero* in Florenz). Diefer Lösung steht eine andere gegenüber, bei der die hochgeführte Mauer in eine Bogenstellung aufgelöst wird, von der aus sich Gewölbchen auf die

Fig. 62.

Von der *Pazzi-Kapelle* zu Florenz.

und ein ästhetischer Zweck, um die innere Kuppel vor Nässe zu bewahren und um ihr von außen ein bedeutenderes Aussehen zu geben, war es, was zur Ausführung dieser Art von Kuppelwölbung trieb — wohl aber auch die Unmöglichkeit, eine massive Kuppel in der gegebenen Stärke des Unterbaues ohne Zurücktreppung der Außenmauern auszuführen. Eine Anordnung wie am Pantheon unter Durchführung

sichtbar hervortretende äußere Kuppelfläche, den Bogenöffnungen entsprechend, aufsetzen und so ein reizend schönes Motiv abgeben (vergl. die Tafel bei S. 48: Apfidenkuppel der *Certosa* bei Pavia).

Die größte Tat der Renaissance in konstruktiver Beziehung, gestützt auf die genannte Vorstufe — das *Battistero* — war die erstmalige Ausführung einer Doppelkuppel oder zweifaligen Kuppel, bei der zunächst die Form der äußeren Kuppelschale von der inneren noch nicht viel in der Umrisslinie abwich.

»*Facciassi un'altra cupola di fuori sopra questa, per conservarla dallo umido, e perchè la torni più magnifica e gonfiata . . .*« — dann mache man über dieser eine andere Kuppel, um die innere vor Feuchtigkeit zu schützen, und weil sie so viel prächtiger und aufgeblähter, d. h. schwelender in der Form erscheint³⁶⁾ — führt Meister *Filippo* in seinem Baubefehl aus. Ein praktischer

49.
Doppel-
kuppeln.

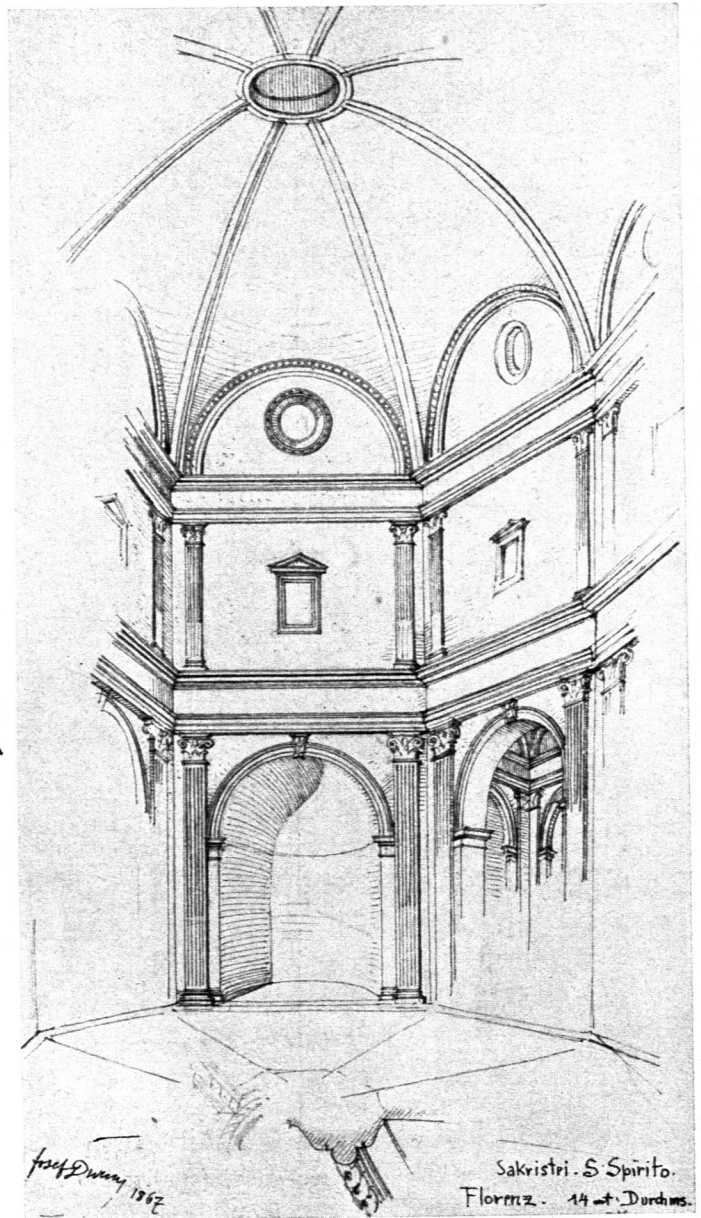
³⁶⁾ Vergl.: DURM, J. Zwei Großconstruktionen der italienischen Renaissance. Berlin 1887.

einer Gewölbstärke, die geringer ist als diejenige der tragenden Mauern, mit einer nach außen ausgleichenden Abtreppung am Fusse der Kuppel hätte sicher ein glückliches Bild nicht gegeben.

Neu und ingenieös ist und bleibt der Gedanke, seine technische Ausführung dürfte aber weniger originell mit Bezug auf die vorausgegangene Ausführung der Kuppel des *Battistero* erscheinen, besonders wenn man erwägt, daß dort schon die Scheitelbelastung durch eine Laterne ausgeführt ist (Fig. 65). Antik bleibt aber die Absicht, die Kuppel selbst wieder als Dachform sprechen zu lassen.

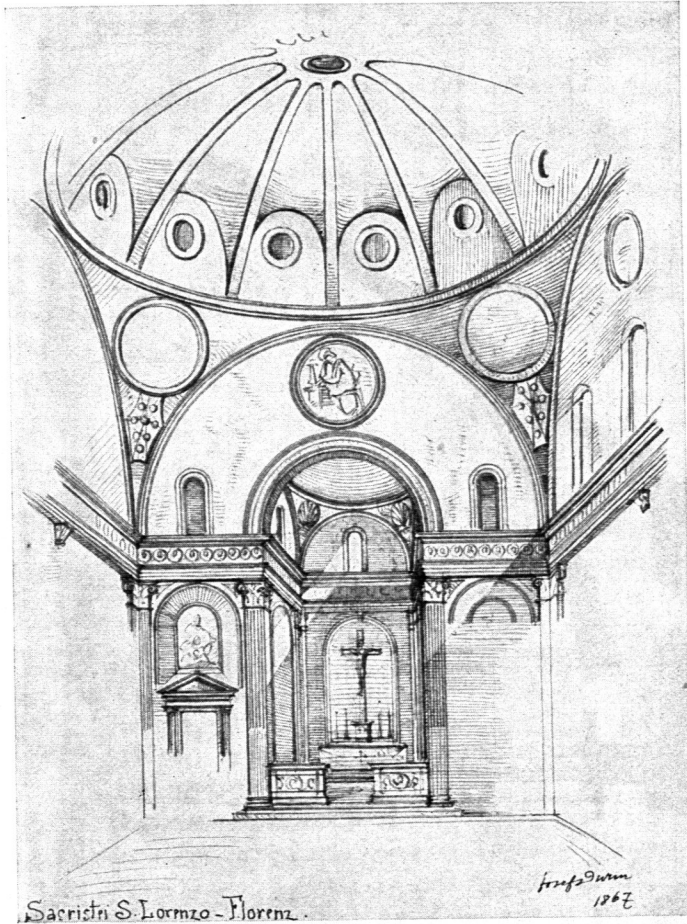
Die beiden Gewölbeschalen sind ungleich dick, die äußere Schutzkuppel nur $\frac{1}{3}$ so stark als die innere Raumkuppel und durch acht Ecksporen (Fig. 66, sowie 67a, b u. d), deren Kämme nach außen sichtbar hervortreten, sowie durch zwei Zwischensporen in jedem der acht Felder des Klostergewölbes miteinander verbunden, wodurch die Schalen besser versteift und stabiler werden. Der Höhe nach sind die Sporen durch 9 Bogen verspannt (Fig. 66), während die Ecksporen unter sich nochmals durch einen schweren, an den Verbindungsstellen mit Eisenbändern zusammengehaltenen Holzring umfaßt sind, der wohl eine Deformation der Kuppel verhindern sollte. Ein ähnlicher Holzring ist auch schon am *Battistero* eingelegt worden, nur ist er dort höher hinauf gelegt worden; auch sind bei jenem die Gewölbe aus Bruchsteinen und nicht, wie bei der Domkuppel, aus Backsteinen ausgeführt.

Fig. 63.

Vom Inneren der Sakristei der Kirche *San Spirito* zu Florenz.

Eine weitere Verspannung der beiden Kuppeln bilden die zwei massiven Umgänge, von denen der obere aus Steinbalken mit übergelegten Steinplatten ausgeführt ist. Ob bei der inneren über 2^m dicken Raumkuppel eine besondere Verbandfichtung eingehalten wurde, ist bei den Putzlagen auf der Außen- und Innenseite derselben im ganzen schwer zu fagen; doch zeigen die in der Domfabrik noch erhaltenen Holzformen für die Backsteine, daß neben den Normalsteinen verschiedene

Fig. 64.



Arten und Größen zur Anwendung kamen, und hiernach darf wohl angenommen werden, daß bei den Wiederkehren (Graten) Binder verwendet wurden, die zwei gegeneinander stoßende Wölbeflächen zugleich faßten. Dann muß noch gesagt werden, daß das Backsteingemäuer, besonders bei den Zungen und Sporen, vielfach von Macignoquadern (Sandsteinquadern) durchschossen ist.

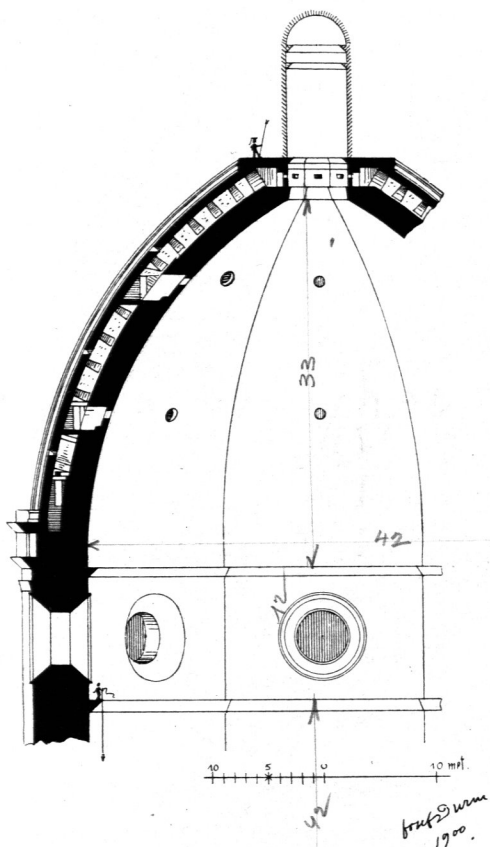
In dem unten genannten großen Werke³⁷⁾ ist das »Schema der Stichbogen (d. i. der Verspannungsbogen der Ecksporen nach den zunächst liegenden Mittelsporen) beim Scheitel« und das »Schema der treppenförmigen Verzahnung« angegeben und dabei erläuternd gesagt, daß die beiden Abbildungen, von denen die eine in

Vom Inneren der Sakristei der Kirche *San Lorenzo* zu Florenz.

Fig. 67b wiedergegeben ist, das Schema der Mauerung der Stichbogen und der Wölbefläche des äußeren und inneren Kuppelgewölbes zeigen. Dazu wird weiter gesagt: Die Lagerfugen der Gewölbe liefen nach dem Mittelpunkte des entsprechenden Bogens; aber die einzelnen Mauerfichten seien nicht horizontal, sondern in einer treppenförmigen Verzahnung, oder, wie man sonst zu fagen pflegt, schwalbenschwanz- oder ährenförmig geschichtet (*Opus spicatum*), oder wie *Fontana* sich bei der Beschreibung der Wölbung von *St. Peter* ausdrückt »à guisa di spinapesce« (fischgrätenförmig) gemauert. Zu diesem Vorgange seien zweierlei Formate der Steine verwendet worden, und mit den zuletzt angeführten seien wohl jene gemeint,

³⁷⁾ STEGMANN, C. v. Die Architektur der Renaissance in Toscana etc. München 1896. (S. 44 des Textes, Fig. 7 u. 8.)

Fig. 66.



Lotrechter Schnitt durch die Kuppel der Kirche
Santa Maria dei Fiori zu Florenz.

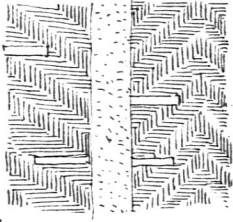
pel fei verhältnismäßig leicht; vermöge der Art der Verbindung der beiden Schalen gewänne sie aber beinahe die Festigkeit einer massiven; ihre Materie fei da angehäuft, wo sie arbeitet; die gewählte Form begünstige in vermehrter Weise eine Ausführung ohne Schalung. Man bemerke eine ungewöhnliche Schichtung der Wölbsteine, welche die Ausführung ohne Schalung erleichtere, indem die sonst konisch liegenden Steine von spiralförmig geführten durchsetzt feien (Fig. 67a u. d), welche die beiden Schalen und die Sporen durchdrängen. Wie sich *Choisy* die Sache ausgeführt denkt, zeigen die nach ihm gegebenen Abbildungen. Fischgräten- und Spiralschichtung der Wölbsteine wollen hier erkannt und festgestellt werden!

Die Instruktion *Brunellesco's* für die Ausführung der Domkuppel hat in den letzten Jahren einige redaktionelle Aenderungen erfahren, die übrigens auf das, was technisch für uns wertvoll ist, keine veränderten Gesichtspunkte ergeben. Ich lasse sie hier folgen. Die redigierten Stellen sind dabei unterstrichen:

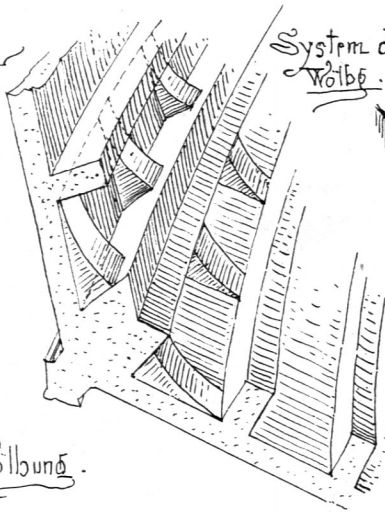
1. Imprima la cupola da lato dentro e volta a misura del quinto acuto, neglangoli (negl'a.). Ed e grossa nella mossa da piè braccia tre e quarti tre. E piramidalmente segue siché nella fine congiunta nell' occhio di sopra rimane grossa br. $2\frac{1}{2}$.
2. Faffi una altra cupola die fuori sopra questa per conservalla dal umido, e perche torni piu magnifica e gonfiante. Ed e grossa nella sua mossa da piè braccia uno e quarti uno; e piramidalmente segue in fino al' occhio di sopra rimane braccia $\frac{2}{3}$.
3. Il vano, che rimane tra l'una cupola e l'altra si e dappie br. 2 nel quale vano si mettono le scale per potere cerchare tucto tra l'una cupola e l'altra; et finisce il detto vano al' occhio di sopra braccia $2\frac{1}{3}$.
4. Sono facti 24 sproni, cioe 8 neglangoli e 16 nelle faccie; ciascuno sprone deglangoli (deg'l'a.) e grosso da piè braccia 7 dalla parte di fuori; e nel mezzo di detti angoli in ciascuna faccia si e due sproni, ciascuno grosso dappie braccia 4, e legano insieme le decte due volte, e piramidalmente murati infino alla somità dell' occhio per iguale proporzioni(e).
5. I detti ventiquattro sproni, colle decte cupule sono cinti intorno di fei cerchi di forti macigni e lu(n)ghi e bene sprangati die ferro stagnato; e di sopra a detti macigni sono catene di ferro, che cerchiano intorno le decte volte con loro sproni. Affi a murare di fodo nel principio braccia $5\frac{1}{4}$ per altera, e poi seguire li sproni.
6. Il primo e secondo cerchio e alto braccia 2, el terzo el quarto cerchio si e alto

Fig. 67 a bis g.

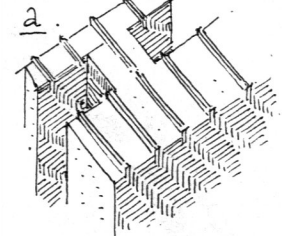
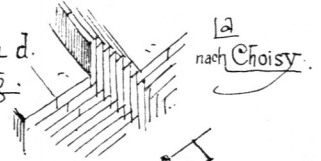
Florentiner Domkuppel



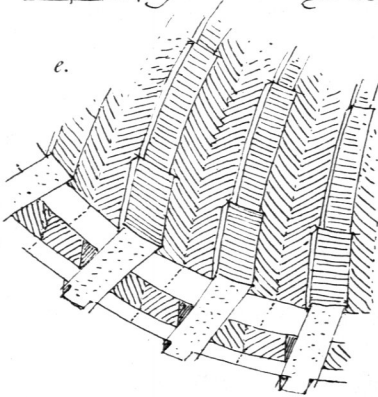
b: nach Stegmann.



System d. Wölb.



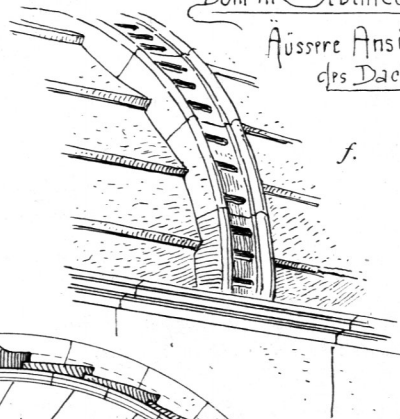
St. Peter-System der Wölbung.



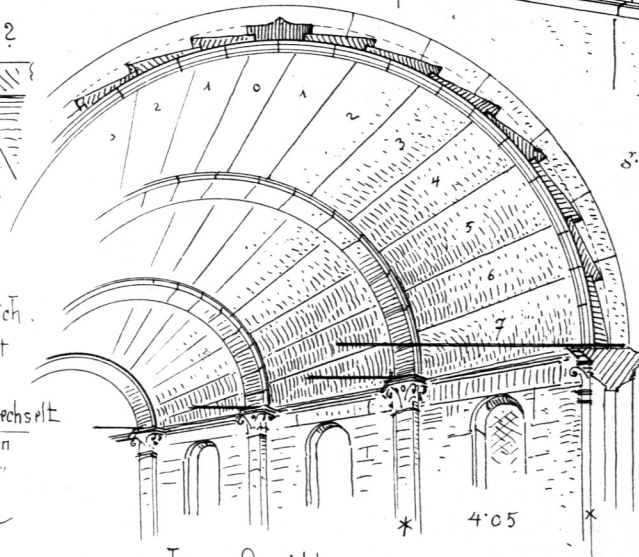
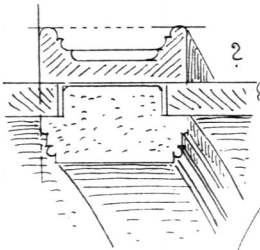
e.

Dom in Sebenico.

Aussere Ansicht des Daches.



f.



Jochbreiten = ungleich.
Platten untersch nicht gleich

Anzahl der Platten wechselt
1 Foch hat = 15 Platten
ein anderes mit 14 " "

1891

Schlaudern aus Eisen an jeder Jochgurt.

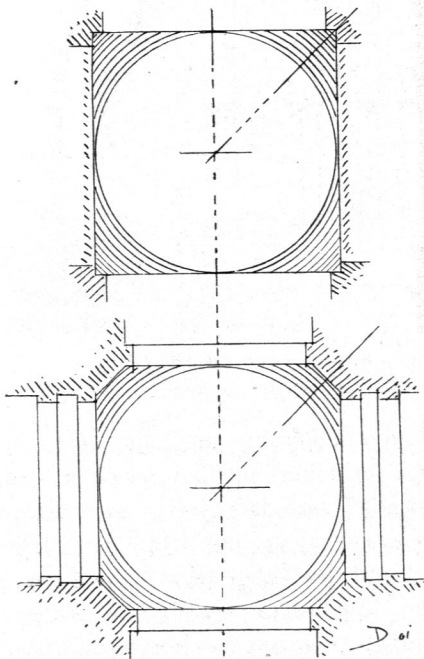
Innere Ansicht.

Tonnengewölb- und Kuppelkonstruktionen in Florenz, Rom und Sebenico.

braccia $1\frac{1}{3}$, el quinto el sexto cerchio alto braccia 1; mal primo cerchio dappiè si è oltraccio aforzato con macigni lunghi per lo traverso, fiche l'una cupola et l'altra si posi in fu decti macigni.

7. E al alteza d'ogni dodici braccia o circa delle decte volte fono volticciule a botti tra l'uno sprone e l'altro per andito intorno alle decte cupole e sotto le dette volticciule tra l'uno sprone el l'altro fono catene di quercia grosse, che legano i decti sproni el in fu decti legni una catena di ferro.
8. Gli sproni fono murati tucti di macignio e pietra forte e mantegli overo le faccie delle cupole tutte die pietra forte, legate cogli sproni per infino al' alteza di braccia 24, e da indi in fu, si murerà di mactoni o di spugna, secondo si deliberra per chi allora l'arà a fare, ma piu legiere materia che pietra.
9. Faraffi uno andito di fuori sopra gli otto occhi di sotto imbecchatellato con parapecti trasforati, e d'alteza di braccia 2 o circa al' avenante delle trebunecte di sotto; o veramente due anditi, l'uno sopra l'altro, in fu una cornice bene ornata, e l'andito di sopra sia scoperto.
10. L'acque della cupola termino in fu una racta di marmo, larga uno terzo di braccio e gitti l'acqua in certe doccia di pietra forte murate sotto la racta.
11. Farannosi 8 creste die marmo sopra gl'angoli (gl'a.) nella superficie della cupola di fuori, grosse come si richiede e alte braccia 1 sopra la cupola, scorniciate e a tecto, larghe braccia 2 di sopra ficchè braccia 1 sia dal colmo alla gronda d'ogni parte e murisi pirramidati dalla mossa infino alla fine.
12. Murisi le cupole nel modo sopra decto sanza alcuna armadura, massimamente infino a braccia trenta; ma con ponti in quel modo farà consigliato e deliberato per quegli maestri che l'aranno a murare; e da braccia trenta in fu secondo farà allora consigliato, perchè nel murare la praticata infegnerà quello che ff'ara a seguire³⁹⁾.

Fig. 68.



Kuppel mit Pendentifs.

Risse in der Gewölbefläche sind auch hier mit der Zeit aufgetreten, wobei man übrigens als Ursache die verschiedenen Erdbeben in Florenz mit in Betracht ziehen wolle.

Zeigen sich hier Besonderheiten in der Auffassung und hauptsächlich in den Einzelheiten der Konstruktion, die übrigens nicht, wie die Ausführung den Bauinstruktionen gegenüber es zeigt, fertig mit einem Schlage dem Gehirne Brunellesco's entsprungen sind und ohne Beispiel dastehen, so sehen wir bei der zweiten Großkonstruktion, der St. Peters-Kuppel in Rom, nur einen Fortschritt in formaler, nicht aber in technischer Beziehung, trotz ihres um über 100 Jahre späteren Auftretens.

Die Kuppel erhebt sich über achteckigem Unterbau von ungleich großen Seiten, durch welche Anlage ein Teil der Pendentifs noch durch aufgehendes Mauerwerk unterstützt wird; letztere sind zwischen vier mächtigen Pfeilern, die durch Rundbogen untereinander verbunden sind, eingepannt und bereiten die Auf-

50.
Kuppel von
St. Peter
in Rom.

³⁹⁾ Auszug aus: Repertorium der Kunstwissenschaft, Bd. XXI (1898), Heft 4, S. 259—261. — Die deutsche Uebersetzung findet sich in: DURM, J. Zwei Großkonstruktionen der italienischen Renaissance. Berlin 1887.

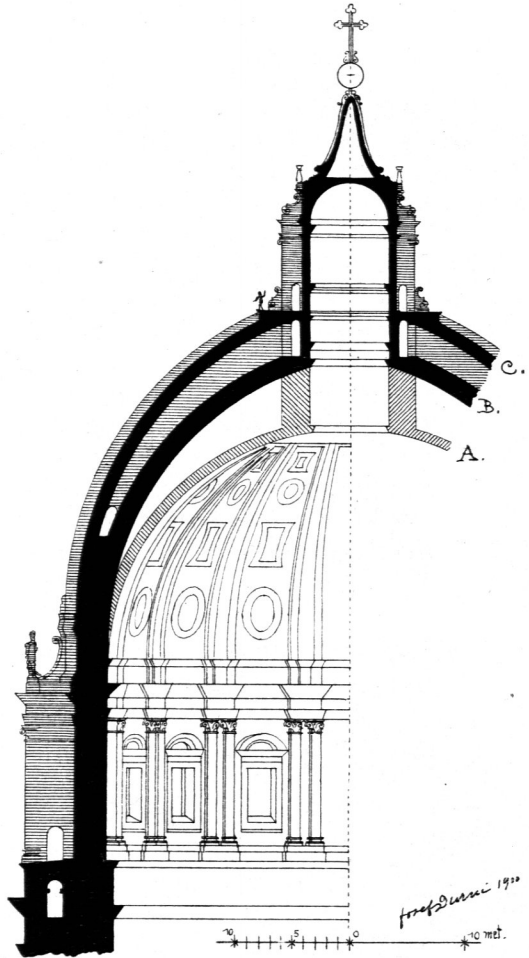
nahme des kreisrunden Tambours vor, auf dem die gleichfalls kreisrunde Kuppel ruht (Fig. 68). Die Bogen sind dabei vollständig frei und nicht, wie bei *Agia Sofia*, auf zwei Seiten durch Bogenstellungen und Mauern ausgefüllt; die Pendentifs bilden reine sphärische Dreiecke. Wie bei der Sophienkirche in Konstantinopel ist die Kuppel in tragende Rippen und dazwischen gespannte Felder zerlegt nach echt römischem Prinzip; aber sie ist nach dem Vorgange in Florenz zweifachig ausgeführt.

Ursprünglich im Inneren genau halbkugelförmig geplant, wurde diese Form bei der Ausführung verlassen und aus konstruktiven Gründen spitzbogenförmig wie außen ausgeführt, wobei aber die beiden Schalen nicht parallel miteinander laufende Kurven zeigen, indem die äußere steiler als die innere geführt ist. Die statischen Gründe für die Form der Kurve waren durch die Anordnung der Laterne und die Belastung des Gewölbes im Scheitel die gleichen wie in Florenz. Im großen Holzmodell *Michelangelo's* sind die verschiedenen Wölbungen übereinander angegeben; die innerste wurde bei der Ausführung unterdrückt. (Siehe Fig. 69 und die ausführlichen Angaben über die Geschichte und die Art der Ausführung in der in Fußnote 31 [S. 65] angezogenen Schrift des Verf.)

Die durch beide Schalen hindurchgehenden, tragenden Rippen stehen innen und außen über jene vor; sie nehmen die Last des »à guisa di spinapesce« ausgeführten, zwischen-gepannten Gewölbemauerwerkes auf (Fig. 67e). *Michelangelo* gab schon

in seinem Modell sowohl im Tambour eine Eisenverankerung an, als auch in der Kuppel selbst starke Eisenringe⁴⁰). Die Ringe erhielten in späterer Zeit, da die ursprünglichen zerrissen waren, eine Vermehrung, so daß jetzt im ganzen 5 Eisenringe zu zählen sind, die in den Jahren 1743, 1744 und 1748 umgelegt wurden. Die Außenflächen der Schutzkuppel sind mit Blei abgedeckt; die Innenseite der Raumkuppel schmücken kostbare Mosaiken. Beide Kuppeln sind im Mauerwerk vom Kämpfer aus auf ein Drittel ihrer Höhe als ein Ganzes hergestellt und trennen sich erst von da ab in eine äußere dünnere und eine innere dicke Schale.

Fig. 69.



Lotrechter Schnitt durch die Kuppel der
St. Peterskirche zu Rom.

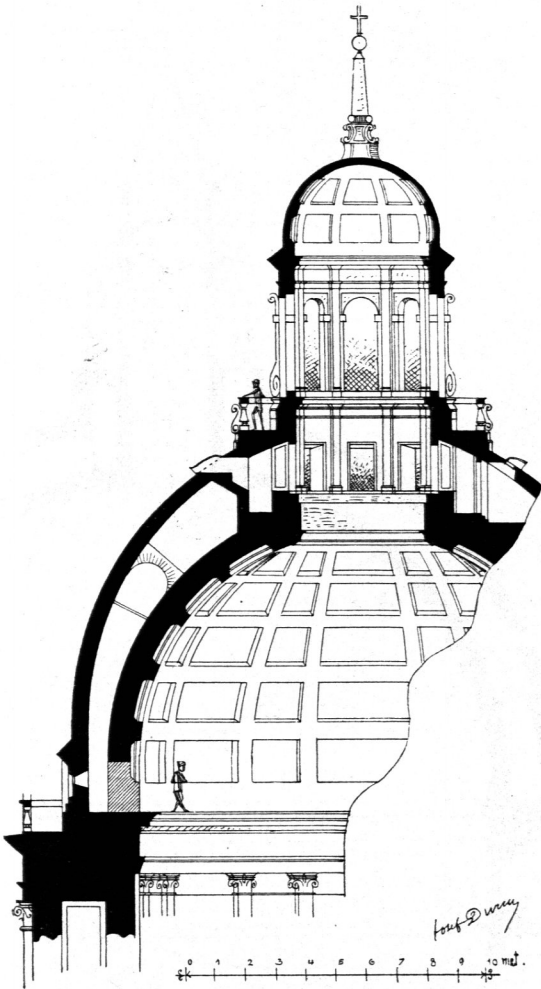
⁴⁰ Vergl. die angezogene Schrift des Verf. (Taf. IV), wo auch die nach der Ausführung entstandenen Abtrennungen verzeichnet sind.

Eine Nachbildung im kleineren Maßstabe hat dieses Werk des großen Florentiners in der Kirche *Santa Maria di Carignano* in Genua durch den Peruginer *Gian Galeazzo Alessi* erfahren, wobei übrigens die Halbkugel im Inneren festgehalten wurde, während die Schutzkuppel etwas überhöht ausgeführt ist. Beide Kuppeln beginnen vom Kämpfer an getrennt und sind jede für sich aus Backsteinen gemauert;

51.
*Santa Maria
di Carignano*
in Genua.

sie tragen über einer großen Scheitelöffnung eine entsprechend große Laterne.

Fig. 70.



Lotrechter Schnitt durch die Kuppel der Kirche
Santa Maria di Carignano zu Genua.

Die Art ihrer Ausführung ist eine andere. Die innere ist eine römische Kassettenkuppel, die äußere vollständig rippenlos und in keiner Verbindung mit der ersteren durchgeführt, wenn man nicht die überwölbten Doppelschneckenstiegen, die zwischen den beiden Schalen einmal nach der Laterne empor und dann wieder herab nach dem inneren Hauptgefimfe führen, als Versteifung beider Schalen ansehen will (vergl. Fig. 70 und die größere Veröffentlichung dieser Kuppelkonstruktion in der unten genannten Zeitschrift⁴¹⁾). Regellos angeordnet sind im Raume zwischen den beiden Kuppeln hie und da Verpannungsbogen; von einer Umgürtung mit Eifen ist dagegen nichts zu sehen. Von nachteiligen Folgen ist nur ein größerer durchgehender Rifs vom Scheitel nach einem der Stützpfiler hin zu verzeichnen. Die äußere Schutzkuppel ist mit halbkreisförmigen Schieferplatten, in Mörtel gedrückt, gedeckt, die innere kassettierte Raumkuppel verputzt und weiß getüncht.

Ein weiteres Beispiel einer größeren Doppelkuppel im Sinne der Florentiner ist die von *Vittorio Vittoni*

52.
*Santa Maria
dell' Umiltà*
in Pistoja.

begonnene und von *Vasari* vollendete der *Santa Maria dell' Umiltà* in Pistoja. Hier ist die Halbkugelform im Inneren und Außen durchgeföhrt; die Sporen an den acht Ecken kehren wieder; auch die Zungen treten in etwas verkümmerter Weise auf; die Scheitelbelastung der Backsteingewölbe durch eine Laterne ist zu schauen; die acht äußeren Kämme sind aus profilierten Werkstücken hergestellt, die Wölbeflächen im Außen mit roten Plattenziegeln, genau wie in Florenz, abgedeckt.

⁴¹⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1907, S. 162 bis 172 u. Taf. V, VI.

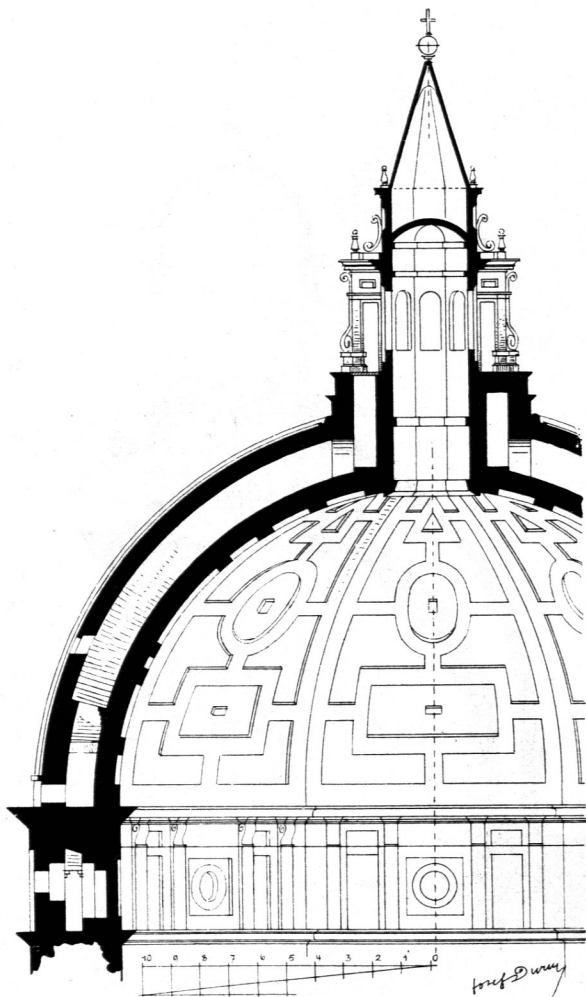
Ein Unstern aber waltete über diesem Bau, den der erste Baumeister ohne Gewölbe hinterlassen mußte und den *Vasari* »zur Ehre Gottes und zu seinem eigenen Ruhme« mit der Kuppel versehen sollte und auch wirklich verfuhr. Die steinerne Laterne ist ohne Frage hübsch, sogar sehr hübsch in der Größe und Form erfunden und auch ausgeführt, aber für die gewählte Form der Wölbung eine zu schwere Scheitel-last, die sich auch in nachteiliger Weise äußerte, so daß der Pistojeser Stadtarchitekt *Lafri* das Abtragen derselben einleiten wollte. Man begnügte sich aber mit einer Umgürtung von Eisenstäben, die auf den Dachflächen der Kuppel in fünf Reihen übereinander sichtbar aufgelegt sind, und — einige Risse angenommen — steht sie heute nach Ablauf von bald 400 Jahren immer noch, die Stadtsilhouette beherrschend, da. (Vergl. Fig. 71 und die in Fußnote 41 angezogene Abhandlung des Verf.)

Man hat aus diesen Vorkommnissen die Renaissancemeister für schlechte Konstrukteure erklären wollen. Alsdann sind es die Architekten anderer Bauweisen auch; denn ich kenne keine größere und auch kleinere Gewölbekonstruktion in der Baukunst, die solche Mängel nicht trüge. Die mittelalterlichen Dome in Italien, diejenigen in Deutschland von Basel bis zum Niederrhein sind nicht frei davon. Die Gründe für diese Erscheinungen lassen sich feststellen, aber nicht immer aus der Welt schaffen, besonders wenn man erwägt, daß die Gewölbe einerseits auf Mörtelmauerwerk, andererseits auf Monolithen oder Quaderschichtungen mit wenigen Fugen ruhen. *De Saulcy* führt in seinem Buche über Jerusalem ein arabisches Sprichwort an: »*La voute ne dort jamais!*« —

Eigenartig sind wieder die verschiedenen Arten der Ausbildung und Auszierung der Pendentifs und der anstossenden Bogen bei solchen Kuppelgewölben, die auf einen Tambour gehoben oder unmittelbar auf die Pendentifs aufgesetzt sind.

Das Motiv von *St. Peter* in das Kleine übertragen finden wir in reizender Weise in der Chigi-Kapelle in *Maria del Popolo* in Rom (Fig. 72) und in der gleichen Kirche

Fig. 71.



Lotrechter Schnitt durch die Kuppel der Kirche
Santa Maria dell' Umiltà zu Pistoja.

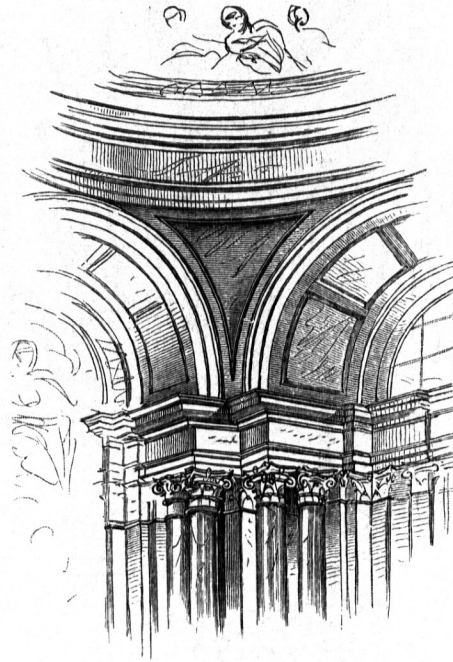
Fig. 72.



Chigi Kapelle. Rom.

DB

Fig. 73.



Maria del Popolo. Rom.

D. 73

Fig. 74.

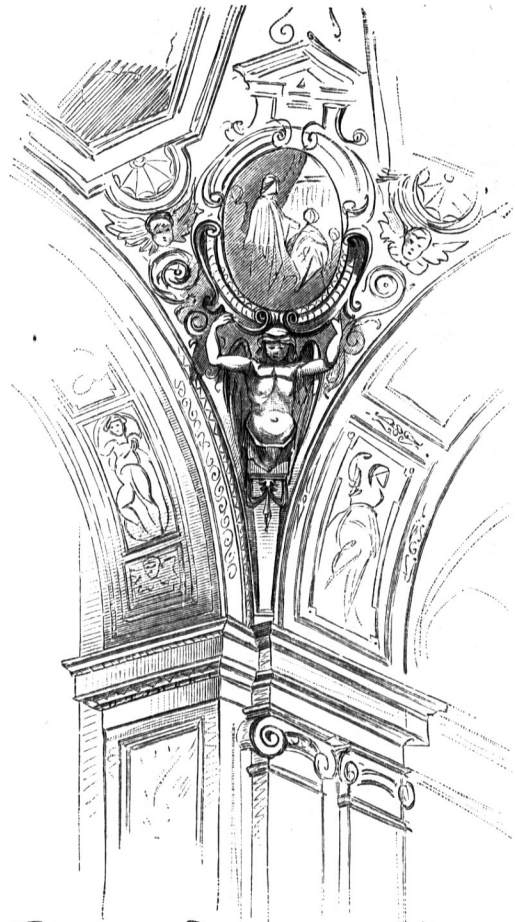


Lateran. - Rom.

D. 74

Ausbildungen von Pendentifs.

Fig. 75.



Maria maggiore - Rom.

D. 79.

Fig. 76.

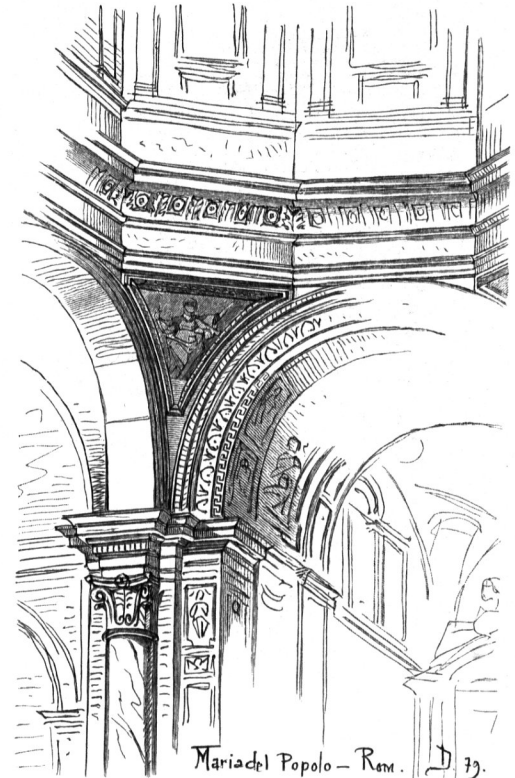


Maria maggiore.

Rom

D. 79.

Fig. 77.



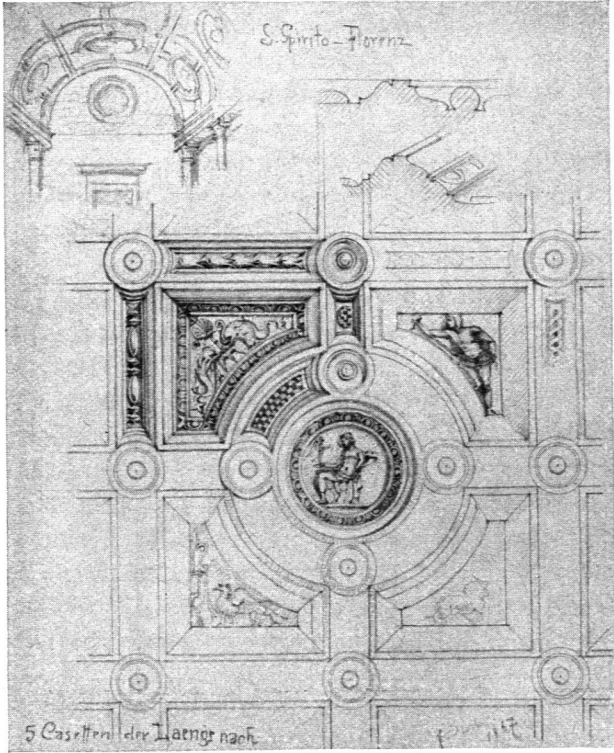
Maria del Popolo - Rom.

D. 79.

Ausbildungen von Pendentifs.

eine einfachste Lösung, wo das sphärische Dreieck mit bunten Marmorplatten ausgelegt ist (Fig. 73), eine andere einfache in der Kapelle des *P. Clemens* im Lateran, wo Stuckfiguren den Zwickel ausfüllen (Fig. 74), und wieder zwei andere, prächtig den Verhältnissen angepaßte in *Maria maggiore* in Rom, mit Hermen, welche Medaillons tragen, oder mit freistehenden Engelfiguren, welche auf dem Kämpfergesimse vor dem Ausgangspunkt der Pendentifs stehen (Fig. 75 u. 76). Und wieder ist in *Maria del Popolo*, wo die Vierungskuppel achteckig ausgeführt ist und die Pendentifs durch Vorkragung gebildet und oben horizontal abgeglichen sind, eine weitere

Fig. 78.



Vom Tonnengewölbe der Verbindungshalle zwischen Sakristei und Kirche *San Spirito* zu Florenz.

Aus schmückung in der gleichen Weise wie die Gotik. Bandornamente begleiten die Rippen; die Dreiecksfelder erhalten Medaillons mit Figuren, die Zwickel Grotteskornamente.

Bei den rippenlosen Kreuzgewölben treten als Dekorationsmittel Stuckierung und Malerei oder beide miteinander verbunden auf. Reizende Ausführungen dieser Art — in antikem Sinne mit Stuck und Malerei — finden sich in einer der linken Seitenkapellen von *Maria sopra Minerva*, sowie in der *Loggia* des *Palazzo Doria* in Genua, und als schönste Beispiele freier Dekorationen mögen die Decken in Form von Kreuzgewölben in der *Villa Madama* bei Rom, von *Giovanni da Udine*, gelten.

Tonnengewölbe finden wir in antiker Weise und in allen jener Zeit eigenen Mustern eingeteilt, kassettiert oder durch Gurten gegliedert, dann mit Stuck und Malerei bedeckt (*Scala d'oro* im Dogenpalast, Vorhalle von *St. Peter* in Rom u. f. w.),

Lösung gegeben (Fig. 77). Nirgends ist diese reiche Kunst in Verlegenheit, und das Neue, Eigenartige sprudelt nur so heraus, und wo der konstruktive Grundgedanke ein gesunder ist, da ist auch die Dekoration als eine ebenbürtige zu verzeichnen!

Bei Anwendung von Kreuzgewölben nimmt die Renaissance meist das römische, rippenlose auf und mit besonderer Vorliebe dasjenige, bei welchem die Grate nach dem Scheitel zu ganz verschwinden. Mit ganz wenigen Ausnahmen lehnt sie das Gewölbe mit vortretenden profilierten Rippen, Schlusssteinen und starken Bu fungen der Felder entschieden ab, um bei feiner Ausschmückung möglichst frei verfahren zu können.

Wo die Renaissance das Kreuzgewölbe mit Rippen verwendet, verfährt sie bei feiner

54.
Kreuzgewölbe.

55.
Tonnengewölbe.

meist unter Zuhilfenahme reicher Vergoldung. Eine der reizvollsten Dekorationen dieser Art ist am Tonnengewölbe der Verbindungshalle zwischen Sakristei und Kirche *San Spirito* in Florenz (Fig. 78) ausgeführt.

Das Tonnengewölbe mit Stichkappen ist aber diejenige Gewölbeform, von der die Renaissance mit Vorliebe Gebrauch macht. Einmal sind diese Kappen angeordnet, um einen Lichteinfall zu ermöglichen, das andere Mal, um den Schub des Gewölbes auf einzelne Punkte zu verteilen (*San Stefano* in Venedig, Fig. 79).

56.
Mulden-
und Spiegel-
gewölbe.

Dann ist es aber hauptsächlich das Mulden- und Spiegelgewölbe mit und ohne Stichkappen, welches die Renaissance in großem und kleinem Maßstab, in Korridoren (vergl. die Loggien des Vatikans), Vestibülen (vergl. Genuer Paläste), Wohnzimmern, Sälen, Treppenhäusern, Sakristeien, Refektorien u. f. w. bei ihren Deckenbildungen als Lieblingsmotiv einführt. Hier bringt der Stil feine sämlichen Dekorationsmittel frei zur Entfaltung; hier boten sich gebogene Wölbeflächen, schwach abgewölbte große Deckenfelder und lotrechte Wandfelder dem schmückenden Meister dar, die er mit großen Figurenkompositionen, Medaillons und Grotteskornamenten bedecken konnte; hier konnte er mit Stuck und Malerei wirken, feiner überreichen Phantasie die Zügel schießen lassen. Kein anderer Stil

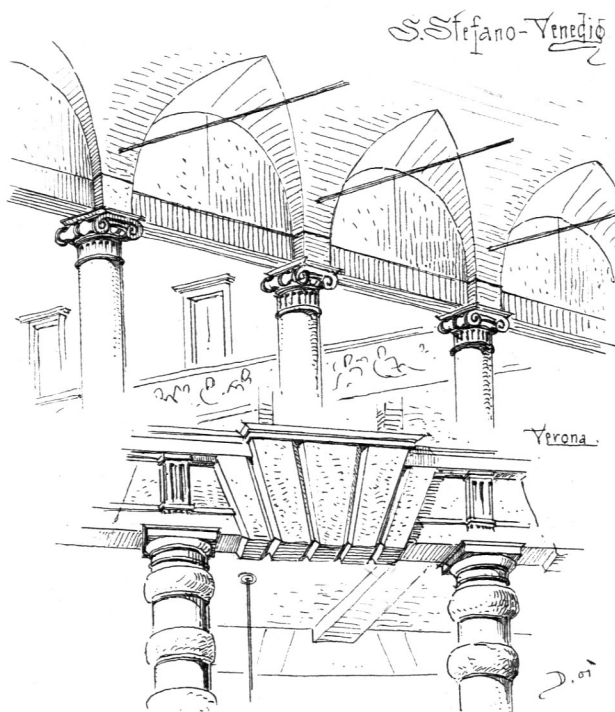
der Welt kann etwas von größerer Pracht, von ungebundenerem Schalten und Walten in der Dekoration aufweisen, als es gerade hier die Renaissance auf der selbstgeschaffenen eigenartigen Grundlage getan hat.

Schon die rein struktiven Formen allein wirken in der Mannigfaltigkeit ihrer Bildungen und Durchdringungen anmutig und werden zu Gebilden höchsten Glanzes erhoben durch Zuhilfenahme der Malerei und Kleinbildhauerei. (Vergl. den Saal in der *Farnesina* in Rom, den Saal im *Palazzo Doria* zu Genua, die Decke der Sixtinischen Kapelle und vor allem die köstliche *Libreria* im Dome zu Siena.)

Auch bei mäfsiger Höhenentwicklung der Räume konnten diese Gewölbeformen angewendet werden; leicht wie freischwebend erheben sie sich über denselben; man war nicht an eine bestimmte Höhenlage des Kämpfers gebunden, in jeder möglichen Kurve konnte die Wölbungslinie geführt werden.

Man stellte diese Gewölbe meist aus platt gelegten Ziegeln her und verließ sich dabei auf den guten Mörtel, die gute Ziegelware und die Geschicklichkeit der Ar-

Fig. 79.



Von den Kirchen *San Stefano* zu Venedig und *Palazzo Maffei*, jetzt *Trezza*, zu Verona.

beiter. So sind z. B. die Zellen im Kloster von *San Marco* in Florenz mit Tonnen in Korbformen überwölbt, die bei einer Spannweite von 3,60 m eine durchweg gleiche Wölbstärke von nur 6 cm aufweisen.

Bei größeren Spannweiten wurde die massive Ausführung meist unterlassen; man griff dann zu dem von *Vitruv* schon erwähnten Mittel der Scheingewölbe aus Holz, konstruierte die Gewölbe aus Bohlenbögen und verfäh diese mit einer Bretter- oder Lattenschalung und einem Rohrputzüberzug.

Gerade und steigende Ringgewölbe werden von den Meistern der Renaissance ebenfalls in den Kreis ihrer Ausführungen gezogen, besonders an den Unterflächen der großen gewendelten Treppenläufe verschiedener Paläste, z. B. in Caprarola *Palazzo Barberini* und im Vatikanischen Palaste zu Rom.

57.
Ringgewölbe.

Als Beispiel einer unterwölbten und überwölbten kleinen Schnecken- oder Treppenstufe sei diejenige in der Doppelkuppel von *Maria di Carignano* erwähnt, wo das steigende Ringgewölbe in rein zwecklicher Weise ausgeführt worden ist.

Eine eigenartige Wölbung wird durch die auf Gurtbögen ruhenden Steinplatten, die, von Joch zu Joch reichend, durch Ueberfaltung in Bogenform zusammengefügt sind, gebildet.

58.
Platten-
gewölbe.

Dachplatten über Gewölben sind bekannt — wir finden sie am Dom in Mailand, an der *Loggia dei Lanzi* in Florenz und diesseits der Alpen bei den Münstern von Straßburg und Freiburg — aber sie liegen dort, wie große Dachziegel sich überdeckend, eine schiefe Ebene bildend und haben nicht die Form von Gewölbsteinen, die Decke und Dach zu bilden bestimmt sind.

Die einzige mir bekannte Ausführung größeren Stils dieser Art ist von Meister *Giorgio Orfini* am Dom in Sebenico geleistet worden. Auf einem System von halbkreisförmigen Gurtbögen, die eine Breite von 0,75 und eine Dicke von 0,60 m haben, liegen je nach der Jochgröße 2,90 bis 4,05 m lange Steinplatten, halbkreisförmig geschichtet und ineinander gefügt, außen abgetrepppt, nach der Innenseite eine glatte Fläche zeigend und so Decke und Dach zugleich bildend. Die Platten haben eine durchschnittliche Breite von 0,75 m und schwanken bei den verschiedenen Jochen zwischen 14 und 15 an der Zahl, während die Gurtbögen aus 13 Keilsteinen hergestellt sind. Letztere sind innen architravartig durch Abplattungen und Rundstäbchen profiliert, außen durch Wulste mit zwischenliegender tiefer Furche, deren Fläche durch Einkerbungen belebt sind (Fig. 67 f), wobei erklärend gesagt werden muß, daß der Zustand des Daches nicht festgestellt werden konnte; der in Fig. 67 f gegebene Detailschnitt ist problematisch, dürfte aber der Wirklichkeit entsprechen.

Der Seitenschub der Gurtbögen des Mittelschiffgewölbes wird unmittelbar durch eiserne Zugstangen aufgehoben, ohne welche bei den dünnen Umfassungsmauern die Konstruktion von vornherein nicht haltbar gewesen wäre.

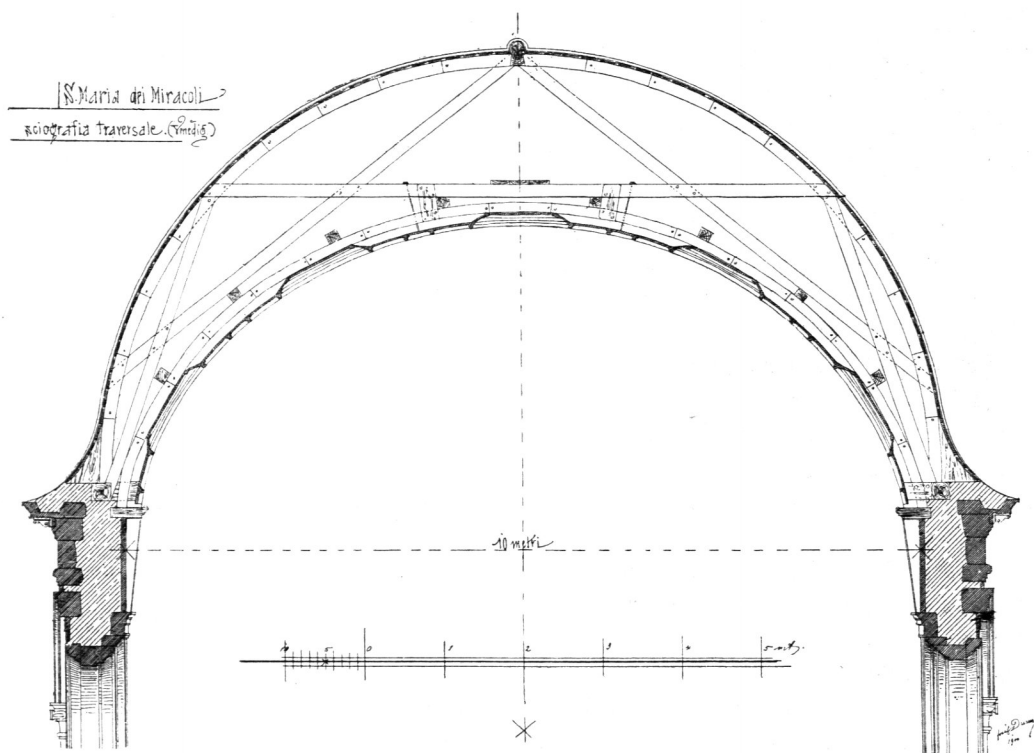
In ähnlicher Weise sind auch die Seitenschiffe ausgeführt, wobei das Gewölbe die Form eines gedrückten Viertelkreises hat. Fünf überfaltete Platten lagern auf halbkreisförmigen Gurtbögen und bilden auch hier Decke und Dach. Gleichfalls mit Platten auf Rippen ist in schönster Weise die steil emporgeführte achteckige Vierungskuppel konstruiert.

Ein weißer Kalkstein des Landes diente als Baumaterial, der heute noch hellglänzend in der Sonne leuchtet und nur im Inneren durch Kerzenrauch und Weihrauchdunst geschwärzt erscheint.

Vorbildlich aus dem Altertum wären hier nur die gewölbten Bauten Zentral-Syriens aus der Zeit *Mark Aurel's* und besonders die Steinplattendecke vom Prätorium in Musmîye, welche allein sich mit der Ausführung in Sebenico der Hauptfäche nach deckt. In der unten genannten Zeitschrift⁴²⁾ nahm ich erstmals Stellung zur Sache auf Anregung des gelehrten, für die Kunst der Renaissance begeisterten Herausgebers *Graus*. Ein Studium an Ort und Stelle hat meine Meinung über den Bau gefestigt⁴³⁾.

Ob aber je Meister *Giorgio* von den syrischen Bauwerken Kenntnis hatte, muß sehr bezweifelt werden; ich glaube an keinen Zusammenhang zwischen den Kon-

Fig. 80.

Dachstuhl der Kirche *Santa Maria dei Miracoli* zu Venedig.

struktionen im Haurân und denjenigen Dalmatiens, auch nicht an die Ableitung der einen von der anderen. Die natürlichen Verhältnisse der beiden Länder (steinreich und holzarm) mögen zu den verwandten Ergebnissen geführt haben; beide Weisen mögen daher als ursprüngliche gelten, und von dem Renaissancemeister wissen wir, daß er es verstanden hat, eine Konstruktion auch in der Fassade formal geschickt und geistreich zum Ausdruck zu bringen. (Weiteres darüber siehe unter D, Kap. 30.)

Dachform und innere Wölbung dieser steinernen Dalmatiner Kirchendecken wurden auch in der Hauptstadt der Republik Venedig, aber nicht in gleich monumentaler Weise, dafür aber in Holz konstruiert, nachgeahmt, wovon *Santa Maria dei Miracoli*, das kleine reizvolle Juwel der Frührenaissance, Zeugnis gibt. Das

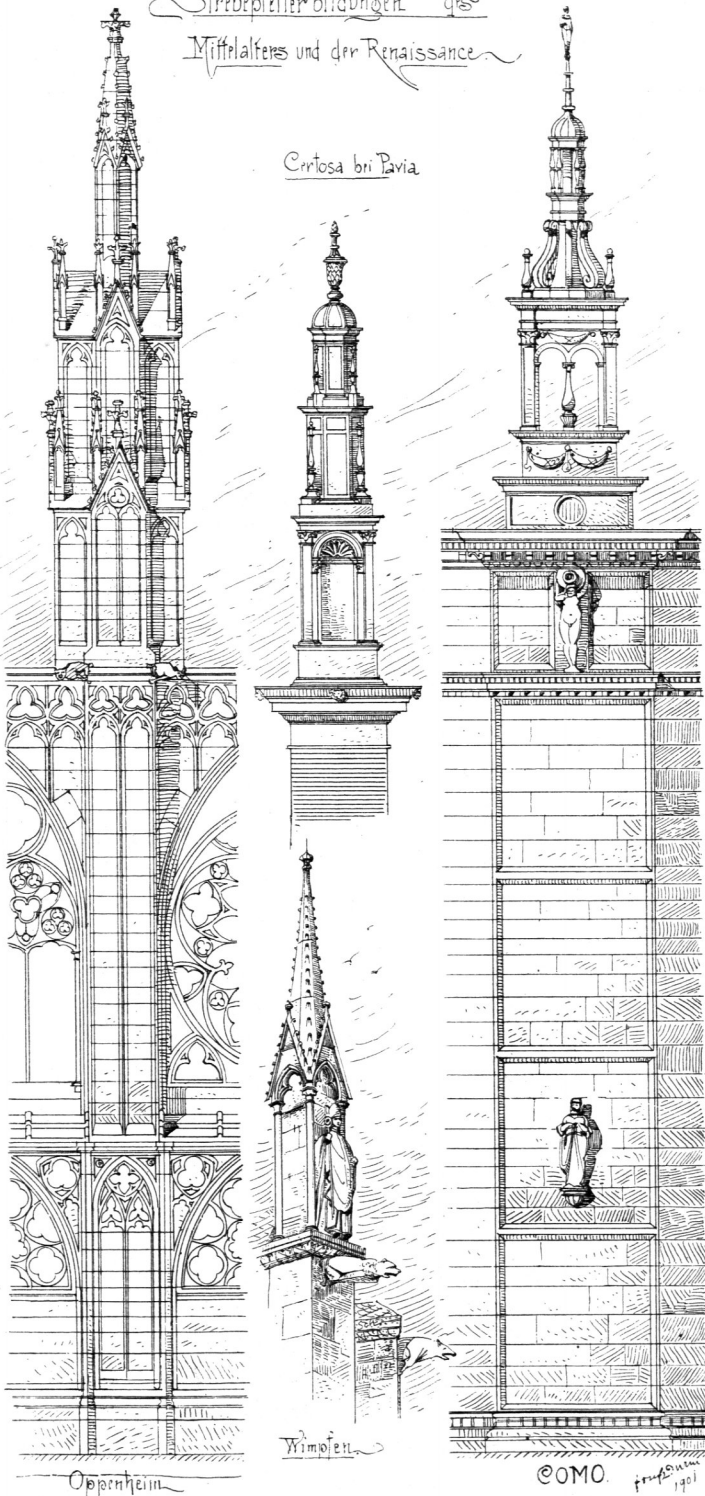
59.
Gewölbte
Holzdächer
und
Holzdecken.

⁴²⁾ Der Kirchen schmuck. Blätter des christlichen Kunstvereins der Diöcese Seckau, Jahrg. XVII (1886), Nr. 1—5.

⁴³⁾ Vergl. weiter: *De Vogüé. La Syrie centrale etc.* Paris 1865—77. Bd. I, Pl. 7.

Fig. 81.

Strebe­pfeiler­bil­dun­gen des
Mittelalters und der Renaissance



innere flach kassettierte Tonnengewölbe besteht aus einer Bohlenkonstruktion, die zum Teil an das Gespärre des über ihr errichteten, schiffsrumpfartig geformten Dachstuhles aufgehängt ist (Fig. 80). Decke und Dach sind dabei durch einen begehbaren Hohlraum voneinander getrennt.

Wenn das unmittelbare Aufheben des Seitenschubes der Gewölbe durch Einlegen von eisernen Zugstangen (Ankern) nicht zugänglich war, so ordnete man an den Umfassungsmauern an denjenigen Stellen, wo tragende Bogen oder Gurten auf jene trafen, entweder durch besondere Dispositionen im Grundplan oder durch gemauerte Vorlagen, nach innen oder nach außen springende Strebe­pfeiler an und bediente sich somit der gleichen Mittel wie die römische Antike und das Mittelalter. Nur wurden sie im Norden stark vorstehend gemacht, meist weit über das Maf des Notwendigen hinaus (vergl. Kölner Dom und andere Bauwerke).

Dieses Uebermaf wurde im Süden als unberechtigt beseitigt. Die abgetreppten Strebe­pfeiler sind schon beim Mailänder Dom nicht

60.
Strebe­pfeiler.

aufgenommen worden, ebenfowenig an der *Certosa* bei Pavia und am Dome in Como. Sie bilden in der Renaissance, wie dies das letztgenannte Bauwerk zeigt, gleichmäfsig vortretende Mauermaffen von mittlerer Stärke, die auf einem kräftig vorstehenden und profilierten Sockel sich lotrecht bis zum Hauptgesimse erheben, das um den Strebepfeiler herumgekröpft ist. Die Ecken sind durch flache Profilierungen ausgezeichnet und der Höhe nach durch Querstreifen gleichen Profils geteilt.

Mittelalterlichem Vorbilde folgend, beleben im unteren Drittel der Höhe Figuren auf Konfolen die Vorderflächen, an die Figurenbaldachine jener vorangegangenen Kunstperiode erinnernd, nur mit dem Unterschiede, dafs der Bildhauer nun wieder ein volles Wort spricht und nicht auf die Lieferung asketischer, in Häuschen gestellter Gestalten angewiesen ist.

Ein Fialenwerk auf diesen Vorlagen bezeichnet im Mittelalter das »Ausatmen der Massen, die Erlöfung der aufwärtstrebenden, nach Entwicklung und Auflösung drängenden Kräfte«. Die Renaissance setzt dieses an sich künstlerisch gesunde Grundmotiv in eine ruhige Krönung um, welche die unteren Massen in schönster Weise zum Abschluß bringt. Luftige, durchbrochene Tabernakelarchitekturen erheben sich über dem Hauptgesims auf geschlossenem, kräftigem Unterbau; fein geschwungene Kuppelchen mit Konfolen, Balustrern, Obeliskern geben den ruhigen wirkungsvollen Abschluß nach oben in abgewogenen und schönen Umrisslinien.

Wie in Como, so ist auch in gleich reizvoller Weise an der *Certosa* bei Pavia verfahren, namentlich an der Seitenfassade nach dem kleinen Klosterhof *della Fontana*.

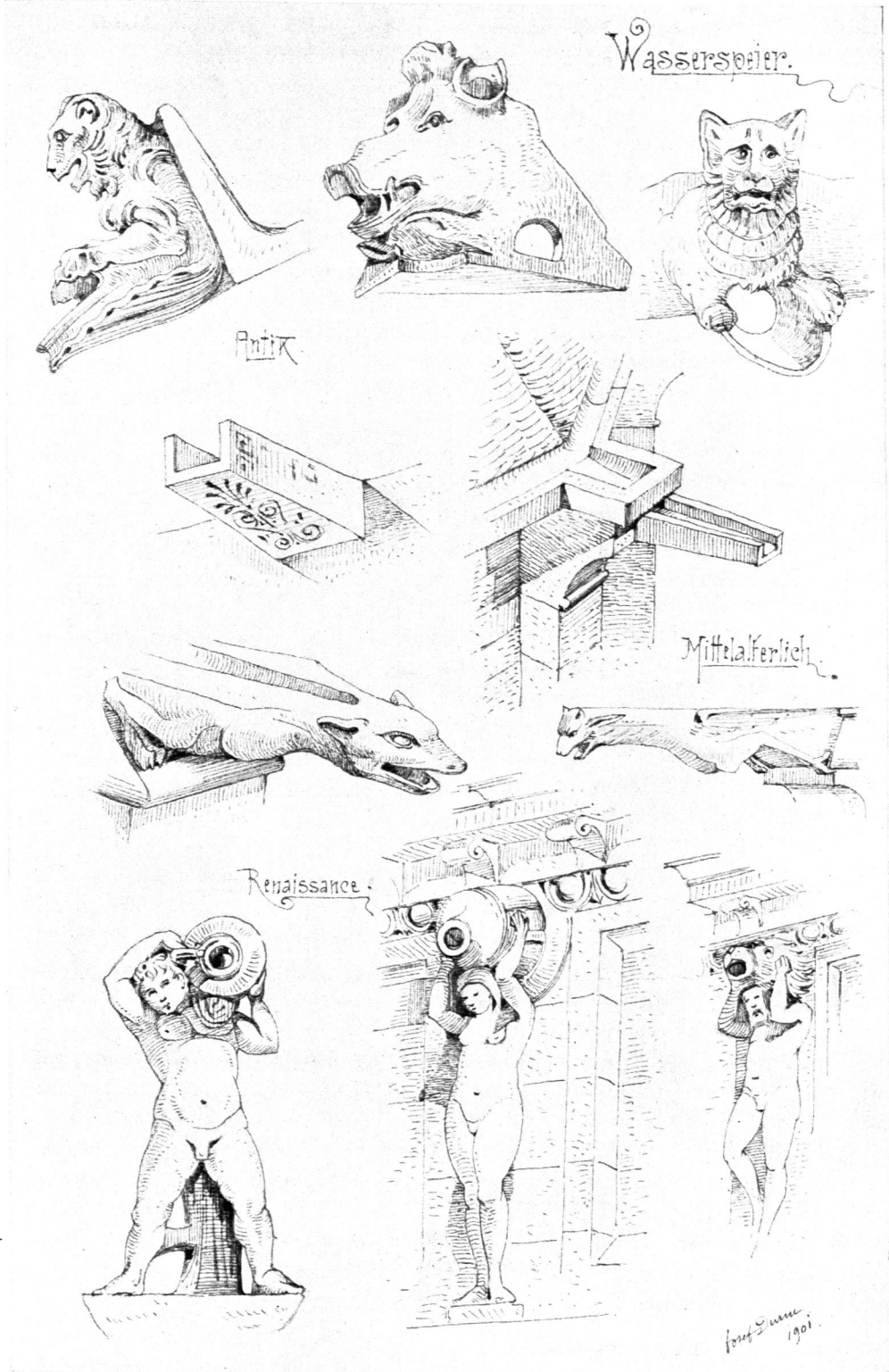
In diesen Bekrönungen entwickelt die frühe Renaissance den ganzen Zauber ihrer Phantasie, den ganzen Reichtum ihres Formenschatzes, ihren Sinn für schöne Umrisslinien bei frei von der Luft sich abhebenden architektonischen Gebilden (Fig. 81). Kein Auffatz gleicht dem anderen, und doch bleiben sie in Harmonie miteinander.

61.
Wasserspeier.

Das Anfammeln der Meteorwässer und ihre Ableitung von bestimmten Punkten des Baues beschäftigte die antike Baukunst ebenfogat als diejenige des Mittelalters. Die tönernen und marmornen Traufrinnen treffen wir bei den antiken Tempeln, den Staats- und Privatgebäuden, in den Stein gemeißelte Rinnen an den mittelalterlichen Domen.

Einfache Kanäle, Trompetenmundstücke, Löwenköpfe oder Köpfe anderen Getiers (Eber, Panther) mit geöffnetem Rachen, Mascheroni speien bei den antiken Bauten das Dachwasser weit vom Gebäude weg. Bei den mittelalterlichen sind es phantastische Gestalten und unreines Getier, durch welche das Wasser ausgeworfen wird, nicht zum Vorteil des Baues, der durch diese Wasserstrahlen oft mehr leidet, als wenn man dem Meteorwasser seinen freien natürlichen Lauf gelassen haben würde. (Die Dachrinne hat nur in Verbindung mit bis zum Boden führenden Abfallrohren einen Sinn und einen Wert.) Die Renaissance macht sich nun die gleiche Unvollkommenheit zu eigen; sie bildet aber ihre Wasserspeier unendlich viel edler und schöner aus. Nicht abenteuerliche Fratzen und schnurrige, zuweilen wenig reinlich gedachte Figuren zieren bei ihr die Gesimse; sie führt dafür einen vornehmen statuistischen Schmuck ein: nackte weibliche und männliche Figuren, die auf den Schultern Amphoren tragen, durch welche das Wasser sich ergießt. Am Dom in Como gehören sie mit zur reizvollsten Zierde der Strebepfeiler, wo sie zwischen Architrav und Kranzgesims gestellt sind, hart an die Wand gelehnt in fester Haltung (Fig. 82). Ebenso schön gearbeitete befinden sich am *Palazzo del Comune* in Brescia, über dem Hauptgesims vor der Attikabrüstung. Etwas roher sind diejenigen an der

Fig. 82.



Markuskirche in Venedig, zwischen den efelsrückenförmigen Aufbauten der Hauptfassade. Ueberall Grazie und Anmut im Detail, schön geformte Menschenleiber an Stelle der mittelalterlichen Spottgeburten! In Fällen, wo nicht so weit gegangen werden konnte oder wollte, griff man auf den antiken wasserspeienden Löwenkopf zurück.

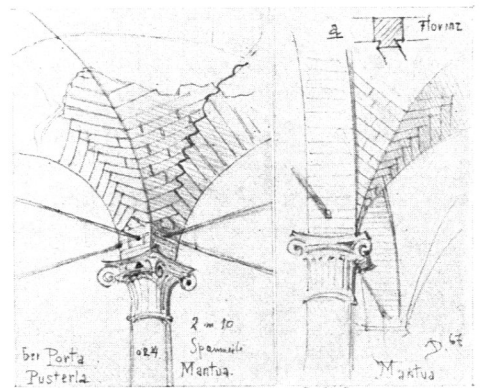
62.
Schichtung
der
Wölbsteine,
Steinverband
und
Steinschnitt.

Von der antiken und mittelalterlichen Art, die Steine — natürliche oder künstliche — beim Wölben zu schichten, ging man im großen und ganzen in der Renaissance nicht ab; die Steine wurden beim Tonnen-, Kreuz-, Nischen- und Kuppelgewölbe, bei den Gewölben mit Stichkappen stets so gelegt, daß ihre Lagerfugen nach dem Mittelpunkt oder nach der Mittellinie der Gewölbeform laufen. Bei Stirnbogen, Tür- oder Fensterbogen bediente man sich auch der Hakenquader, die bei den Römerbauten der Spätzeit nachgewiesen wurden⁴⁴⁾, besonders dann, wenn die Bogensteine mit den anstossenden Schichtquadern der Fassaden in bestimmter Form in Verbindung gebracht werden sollten. Bei scheinrechten Bogen blieb man lieber bei der einfach durchlaufenden Keilfuge und sah von der späten antiken Art der verzahnten Bogensteine ab (Orange, Spalato, Syrakus), die in der Zeit des *Theodorich* zu Wunderlichkeiten führte, welche sich dann auch auf den Steinschnitt bei den Gewölben übertrugen (vergl. den Fugenschnitt am Grabmal des *Theodorich* in Ravenna). Eigenartige Schichtungen an Kreuzgewölben bei Verwendung von Steinplatten zwischen Rippen finden sich in den Seitenschiffen des Domes von Sebenico.

Bei Rundbogenöffnungen kehren im XVII. Jahrhundert diesseits der Alpen doppelt verzahnte Quader an Deutsch-Renaissancebauten (Schlößchen Stetten bei Lörrach u. f. w.) wieder, wie auch an mittelalterlichen Bauwerken (z. B. beim Chorbogen der Burgkapelle zu Krautheim in Baden, wo der Schlussstein, mit zwei halbrunden Anfätzen versehen, von vorn eingeschoben werden mußte). Ob sich nun diese badischen Baumeister, 1000 Jahre später, wohl in Ravenna für solche Fugenschnitte begeistert haben?

Von der herkömmlichen Lage der Steine ging man aber bei Backsteingewölben bewußt ab, wie die Großkonstruktionen von *St. Peter* und *Maria dei Fiori* gezeigt haben, wo man sichgrätenartige Schichtung der Wölbsteine vornahm und an anderen Orten bei Kreuz- und Tonnengewölben das Wölben auf den Schwalbenschwanz zur Ausführung brachte. An den Gewölben der schönen Doppelhalle einer Loggia bei *Porta Pusterla* in Mantua (Fig. 83) konnte ich dies im Jahre 1871 feststellen, wo ein Teil des Putzes der Gewölbefläche abgefallen war und 1892 bei dem Tonnengewölbe mit Stichkappen im Refektorium von *Maria delle Grazie* in Mailand, wofür selbst damals Reparaturen an der Decke vorgenommen wurden.

Fig. 83.



Von einer Halle bei *Porta Pusterla* zu Mantua.

⁴⁴⁾ Siehe: Teil II, Bd. 2 (S. 154) dieses »Handbuches«.