

Die verschiedenen principiellen Unterschiede in der technischen Herstellung dieser gewaltigen Kuppelgewölbe mögen in den unter  $\alpha$  bis  $f$  vorgeführten Beispielen zur Genüge erkannt werden.

174.  
Kuppel-  
gewölbe über  
polygonalen  
Räumen.

$\beta$ ) Kuppelgewölbe über polygonalen Räumen. Ueber polygonalen Räumen konnten die Kuppeln nicht so unmittelbar auf die Tambours gesetzt werden, wie bei den kreisrunden; es bedurfte, wie in Art. 172 gezeigt wurde, besonderer Vorrichtungen, der Pendentifs. Letztere wurden durch Ueberkrragung oder Wölbung hergestellt.

Je mehr sich das Vieleck dem Kreise näherte, um so gefahrloser war die Ausführung. So konnte bei zehneckiger Grundform das Experiment auch für grössere Spannweiten gewagt werden, z. B. beim sog. Tempel der Minerva Medica in Rom bis zu 25,0 m. Die Construction der Pendentifs ist nicht genau fest zu stellen, da der Putz die fraglichen Flächen deckt (Fig. 165); sie scheint aber, nach anderen Ausführungen zu schliessen, aus einer Ueberkrragung von Backsteinen zu bestehen.

Interessant bleibt die Construction der Kuppel, weil in ihr das am Pantheon durch *Piranesi* unsicher angegebene System der Wölbung offen zu Tage liegt. Die Umfassungsmauern bestehen aus Gufsmauerwerk mit Backsteinblendung, die Gewölbe aus Backsteinrippen und Gufsmauerwerk.

Aus den einspringenden Ecken erheben sich breite, aus 5 mit Platten durchschossenen Backsteinschichten construirte Gurten, welche wohl bis zu einem Scheitelringe geführt waren. Ueber den Scheiteln der doppelten, durch die ganze Mauer durchsetzenden Fensterbogen erhebt sich mitten auf jeder Seite des Zehneckes ein zweites System von je 2 Gurten, die nur bis zur halben Höhe der Kuppel geführt und durch kleine Halbkreisbogen mit einander verbunden sind. Alle diese Gurten sind durch eine Reihe von Horizontalringen aus Platten verpannt und bilden zusammen das Gerippe der Kuppel. Die Räume zwischen Gurten und Ringen sind mit Gufsmauerwerk ausgefüllt (Fig. 166). Der Seitenschub der Kuppel ist durch diese Anordnung auf die 10 Ecken geleitet, welche dem entsprechend durch Strebeböden verstärkt sind (siehe Grundriss und äussere Ansicht in Fig. 174 u. 177), während die Füllmauern nur  $\frac{1}{16}$  des Durchmessers dick sind.

Das ganze System der Druckvertheilung in der mittelalterlichen Gewölbe-Technik ist hier wieder ausgesprochen oder im Keime vorhanden, wie bei den Kreuz- und Tonnengewölben. Man darf nur die Rippen aus den Gewölbeflächen vortreten lassen, sie entsprechend profiliren, die Strebeböden mehr sprechen lassen und sie formal ausbilden, um aus diesen römischen Constructionen das fertige Princip der gothischen zu erhalten.

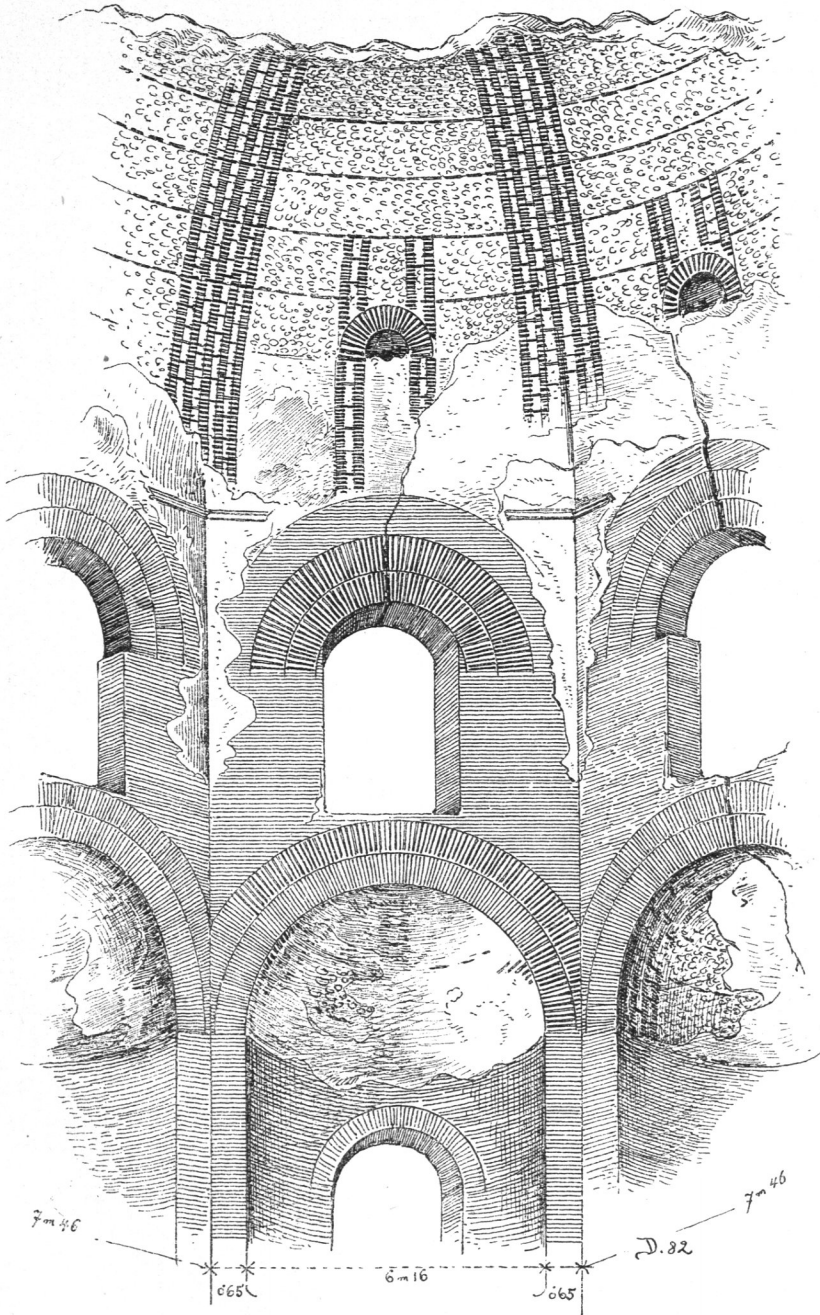
Ueber achteckigen Räumen musste der Ausführung der Pendentifs grössere Aufmerksamkeit zugewendet werden, namentlich wenn die Abmessungen derselben grosse waren. Beispiele solcher sind uns in einem Octogon bei *Tor de' Schiavi* (ca. 13 m Lichtweite) und in einem der *Caracalla-Thermen* (ca. 20 m Lichtweite) erhalten.

Sie sind aus Backsteinen durch successive Ueberkrragung mit sich verlierendem Theilgrat hergestellt, wie Fig. 155 u. 156 zeigen. Die Kuppel über diesen Pendentifs war bei dem erstgenannten Raume ähnlich, wie die zweite Zone der Toffia-Kuppel bei Tivoli construiert; im zweiten bestand sie aus Gufsmauerwerk auf einer Plattenfchale.

Die Kuppel-Construction von *S. Lorenzo* in Mailand, welche hierher zu setzen wäre, entzieht sich im jetzigen Zustande einer technischen Beurtheilung. Ihr römischer Ursprung wird ausserdem angezweifelt.

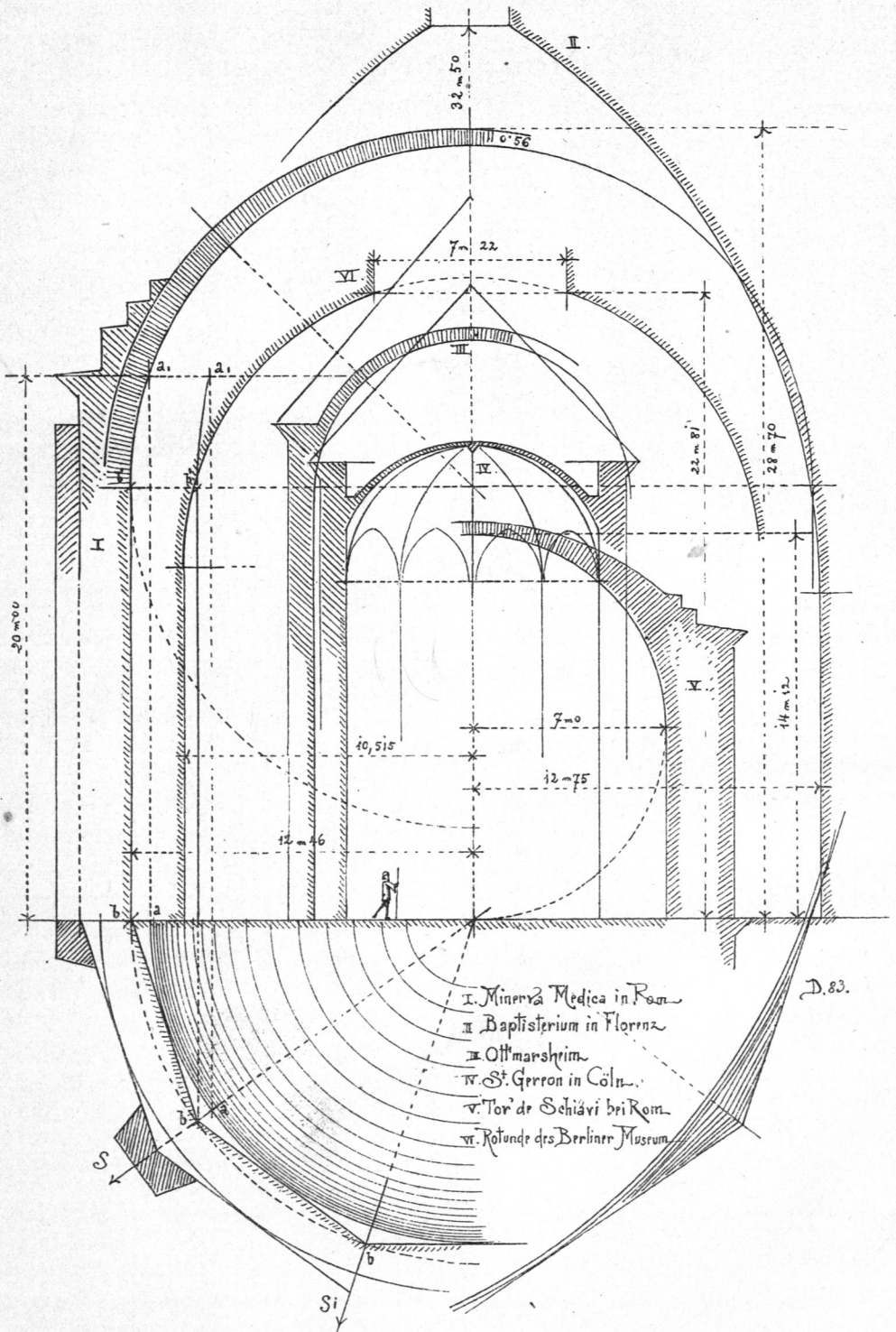
Die Form der Kuppel, welche streng genommen ein Klostergewölbe über achteckigem Raume ist, deckt sich mit der des *Batistero* und des *Domes* in Florenz — einer Form, die an römischen Kuppeln über polygonaler Grundform sonst nicht zu finden ist. Aus diesem Grunde scheint mir die Annahme von *Hübisch* mehr gerechtfertigt, als die von *Burkhardt*. Römische Klostergewölbe sind bis jetzt nicht bekannt geworden, während die altchristliche Kunst sich deren bediente.

Fig. 166.



Kuppelgewölbe über schneckigem Raum. — Minerva Medica in Rom.

Fig. 167.

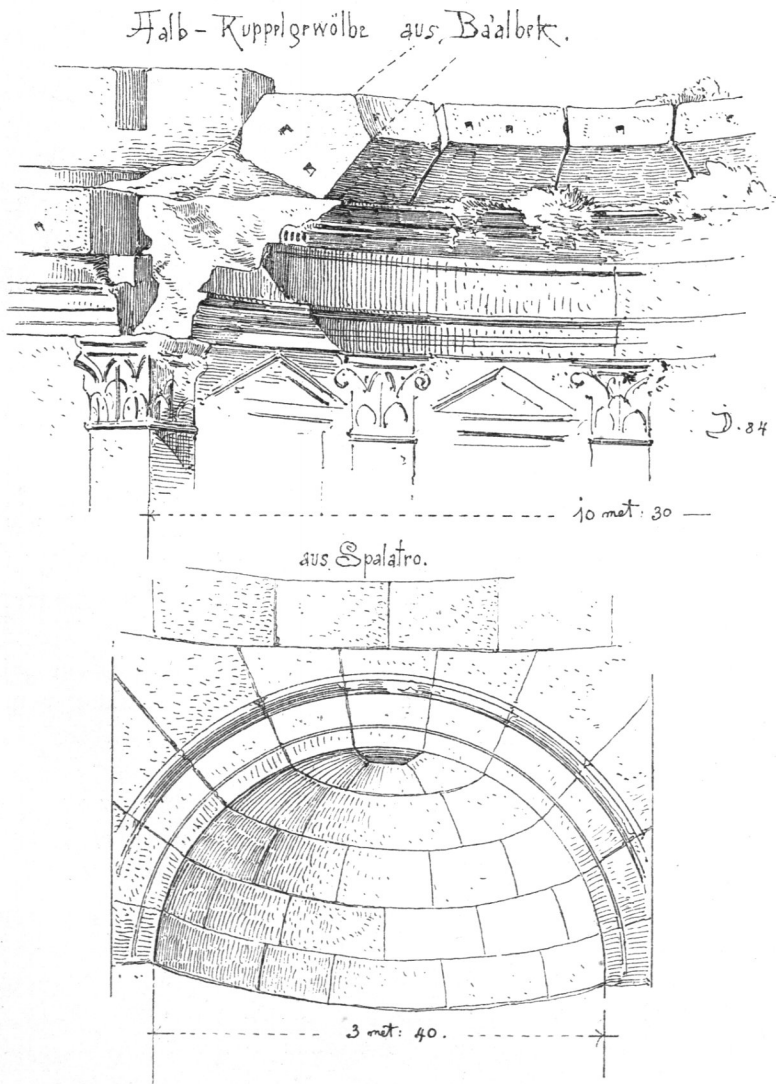


- I. Minerva Medica in Rom
- II. Baptisterium in Florenz
- III. Offmarshim
- IV. St. Geron in Coln.
- V. Tor' de Schiavi bei Rom.
- VI. Rotunde des Berliner Museum.

Fig. 167 giebt eine vergleichende Zusammenstellung der Raumgrößen und eine Uebersicht der Verhältnisse von mittelgroßen Polygon- und Rundräumen hervorragender Bauten alter und neuer Zeit. An Ebenmaß der Verhältnisse, bei interessanter und gediegener Construction, dürfte die *Minerva Medica* immerhin alle anderen angeführten Beispiele übertreffen.\*

Ueber quadratischen Räumen haben wir im römischen Abendlande nur bei den kleinen Gräbern und im Osten an den fyrischen Bauten Kuppeln aufzuweisen, von welchen die am Tetrapylon von Lataquieh<sup>99)</sup> eine Spannweite von 9,70 m erreicht. An einer Kalybe in Chaqqa und am genannten Tetrapylon, Bauten aus dem III. Jahrhundert unferer Zeitrechnung, sind in interessanter Weise die Pendentifs durch Uebertragung von Quadersteinen hergestellt. (Vergl. das über die Kuppelgewölbe von Djerafch und im Mäander-Thal in Art. 172, S. 178 Gefagte.)

Fig. 168.



<sup>99)</sup> Vergl. DE VOGÜÉ a. a. O.

## 4) Nischengewölbe.

175.  
Nischen-  
gewölbe:

Das Nischen- oder Chorgewölbe ist bei den großen Exedren der Tempel-Stoen und Thermen, in Basiliken, Heroen, als Abschluss in Tempel-Cellen und als Ueberdeckung halbkreisförmiger Wandnischen zu finden. Dem entsprechend treffen wir das Gewölbe in allen Dimensionen ausgeführt, von der kleinen, 1<sup>m</sup> weiten Nische bis zur 24,6<sup>m</sup> weiten Exedra (*Caracalla-Thermen*).

176.  
Aus  
Quadern.

α) Aus Quadern construiert, ist es uns in der Exedra des großen Vorhofes des großen Tempels in Ba'albek (Durchmesser 10,3<sup>m</sup>), in den Nischen des *Diocletian-Grabmales* zu Spalatro (3,4<sup>m</sup> im Durchmesser) und in den Wandnischen von Gerasa erhalten. Je nach den Spannweiten ist der Steinschnitt bei der Construction verschieden. Am letztgenannten Orte setzen sich die keilförmigen Bogensteine auf ein halbrundes Mittelstück auf; in Ba'albek und Spalatro sind die Wölbsteine ringförmig gefchichtet (Fig. 168 u. 169).

Fig. 169.

Nischengewölbe in Gerasa.

177.  
Aus  
Backsteinen  
oder  
Gufsmauer-  
werk.

β) Bei einer Ausführung aus Backsteinen oder Gufsmauer ist gewöhnlich nur die Gewölbefirn aus mehrfachen, durch Platten verbundenen Backsteinringen und das Halbrund aus Gufsmauerwerk hergestellt, welches auf eine gut in Mörtel gefügte Plattenschalung gesetzt und vielfach mit winkelrecht zur Wölbungslinie gestellten Plattenziegeln durchschossen ist.

Bei der großen Exedra in den *Caracalla-Thermen* kam ein doppelter, 1,20<sup>m</sup> hoher Backsteinbogen an die Stirn; alsdann kamen in der Rundung vom Kämpfer aufwärts 54 Backsteinschichten und über diesen bis zum Scheitel Gufsmauer auf einer Plattenschale zur Ausführung. Die kleinen Nischengewölbe der *Minerva Medica*, von 6,16<sup>m</sup> Durchmesser, wurden, da sie zum Theile Stockgemäuer zu tragen haben und sich aus einer Viertelkugel und einer Tonne zusammensetzen, besonders sorgfältig construiert, indem sie an der Stirn der Tiefe nach aus vierfachen und der Höhe nach aus doppelten Backsteinbogen bestehen, auf welche rechtwinkelig eine Doppelgurte, durch die Rundung geführt, trifft. Letztere ist mit horizontalen Plattenringen durchschossen und das Rippenwerk mit Gufsmauer dann ausgesetzt (Fig. 170).

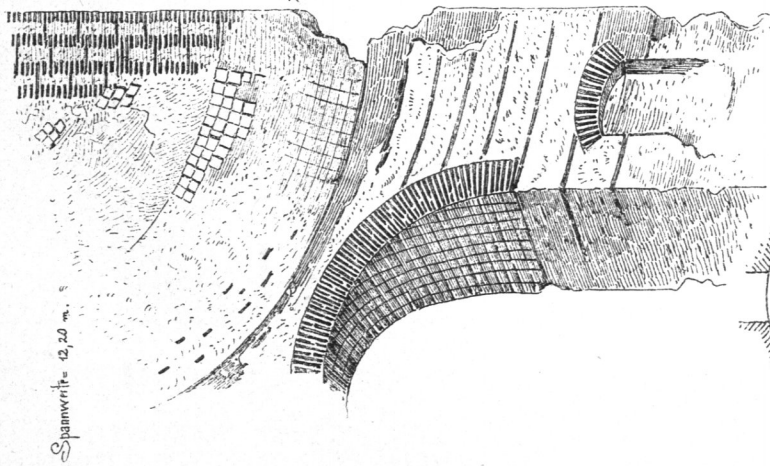
178.  
Stichkappen.

γ) Durch Anordnung von Lunetten oder durch ein Einschneiden von lothrecht geführten Fenstern in Kämpferhöhe wurden bei der großen Rotunde der *Caracalla-Thermen* die Stichkappen hervorgerufen; diese gezogen und bis zum Gewölbefcheitel fortgeführt, ergaben eine fächerartige Theilung oder Belebung der

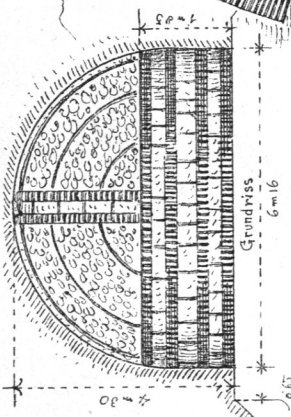
Fig. 170.

Munira Medica (Rom.)

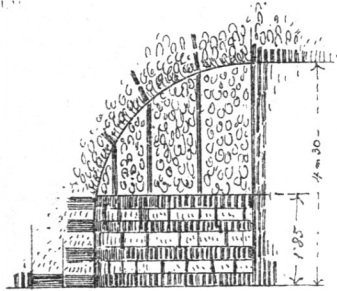
Nischentorwölbe (Halbkuppel)



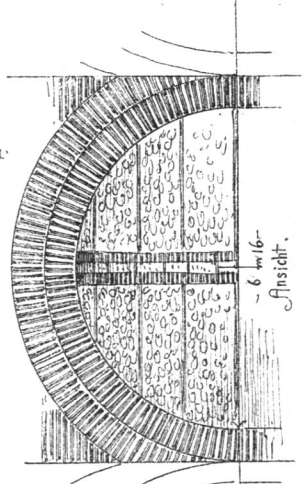
Spannweite = 2,20 m.



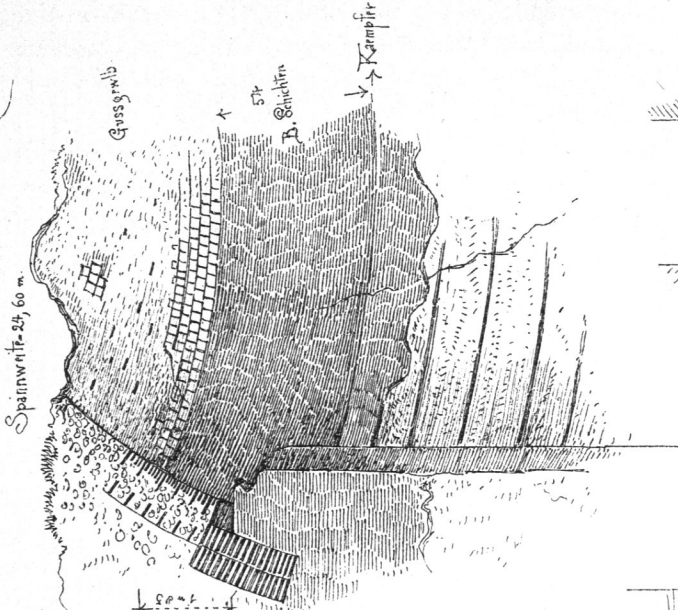
Grundriss  
6 m 16



4 m 30



6 m 16  
Ansicht.

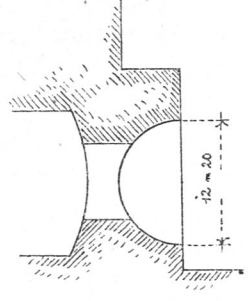


Spannweite = 2,4 m.

Gussorb

57  
D. Schichten

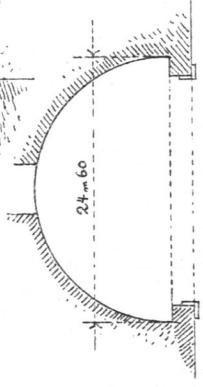
Kämpfer



12 m 20

Caracalla Forum

D. 32



2,4 m 60

Caracalla Forum