



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Architektonische Raumlehre

Entwicklung der Typen des Innenbaues

Von den ältesten Zeiten bis zum Abschluß der gothischen Periode

Ebe, Gustav

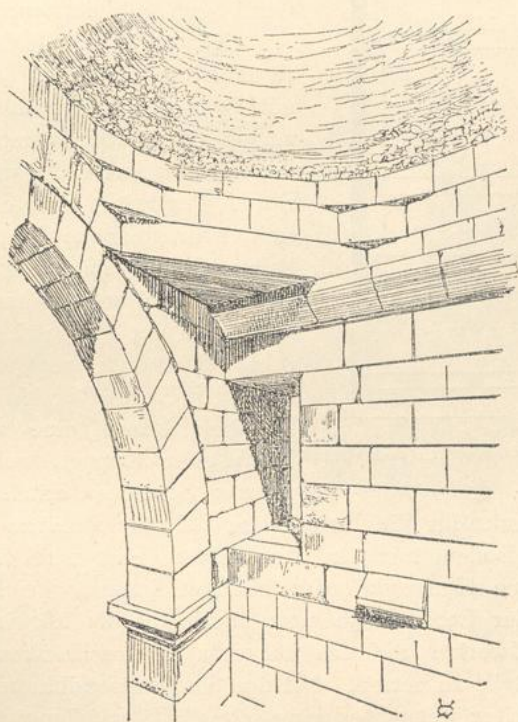
Dresden, 1900

Hellenistisch-römischer Gewölbebau. Allgemeines

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96597](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96597)

Der hellenistisch-römische Gewölbebau.

Mit der fortschreitenden Ausbildung des Gewölbebaues gewinnt der Innenbau ein entschiedenes Übergewicht über den Außenbau. Beispiele dieser Art bieten schon die hellenistischen Bauten in Kleinasien und Syrien. Das Gymnasium zu Ephesos, an drei Seiten mit einem gewölbten Gange, dem Diaulos, umgeben, an der vierten Seite mit dem von Säulenhallen eingefassten Xistos, enthielt im Hauptkörper das Ephebeion, die Palästra mit Nebenräumen und die Baderäume, sämtlich gewölbt und wohl meist mit Oberlichtern versehen. Die Räume sind symmetrisch zu einer Mittelaxe angeordnet, aber jeder für sich abgeschlossen und ohne Absicht auf eine perspektivische Wirkungen begünstigende Verbin-



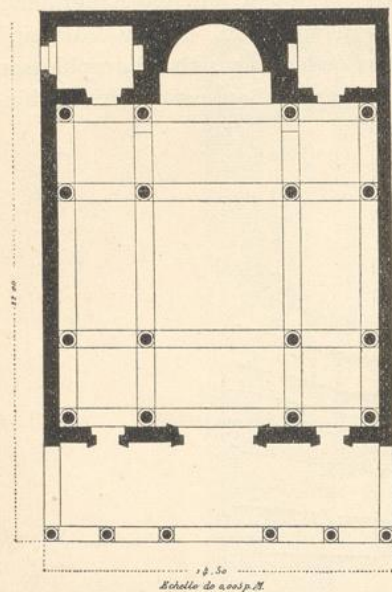
22. Kuppelzwickel der Kalybe von Omm-es-Zeitun (nach Vogüé).

dung. Das Ephebeion, etwa 15 m breit, 28 m lang, war mit drei Kreuzgewölben überdeckt, die übrigen Räume hatten Tonnengewölbe.

Der Tonnengewölbbau in Schnittquadern hatte, wie aus der Überwölbung des Selinusflusses in Pergamon und anderen Beispielen geschlossen werden kann, bereits im 3. Jahrh. v. Chr., sicher im 2. Jahrh. in Kleinasien eine hohe Vollendung erreicht; dasselbe gilt von Syrien.

Die Steinbauten des Haurangebirges in Zentralsyrien, von südarabischen Stämmen herrührend, aus den letzten Jahrhunderten vor und den ersten nach Chr. stammend, bilden stilistisch eine Fortsetzung der hellenistischen Bauweise

und sind besonders durch ihre meist in Schnittsteinen ausgeführten Gewölbe merkwürdig. Das Kreuzgewölbe kommt nur in Anfängen vor, häufiger ist die Kuppel über quadratischem Raum, deren Pendentifs durch mehrere Ringe übereckgelegter Steinplatten gebildet werden (Abbildg. 22). Neu ist namentlich das Vorkommen eines Systems sich durchkreuzender Gurt- und Scheidebögen, die von wirklich tragenden Säulen gestützt werden, wie im Prätorialgebäude zu Musmieh (Abbildg. 23). Hier ist die Abdeckung über den Gurtbögen durch



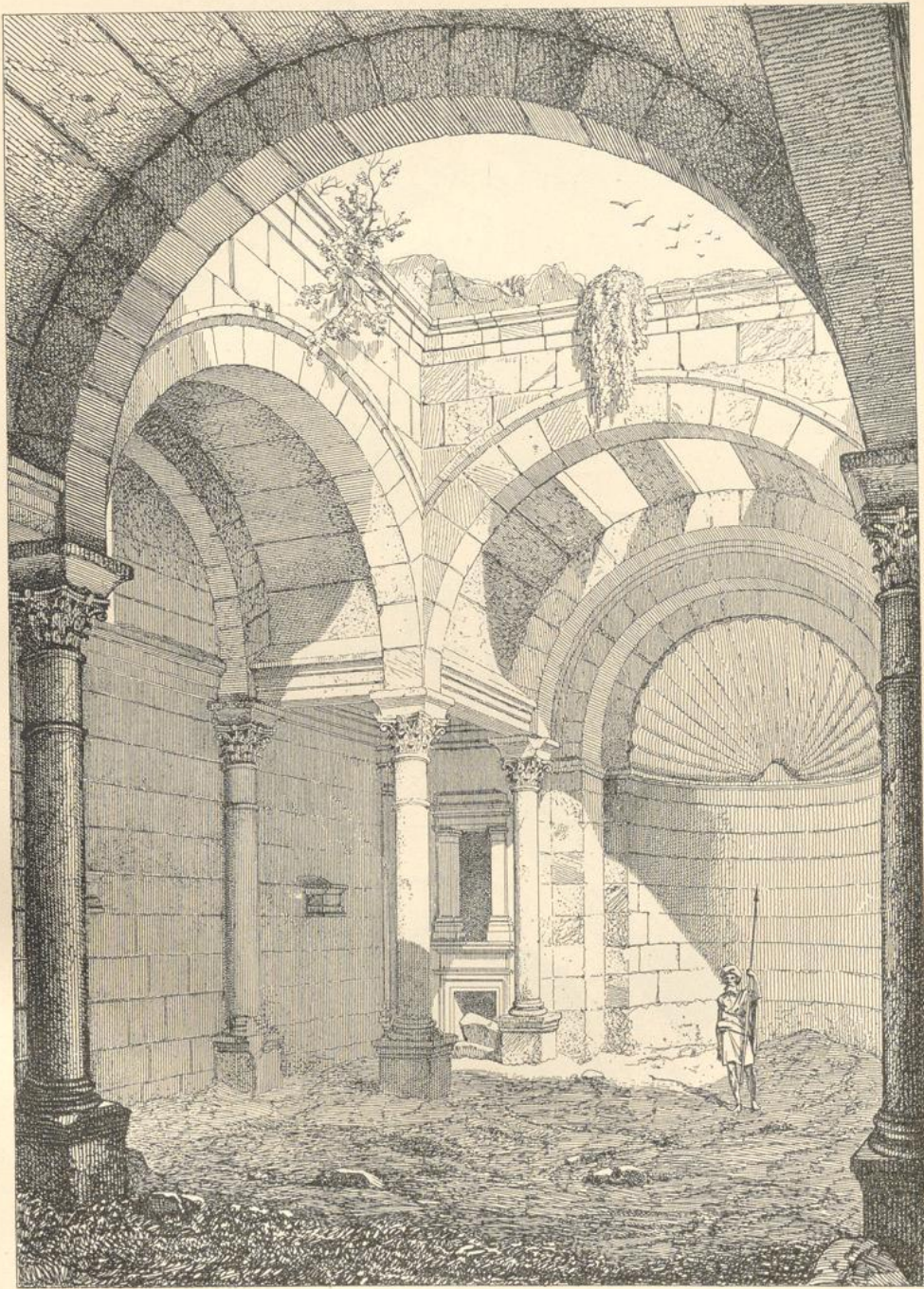
23. Grundrifs, Prätorium von Musmieh (nach Voguë). hergestellte Kuppel, welche noch in den unteren Schichten erhalten ist.

Der Schwerpunkt für die Entwicklung des Gewölbebaues liegt indess auf italisch-römischem Boden, meist in Rom selbst. Hier wird die Herstellung der Gewölbe durch eine Konstruktionsmethode erleichtert, welche darauf ausgeht, die Anwendung der Lehrgerüste und überhaupt die Mitwirkung kunstmäsig ausgebildeter Handwerker auf das äußerste zu beschränken und ungeschulte Kräfte an deren Stelle zu setzen. Mit den nun verwendbaren Massenaufgeboten gewöhnlicher Arbeiter gelang es, eine schnelle Herstellung der Bauwerke hervorzurufen, welche den Anforderungen eines Weltstils entgegenkam, und deshalb auch wohl erst von den Römern erfunden worden ist. Die römischen Gewölbe sind aus einem Mauerwerk von kleinen Steinen mit Mörtel in horizontalen Schichten hergestellt und von einem sparsamen Netzwerk von Ziegelrippen durchsetzt. Das Konstruktionsprincip erinnert an das im Mittelalter befolgte, welches die Gewölbe in tragende Rippen und neutrale Kappenflächen auflöste; nur dafs in den römischen Gewölben die tragenden Teile innerhalb der Masse versenkt bleiben, keine formale Ausbildung finden, sondern unter der allgemeinen Stückdecke, auf welche meist das Kassettenmuster von der flachen Steindecke übertragen wird, verschwinden. Eine weitere Andeutung des inneren Spiels der Kräfte, welche wieder das Mittelalter vordeutet, kommt in der römischen Gli-

Steinplatten bewirkt, mit Ausnahme des mittleren Vierecks, welches ein kuppelartiges Kreuzgewölbe aufwies (Abbildg. 24). Die Abbildungen 25 und 26 geben noch Beispiele zentralsyrischer Deckensysteme, welche durch Steinplattenabdeckungen über Gurtbögen gebildet werden.

Cella und Vorhalle des großen Tempels zu Ba'albek (Heliopolis) in Cölesyrien waren mit Tonnengewölben aus Schnittsteinen in 22,5 m Weite überspannt (3. Jahrh. n. Chr.); die Gewölbe der Cella waren durch Bogenrippen gegliedert aber ohne Kassettierung. In der Exedra des Tempelvorhofs ist ein halbrundes Nischengewölbe in Schnittsteinen erhalten. Unter den Gewölben, auf denen der große viereckige Tempelhof ruht, finden sich aus Quadern konstruierte Kreuzgewölbe. Der kleine Rundtempel zu Ba'albek besafs eine aus Schnittsteinen

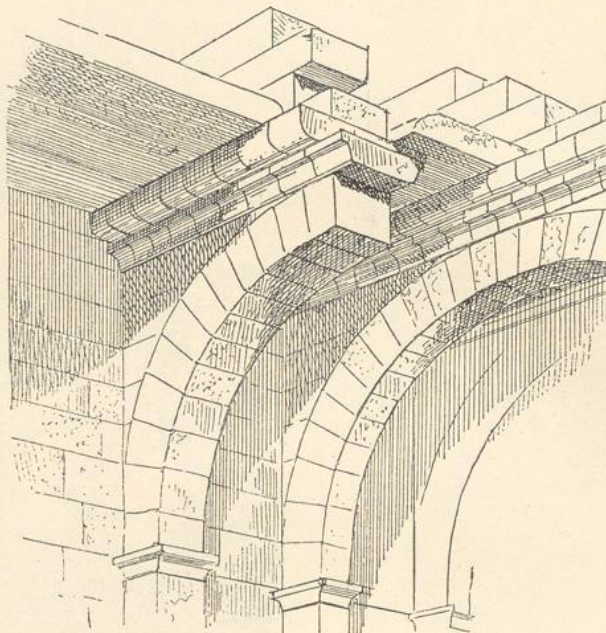
derung der Wand und des Pfeilers durch vorgesetzte Säulen und einspringende Nischen zum Vorschein, während die Strebepfeiler, obgleich ebenfalls vorhanden,



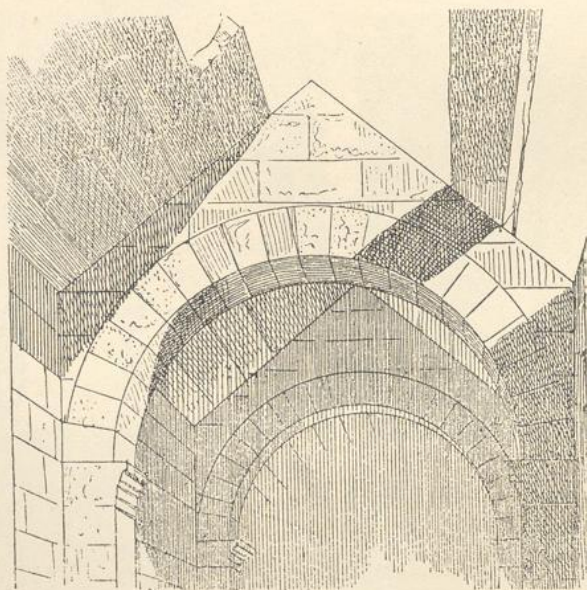
24. Inneres des Prätoriaums zu Musmich (nach Vogüé).

sich wieder meist in den raumteilenden oder raumumschließenden Mauern verstecken.

Unzweifelhaft übernahmen die Römer das Gewölbe in Schnittsteinen von den Etruskern, aber der späteren Entwicklung, besonders der dem oben ge-



25. Kaisarieh von Chagga. Deckensystem (nach de Vogué).



26. Kaisarieh von Chagga. Deckensystem (nach Vogué).

schilderten Konstruktionsprincipe entsprechenden, kommen orientalische, durch die Hellenistische Kunstperiode vermittelte Anregungen zu statten. Von den

Bauwerken in Alexandria aus der Zeit der Ptolemäer ist so gut wie nichts erhalten, sonst würden wir vermutlich einen bedeutenden von dort ausgehenden Einfluß gewahr werden. In Alexandria scheinen die Gewölbe eine hervorragende Anwendung gefunden zu haben; es wird von solchen berichtet, die mit Estrich und Mosaik belegt waren und gleich die Decken abgaben. Auch ein Propylaion mit Kuppel wird erwähnt. Ob die hierbei angewendete Gewölbetechnik schon die römische war, ist nicht mehr zu entscheiden.

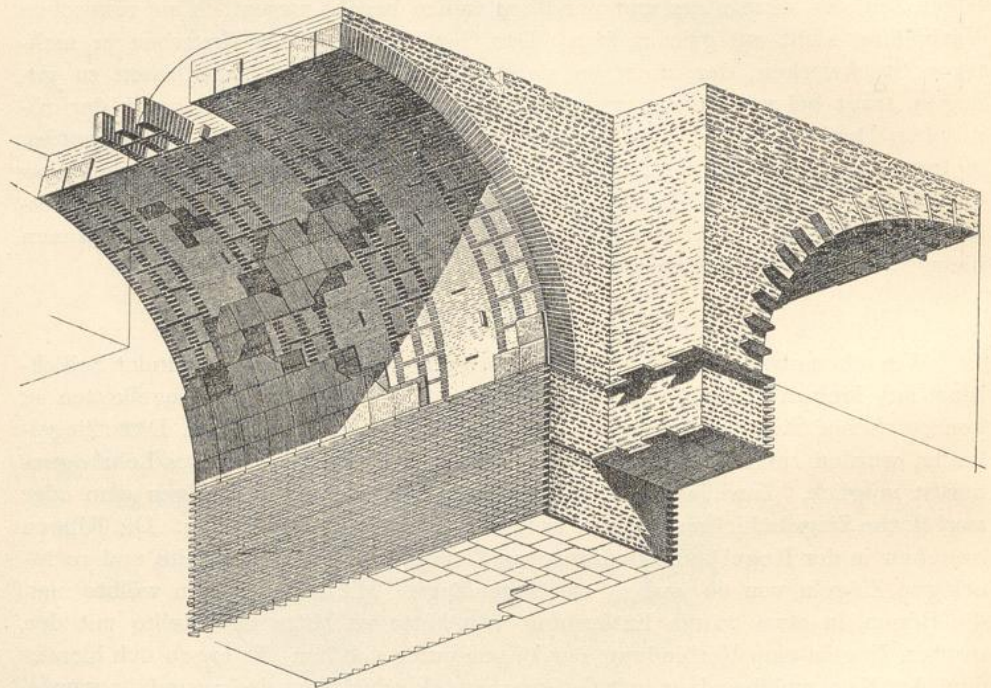
Die Römer waren ein praktischen Zielen zustrebendes Volk, bei ihnen bildete der Tempelbau nicht mehr die hauptsächlichste Aufgabe der Baukunst, vielmehr entstanden außer diesen großartige Anlagen für öffentliche Profanzwecke, wie nie zuvor; es beginnt eine neue Ära der Raumschöpfungen und der Ausbildung von Typen für neue Gebäudeklassen. Die bauliche Entwicklung der altchristlichen Zeit, des Mittelalters und der Renaissance beruht wesentlich auf römischen Vorbildern, nicht auf griechischen. Der Gewölbe- und der Mauerbau in mehreren Stockwerken, der allein im Stande war den neuen Bedürfnissen zu genügen, trägt bei weitem das meiste zur charakteristischen Erscheinung der römischen Denkmäler bei. Die Verbindung der Bogenform mit dem Säulengerüst, in freistehender Anlage oder im Zusammenhange mit der Wand, die Verwendung der Säule als Stütze in den mit Tonnen-, Kreuzgewölben oder Kuppeln überdeckten Räumen, sind Architekturelemente echtrömischer Erfindung und können niemals wieder entbehrt werden.

1. Tonnengewölbte Räume.

Wie schon oben erwähnt, wurde die Gewölbemauerung in horizontaler Schichtung aus kleinen Steinen und Mörtel hergestellt und war von Ziegelketten in konzentrischer Stellung durchsetzt, welche eine Art Gerippe bildeten. Diese Ziegelketten wurden zuerst aufgeführt und machten ein leicht konstruiertes Lehrbogengerüst möglich. Zuweilen werden auch zunächst über den Lehrbögen eine oder zwei flache Ziegelschichten verlegt, welche eine untere Schale bilden. Die Rippen bestehen in der Regel aus quadratischen Ziegeln von ca. 60 cm Seite und rechteckigen Ziegeln von 60 und 15 cm Seitenlänge. Mit den letzteren wölbte man die Bögen, in etwa 60 cm Entfernung von Mitte zu Mitte und stellte mit den großen Ziegeln eine Verbindung der Bögen unter sich her. Es ergab sich hieraus eine Art Netz, welches dann mit Gufsmauerwerk schichtenweise ausgefüllt wurde. Beispiele dieser Art finden sich in den Kaiserpalästen auf dem Palatin in Rom (Abbildg. 27), am Aquädukt des Nero u. s. w. Am Kolosseum oder Flavischen Amphitheater zu Rom (82 n. Chr.) kommen die Tonnengewölbe mit steigender Scheitellinie unter Rampen und Treppen und als Ringgewölbe in den konzentrisch geführten Galerien vor. Zugleich bietet der Außenbau des Amphitheaters ein großartiges Beispiel des Stockwerkbaues. Die mächtigen offenen Arkaden, welche im doppelten Ringe die Sitzreihen in vier Geschossen umgeben, sind außen in den drei unteren Geschossen durch toskanische, jonische und korinthische Säulenstellungen eingefasst, während das geschlossene Obergeschloß durch flache korinthische Pilaster und kleine viereckige Fenster gegliedert ist. Halbsäulen und Pilaster der oberen Stockwerke stehen auf Postamenten und tragen schlichte Gesimse mit glatten Friesen, nur das Gesims des obersten Ranges hat Konsolen.

Gewölbe mit zwei flachen Ziegelschichten als Unterlage, welche ein erstes leichtes Gewölbe bildet, kommen in den Caracallathermen vor. Es war in diesem Falle zur Ausführung keine volle Schalung nötig, sondern nur Latten unter den Fugen der großen Ziegeln. Die zweite Flachschiicht bildete häufig nur ein Netz, welches die Fugen der unteren Schicht deckte, wie dies in den Sälen der Kaiserpaläste und in den Sette-Sale, dem Wasserreservoir neben den Titusthermen, zu bemerken ist. Die vier großen Gewölbe, welche die Seitenschiffe des mächtigen Saals in der Mitte der Caracallathermen bilden sind allein in diesem Gebäude und vielleicht einzig in Italien aus vollen Ziegelbögen hergestellt, und hatten eine doppelte Flachschiicht zur Unterlage.

Der Doppeltempel der Venus und der Roma zu Rom, 117—138 von Hadrian



27. Tonnengewölbe aus den Kaiserpalästen des Palatins zu Rom. Nach Choisy.

erbaut, enthält zwei quadratische mit Vorhallen versehene Zellen, die sich in ihren halbrunden Apsiden berühren. Die Zellen waren an den Wänden durch Nischen gegliedert und mit kassettierten Tonnengewölben überspannt, von welchen allerdings nur der untere Teil erhalten ist. In diesem Falle bildeten die Ziegelbogen des Gewölbes und die sie verbindenden Verstärkungsrippen zugleich die Einfassung der Kassetten. Der Tempel war rings mit einer Säulenhalle umgeben. Das Grabmal vor Porta Sebastiano, der sogenannte Tempel des Deus rediculus, zeigt im oberen Raume ein Tonnengewölbe mit großen Stuckkappen.

Bei Ausführung von Tonnengewölben in Schnittsteinen erhielt nur der obere Teil des Bogens ein Lehrgerüst, wie die vorgekragten Quader am Pont du Gard bei Orange beweisen; auch setzen sich die Gewölbe des Pont du Gard aus ein-

zelen, unverbunden nebeneinander gestellten Bögen zusammen, jedenfalls wieder zur Ersparung vollständiger Lehrgerüste. An den sogenannten Bädern der Diana (Tempel) zu Nîmes sind die einzelnen Quaderbögen in Zwischenräumen aufgeführt, und diese durch Platten überdeckt, welche der Gewöblinie folgen. In den unterirdischen Gewölben der Arena von Arles bilden die Platten, welche die Zwischenräume der Bögen überdecken, eine Terrasse und diese diente zugleich als Fußboden der oberen Säle.

2. Kreuzgewölbte Räume.

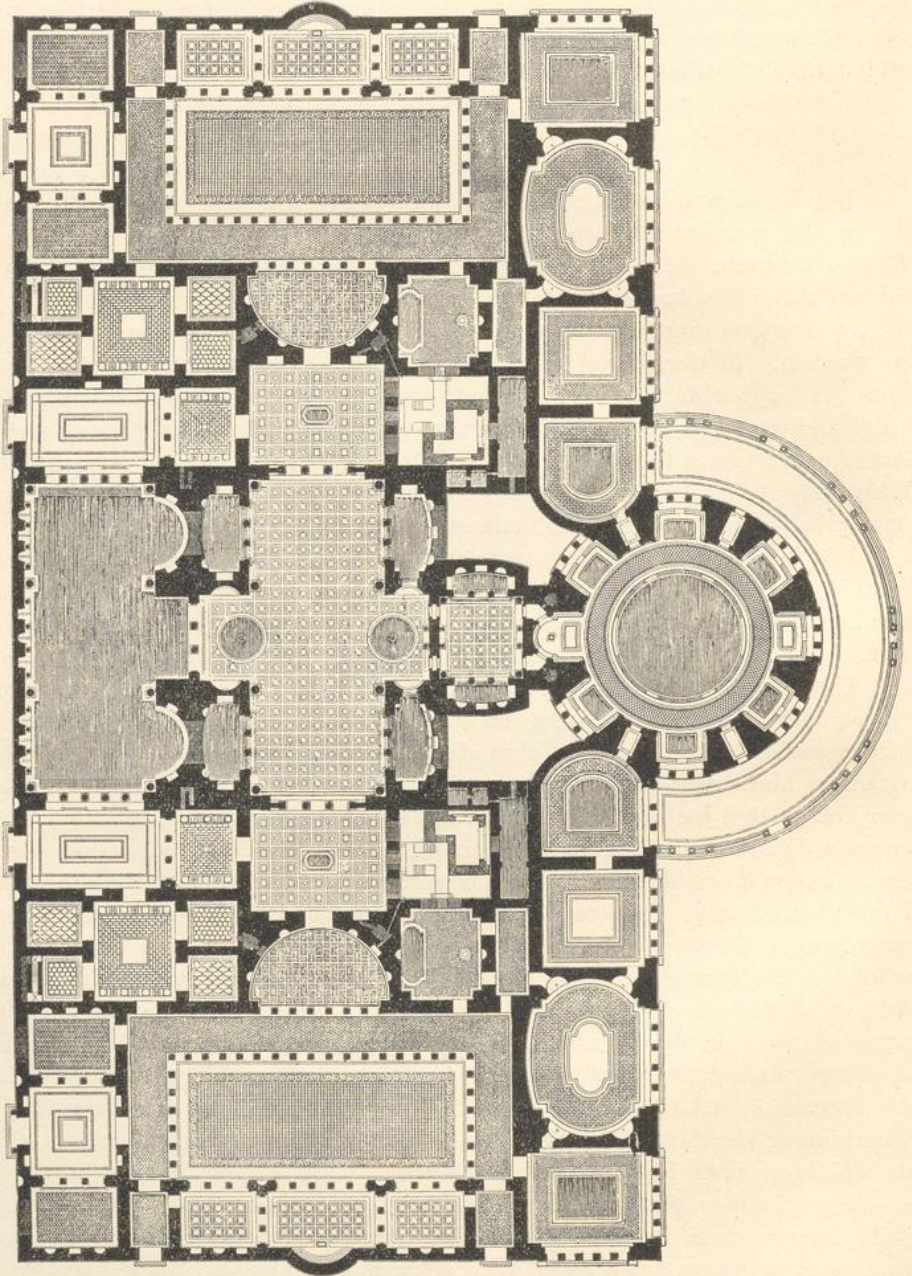
Die Kreuzgewölbe, aus der Durchdringung zweier Tonnengewölbe hervorgegangen, wurden von den Römern zur Überdeckung sehr weitgespannter Räume benutzt; sie boten die Möglichkeit einer Fensteranlage auf allen vier Seiten, außerdem konnten die Fenster dem Scheitel nahe gerückt werden, ohne in das Gewölbe einzuschneiden und die Einführung von Stichkappen notwendig zu machen. In der Regel sind die römischen Kreuzgewölbe quadratisch, bei geringer Ungleichheit der Seiten wurde der kleinere Bogen gestelzt, bei größerer Ungleichheit setzte sich das Tonnengewölbe beiderseits ein Stück hinter dem Ansätze der Grate fort, indess kommen auch Kreuzgewölbe über rechteckigen Räumen mit flach elliptischen Schildbögen an den langen Seiten vor, wie in dem erhaltenen Saale der Diokletiansthermen.

Die Herstellung der Kreuzgewölbe erfolgte wie bei den Tonnengewölben mit Hilfe eines Netzes von Ziegelbögen und zuweilen einer unteren Flachsicht. Die Diagonalbögen bilden wieder Ziegelbögen und ihre Kreuzung erfolgt in der Art, daß der eine Bogen durchgeht und der zweite stumpf dagegen stößt. Bei Gewölben unter 15 m Spannweite fielen in der Regel die Verstärkungsrippen der Tonnenstücke fort und es blieben nur die Diagonalbögen. Das Kreuzgewölbe erscheint bereits in der ersten Kaiserzeit in einem der großartigsten Monumente, den Agrippathermen, deren großer Saal durch Kreuzgewölbe in drei Joche geteilt ist; die Anfänger der Kreuzgewölbe sitzen auf frei vor der Wand stehenden Säulen auf, die beiden äußeren Joche sind durch je drei Nischen gegliedert, während das mittlere Joch nach der Seite des späteren Pantheons hin eine größere Exedra und gegenüber einen Durchgang nach den anstossenden Räumen enthält. Von der inneren Ausstattung des Saals sind noch mächtige Säulentrommeln aus gelbem Marmor mit korinthischen Kapitellen erhalten, außerdem ein schönes Marmorgebälk, dessen Fries mit Delphinen geschmückt ist. In den Grabbauten wird das Kreuzgewölbe vielfach zur Überdeckung quadratischer und rechteckiger Räume angewendet; es finden sich in der Periode von Augustus bis Septimius Severus bereits Kreuzgewölbe mit Überhöhung des Scheitels, deren Grate sich nach oben verflachen, um sich in die Höhlung einer Kugelfläche zu verlieren.

Die Thermen des Caracalla (211—217 n. Chr.) geben das vorzüglichste Beispiel einer reichen, auf künstlerische Wirkung berechneten Grundrisskombination und zwar in einem anmutigen Wechsel von geradlinigen, halbrunden, runden und gemischtlinigen Räumen, wie derselbe früher noch nicht beobachtet werden konnte (Abbildg. 28). Auf der mittleren Querachse folgen sich ein Schwimmteich an der Hauptfront, ein großer rechteckiger Mittelsaal mit Seitenschiffen

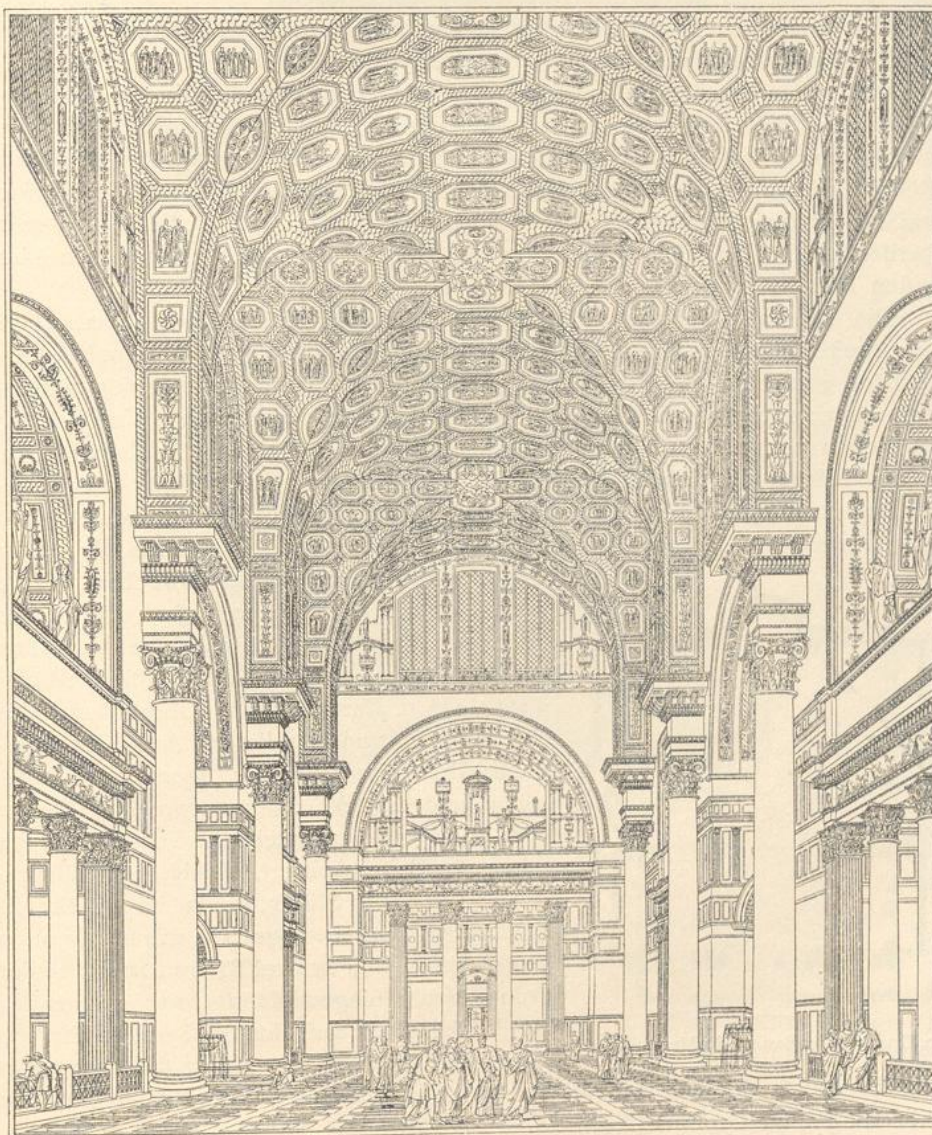
und ein großer runder Raum, welcher sich durch zwei in den Seitenachsen liegende Höfe nach dem Mittelsaal öffnete. Diese Raumgruppe war durch die symmetrisch zu beiden Seiten liegenden Haupteingänge und die Vorräume des

28. Grundriß des Hauptgebäudes der Caracallathermen zu Rom (restauriert), nach A. Blouet.



großen Hauptsaaes eingefasst. Auf der Längsachse liegen, wieder symmetrisch, an beiden Außenseiten große Peristyle mit halbrunden nach den Vorsälen zu-

gekehrten Exedern und im Mittel der schon erwähnte große Saal. Die Peristyle besaßen besondere Eingänge von der Hauptfront aus. Neben dem runden Saale, nach der Seite des Xistus hin, waren noch eine Anzahl von Räumen angeordnet, von denen die an die Peristyle grenzenden der Ovalform angenähert



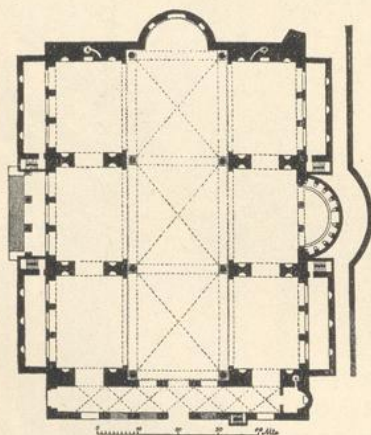
29. Perspektive des Mittelsaals der Caracallathermen zu Rom (restauriert), nach A. Blouet.

waren. Die axiale Anordnung der Räume zeigt eine vollendete Durchführung und eröffnet nach allen Seiten reizvolle Durchblicke, namentlich muß der große Mittelsaal mit seinen Seitenräumen von bezaubernder Wirkung gewesen sein. Derselbe war mit drei kolossalen kassettierten Kreuzgewölben überdeckt, welche

scheinbar auf vorgestellten Säulen ruheten und hatte Oberfenster über den niedrigeren mit Tonnengewölben versehenen Seitenschiffen (Abbildg. 29). Auch die Vorsäle und noch mehrere andere Räume der Bäder besaßen Kreuzgewölbe. In den Caracallathermen sind Strebepfeiler vorhanden, aber dieselben fallen mit den raumabschließenden Mauern zusammen. Wie denn die Römer überhaupt dem Gewölbeschub durch die Gruppierung verschiedener Teile desselben Bauwerks zu begegnen suchten und sichtbar werdende, nur zum Zwecke des Widerlagers hergestellte Pfeiler möglichst vermieden.

Das schon erwähnte Grabmal vor Porta S. Sebastiano, der sogenannte Tempel des Deus ridiculus, ist im unteren Geschofs mit einem Kreuzgewölbe geschlossen. Die Reste der Thermen des Diocletian (etwa 303 n. Chr.) sind von Michelangelo in die Kirche Sta. Maria degli Angeli verbaut. Der gut erhaltene Saal ist mit drei oblongen Kreuzgewölben im Verhältnis der Seiten von 3 zu 2 überdeckt. Der Saal hat wieder Strebepfeiler, dieselben sind jedoch auch hier in den Mauern versteckt.

Die kolossalen Kreuzgewölbe der Maxentiusbasilika in Rom haben 24 m Spannweite; die Verstärkungsrippen sind in einer Höhe von zwei Ziegeln übereinander gerollt und werden zum Teil durch die kleineren rautenförmigen Kassetten unterbrochen, jedoch hat an diesen Stellen eine entsprechende Verstärkung der Bogen nach außen stattgefunden. Die Rippen sind hier, wie überall, ganz in den Körper des Gewölbes versenkt. Es kommen Strebepfeiler aus Gufsgemäuer mit Ziegelverblendung vor. Der Raum zwischen den Pfeilern ist ganz oder teilweise zum Inneren herangezogen; dieselben sind im oberen Teile von



30. Grundriß der Basilika des Maxentius in Rom.

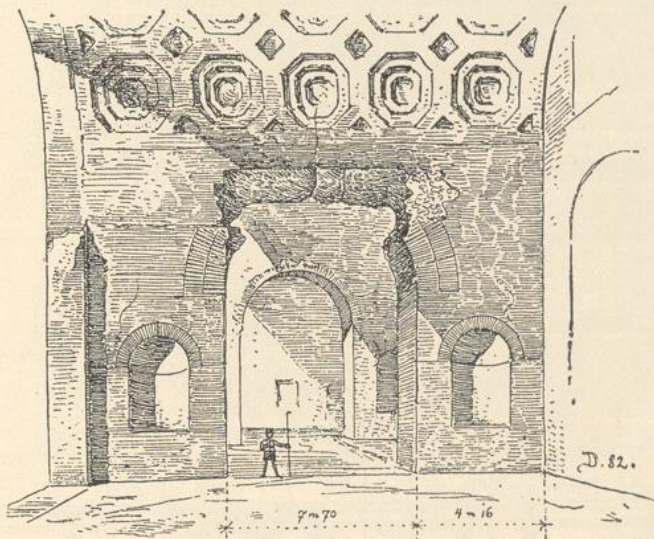
den Säulen. Die Raumwirkung der Maxentiusbasilika mußte, ähnlich wie die des großen Saals der Caracallathermen, von überwältigender Großartigkeit sein.

3. Kuppelräume.

Unter den Kuppeln über runder Umfassungsmauer befindet sich der großartigste Raum, den die römische Architektur je geschaffen hat, das Pantheon; indes läßt sich eine gewisse Stufenfolge bis zu diesem Gipfelpunkt der Ent-

wicklung verfolgen. Das Frigidarium der Forumsthermen zu Pompeji (80 bis 60 v. Chr.) bildete bereits einen kreisförmigen, quadratisch ummauerten Raum, der mit einem steilen konischen Gewölbe überdeckt und ursprünglich auf künstliche Beleuchtung berechnet war.

Bei Herstellung der Kuppeln von über 20 m Durchmesser wandten die Römer ebenfalls das schon erwähnte Netz von Verstärkungsrippen an, bisweilen kam auch die Flachsicht von Ziegeln als unterste Kruste zur Ausführung. Das bedeutendste Gewölbe der letzteren Art befindet sich im Torre de' Schiavi an der von Rom nach Präneste führenden StraÙe. Es ist ein zweistöckiger Rundbau von 14 m innerem Durchmesser mit einer Vorhalle; der obere Raum ist durch acht abwechselnd rechteckige und halbrunde Nischen gegliedert; die Beleuchtung erfolgt durch Rundfenster im unteren Teile der Kuppel. Die Anlage, ein Rest der Villa der Gordiane, ist dem Pantheon verwandt.

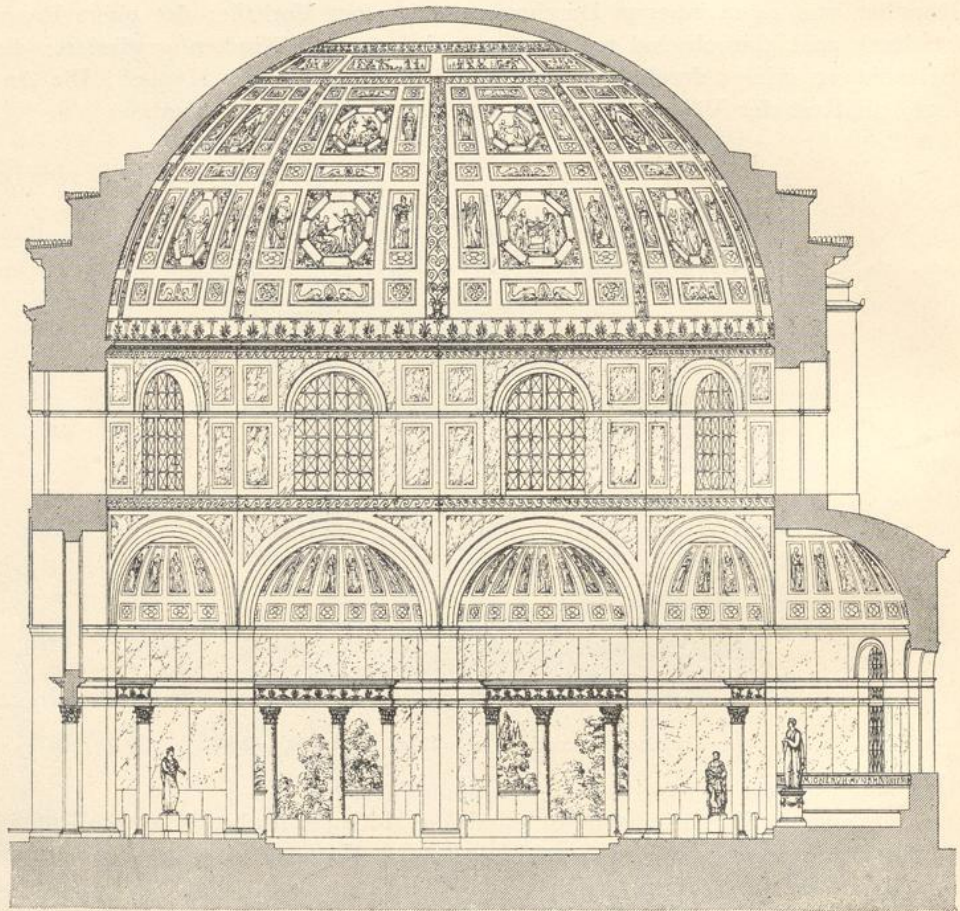


31. Vom Innern der Maxentiusbasilika. Nach Ebe's Abriss.

Ein anderes Verstärkungsmittel ergab die Methode, nach welcher die Kuppel durch einfache Rippen in eine Anzahl Segmente zerlegt wurde. Eines der ältesten Beispiele dieser Art befindet sich in den Thermen des Agrippa. Die Kuppel der Minerva medica in Rom (260—268 n. Chr.) ist nach demselben System gebildet aber sehr unregelmäßig, dieselbe ruht durch Vermittlung kleiner Hängewickel auf einem zehneitigen Unterbau. Zehn aufsteigende Rippen trennen das Gewölbe in Sektoren, indes ist die Ausführung in den einzelnen Teilen sehr ungleich (Abbildg. 32). Die Kuppel hat eine Spannweite von 25 m. Die unten zwischen Nischen stehenden zehn Stützfeiler treten oben als Strebepfeiler vor die Mauerfläche vor, die Nischen sind äußerlich angelehnt, nicht im Verband mit dem Mittelbau, und sind jetzt fast ganz verschwunden. Die Eckstützen sind durch Bögen verbunden und die Zwischenmauern darüber mit Rundbogenfenstern durchbrochen. Es ist hier schon ein erster Schritt zur Auflösung der Mauer-

massen in tragende und stützende Teile geschehen und zu einem System überwölbter stützender Seitenräume, falls diese in diesem Falle für ursprünglich zu halten sind (Abbildg. 33).

Ein Oktogon, durch acht Nischen erweitert, findet sich im Untergeschofs des Palastes des Augustus auf dem Palatin, die rechteckigen Nischen, den Hauptachsen entsprechend, sind wieder durch kleinere Nischen gegliedert. Der Raum hat tiefes Seitenlicht und im Scheitel ein Opäon. Schon in einigen Räumen der Caracallathermen treten in den Ecken stützende Dreiecke auf, die durch

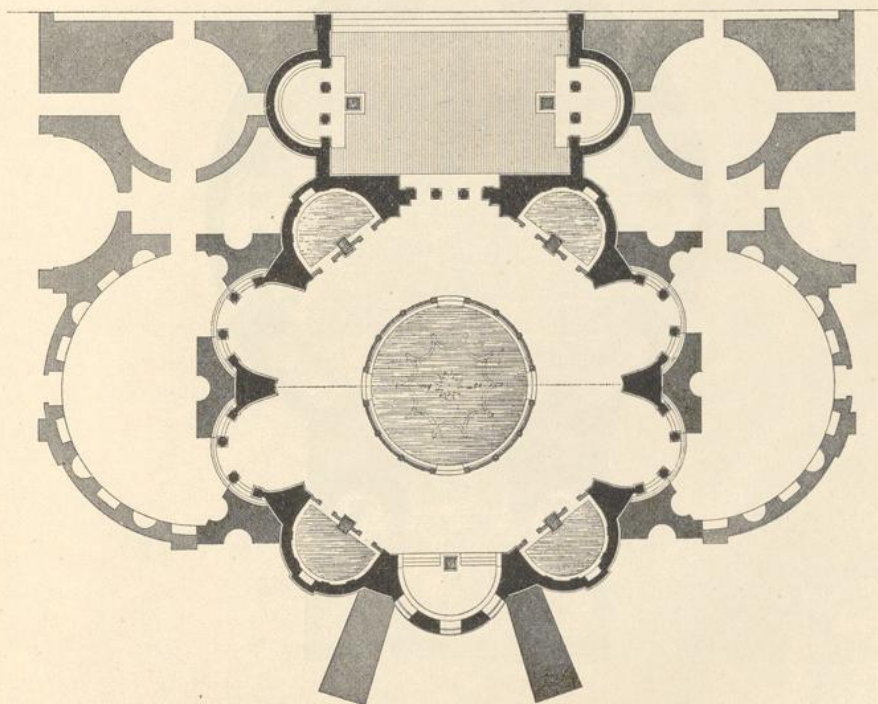


32. Schnitt durch die Minerva medica in Rom (restauriert), nach Isabelle.

Überkragung gebildet sind und den Keim der Pendentifs enthalten. Ein achteckiger Raum in den Caracallathermen, südöstlich vom Hauptbau gelegen, im Untergeschofs mit Nischen in den Diagonalachsen, hat im Obergeschofs auf allen Seiten Fenster, welche sich jedoch auf den Diagonalseiten nur nach Hohlräumen in der Umfassung öffnen; das Kuppelgewölbe setzt über Hängezwickeln an. Die Kuppelgewölbe über runden Räumen werden gelegentlich durch Stichkappen unterbrochen, wie beispielsweise in der großen Rotunde der Caracallathermen,

wo die Flachbogenfenster nach innen mit doppelten Rundbögen überdeckt sind, welche mit der Kuppel denselben Kämpfer haben. Nischengewölbe über halbrunden Räumen kommen mehrfach vor, in den großen Exedern der Tempelzellen, in den Bädern und anderwärts. Durch die Heranziehung der Stiehkappen bis zum Scheitel der Kuppel ergab sich gelegentlich eine Art Fächergewölbe, wie in einer Exedra der Villa Hadriana bei Tibur.

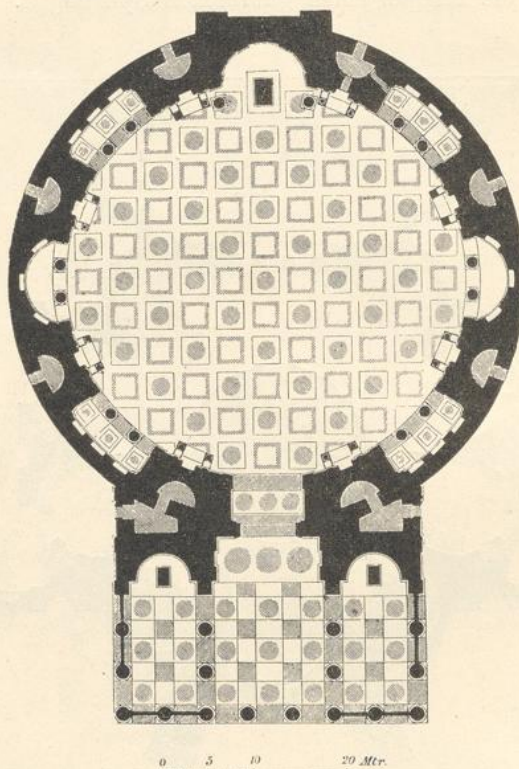
Die Reste von Kuppelbauten, welche noch am Strande von Bajä erhalten sind, bildeten vermutlich Teile von Thermenanlagen römischer Villen und zeigen bedeutende Spannweiten; der sogenannte Venustempel ist ein Rundbau von 28,6 m Durchmesser und hat im unteren Teile halbkreisförmige Nischen und vier Durchgänge, im oberen Teile acht Fensteröffnungen; im sogenannten Dianentempel zeigt die Kuppel einen gedrückten Spitzbogen.



33. Grundriß der Minerva medica in Rom (nach Isabelle).

Wenn die Vermutung gerechtfertigt ist, daß ein Apollo von Damascus der Architekt des Pantheons, dieser großartigsten Kuppelschöpfung des alten Roms war, so gäbe dies wieder einen Hinweis auf den bei der Ausbildung des römischen Gewölbebaues wirksamen orientalischen Einfluß. Wenn man der später zu schildernden Gewölbbauten im alten Persien gedenkt, so scheint sich eine Kette der Entwicklung von den Euphratländern bis nach Italien zu spannen. Nach neueren Forschungen ist das Pantheon in seinen beiden Hauptteilen, der Säulenvorhalle und dem gewölbten Rundbau, zu verschiedenen Zeiten entstanden, jene stammt aus der Zeit des Agrippa (27 v. Chr.), mag dieselbe nun der stehen-

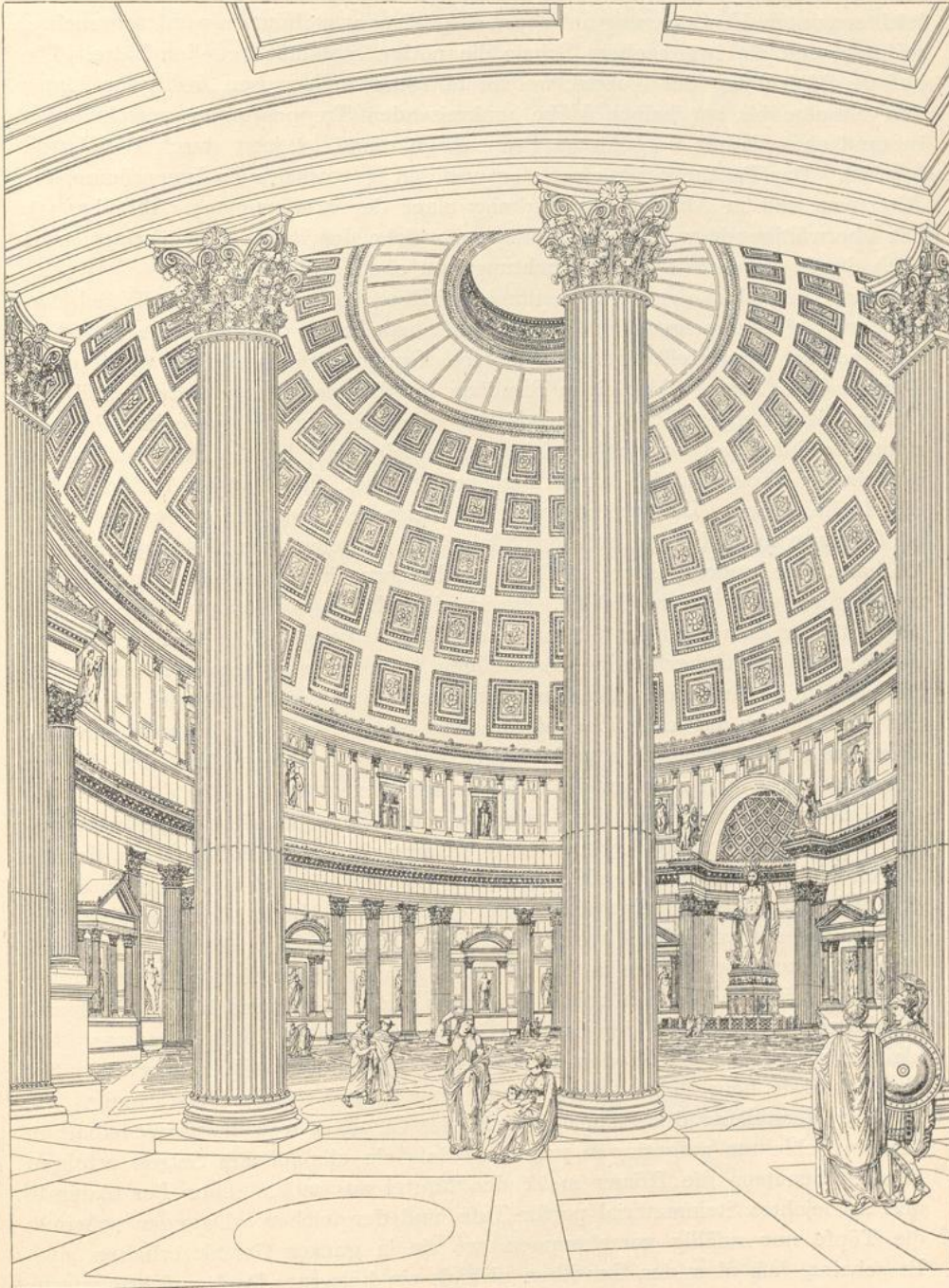
gebliebene Überrest eines Tempels des Agrippa oder an die jetzige Stelle übertragen sein; dieser ist aber ein Werk Hadrians (2. Jahrh. n. Chr.). Das Wesentliche des Kuppelbaues ist noch ursprünglich erhalten, obgleich vielfache Veränderungen stattgefunden haben; Septimius Severus und sein Sohn haben zu Anfang des 3. Jahrh. eine Wiederherstellung bewirkt, bei der vielleicht die Bögen über den Nischen, in denen Karyatiden gestanden haben sollen, verbaut wurden, andere Veränderungen, besonders die Bekleidung des oberen Teils der Innenmauer, stammen aus neuerer Zeit. Das Gebäude besteht aus einer kreisrunden Umfassungsmauer von der halben Höhe des Durchmessers (42, 43 m) (Abbildg. 34) und ist mit einer Halbkugel überdeckt, welche mit quadratischen, nach oben hin



34. Grundriß des Pantheon zu Rom (nach Adamy).

in der Größe abnehmenden Kassetten verziert ist, denen sich an der oberen, einzigen Lichtöffnung eine in Streifen geteilte Zone anschließt. Die untere Mauer ist durch einen Wechsel viereckiger und segmentbogenförmiger Nischen gegliedert, welche mit Pilastern eingefasst sind, zwischen denen je zwei korinthische Freisäulen stehen, mit Ausnahme der Hauptnische gegenüber dem Eingang, deren Halbkuppelgewölbe das Gebälk durchbricht. Die ursprüngliche Ausstattung des oberen Teils der Mauern ist zweifelhaft. Auch über die konstruktiven Verhältnisse des Baues sind nur Vermutungen anzustellen, welche hauptsächlich auf einem Stiche des Piranesi beruhen, wonach die Umfassungsmauer eine Hohl-

körperkonstruktion mit zellenartigen Räumen bildete und mit Entlastungsbogen durchsetzt wäre. Ebenfalls nach Piranesi bestände die Kuppel aus einem Netz-



35. Inneres des Pantheon in Rom (nach Isabelle).

werk von Ziegelbögen, welche durch ringförmige Gurte und Bögen untereinander verbunden wären: eine im ganzen nicht unwahrscheinliche Annahme in Rücksicht auf das früher über die römische Gewölbekonstruktion Gesagte, allerdings müßte dann eine doppelte Schale der Kuppel vorhanden sein, so daß nur die leichtere untere Kassettierung auf dem Lehrgerüste ausgeführt zu werden brauchte, während erst die zweite obere Schale die nötige Stabilität gegeben hätte. Die äußere Abdeckung der Kuppel, welche übrigens nach außen fast ganz hinter den dieselbe bis zur halben Höhe umkreisenden Treppenringen verschwindet, bestand ehemals aus vergoldeten Bronzeziegeln und ist jetzt durch Bleiplatten bewirkt. Das Pantheon ist einer der wenigen gut erhaltenen Innenräume des Altertums und in Absicht der Wirkung einer der großartigsten (Abbildg. 35). Die überwältigende weihevollen Stimmung, welche der Raum hervorbringt, wird noch durch die einheitliche Beleuchtung von oben gesteigert.

Ein Grabmal in der Via Nomentana bei Rom, die sogenannte Sedia del Diavolo, zeigt ein Kuppelgewölbe über quadratischem Raum, dessen Hängezwickel in Guls gemäuer hergestellt sind. Ein anderes Grabmal bei Tivoli, der sogenannte Tempio della Tosse, bildet einen Rundbau mit Kuppel, deren unterer Teil aus Guls gemäuer hergestellt ist, während der obere Teil aufsteigende Ziegelrippen zeigt, die durch horizontale Ziegelringe verbunden und in den Zwischenräumen in üblicher Weise durch Guls werk ausgefüllt sind. Im Scheitel befindet sich eine Lichtöffnung. Der Jupiter tempel im Palaste des Diocletian zu Spalato bildet ein Oktogon mit außen umlaufender Säulenhalle und einer von Säulen getragenen Vorhalle. Im Inneren erhebt sich vor den Pfeilern eine zweigeschossige Säulens tellung mit verkröpftem Gebälk. Es ist eine Krypta vorhanden. Die Kuppel beginnt über dem Kämpfer mit massiv aus Ziegeln hergestellten Halbkreisbögen; darüber steigen fächerförmige Ziegelbögen in mehreren Ringen übereinander auf, entfernt an die Piranesische Darstellung der Kuppelkonstruktion des Pantheons erinnernd. Eine eigentümliche Verbindung von oblongen Nebenräumen mit einer kreisrunden Hauptcella und exedraartigem Vorbau zeigt der Grundriß des Tempels des Romulus neben der Basilika des Maxentius.

Das weiter oben über die Anwendung der Gewölbe mittels Verstärkungsrippen aus Ziegeln und gelegentliche Herstellung einer unteren Schale aus flachen Ziegelschichten Gesagte betrifft eigentlich nur die römischen Monumente. In Pompeji zum Beispiel zeigt sich öfter eine untere Kruste der Gewölbe von kleinen Steinen mit Mörtel, welche offenbar demselben Zwecke dient, wie die Flachsichten von Ziegeln in Rom. Diese Kruste findet sich in den Gängen der Arena, in den Galerien beider Theater u. s. w. In Verona bilden Flusksiesel in Mörtel die Unterlage der Gewölbe in den Gängen des Amphitheaters. Bei kleinen, wenig über dem Boden erhabenen Gewölben ist das Füllmauerwerk über eine aus Erde hergestellte Lehre gelegt, ohne irgend welche Verstärkung.

Zur Herstellung des Füllmauerwerks der Gewölbe, welches unzweifelhaft in dünnen Schichten aufgetragen wurde, so daß ein allmähliches Setzen erfolgen konnte, benutzen die Römer meist den Mörtel aus vulkanischer Puzzolanerde und als leichtes Steinmaterial poröse Tuffs und dergleichen. Dagegen scheinen die Töpfe nur zufällig vorzukommen, wo sie in ganzer Gestalt erhalten sind. Es scheint, daß über den Gewölben niemals ein hölzernes Dach errichtet wurde, vielmehr genügte eine Betonschicht oder eine Abdeckung von Thon- oder Metall-

ziegeln, welche unmittelbar auf die Wölbung verlegt wurde. In den Caracallathermen dienten einige mit Marmorfliesen abgedeckte Gewölbe als betretbare Terrassen.

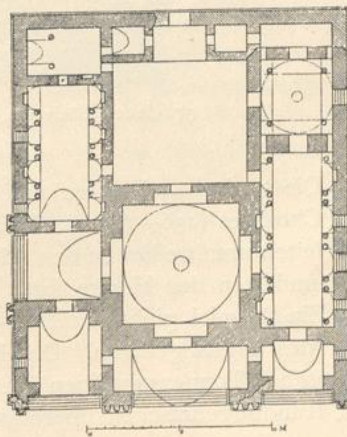
Es ist noch von Wichtigkeit zu bemerken, daß sich im ganzen Verlaufe der Kaiserzeit die Konstruktionsmethoden fast unverändert fortsetzen; die Kunst verfällt wohl am Ende des 3. Jahrh., soweit dies die Einzelbildung der Gliederungen betrifft, aber die Konstruktion bleibt dieselbe und führt, wenn auch etwas nachlässiger als früher gehandhabt, wie beispielsweise in der *Minerva medica* zu bemerken ist, zu immer kühneren und mannigfaltigeren Raumkombinationen. Übrigens setzt sich diese fortgeschrittenere römische Gewölbekunst in der altchristlichen Zeit fast ohne Veränderung fort.

Die in der Kaiserzeit errichteten Triumphbögen sind an dieser Stelle nur beiläufig zu erwähnen, da dieselben keine fest abgeschlossenen Räume, sondern nur Durchgänge bilden; ihre Gewölbe bestehen aus Schnittsteinen. Zu derselben Gattung gehören die Straßendurchgänge unter den Aquädukten, wie die noch erhaltene *Porta maggiore* in Rom, unter den Aquädukten der *Aqua Claudia* und des *Anio novus* und der unter der *Aqua Marcia*, ebenso der *Pons Aelius*, die spätere Engelsbrücke u. s. w.

Die Gewölbbauten der Arsaciden und der Sassaniden.

Die Gewölbbauten der Arsaciden im alten Persien oder Fars (255 v. Chr. — 236 n. Chr.), die im einzelnen nicht zu datieren sind, aber in den letzten Jahrhunderten vor oder in den ersten nach Chr. entstanden sein können, bieten Typen, welche eher auf eine Fortsetzung mesopotamischer Anfänge als auf eine Übertragung römischer Einflüsse deuten, obgleich sich im einzelnen hellenistisch-römische Formen zeigen. Die Gewölbformen dieser Bauten sind als Ausgangspunkt der altchristlich byzantinischen und der muhamedanischen Baukunst zu betrachten. Auf eine mögliche Rückwirkung auf die römische Gewölbkunst wurde schon oben hingewiesen.

Der Palast von Firuz-Abad zeigt eine vorn im weiten Bogen offene, mit einem parabolischen Tonnengewölbe überdeckte Eingangshalle, dahinter drei quadratische Kuppelsäle; zur Seite des Eingangs und um einen Hof liegen noch eine Anzahl tonnengewölbter Säle. Die Kuppeln haben 4,7 m Seitenlänge und sind ovoidisch auf unregelmäßig hergestellten Hängezwickeln. Der Palast von Sarvistan hat an der Hauptfront drei große überwölbte Öffnungen, welche von Halbsäulen eingefasst sind. Hinter der mittleren Vorhalle folgt ein quadratischer Saal mit hoher Kuppel von 10,8 m Seitenlänge (Abbildg. 36);



36. Plan des Palastes von Sarvistan
(nach Ebe's Abrifs).