



Gewölbe I – Antike

Stefan M. Holzer, ETH Zürich



Die Grundidee:

Der mörtellos gefügte Bogen aus Keilsteinen, Leitmotiv der römischen Antike



vorrömischer Keilsteinbogen

(Paestum, Stadttor, 1. Viertel 3. Jh. v. Chr., Feldseite; Stadt seit 273 v. Chr. römisch, Mauern ab dann unnötig)



Keilsteinbogen
(Paestum, Stadttor, 1. Viertel 3. Jh. v. Chr., Feldseite)



etruskischer Keilsteinbogen
(Volterra, Stadttor, um 200 v. Chr., Feldseite; Stadt ab 79 v. Chr. römisch)



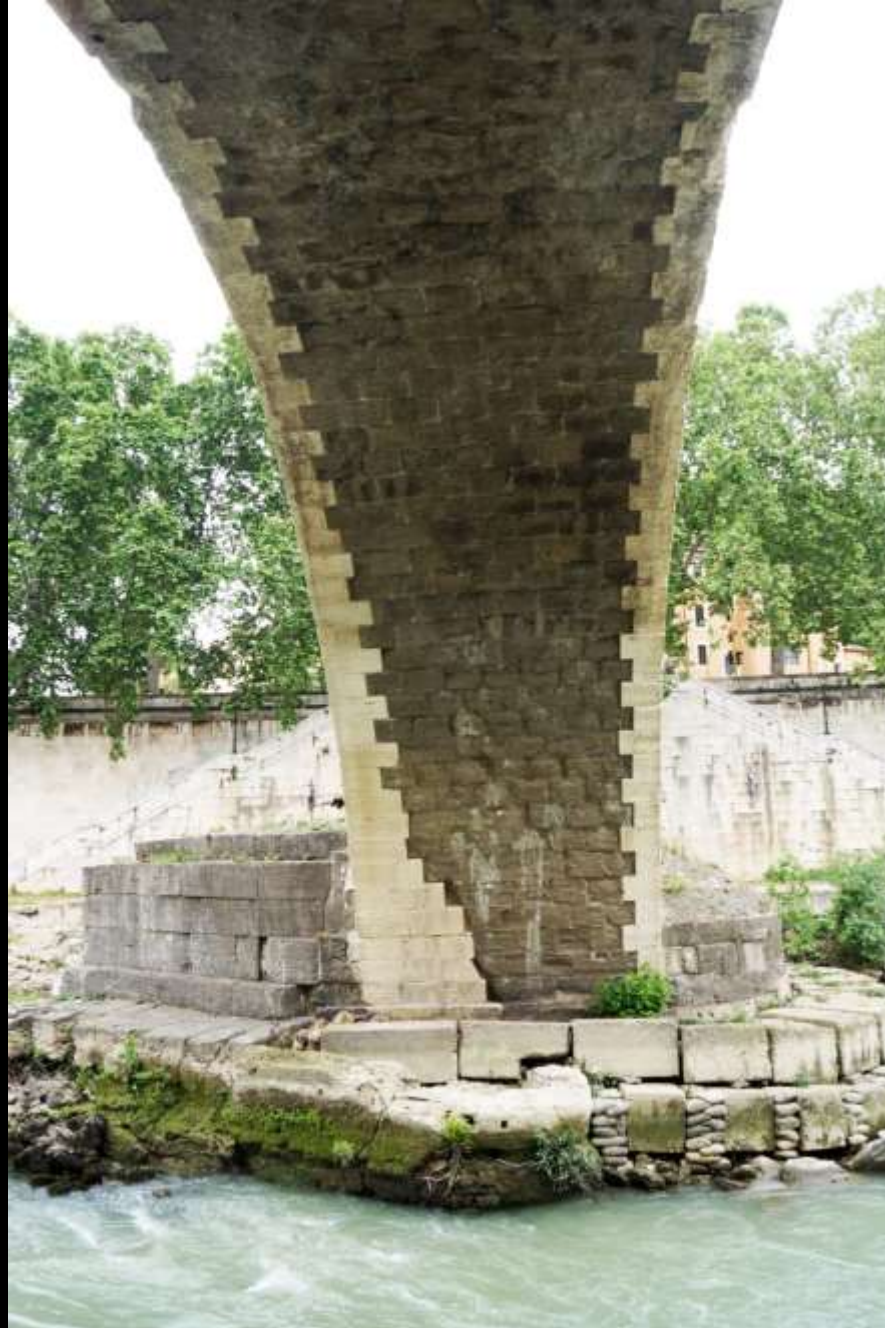
Keilsteinbogen
(Volterra, Stadttor, um 200 v. Chr., Stadtseite)



Bögen mit Keilsteinen aus Werkstein, mörtellos gefügt. Spannweite rund 25 m.
(Rom, Pons Fabricius, 62 v. Chr.)



Bauinschrift
(Rom, Pons Fabricius, 62 v. Chr.)



Differenzierung des Materials von Ansichtsseite (Travertin) und eigentlichem Gewölbe (Tuff)
(Rom, Pons Fabricius, 62 v. Chr.)



Reste der Travertinverkleidung an der Oberstromseite
(Rom, Pons Fabricius, 62 v. Chr.)



Stadttor aus Werkstein
(Fano, 1. Jh. v. Chr.)



Stadttor aus Werkstein. Steinschnitt des Bogens mit Extrados.
(Fano)



Stadtter/Triumphbogen aus Werkstein
(Rimini, Arco di Augusto, 1. Jh. v. Chr.)



Stadttor/Triumphbogen aus Werkstein
(Rimini, Arco di Augusto, 1. Jh. v. Chr.)



Stadttor/Triumphbogen aus Werkstein
(Rimini, Arco di Augusto, 1. Jh. v. Chr.)



Stadttor aus Werkstein
(Autun, Porte Saint-André, 1. Jh. n. Chr.)



Stadtter aus Werkstein. Steinschnitt
(Autun, Porte Saint-André, 1. Jh. n. Chr.)



Keilsteinbogen
(Verona, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



Keilsteinbogen
(Verona, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



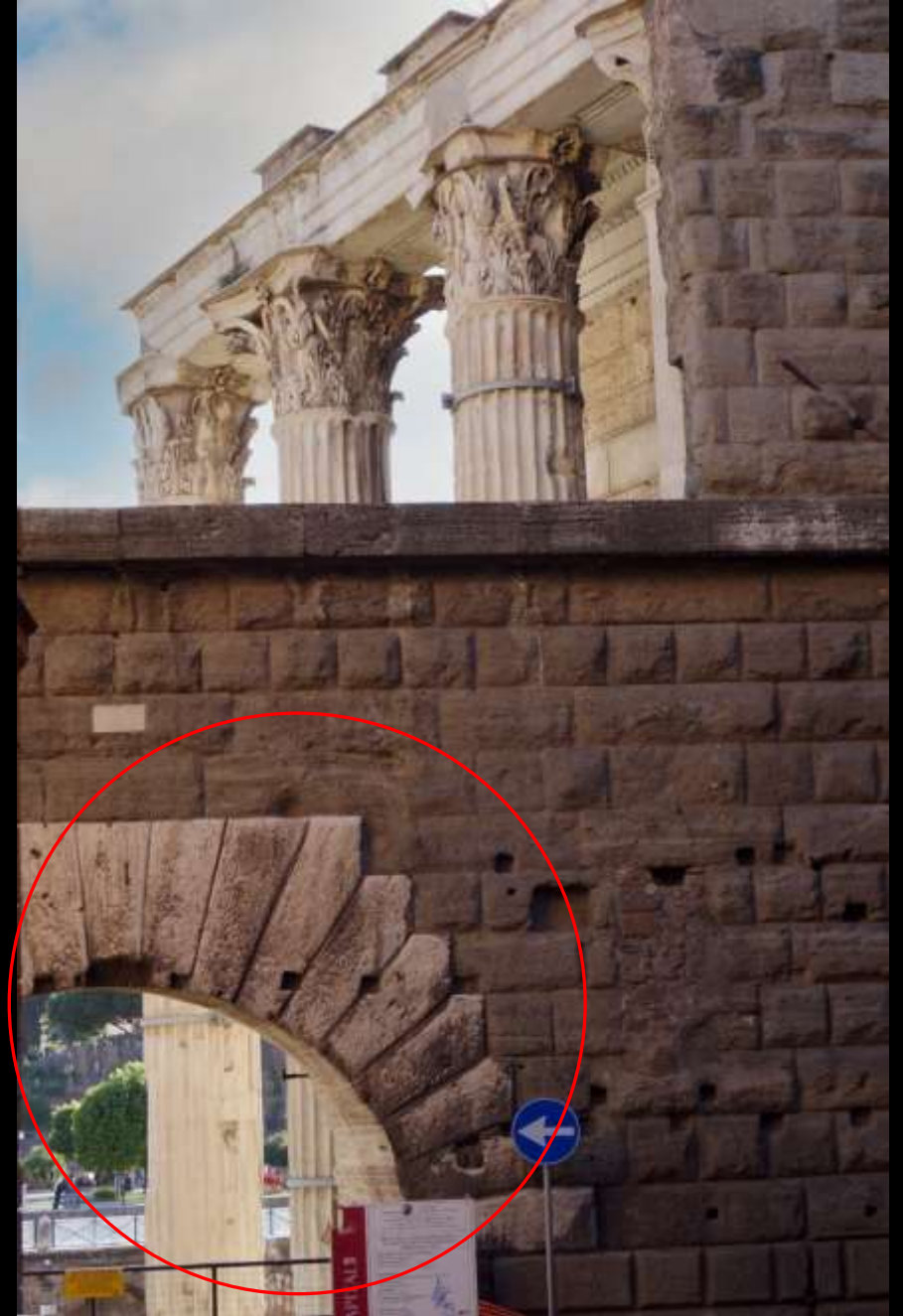
Fassade mit Bogenstellungen und aufgeblendeter Ordnung aus Pilastern
(Verona, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



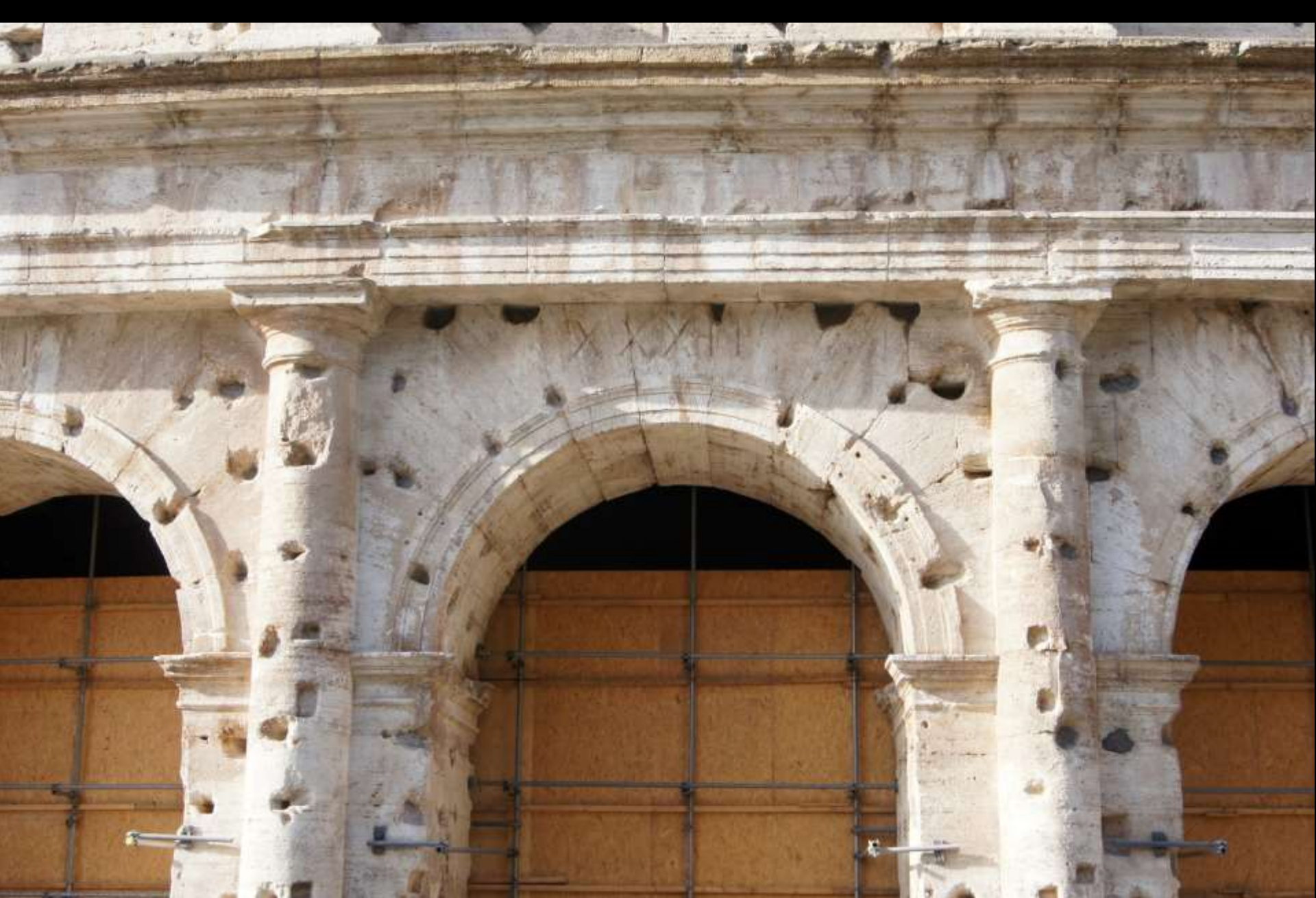
Stadttor aus Werkstein
(Rom, Arco di Gallieno, 1. Jh. v. Chr.)



Stadttor aus Werkstein. Steinschnitt des Bogens in den Verband des opus quadratum eingepasst
(Rom, Arco di Gallieno, 1. Jh. v. Chr.)



Bogen mit stufenförmiger Verzahnung mit dem Wandverband
(Rom, Augustusforum, 1. Jh. v. Chr.)



Fassade mit Bogenstellungen und aufgeblendeter Ordnung aus Halbsäulen. Löcher geraubter Klammern
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



Keilsteine
Spezialfall „scheitrechter Bogen“ („Platebande“)



scheitrechter Bogen aus Werkstein
(Verona, Amphitheater)



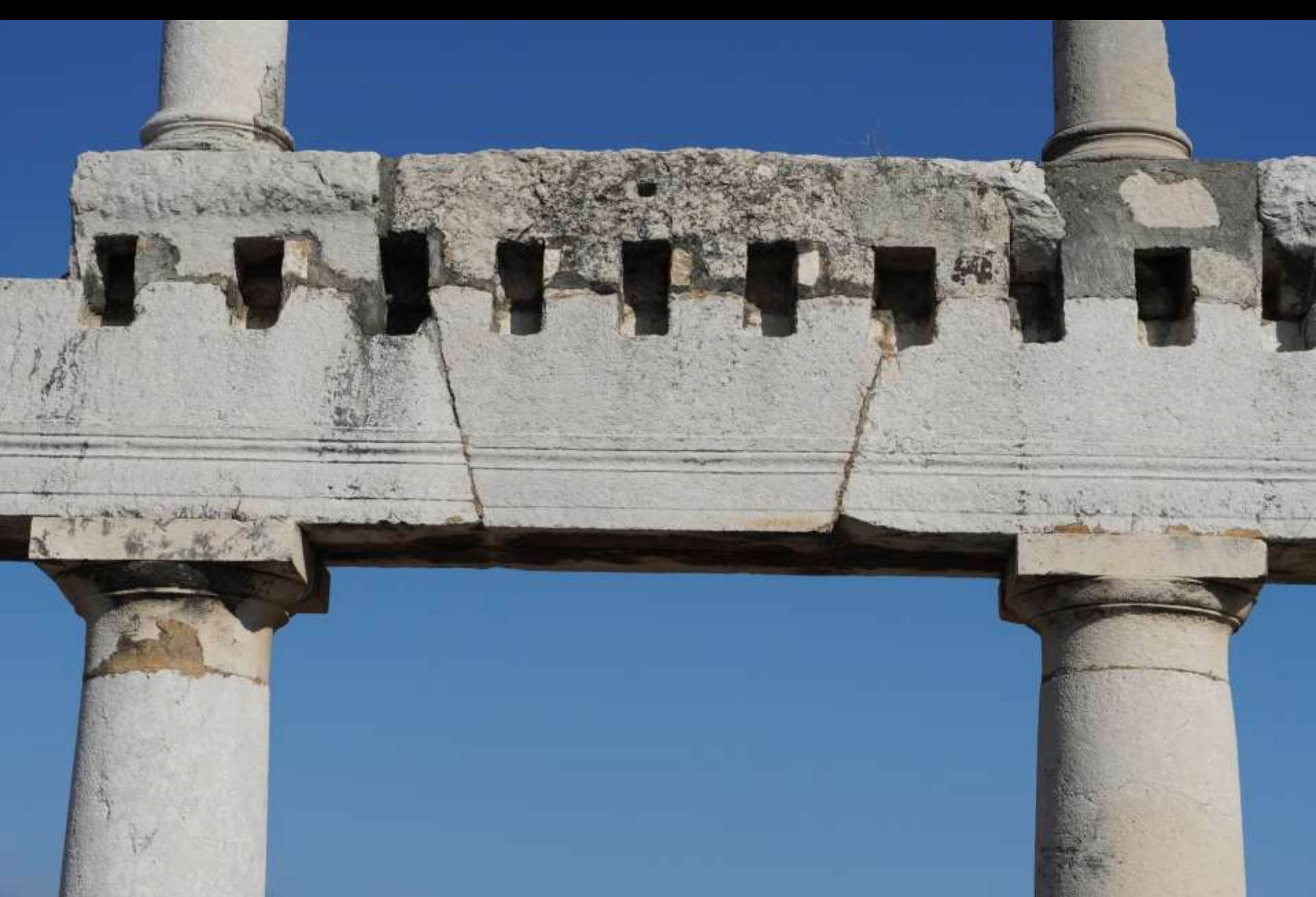
schiebegerüst Bogen aus Werkstein unter Entlastungsbogen aus Backstein
(Ferento/Latium, röm. Theater)



scheitrechter Bogen
(Trier, Porta Nigra)



schieitrecter Bogen unter Entlastungsbogen
(Orange, Theater, 1. Jh. n. Chr.)



Konstruktion eines Architravs als scheinbarer Bogen
(Pompeji, Forum, 1. Jh. n. Chr.)



Wölben mit Werkstein
Von der Bogenöffnung zum raumabschliessenden Gewölbe



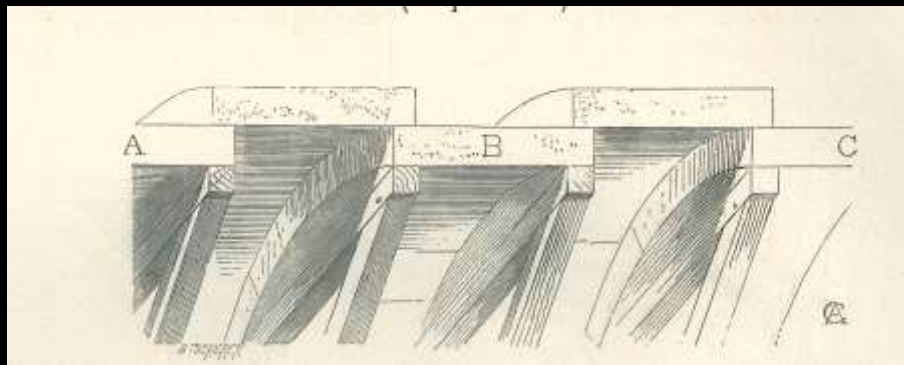
Nîmes, sog. Diana-Tempel (1. Jh. n. Chr.?)



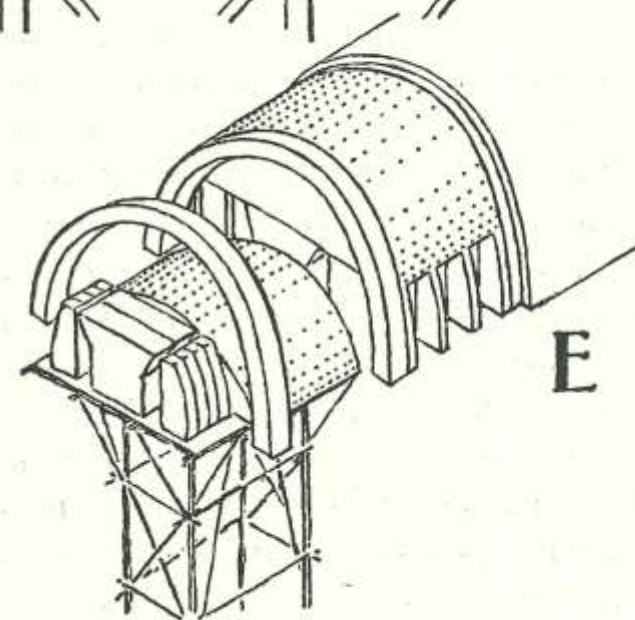
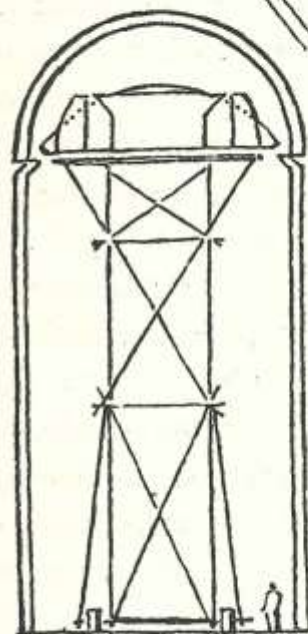
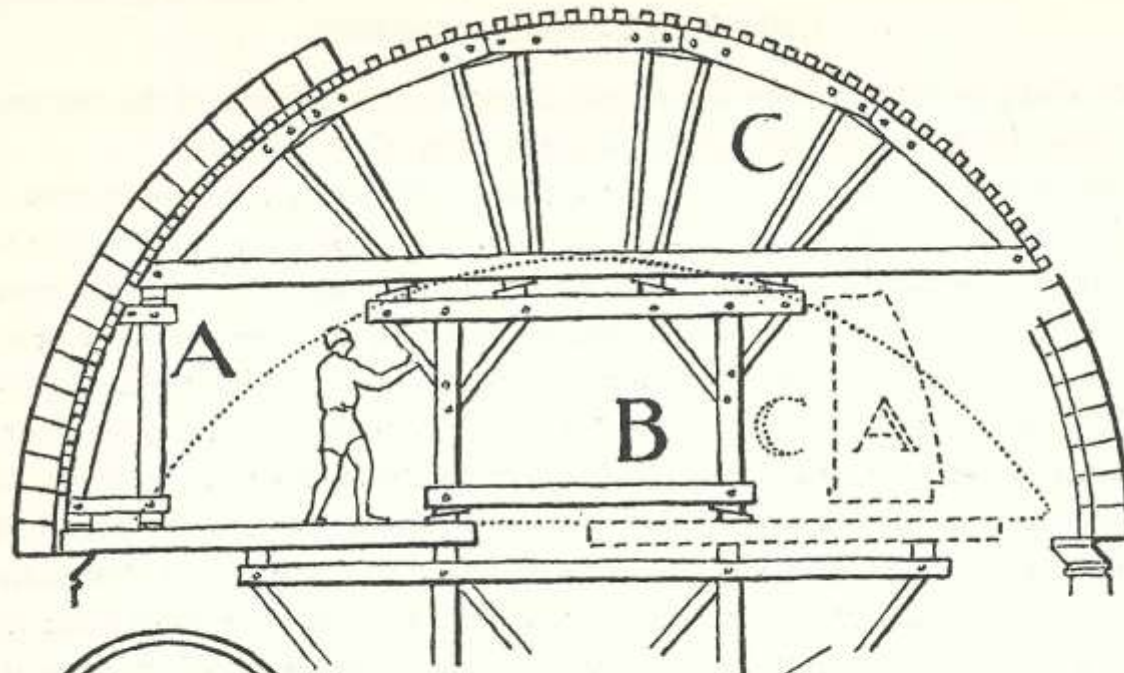
Nîmes, sog. Diana-Tempel (1. Jh. n. Chr.?)



Nîmes, sog. Diana-Tempel: Gurtrippen als „Lehrbögen“ (1. Jh. n. Chr.?)



Nîmes, sog. Diana-Tempel: Gurtrippen als „Lehrbögen“ (Schaubild: Choisy 1873)

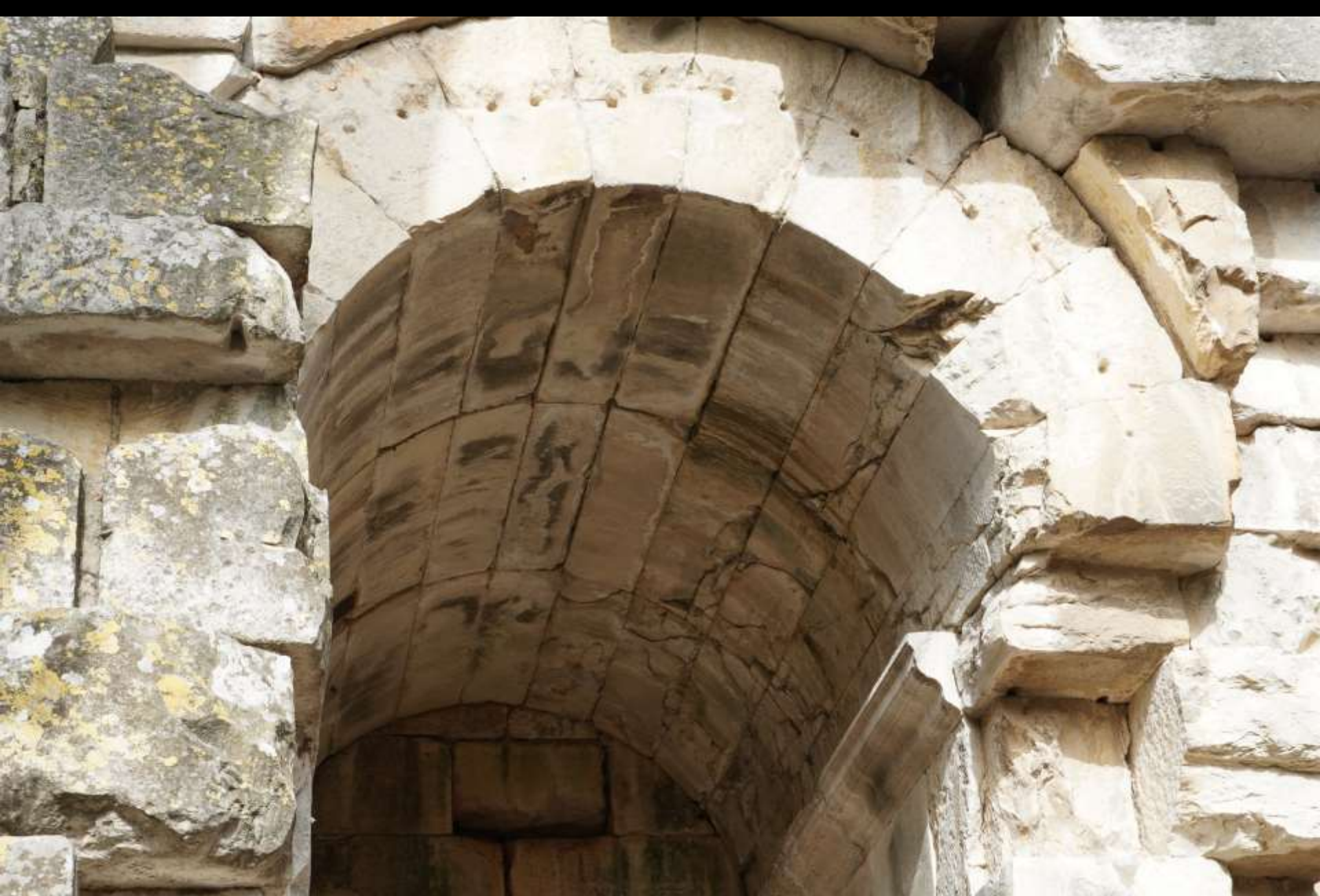


13. *Rolling Scaffolding for Banded Barrel Vault*

Nîmes, sog. Diana-Tempel: frei erfundenes „rollendes Gerüst“ (Schaubild: Fitchen1961)



Tonnengewölbe aus nebeneinandergestellten Werksteinbögen.
(sog. Diana-Tempel in Nîmes)



Tonnengewölbe aus nebeneinandergestellten Werksteinbögen.
(sog. Diana-Tempel in Nîmes)



(schiefwinkliges) Tonnengewölbe aus nebeneinandergestellten Werksteinbögen.
(Nîmes, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



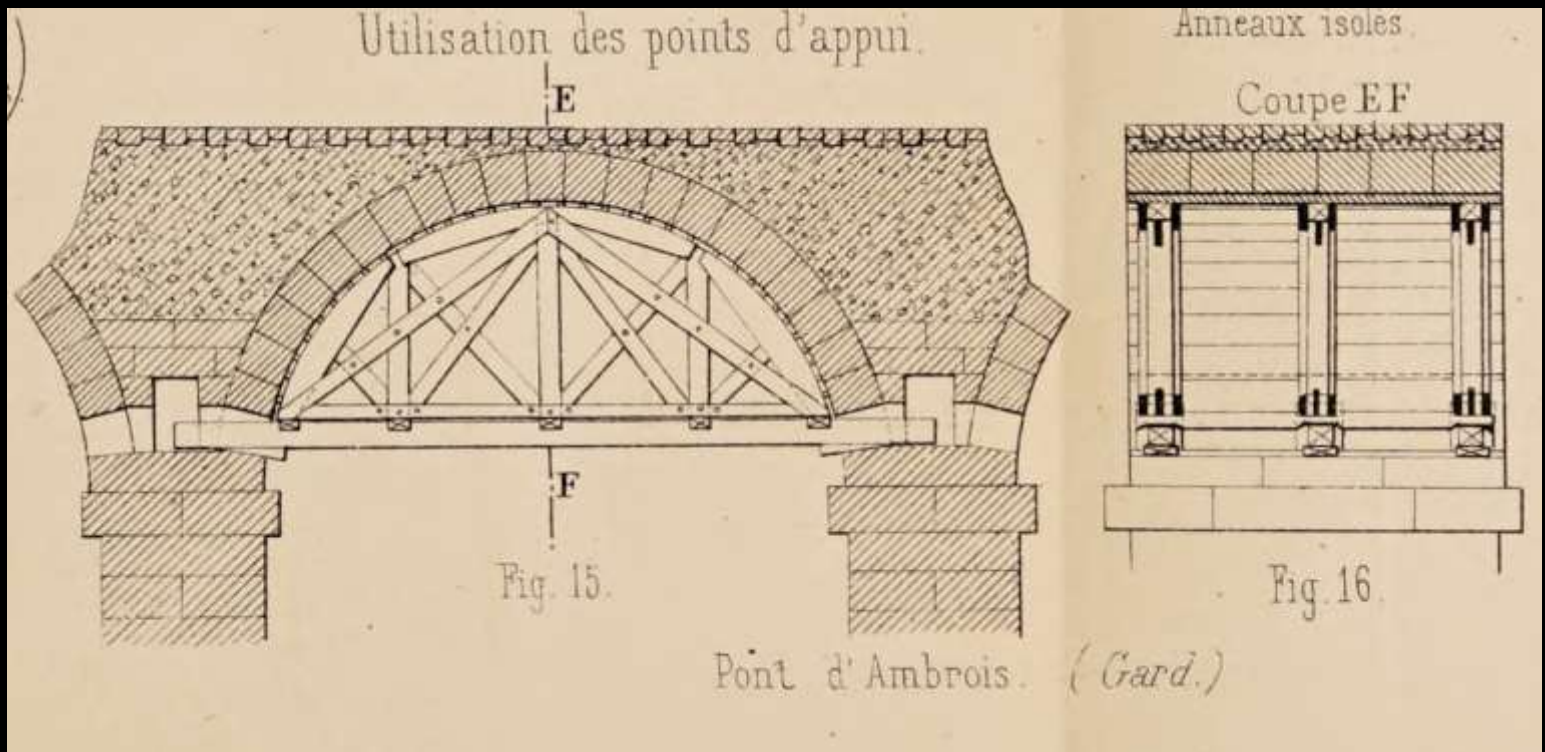
Halbkuppeln aus Werkstein.
(Todi, sog. „Nicchioni“, 1. Jh. n. Chr.)



Wölben mit Werkstein
Spuren der Herstellung



Kragsteine als Auflager für Lehrgerüst
(Pont Ambroix, 1. Jh. n. Chr.)



Rekonstruktion des Lehrgerüsts des Pont Ambroix (?)
 (Alfred Léger 1875)



Kragsteine als Auflager für Lehrgerüst
(Sommières, Brücke, 1. Jh. n. Chr.)



Kragsteine als Auflager für Lehrgerüst
(Sommières, Brücke, 1. Jh. n. Chr.)



Kragsteine als Auflager für Lehrgerüst
(Rom, Pons Cestius, 4. Jh. n. Chr. und restauriert im 19. Jh.)



Lehrgerüstspuren: Balkenlöcher (Verona, Ponte di Pietra über die Etsch, 2. Jh. n. Chr.)



42. Il Ponte della Pietra veduto dalla sponda sinistra a monte (prima del crollo).

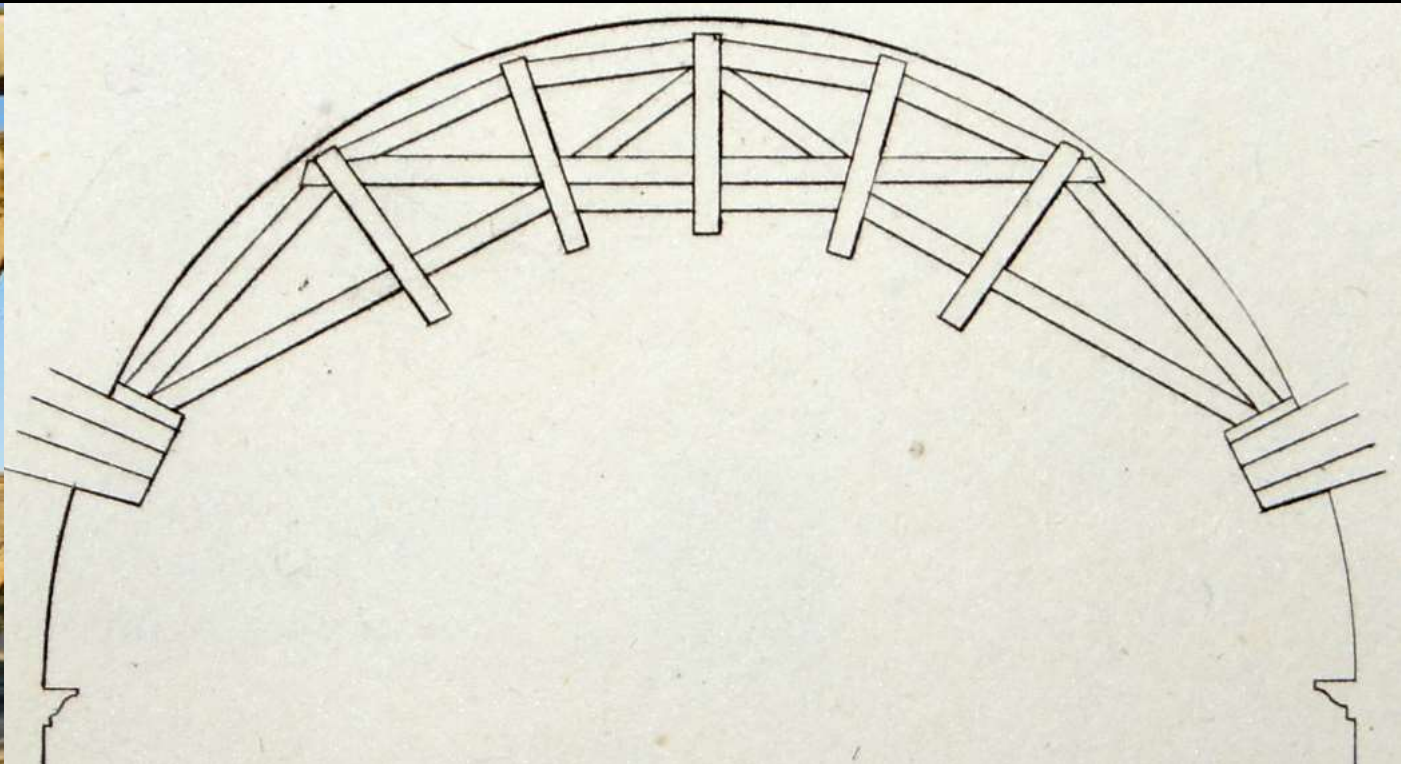
Lehrgerüstspuren: Balkenlöcher (Verona, Ponte di Pietra, 2. Jh. n. Chr.; vor der Kriegszerstörung am 25. 4. 1945)
(Gazzola 1963)



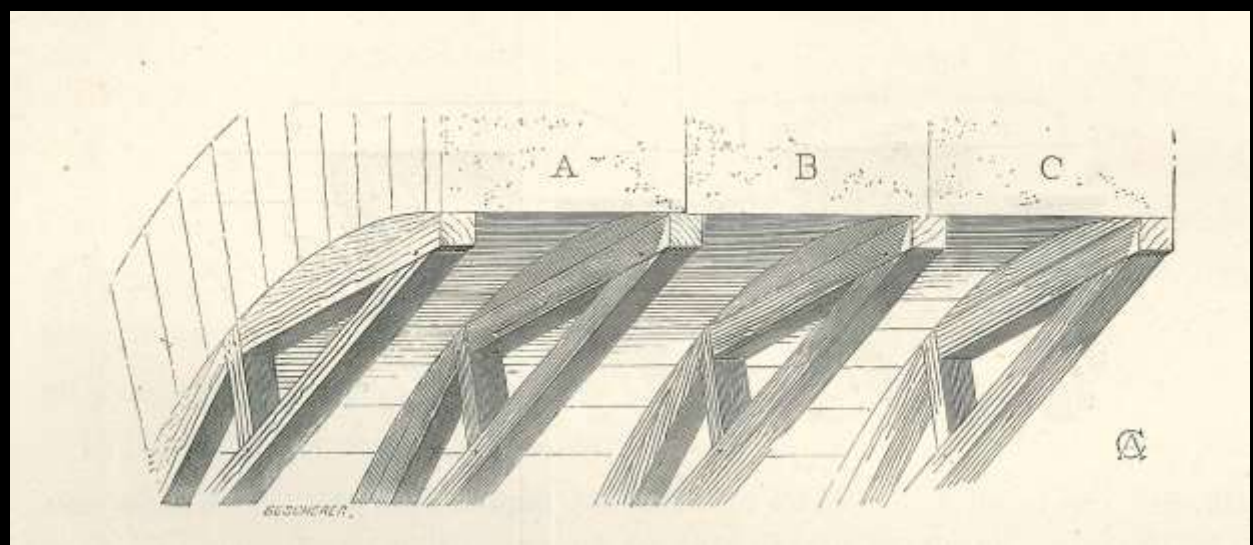
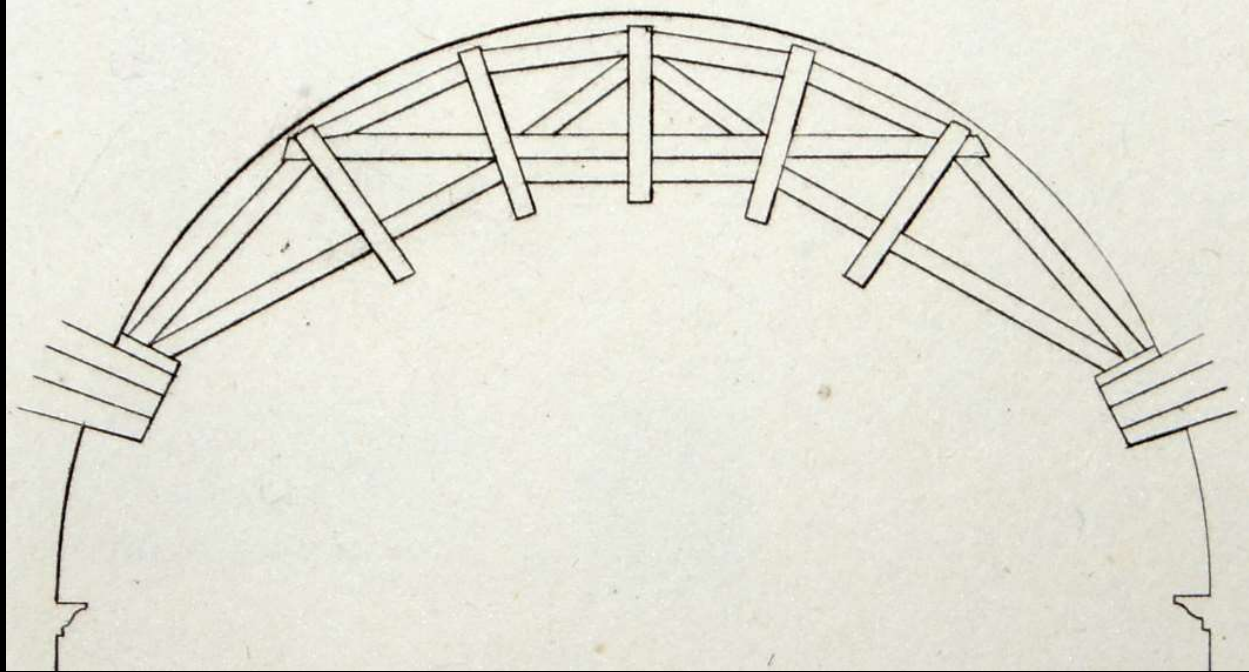
Lehrgerüstspuren: Balkenlöcher (Verona, Ponte di Pietra, 2. Jh. n. Chr.; mit Originalmaterial wiederaufgebaut)



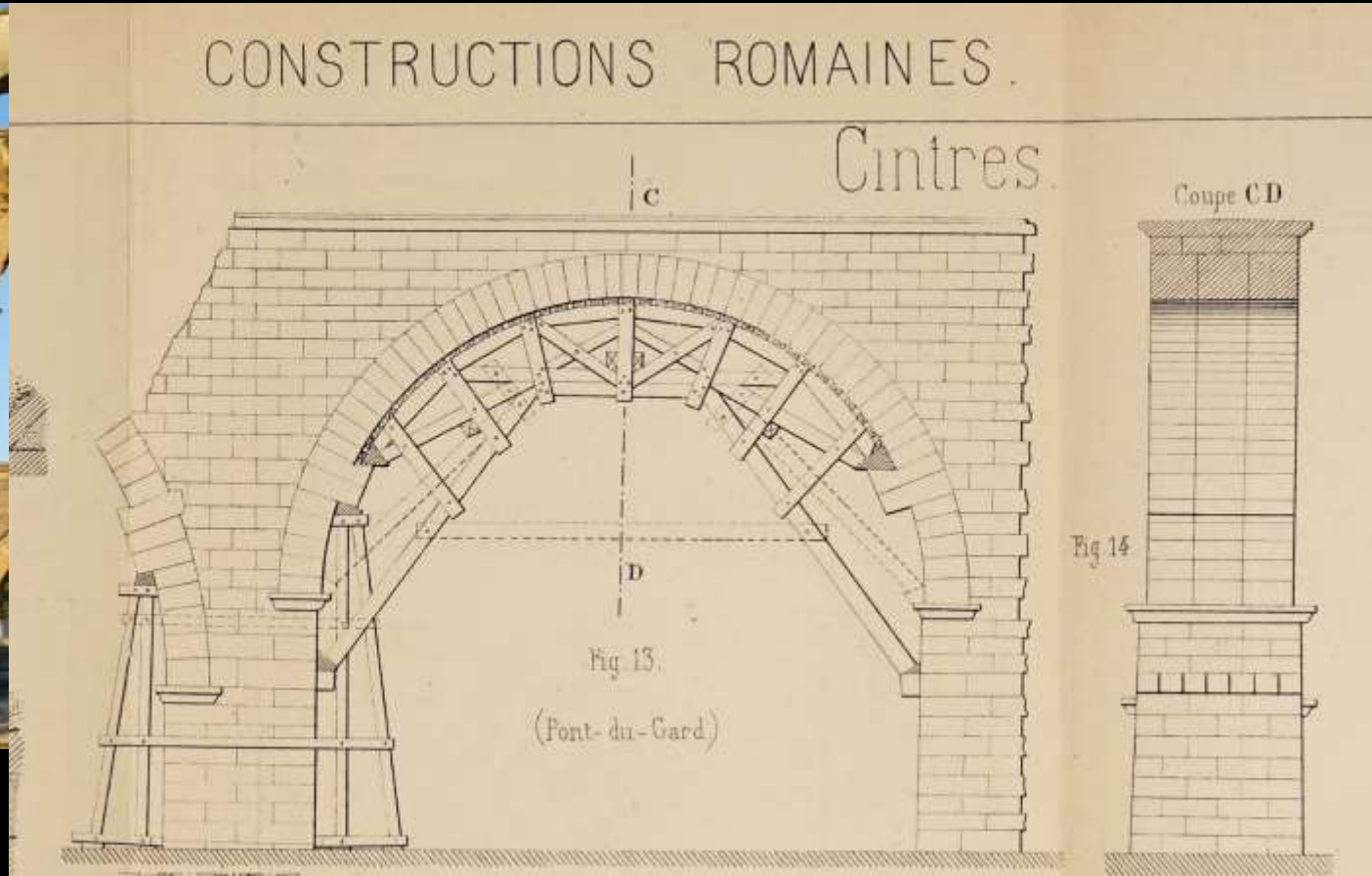
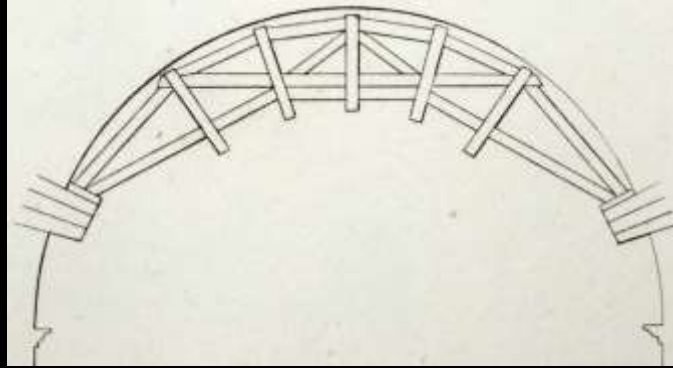
Pont du Gard, Kragsteine



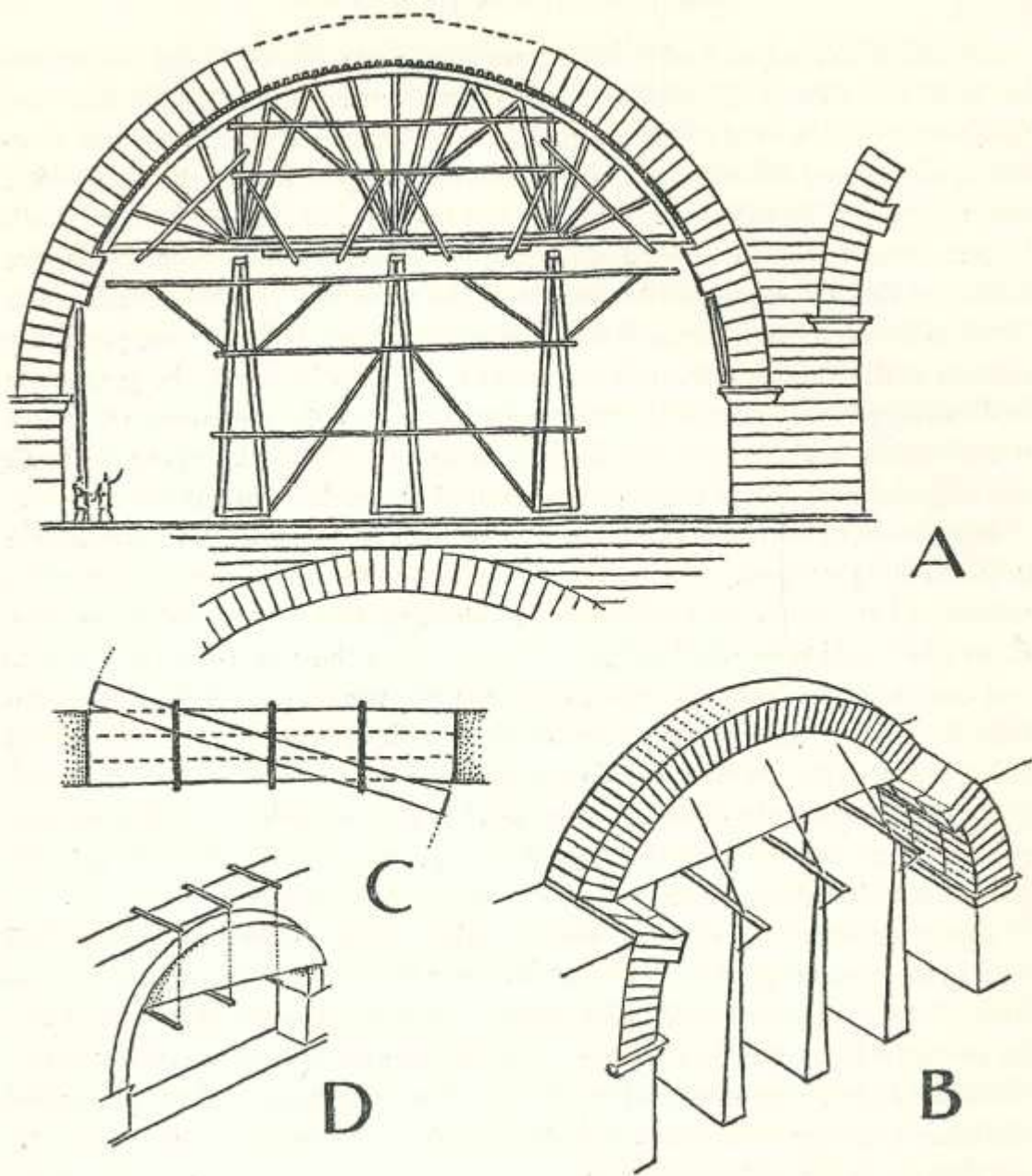
Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Rondelet 1830



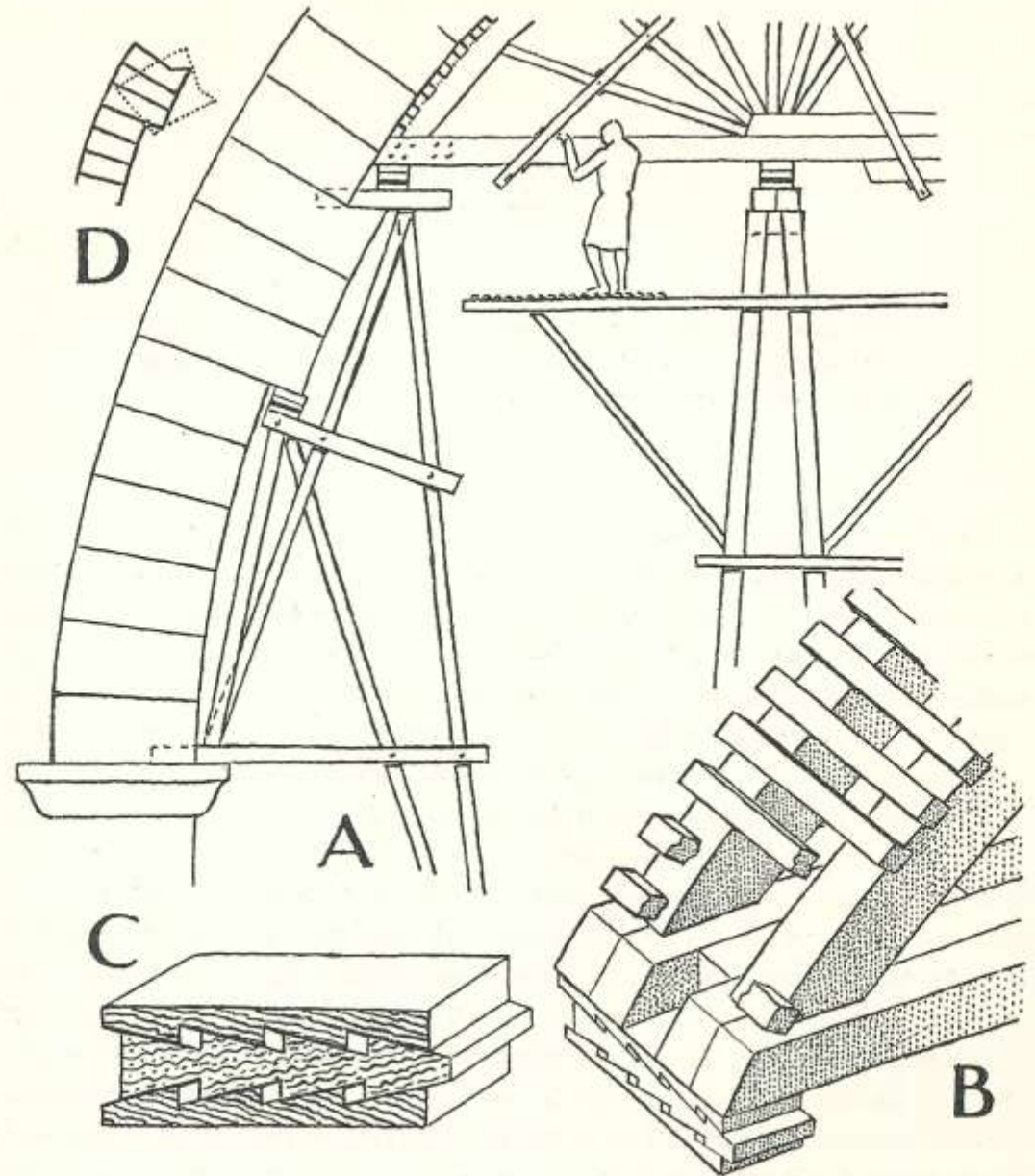
Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Rondelet 1830, Choisy 1873



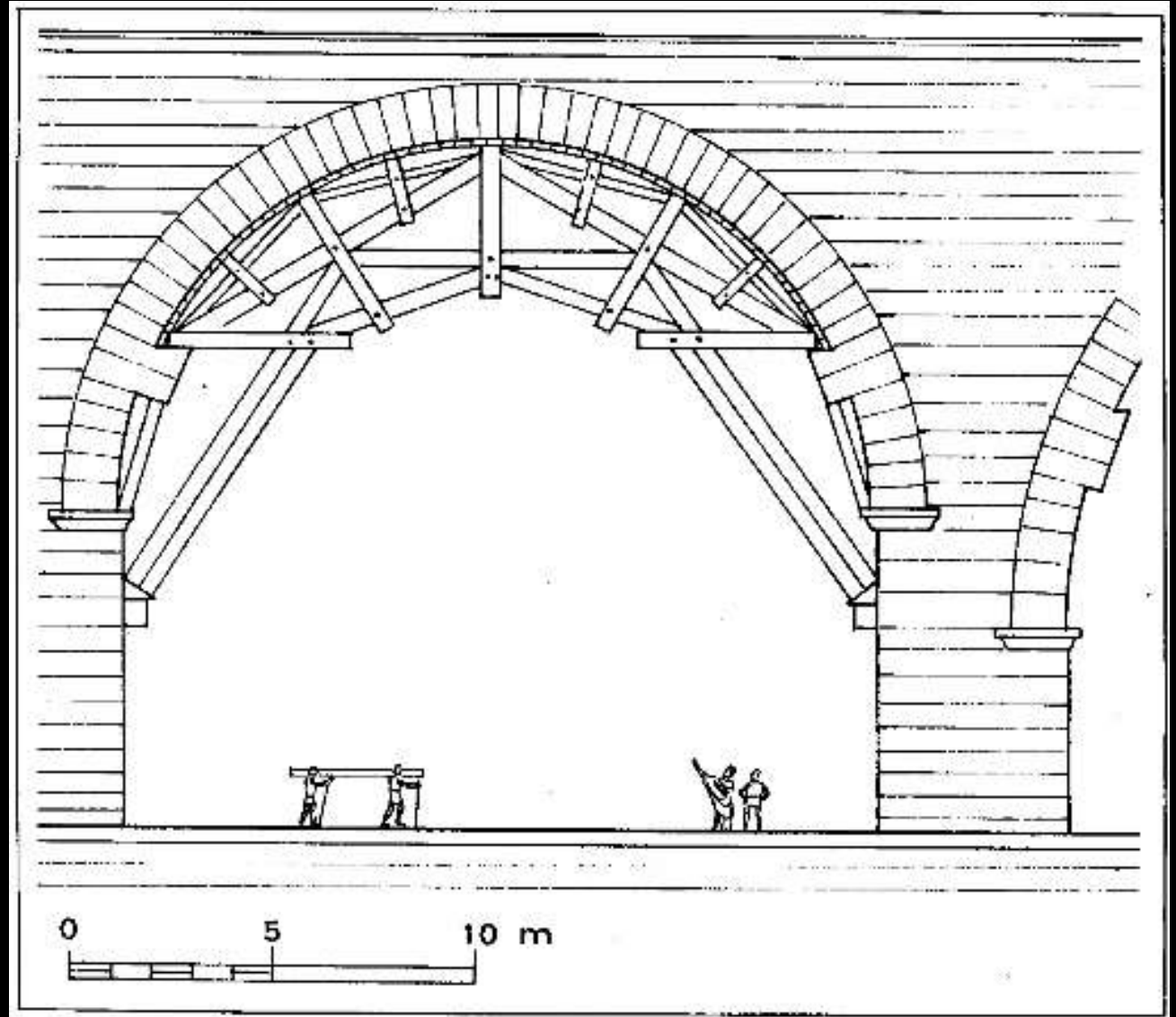
Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Alfred Léger 1875



3. Conjectural Falsework and Decentering Procedure for the Pont du Gard



2. Details of Conjectural Falsework for the Pont du Gard



Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Jean-Pierre Adam 1989



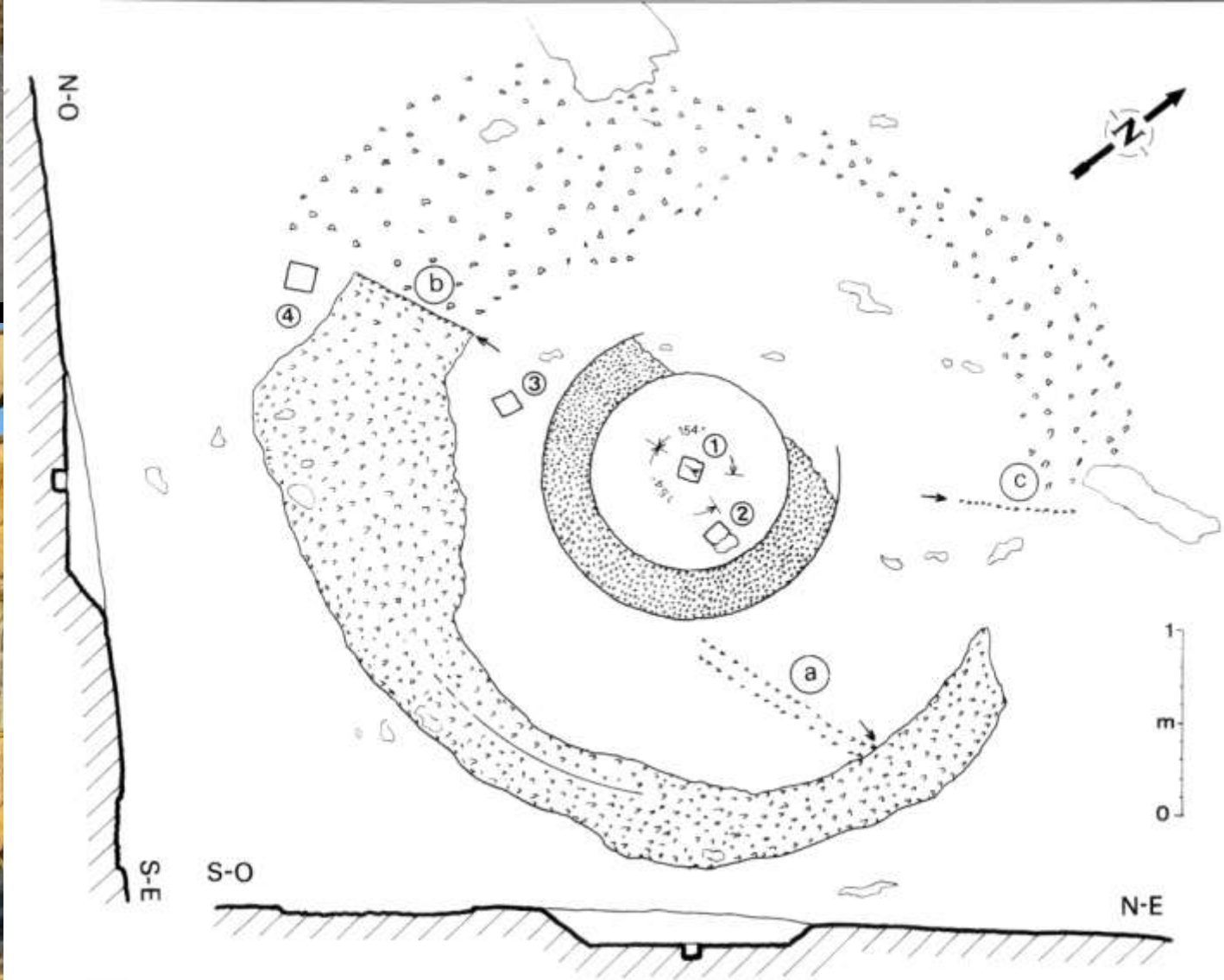
Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard



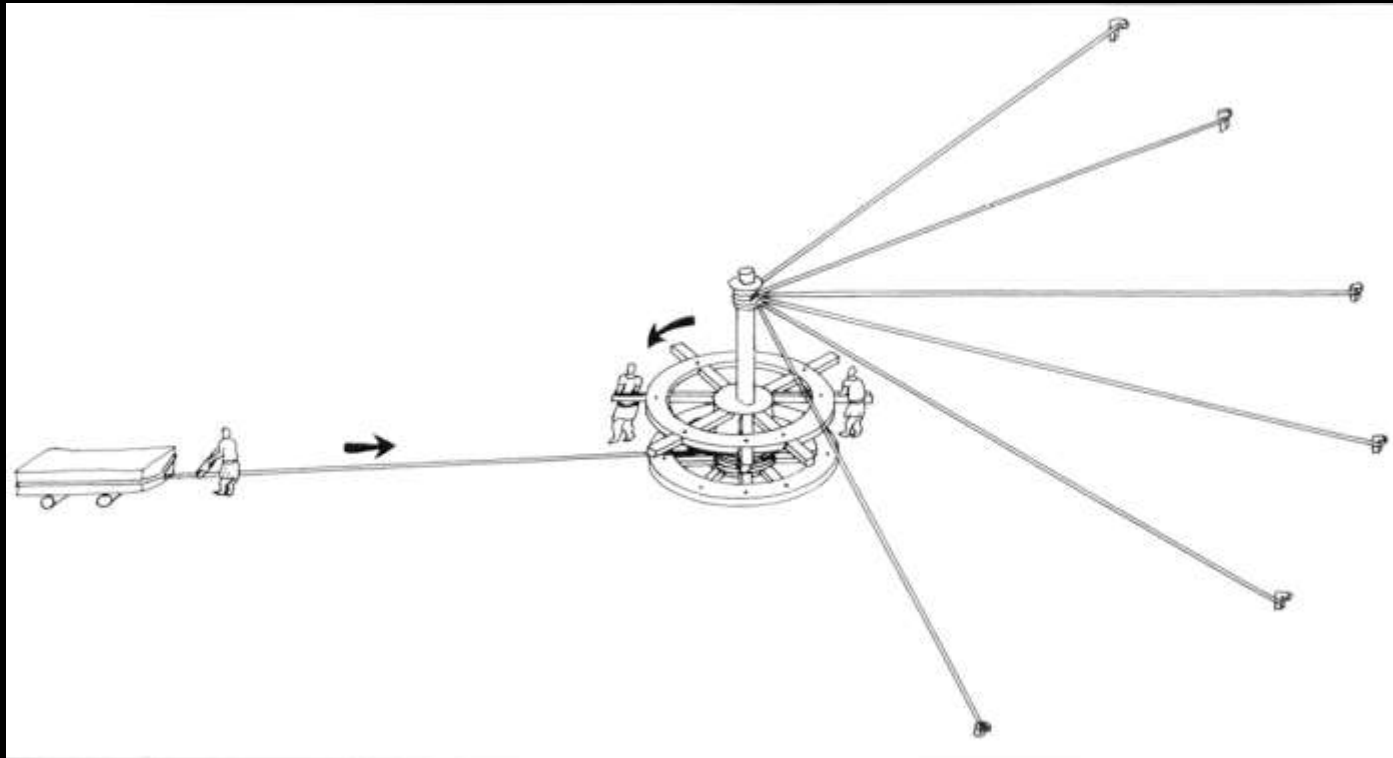
Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard



Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard



Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard
(Jean-Claude Bessac, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 36 (2003))



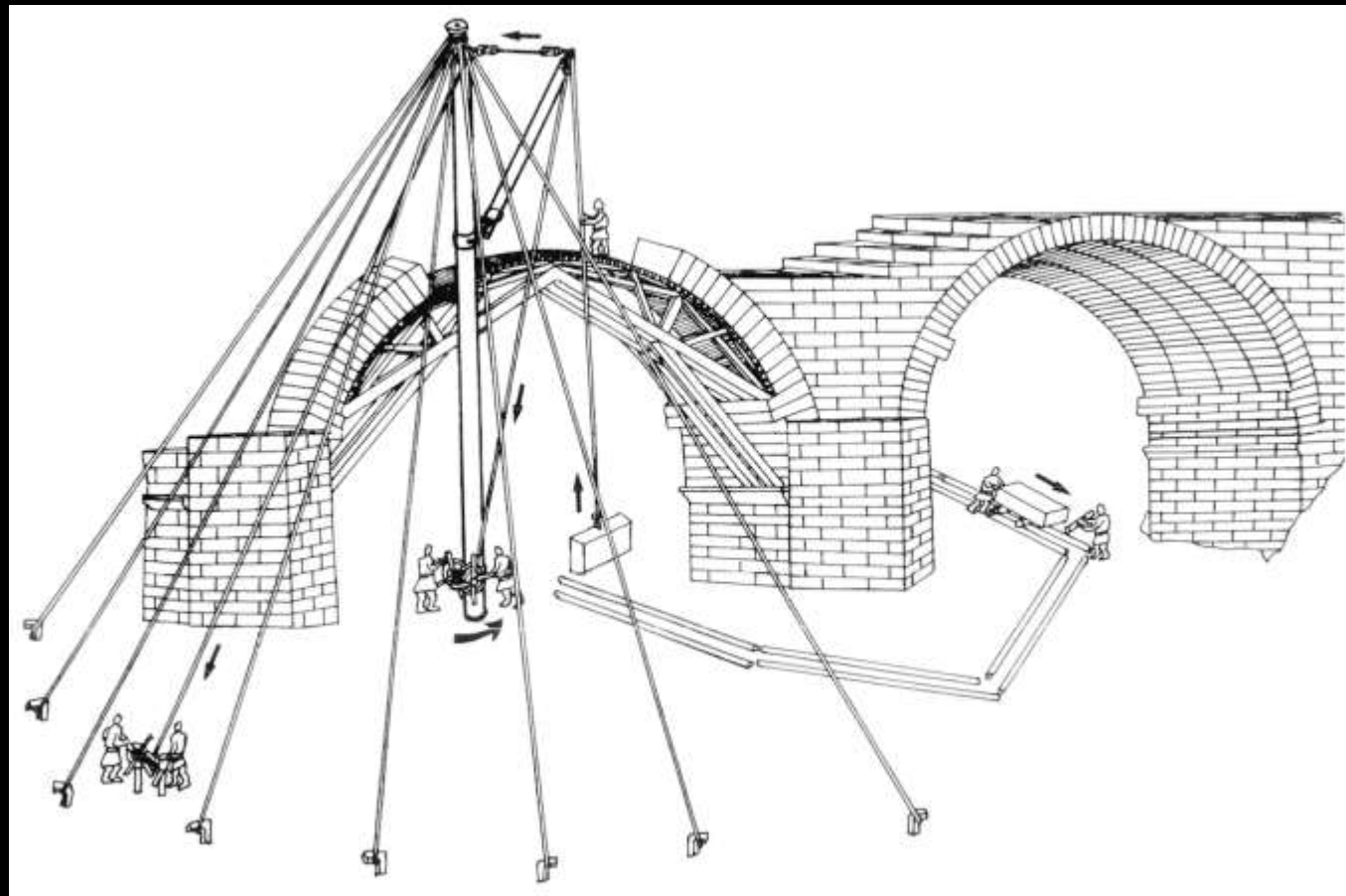
Rekonstruktion der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard
(Jean-Claude Bessac, Revue archéologique de Narbonnaise, 36 (2003))



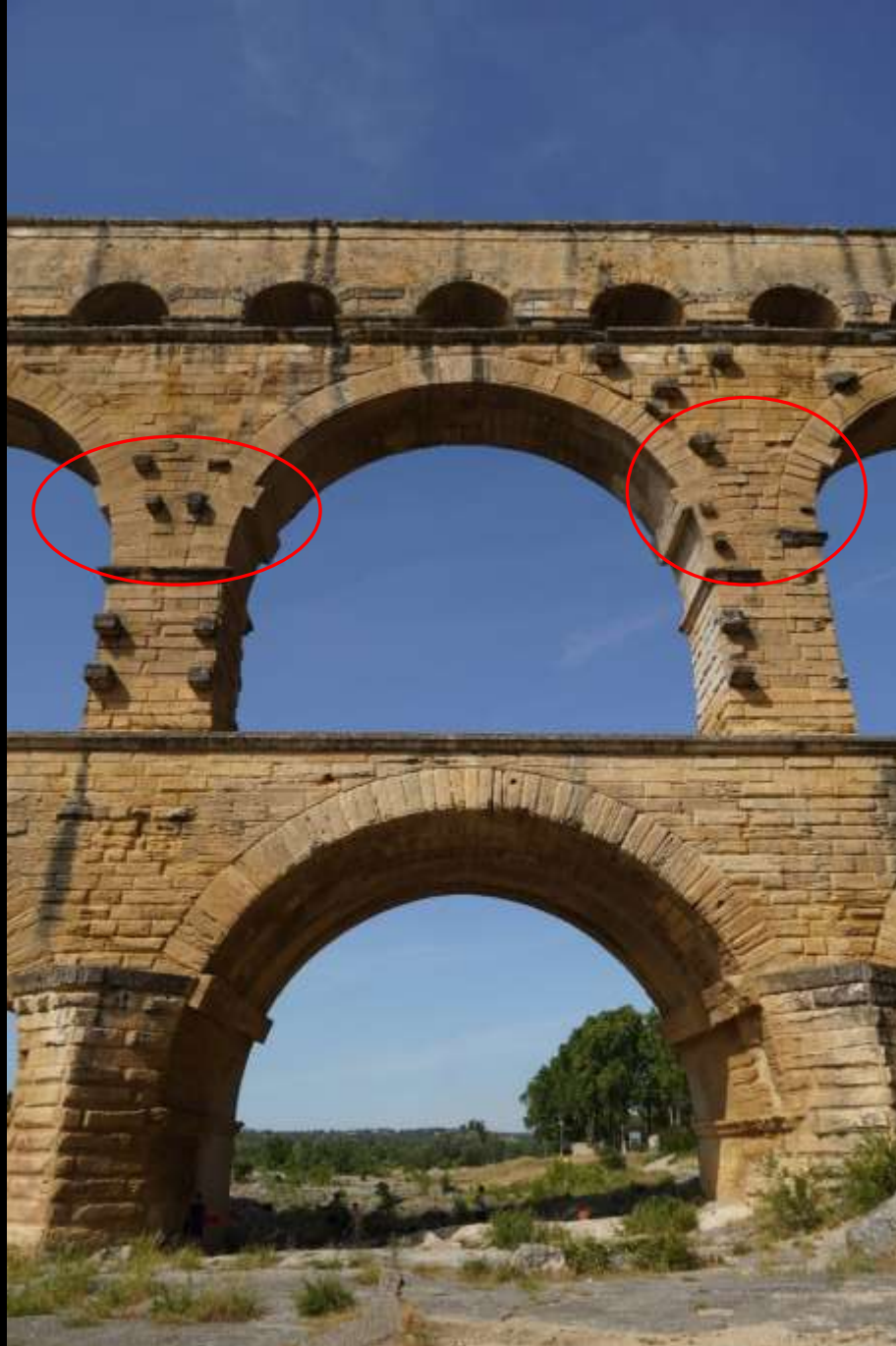
Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard



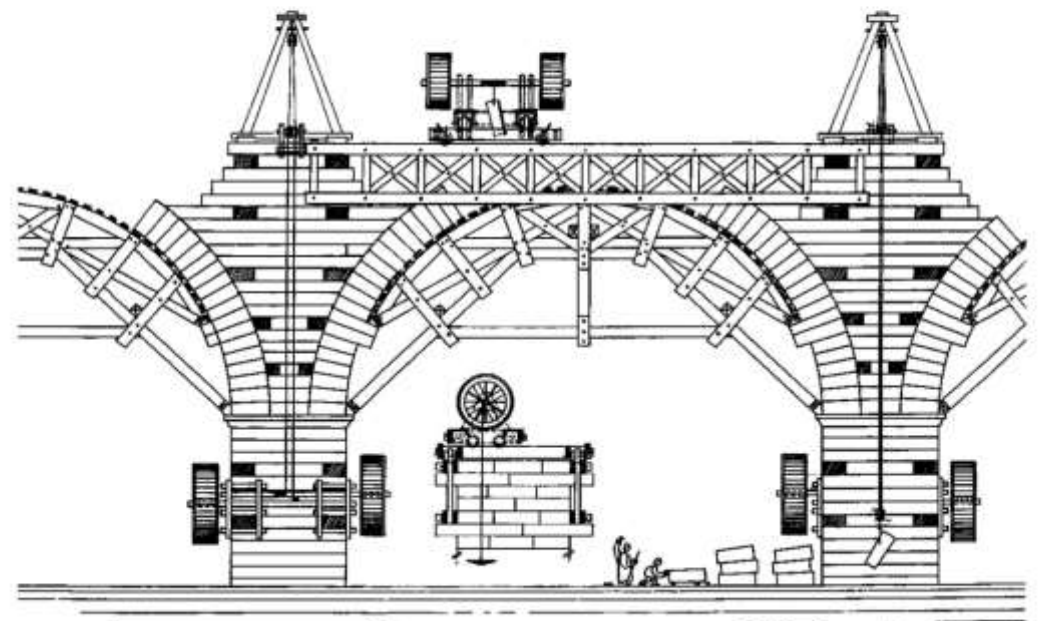
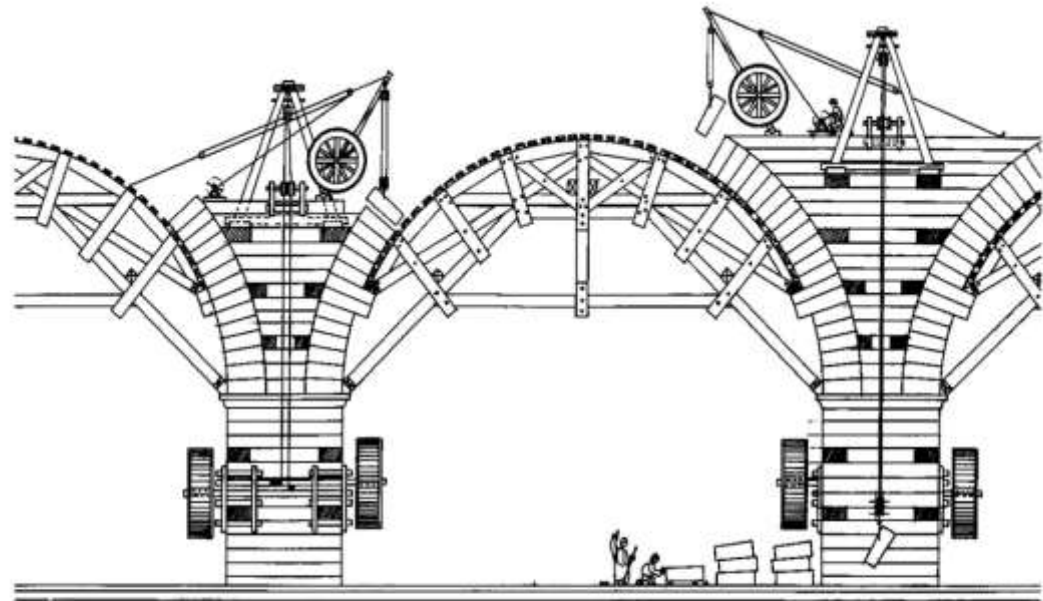
Befunde der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard



Rekonstruktion der Baustelleneinrichtung am Pont-du-Gard
(Jean-Claude Bessac, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 36 (2003))



Pont du Gard, Kragsteine



2

Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Jean-Louis Paillet 2005



Wölben mit Backstein
Der Mörtel kommt ins Spiel



Pozzuoli, Macellum, Bogen aus Bipedalis-Platten (1. Jh. n. Chr.)



Ostia, gewölbte Fenster- und Türstürze aus bipedalis-Backsteinplatten (2. Jh. n. Chr.)



Ostia, gewölbte Fenster- und Türstürze aus bipedalis-Backsteinplatten (2. Jh. n. Chr.)



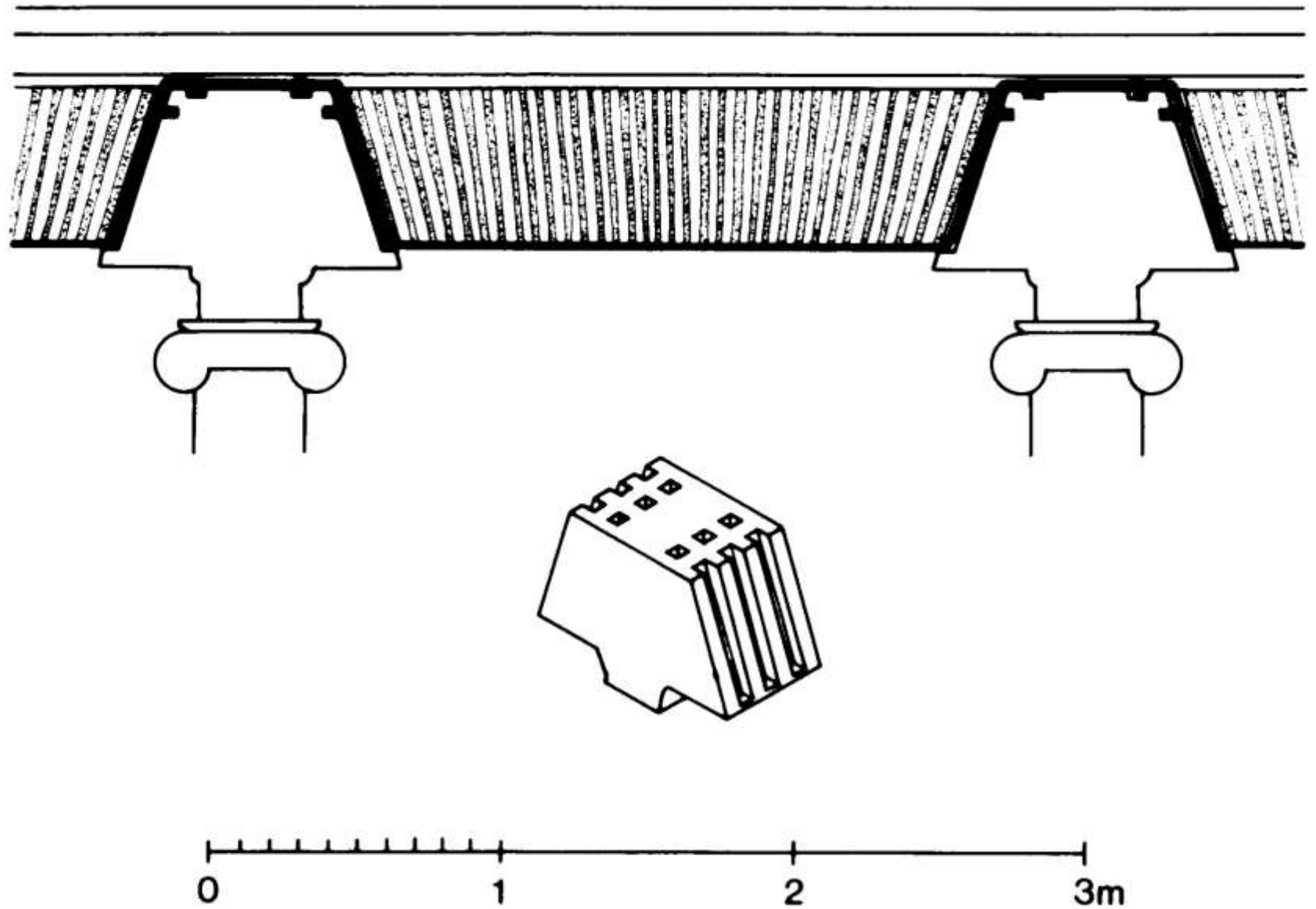
Ostia, gewölbte Fenster- und Türstürze aus bipedalis-Backsteinplatten mit keilförmiger Mörtelfuge (2. Jh. n. Chr.)



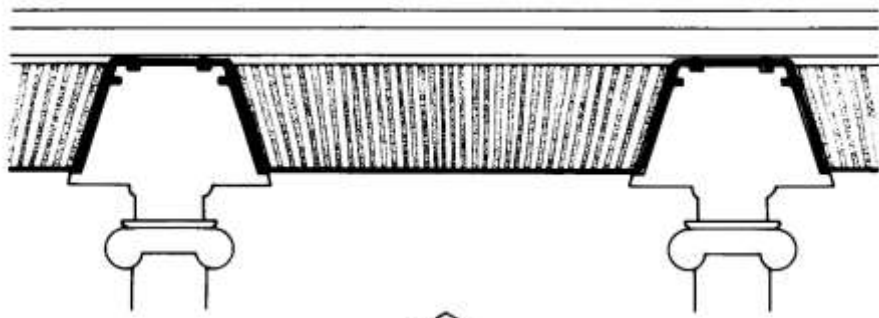
Bogen aus Backsteinplatten mit keilförmigen Mörtelfugen (Ostia, Forumsthermen, Praefurnium)



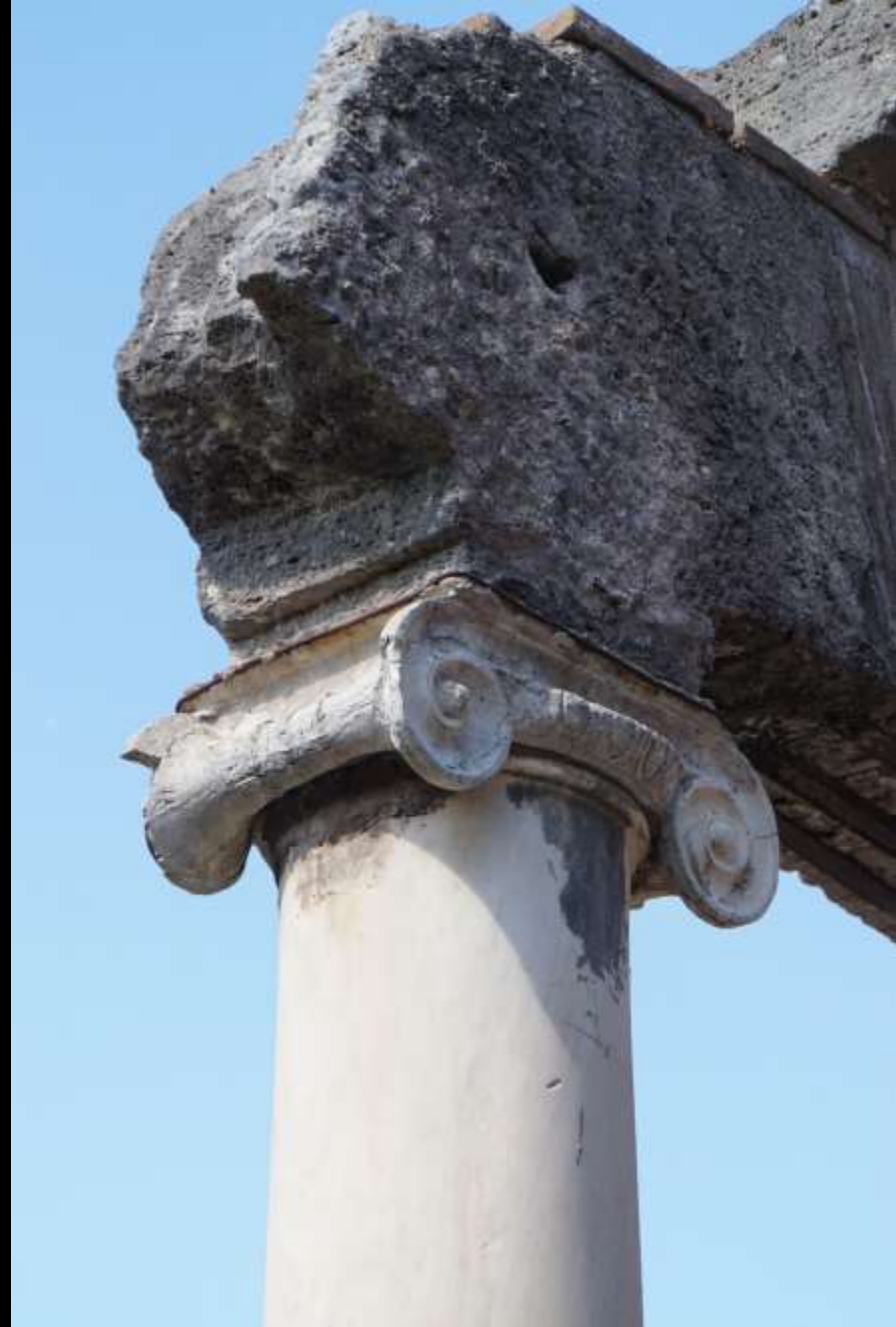
Konstruktion eines Architravs als scheinbarer Bogen aus Backstein
(Tivoli, Hadriansvilla, sog. Teatro Marittimo, 2. Jh. n. Chr.; Rekonstruktion nach Befund)



Konstruktion eines Architravs als scheinbarer Bogen: Eisenverstärkungen (Tivoli, Hadriansvilla, sog. Teatro Marittimo, 2. Jh. n. Chr.; Ueblacker 1985)



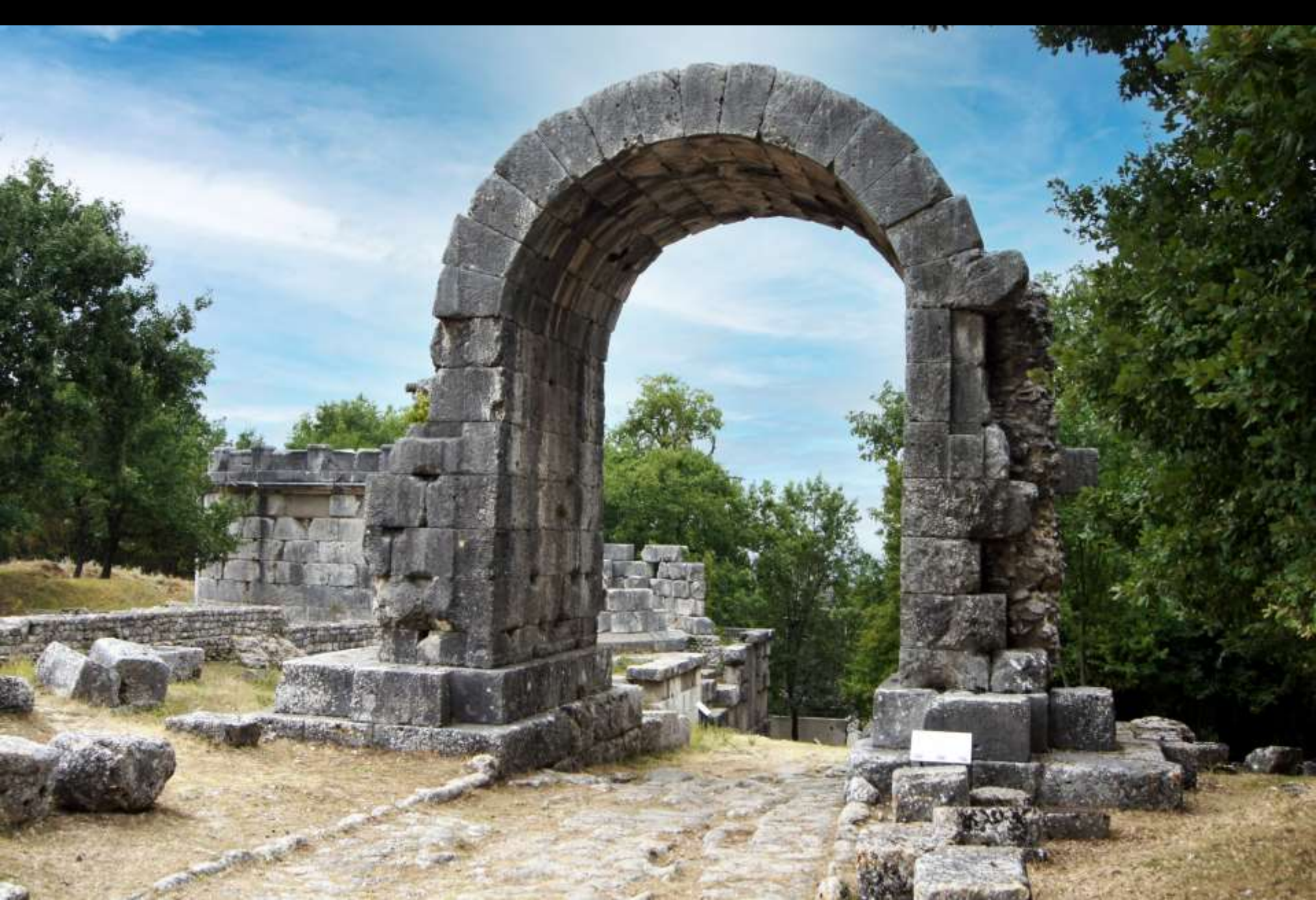
0 1 2 3m



Konstruktion eines Architravs als scheinbarer Bogen: Eisenverstärkungen
(Tivoli, Hadriansvilla, sog. Teatro Marittimo, 2. Jh. n. Chr.)



Werkstein mit Bruchsteinfüllung
Brücken und Tore



Stadttor aus Werkstein
(Carsulae, Arco di San Damiano, 1. Jh. n. Chr.)



Stadttor aus Werkstein mit Füllung aus opus caementicium
(Carsulae, 1. Jh. n. Chr.)



Bögen mit Keilsteinen aus Werkstein (opus quadratum), innen mit opus caementicium gefüllt
(Narni, Ponte di Augusto, 1. Jh. v. Chr.)



Pfeiler aus Werkstein, innen mit opus caementicium gefüllt
(Narni, Ponte di Augusto, 1. Jh. v. Chr.)



Wölben allein mit Bruchstein
Gebaut kann werden, was geschalt werden kann!



Auf Schalung hergestellte Tonnengewölbe aus Bruchstein
(Tivoli, Strassendurchfahrt unter der Terrasse des Hercules-Victor-Tempels, 1. Jh. v. Chr.)



Auf Schalung hergestellte Tonnengewölbe aus Bruchstein
(Paestum, Amphitheater, 1. Jh. v. Chr.)



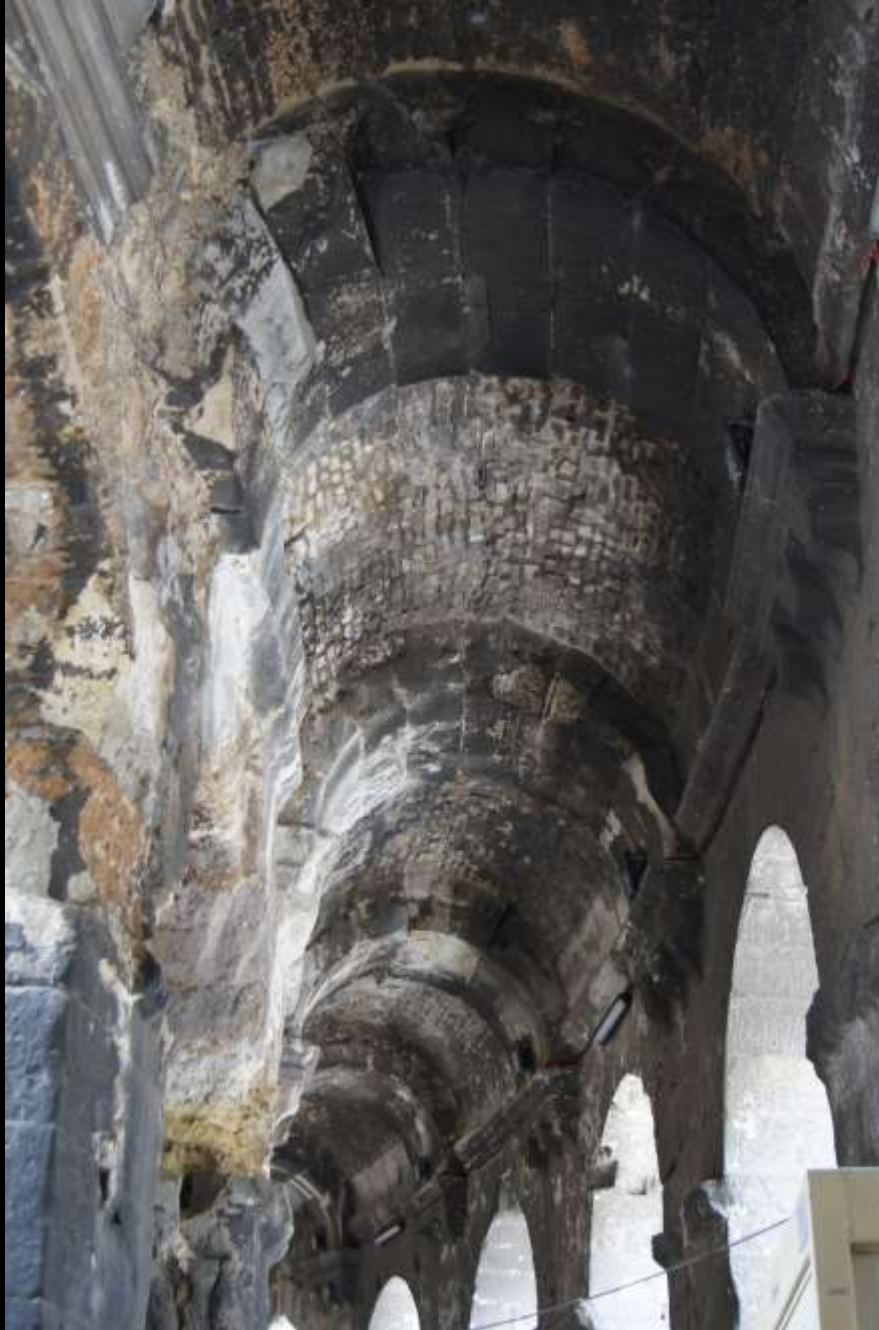
Gewölbe aus radial gestellten Bruchsteinplatten
(Saintes, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



Gewölbe aus radial gestellten Bruchsteinplatten
(Autun, gallisch-römischer Tempel, 1. Jh. n. Chr.)



Gewölbe aus Bruchstein zwischen Werksteinbögen
(Rom, Tabularium, 1. Jh. v. Chr.)



Gewölbe aus Bruchstein mit Werksteingurten
(Nîmes, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



Gewölbe aus Bruchstein mit Werksteingurten
(Nîmes, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



Gewölbe aus opus caementicium mit Werksteingurten
(Verona, Amphitheater, 1. Jh. n. Chr.)



Auf Schalung hergestellte Tonnengewölbe aus Bruchstein (opus caementicium)
(Tivoli, Villa des Manlius Volpiscus, 1. Jh. n. Chr.)



Gewölbe aus regellosem opus caementicium
(Rom, Basilica Argiletica, um 100 n. Chr.)



Tonnengewölbe und Lehrgerüstspuren
(Taormina, römisches Theater, 2. Jh. n. Chr.)



Unregelmässiger Verlauf der horizontalen Schichten
(Taormina, röm. Theater)



Rom, Caracallathermen (Anf. 3. Jh. n. Chr.): *opus caementicium* (abgestürztes Gewölbestück)



Opus caementicium mit unterschiedlichen Gesteinszuschlägen im Gewölbe (Tuff) und Widerlager (Kalk)
(Taormina, römisches Theater, Summa Cavea)



Opus caementicium mit unterschiedlichen Gesteinszuschlägen im Gewölbe (Tuff) und Widerlager (Kalk)
(Taormina, römisches Theater, Summa Cavea)



Tonnengewölbe mit Schalbrettabrücken
(Tivoli, Villa Adriana, 2. Jh. n. Chr.)



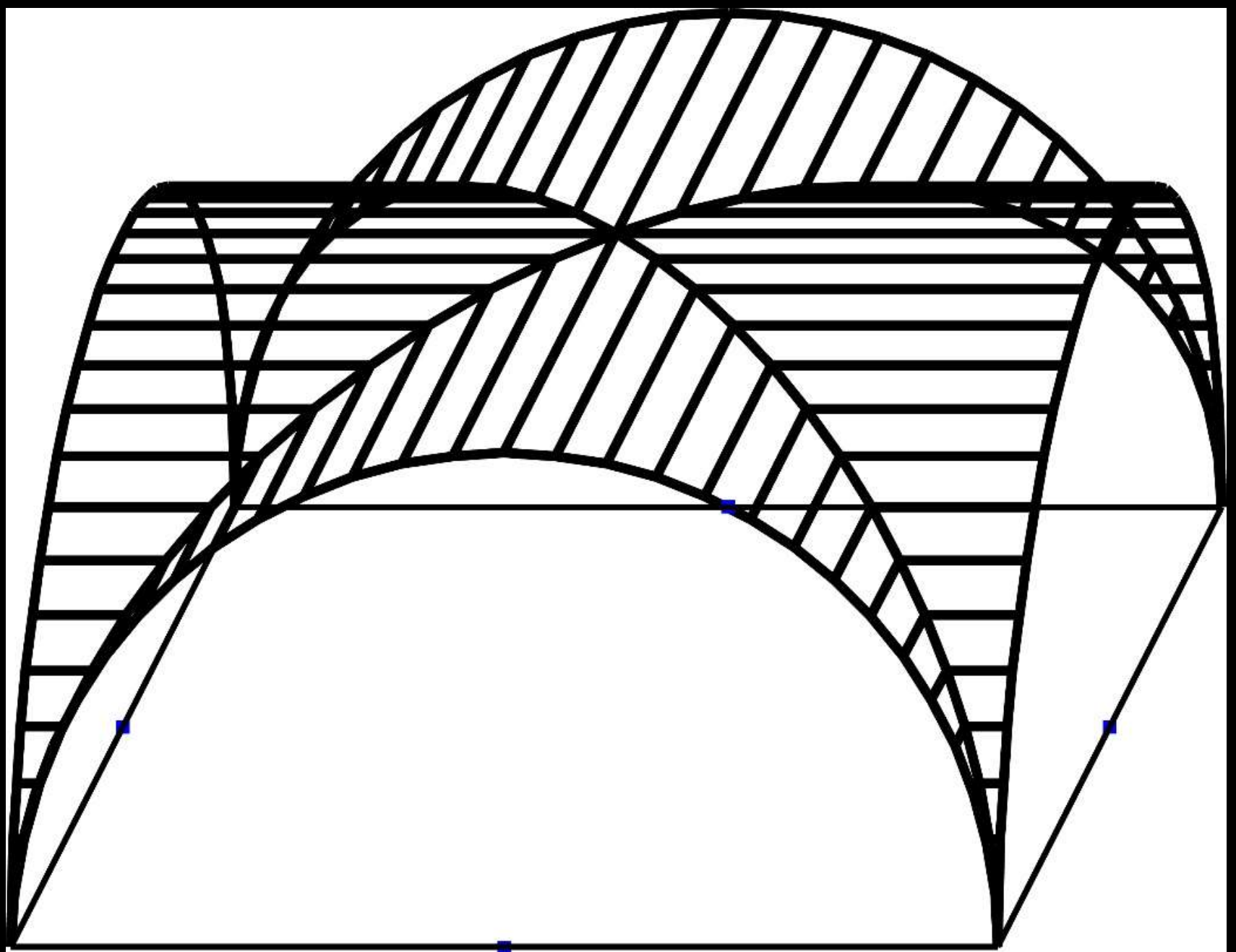
Abdrücke der Schalbretter an einem Tonnengewölbe
(Tivoli, Villa Adriana, 2. Jh. n. Chr.)



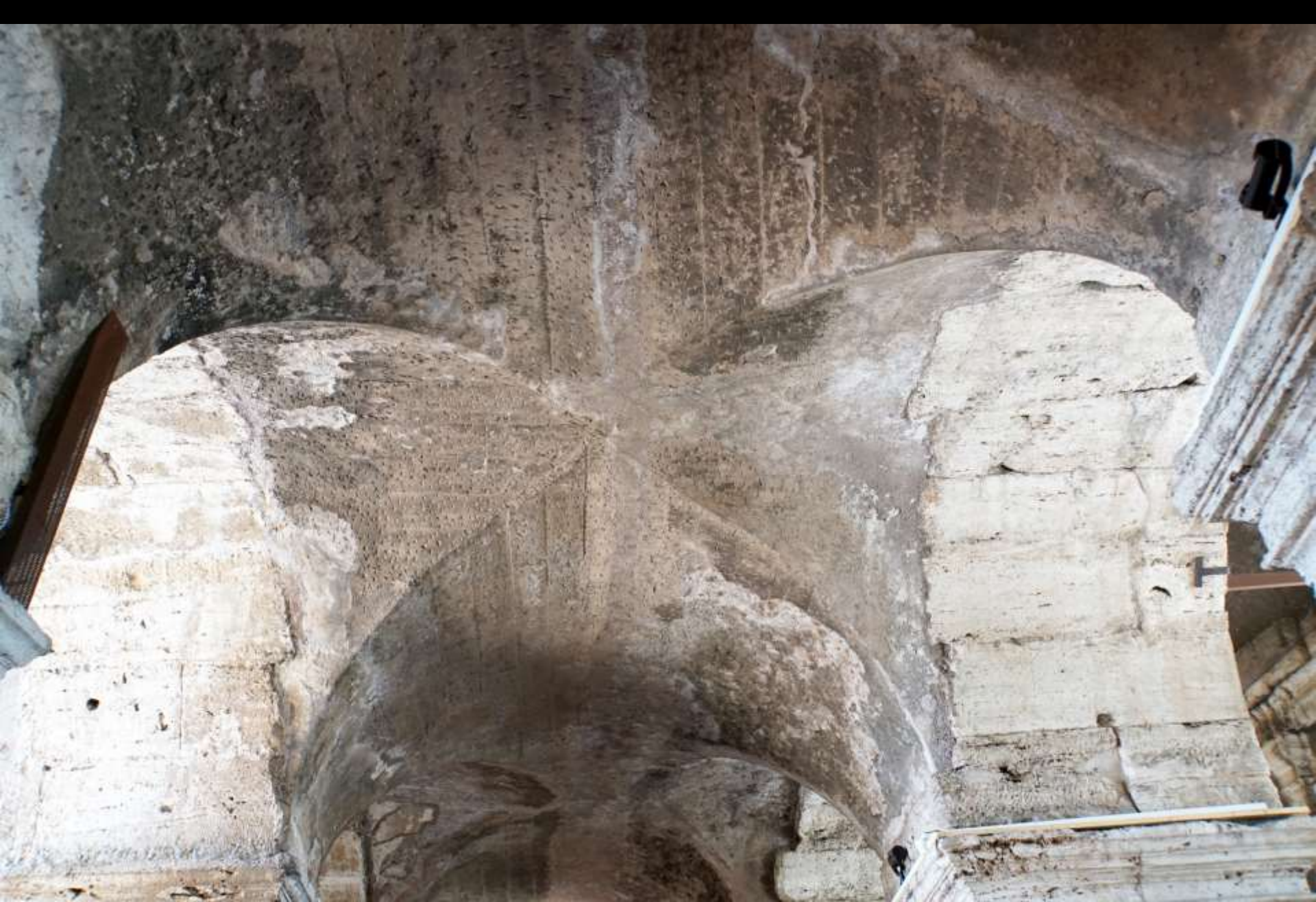
Taormina, römisches Theater. Abdrücke von Schalung aus „canna greca“ (Schilfrohr)



Formenvielfalt dank opus caementicium
Kreuzgewölbe



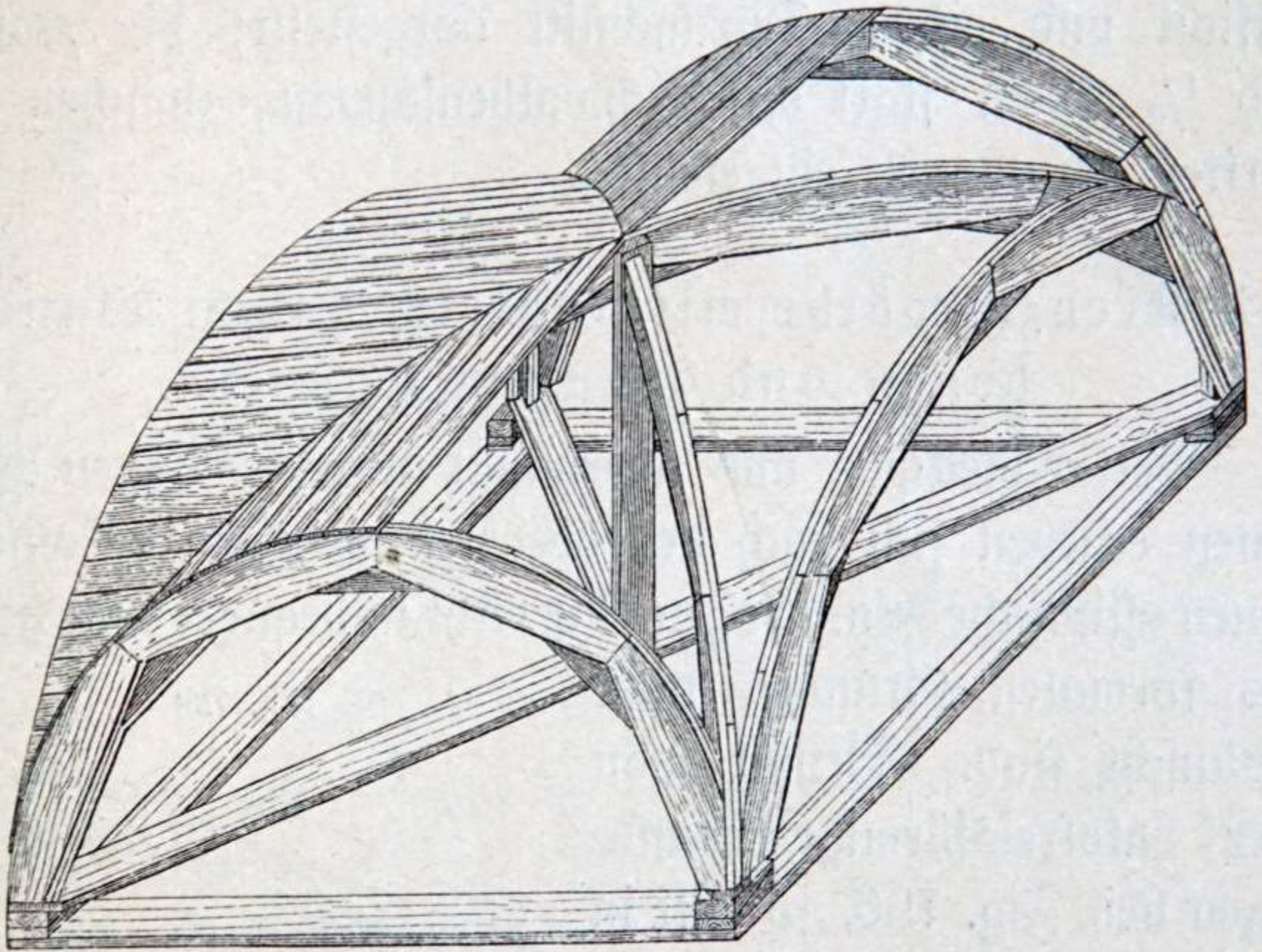
Idealform des römischen Tonnengewölbes:
Orthogonale Durchdringung zweier gleicher gerader Kreiszyylinder



Kreuzgewölbe mit Schaldbrettabdrücken
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



Kreuzgewölbe mit Schalbrettabdrücken
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



Prinzipskizze des Lehrgerüsts eines „römischen Kreuzgewölbes“ (Breymann/Warth 1903)



Kreuzgewölbe mit Schalbrettabdrücken
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



Kreuzgewölbe mit Schalbrettabdrücken
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



In horizontalen Lagen eingebrachtes Opus caementicium an einem Kreuzgewölbe
(Via Appia, Villa der Quintilii, 2. Jh. n. Chr.)



Kreuzgewölbe aus opus caementicium (runder Bereich in der Mitte ist Restaurierung eines Loches!)
(Rom, Traiansmarkt, 2. Jh. n. Chr.)



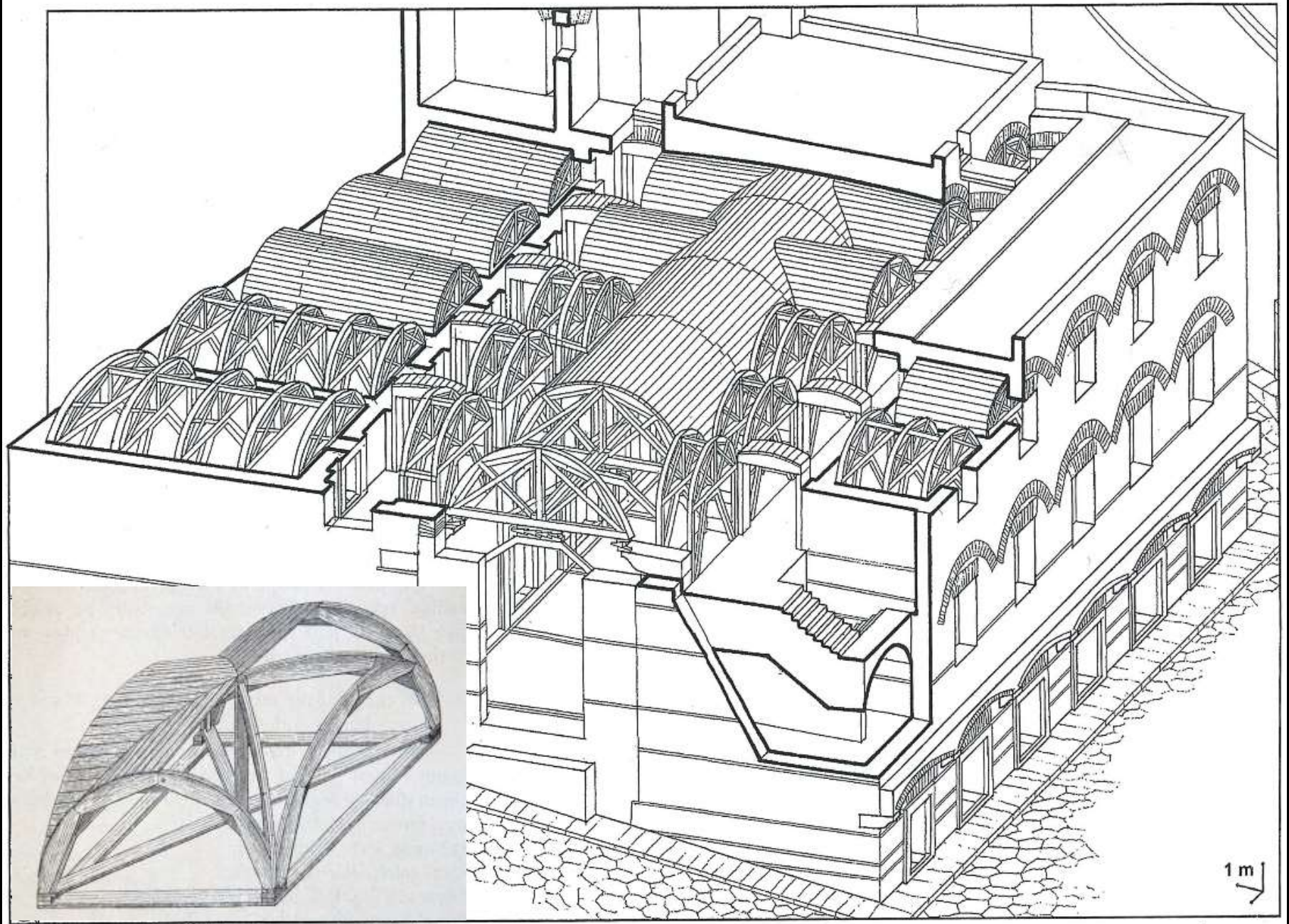
Ableitung des Gewölbeschubs durch Strebebögen (bipedalis)
(Rom, Traiansmarkt, 2. Jh. n. Chr.)



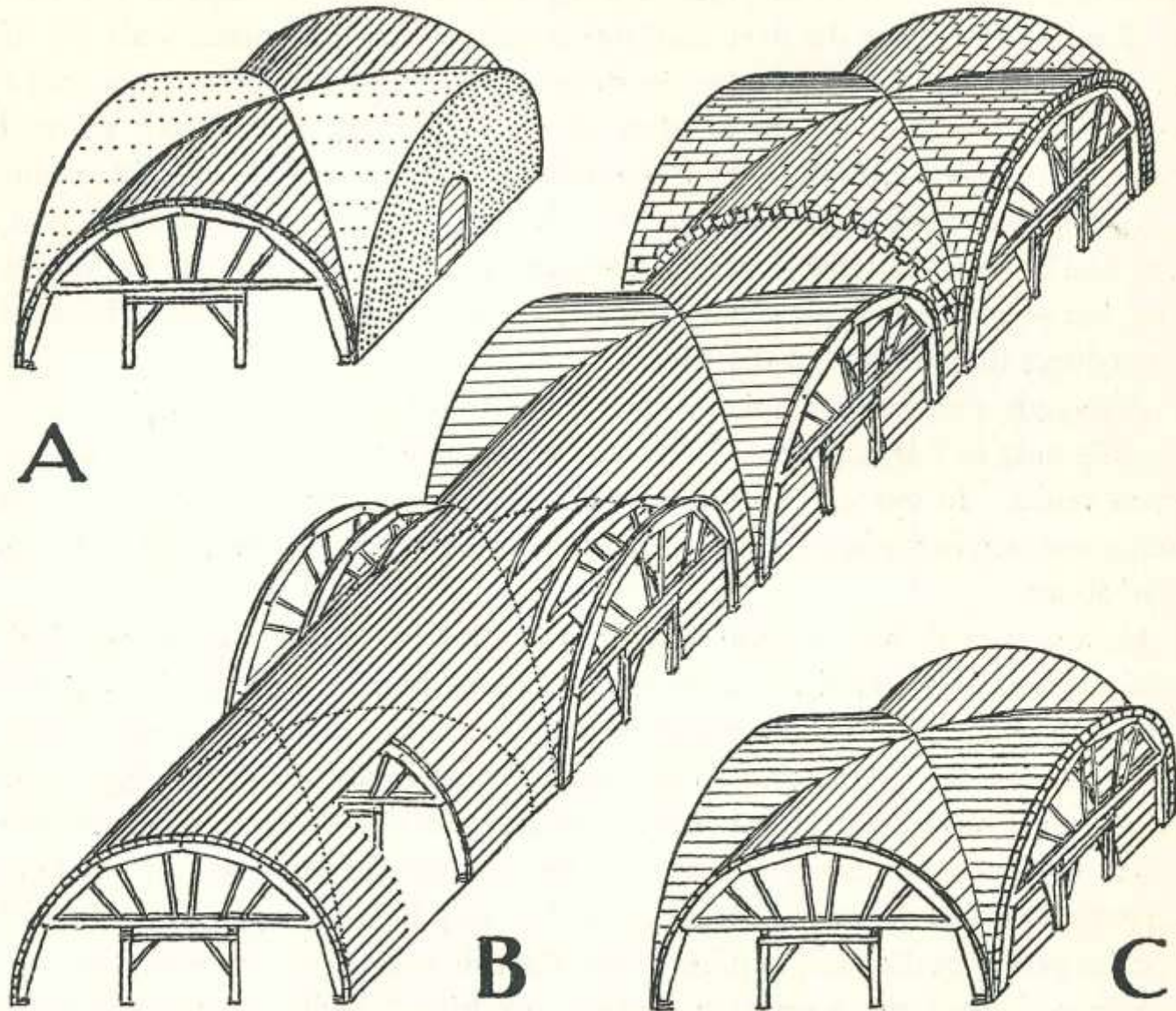
Ableitung des Gewölbeschubs durch Strebebögen (bipedalis)
(Rom, Traiansmarkt, 2. Jh. n. Chr.)



Ableitung des Gewölbeschubs durch Strebebögen (bipedalis)
(Rom, Traiansmarkt, 2. Jh. n. Chr.)



Rom, Traiansmarkt: unbefriedigende Rekonstruktion des Schalungstragwerks
(Lynne Lancaster 2005)



20. *Systems of Groin Vault Centering where the Formwork is Continuous for the Longitudinal Vault*

Fehlerhafte Rekonstruktion von Schalungstragwerken für Kreuzgewölbe
(Fitchen 1961)



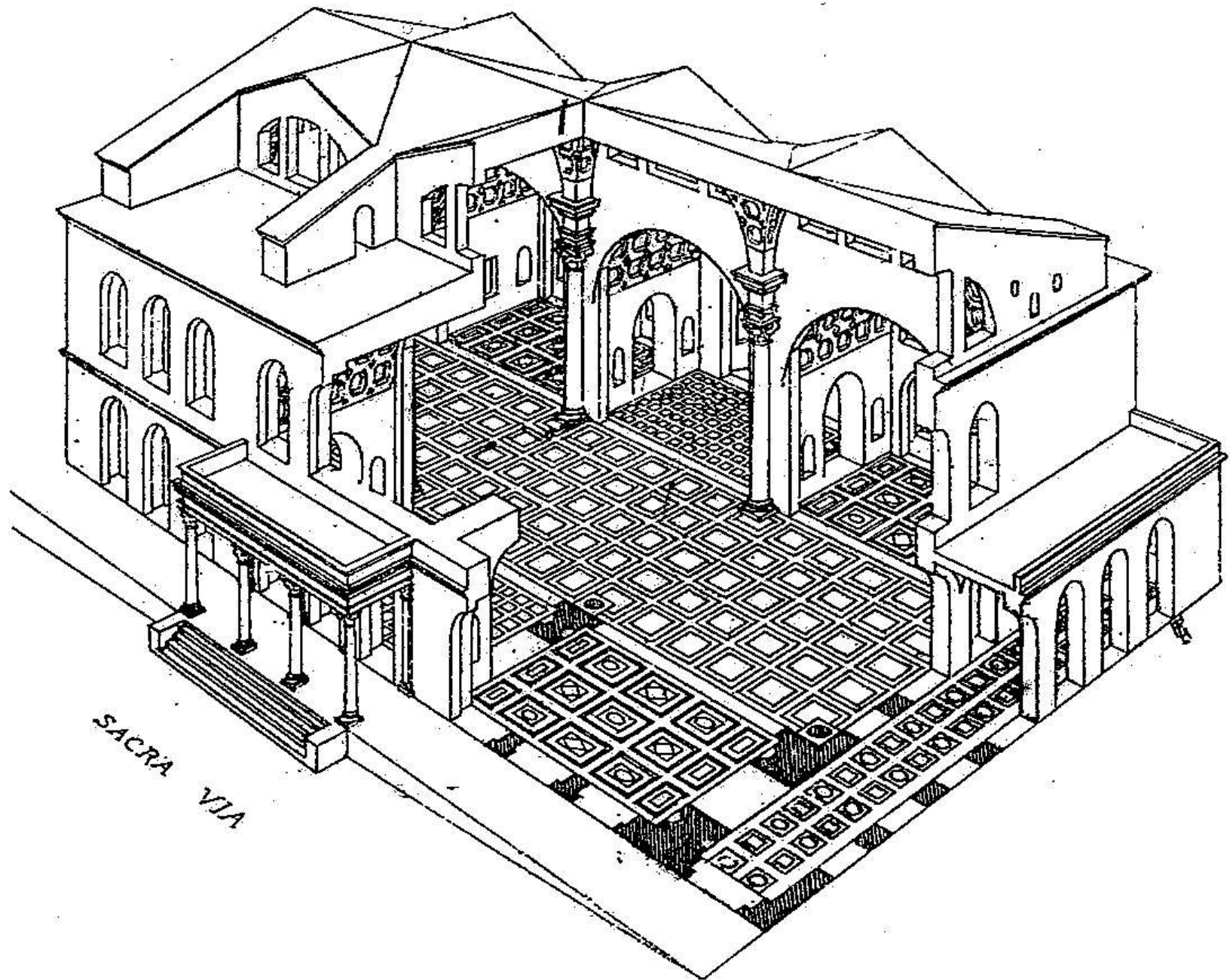
Rom, Diokletiansthermen, Frigidarium, heute Kirche Santa Maria degli Angeli
Ableitung des Gewölbeschubs durch Strebemauern



Rom, Diokletiansthermen, Frigidarium, Anf. 4. Jh. n. Chr. (heute Kirche Santa Maria degli Angeli)



Rom, Diokletiansthermen, Frigidarium. Kreuzgewölbe.



Rom, Maxentiusbasilika, Anf. 4. Jh. n. Chr. Rekonstruktion (Ch. Huelsen).



Tonnengewölbe als Widerlager des Kreuzgewölbes
(Rom, Maxentiusbasilika)



Rom, Maxentiusbasilika, Anf. 4. Jh. n. Chr. Strebemauern des Kreuzgewölbes.



Formenvielfalt dank opus caementicium
Kuppeln



Baiae, sog. Tempel des Merkur (Badeanlage), 1. Jh. n. Chr.



Baiae, sog. Tempel des Merkur (Badeanlage), 1. Jh. n. Chr.; Durchmesser 21,4 m



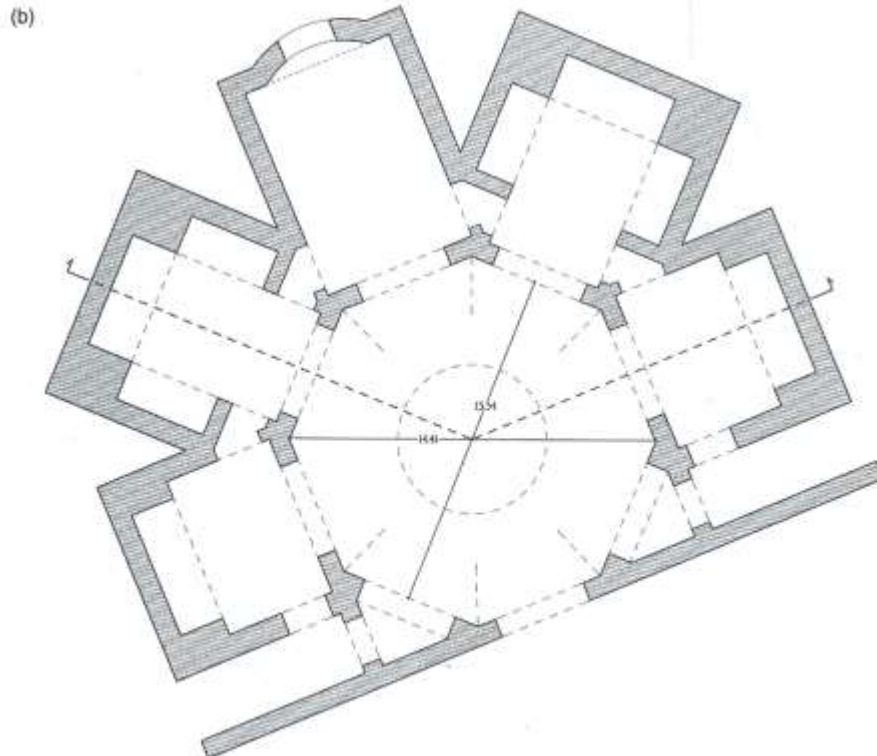
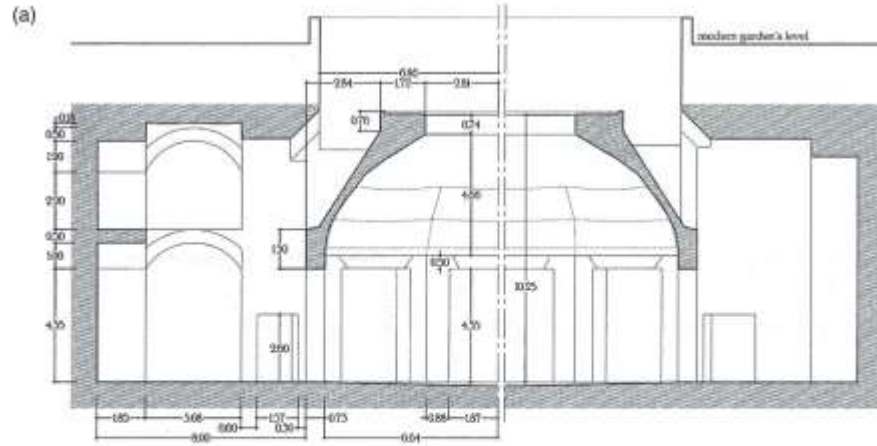
Baiae, sog. Tempel des Merkur (Badeanlage), 1. Jh. n. Chr.; Bauweise aus opus caementicium



Baiae, sog. Tempel des Merkur (Badeanlage), 1. Jh. n. Chr.; Bauweise aus opus caementicium (abgestürztes Fragment mit Rest der äusseren Vermörtelung mit opus signinum)



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr. Durchmesser rund 13 m.



4.8. Section (a), plan (b), and model (c) by Filippo M. Martines of Octagonal Hall in the Domus Aurea, Rome. (Drawn for the author in 2005–2006)



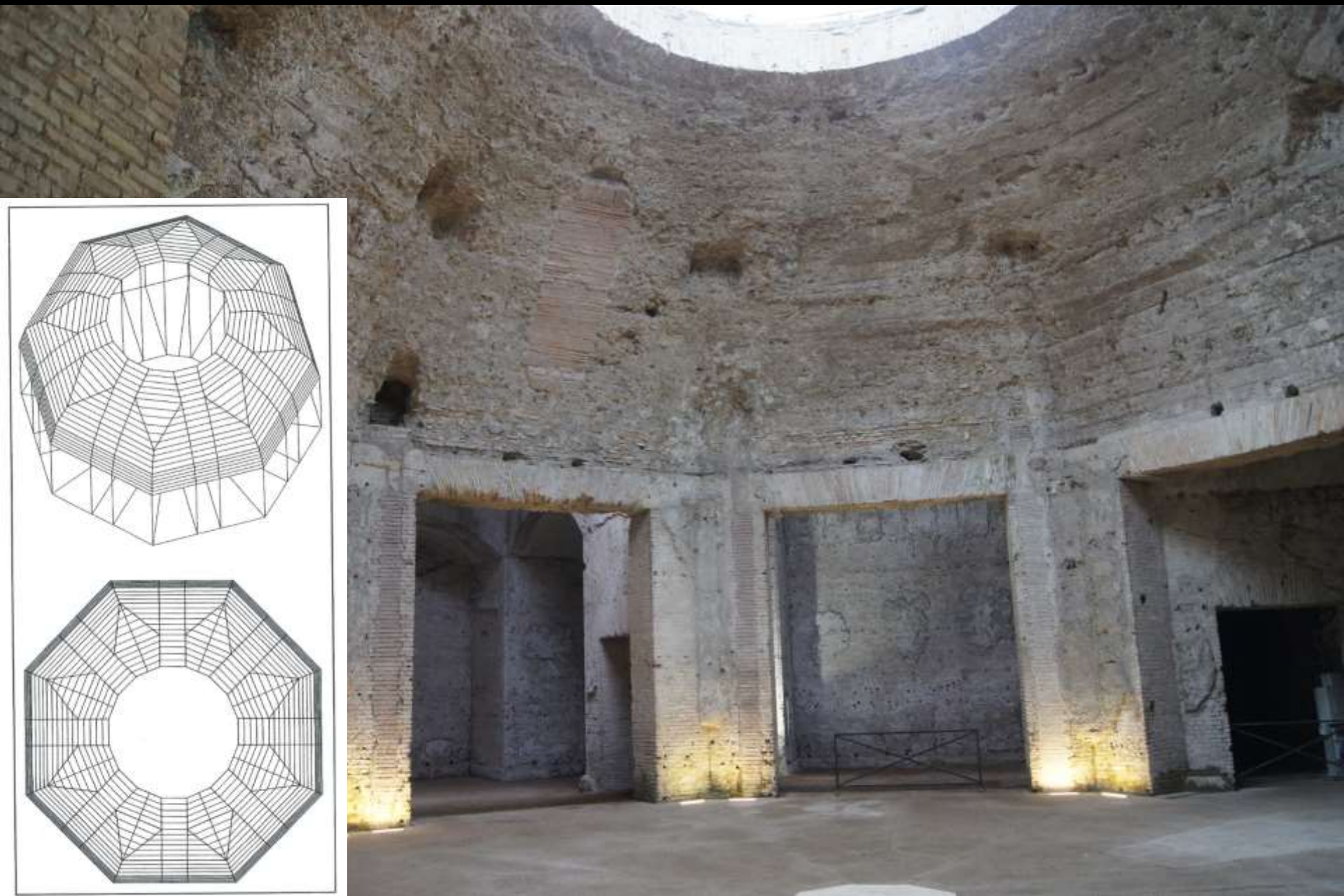
Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr.



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr.



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr.



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero: unbefriedigende Rekonstruktion der Schalung
(Lynne Lancaster 2005)



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr. Backsteinstürze



Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr. Backsteinstürze



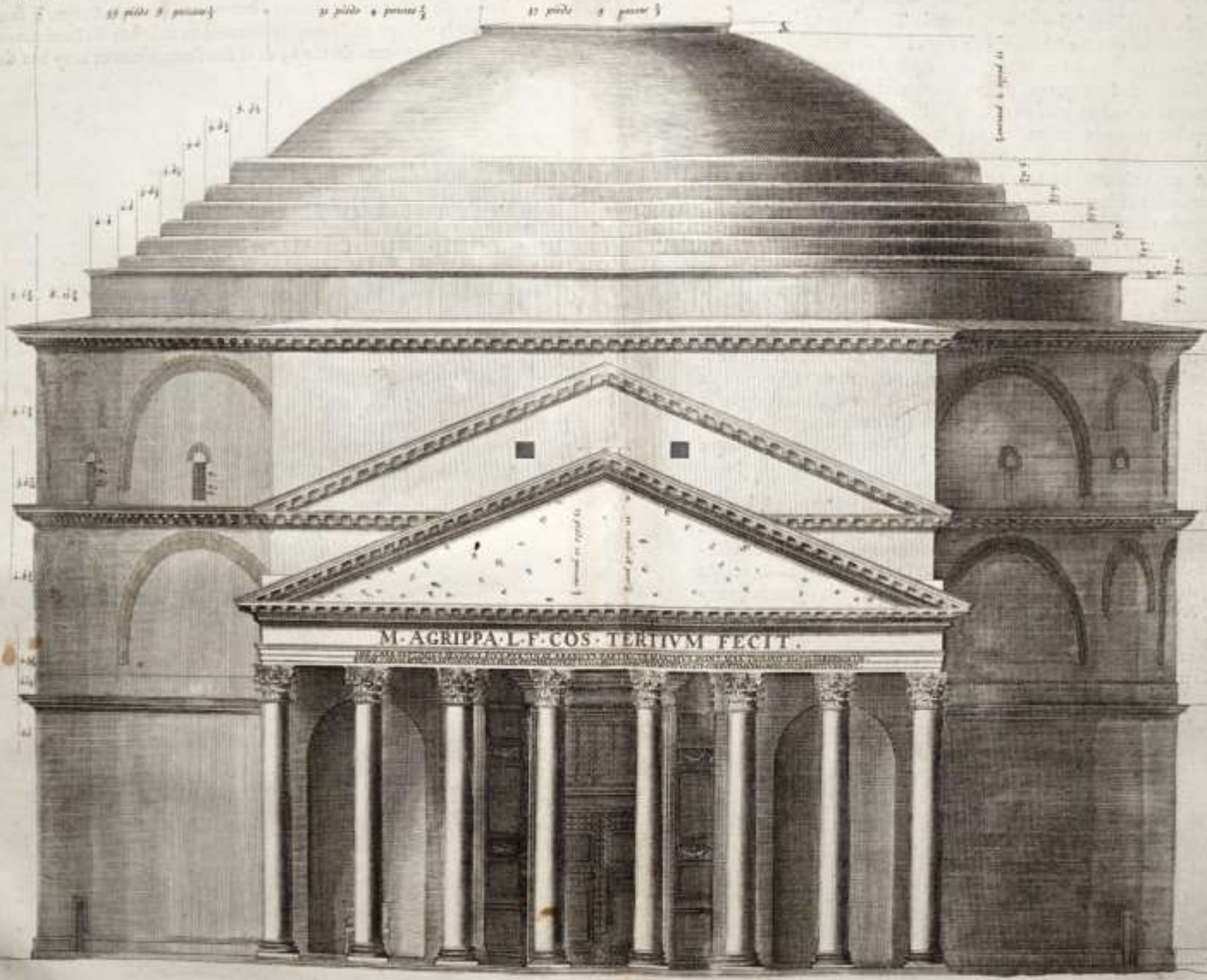
Rom, Traiansmarkt. Halbkreisförmiger Saal mit Kuppel (110 n. Chr.)



Rom, Traiansmarkt. Halbkreisförmiger Saal mit Kuppel (110 n. Chr.). Kuppeloberseite.



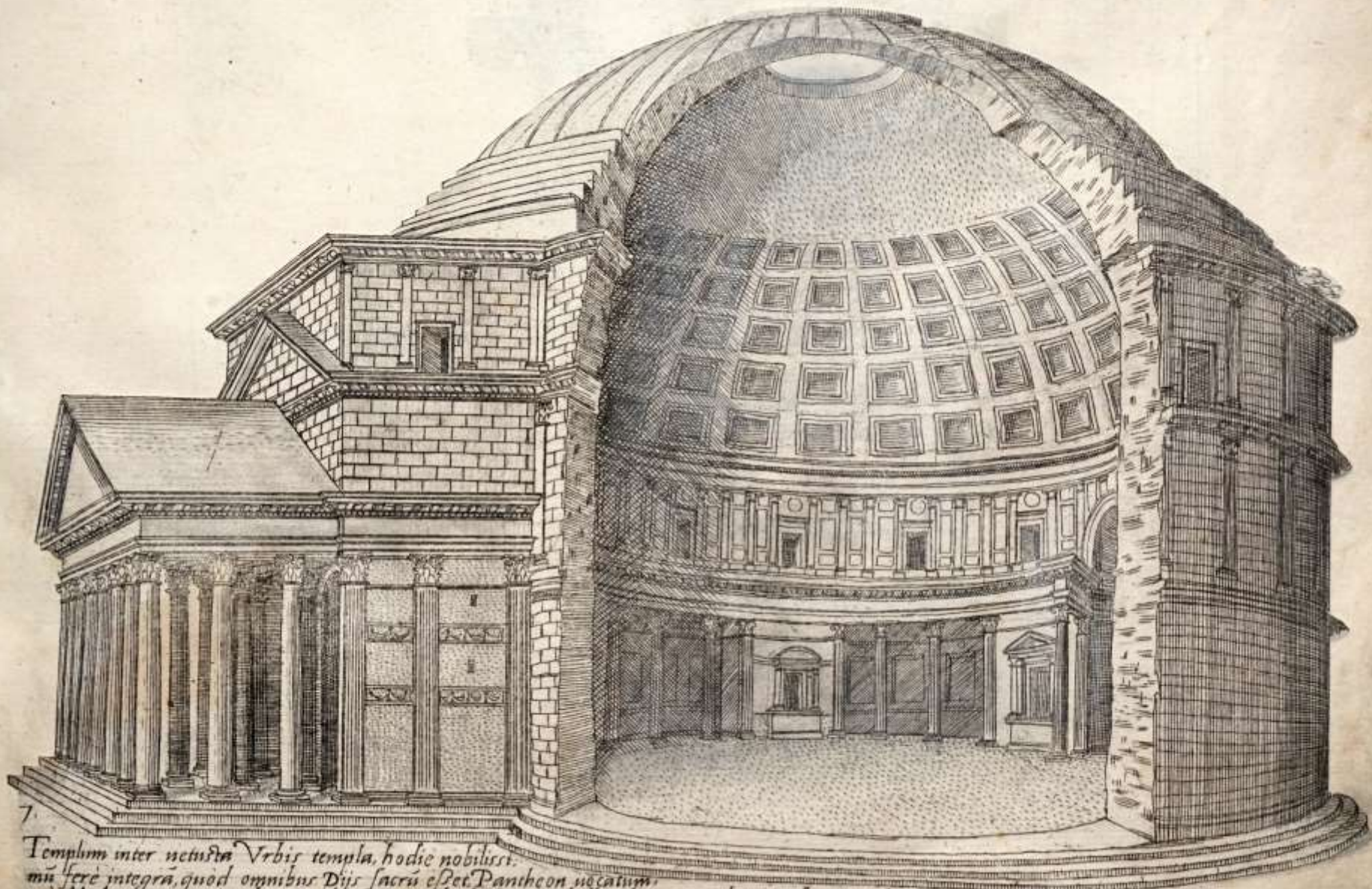
Rom, Traiansmarkt. Halbkreisförmiger Saal mit Kuppel (110 n. Chr.). Kuppeloberseite.



Rom, Pantheon (Fassadenaufriss: A. Desgodetz 1682)



Rom, Pantheon. Blick in die Rotunde

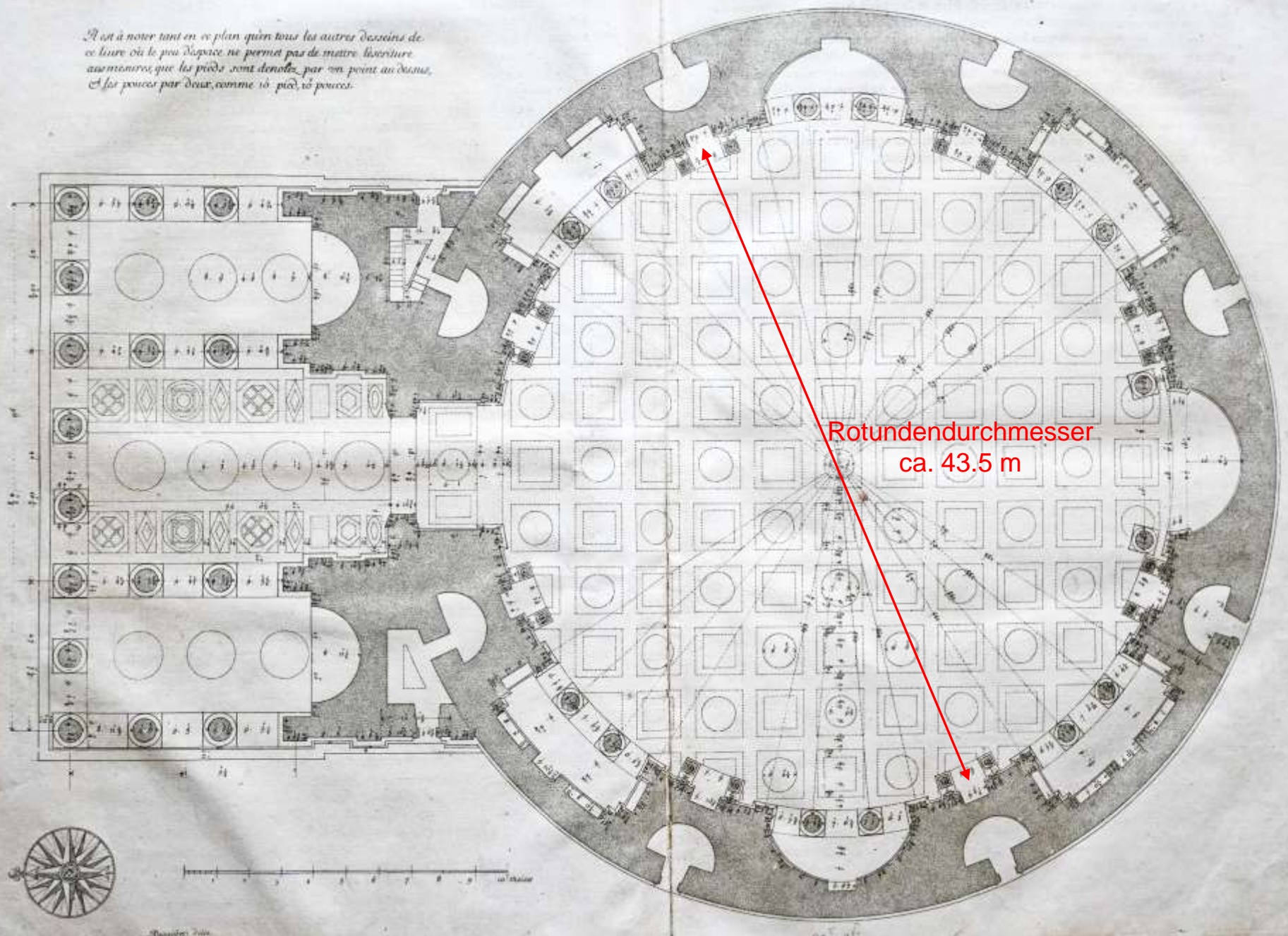


7

Templum inter vetustata Urbis templa, hodie nobilissimu fere integra, quod omnibus Dijs sacru est. Pantheon vocatum, et a M. Agrippa prope Thermas Agrippinas, hodie la Ciambella, dicatum sphaerica forma vulgo S. Maria Rotonda vocant.

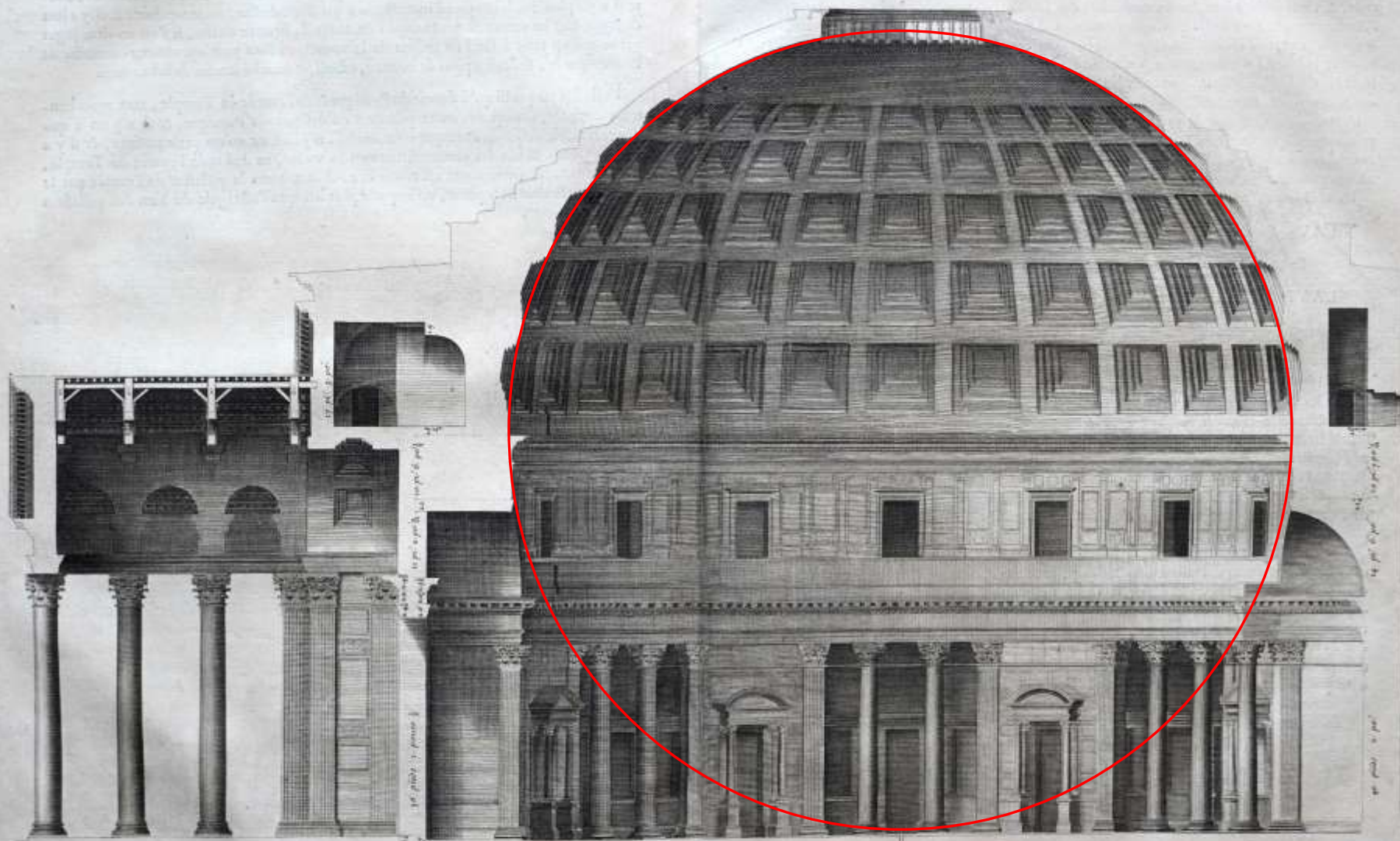
Rom, Pantheon (Schaubild: A. Dosio 1569)

Il est à noter tant en ce plan qu'en tous les autres dessins de ce livre où le peu d'espace ne permet pas de mettre l'écriture au dessous que les pieds sont denotés par un point au dessus, & les pouces par deux, comme 10. pied, 10. pouces.



Rom, Pantheon (Grundriss: A. Desgodetz 1682)

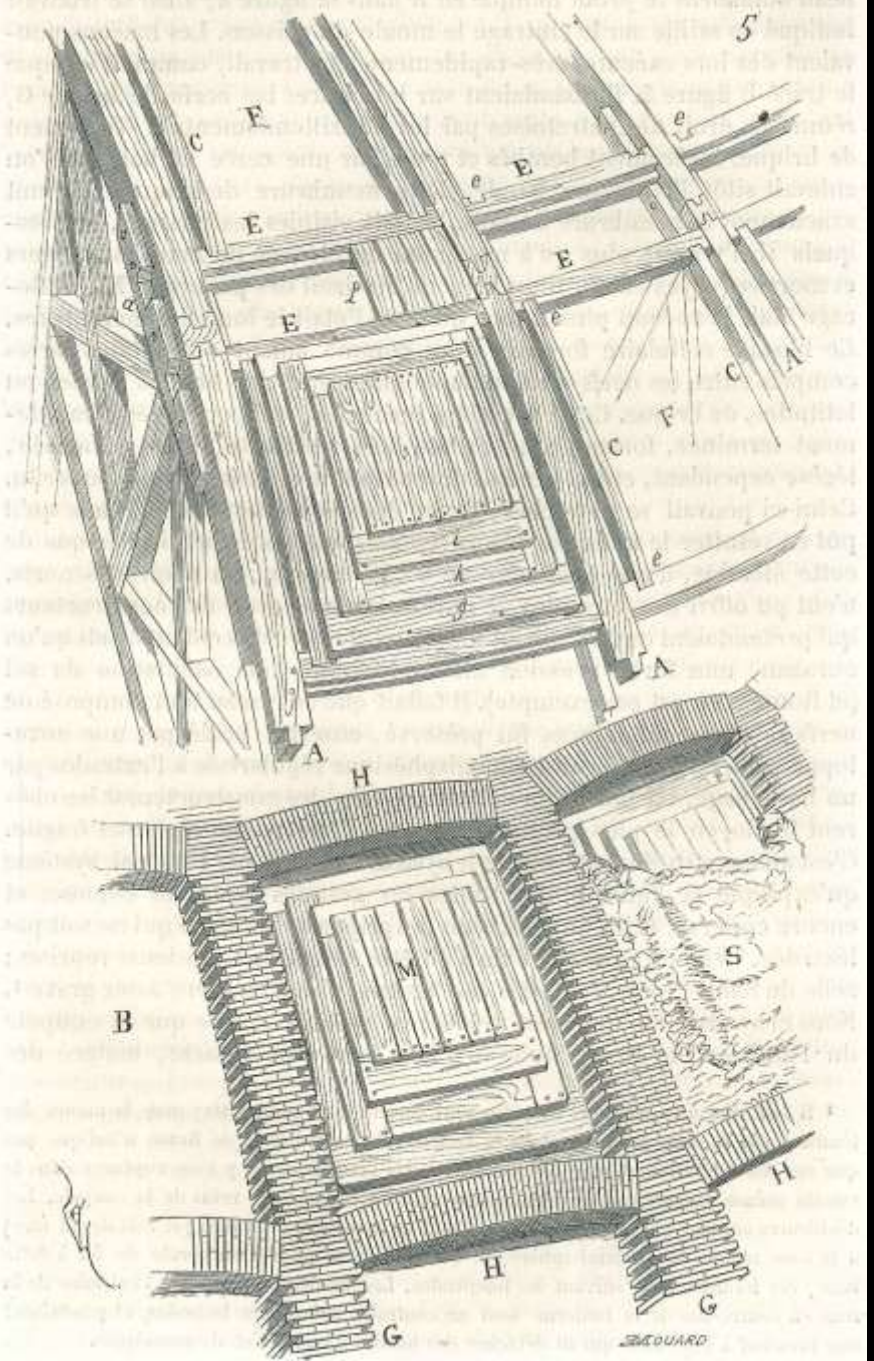
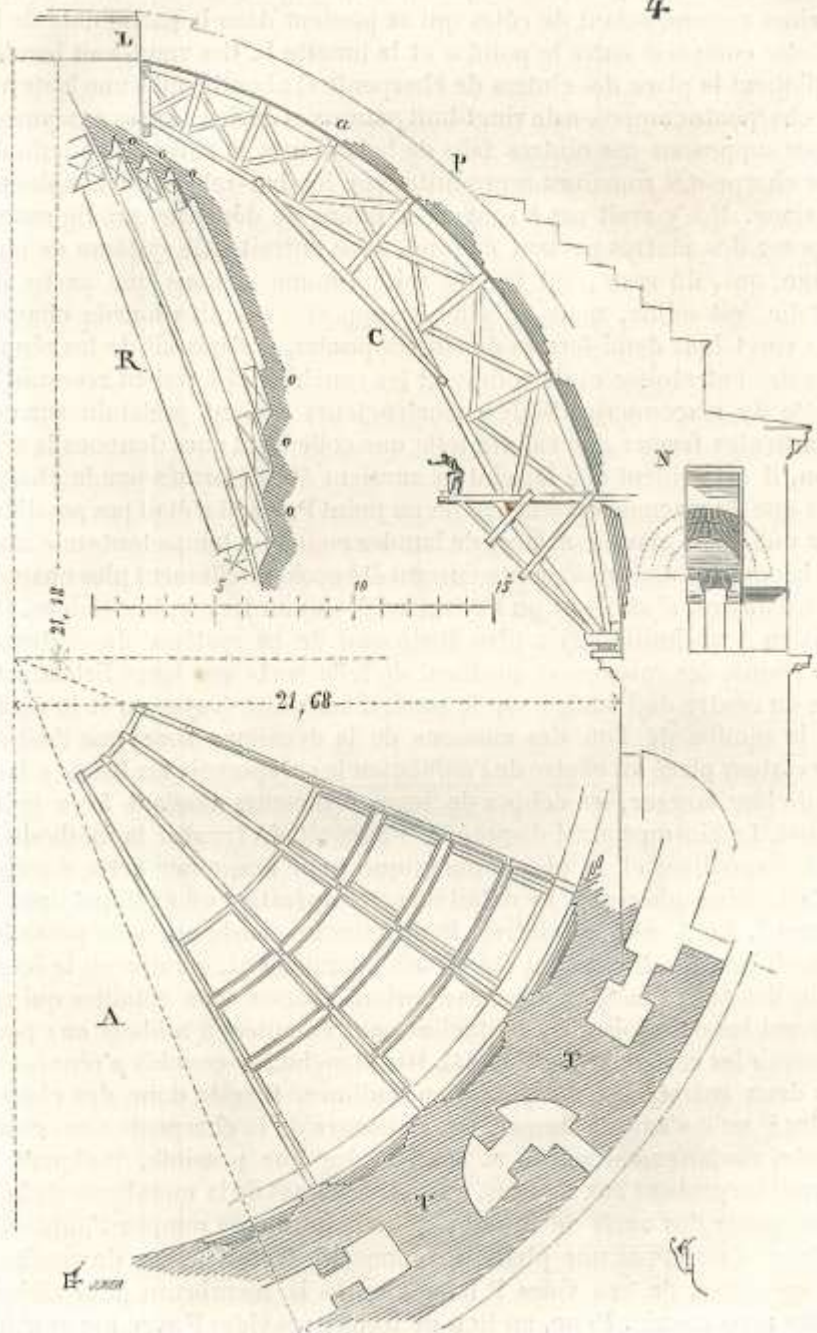
PROFIL SVR LA LONGVEUR DV PANTHEON, A ROME.



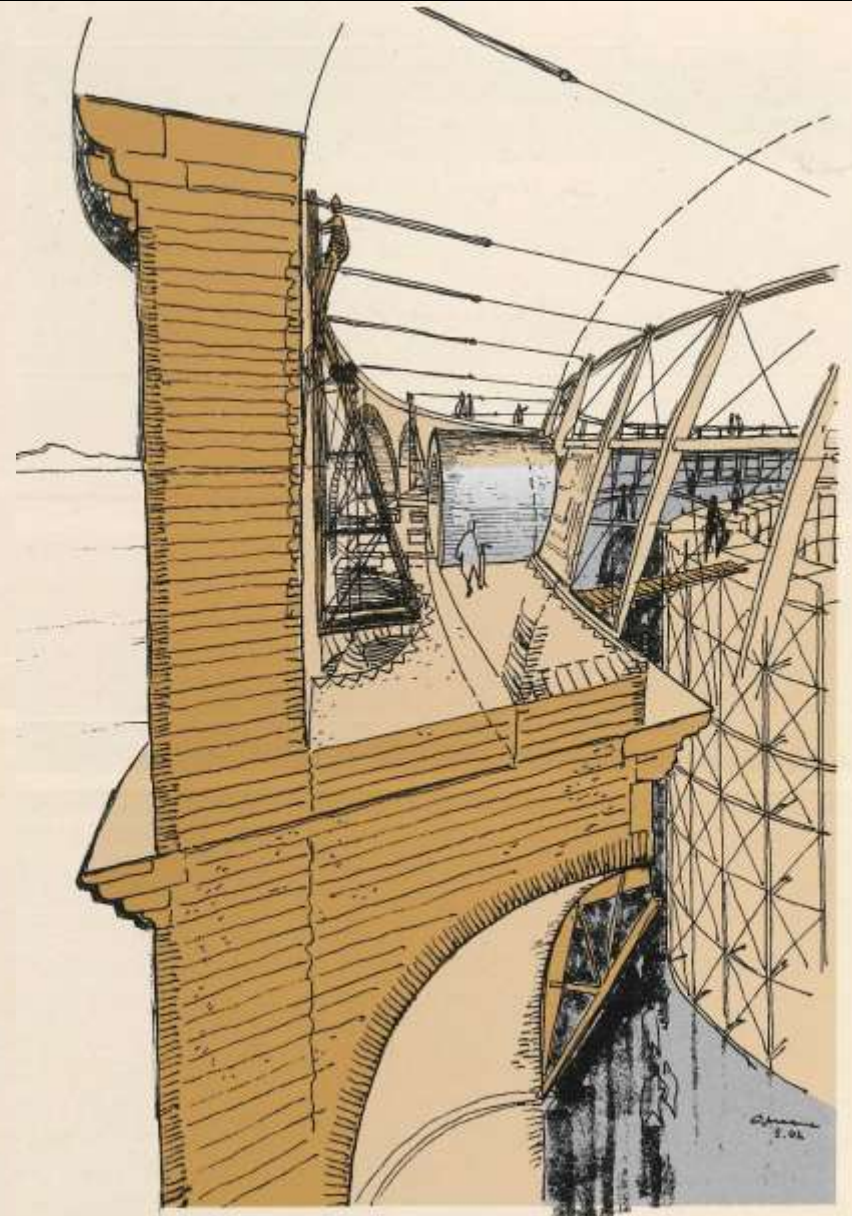
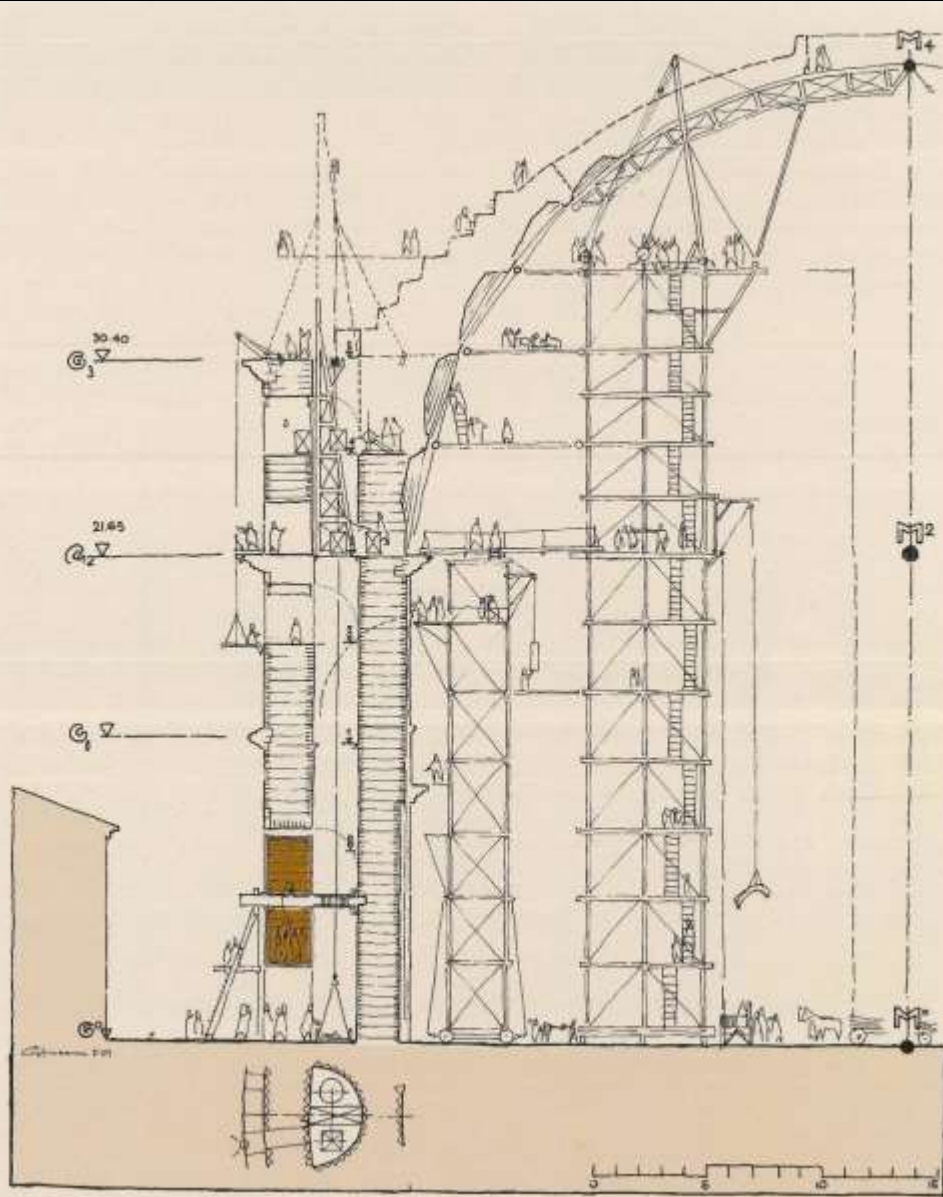
Rom, Pantheon (Längsschnitt: A. Desgodetz 1682). Lichte Höhe = lichter Durchmesser!



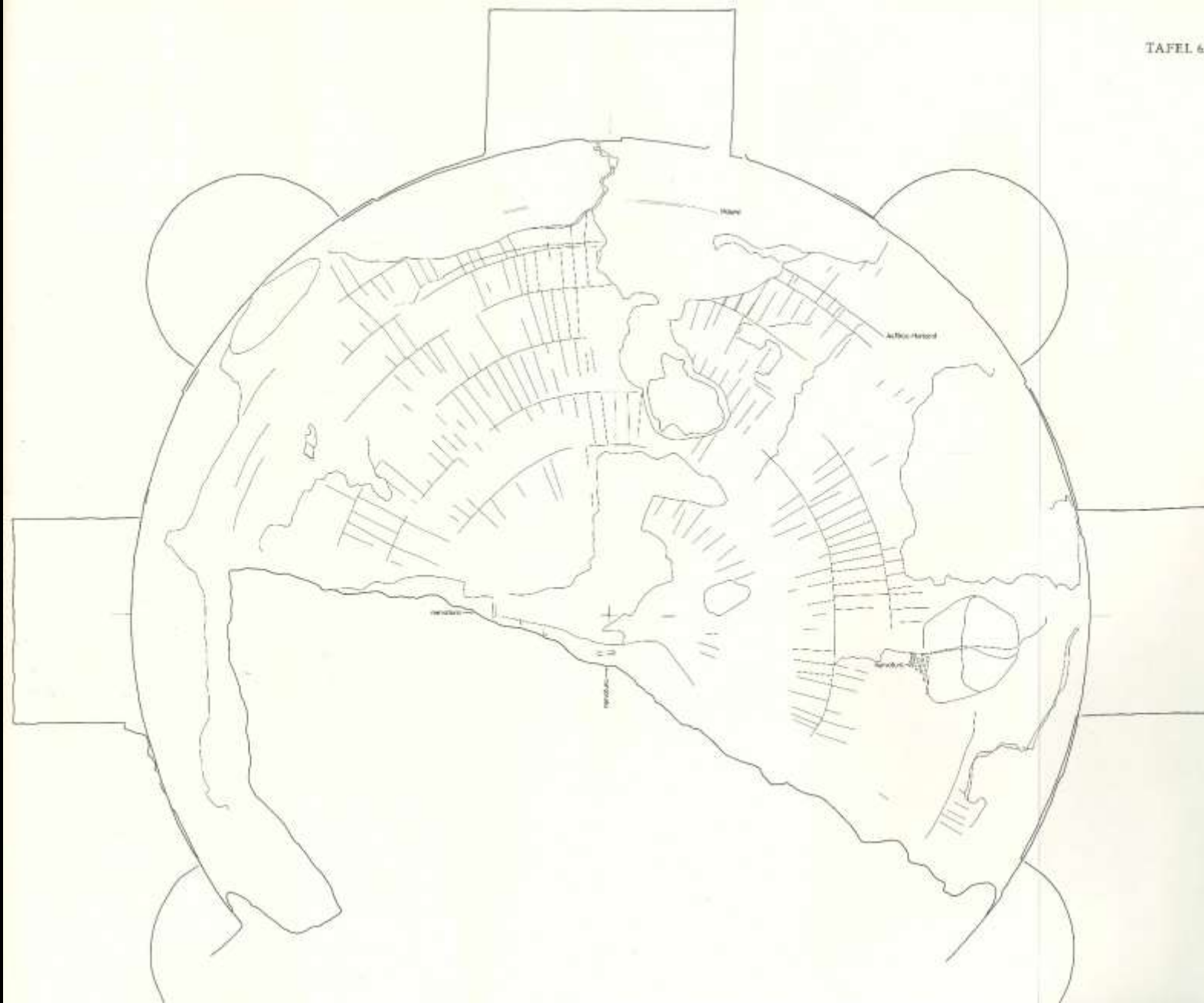
Rom, Pantheon. Kuppel mit Kassetten



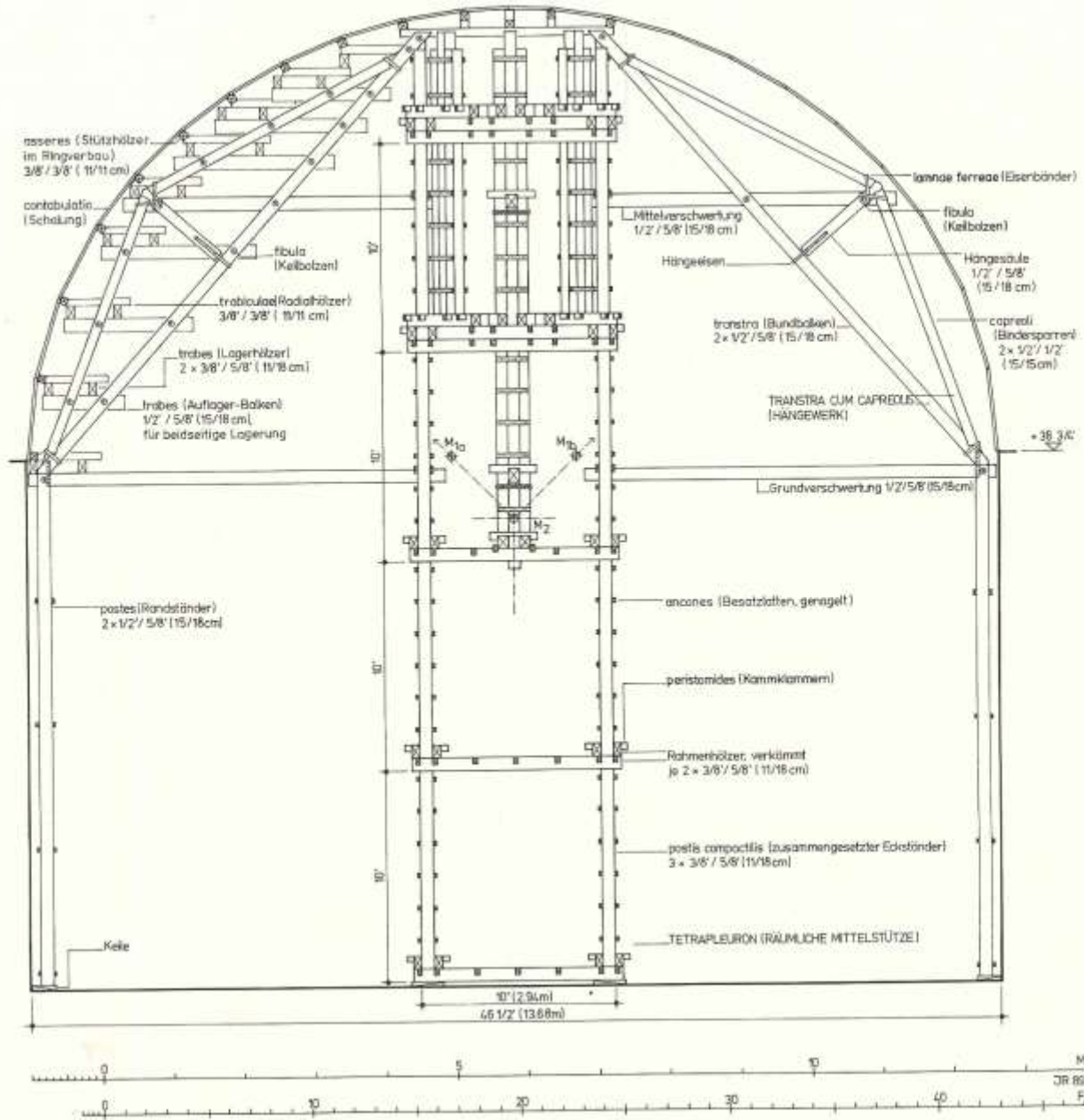
Rom, Pantheon. Rekonstruktion des Schalungstragwerks (Viollet-le-Duc, 1868). Ziegelrippen frei erfunden!



Rom, Pantheon. Völlig willkürliche Rekonstruktion des Bauvorgangs ohne Befundbezug.
(Gerhard Heene, 2004)



Rom, Mausoleum „Tor de‘Schiavi“ (spätantiker Kuppelbau). Spuren der Schalungsbretter.
(J. J. Rasch 1993)



Rom, Mausoleum „Tor de‘Schiavi“ (spätantiker Kuppelbau). Rekonstruktion eines zentralen Gerüstturms. (J. J. Rasch 1993)

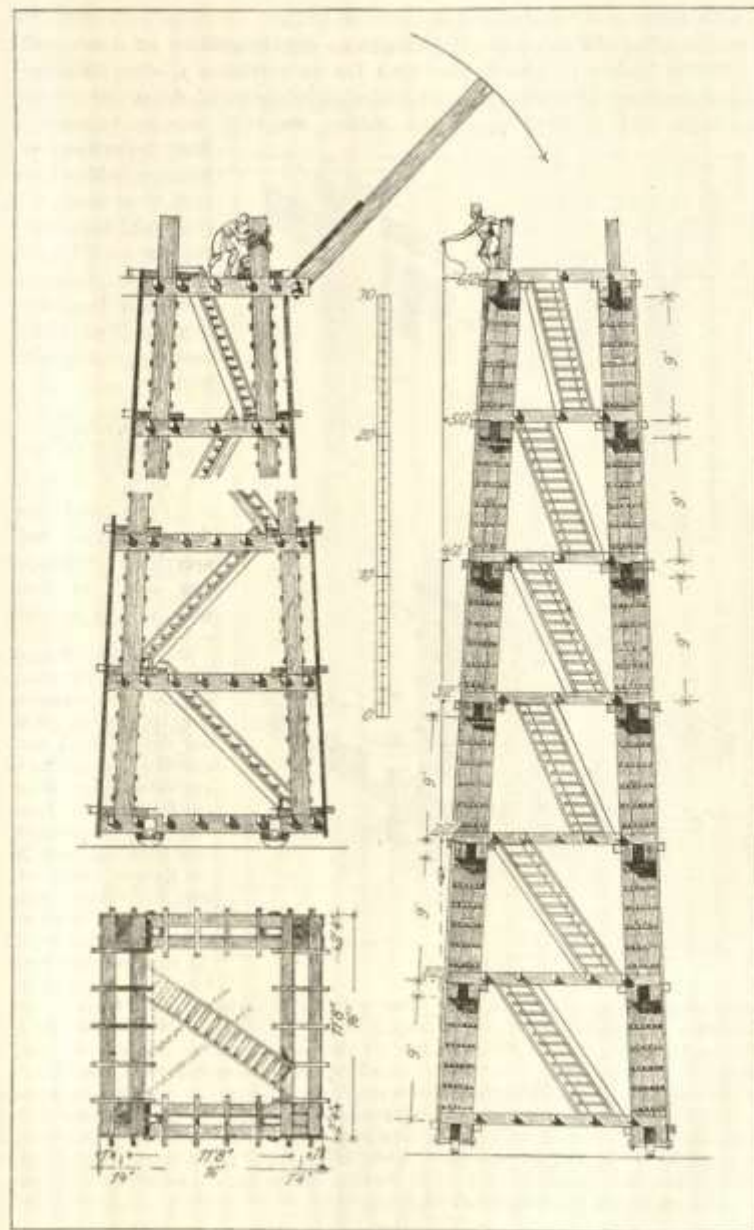
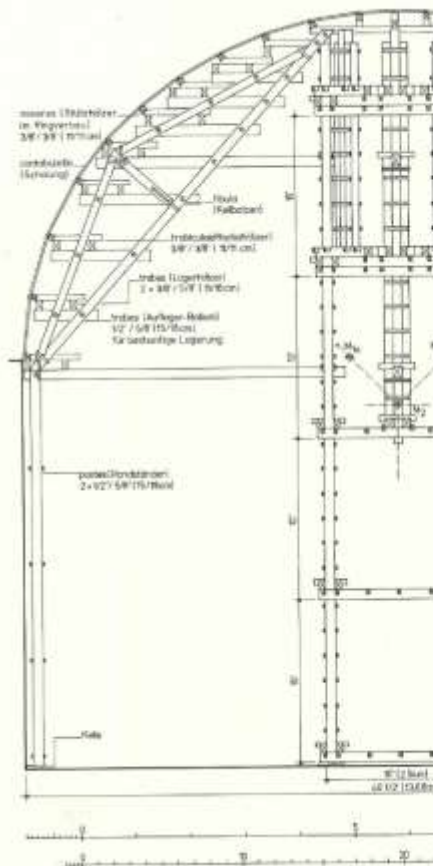


Abb. 5.

VITRUV
UND DIE
POLIORKETIKER.
VITRUV UND DIE
CHRISTLICHE ANTIKE.
BAUTECHNISCHES
AUS DER LITERATUR DES
ALTERTUMS.

W. SACKUR
O. PROFESSOR A. D. TECHN. HOCHSCHULE ZU
KARLSRUHE



BERLIN · MCMXXV ·
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

Rekonstruktion eines zentralen Gerüstturms (J. J. Rasch 1993) nach Vorlage eines Textes über Belagerungstürme („Poliorketik“) von Apollodorus von Damaskus, Architekt Traians (ca. 65-130 n. Chr.)



Tivoli, Villa Adriana, Kuppel des Caldariums der Grossen Thermen



Tivoli, Villa Adriana. Sog. „Serapeum“ mit „Kürbiskuppel“



Tivoli, Villa Adriana. Serapeum



Tivoli, Villa Adriana. Serapeum



Rom. Tempel der Venus und Roma (um 300 n. Chr.). Halbkuppel mit Kassetten und originaler Stuckdekoration



Rom. Tempel der Venus und Roma (um 300 n. Chr.). Halbkuppel mit Kassetten und originaler Stuckdekoration



Rom. San Bernardo alle Terme (Saal der Diokletiansthermen, spätes 3. Jh. n. Chr.) Kuppel mit Kassetten



Spätantike Experimente und Fortentwicklungen



Backsteinplatten als „verlorene Schalung“ für opus caementicium
(Ostia, 2. Jh. n. Chr.)



Backsteinplatten als „verlorene Schalung“ für opus caementicium
(Ostia, 2. Jh. n. Chr.)



Backsteinplatten an Opus-Caementicium-Gewölben der Caracallathermen in Rom
(2./3. Jh. n. Chr.)



Backsteinplatten an Opus-Caementicium-Gewölben der Caracallathermen in Rom
(2./3. Jh. n. Chr.)



Backsteinplatten an Opus-Caementicium-Gewölben der Caracallathermen in Rom
(2./3. Jh. n. Chr.)

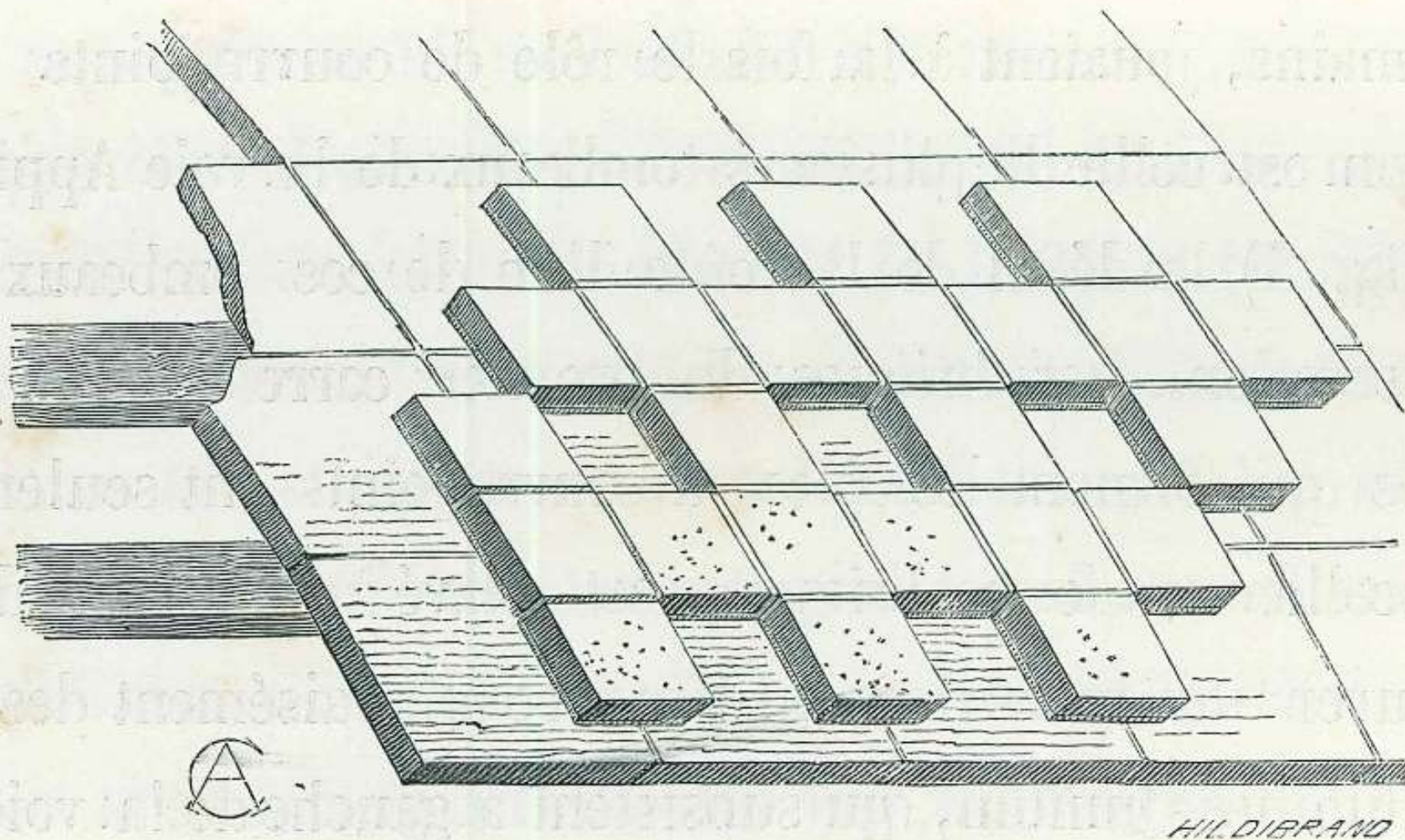


Fig. 32.

Hypothese zur Funktion der Ziegelplatten
(Choisy 1873)



Spuren einer „verlorenen Schalung“ für opus caementicium
(Hadriansmausoleum/„Engelsburg“, 2. Jh. n. Chr.)

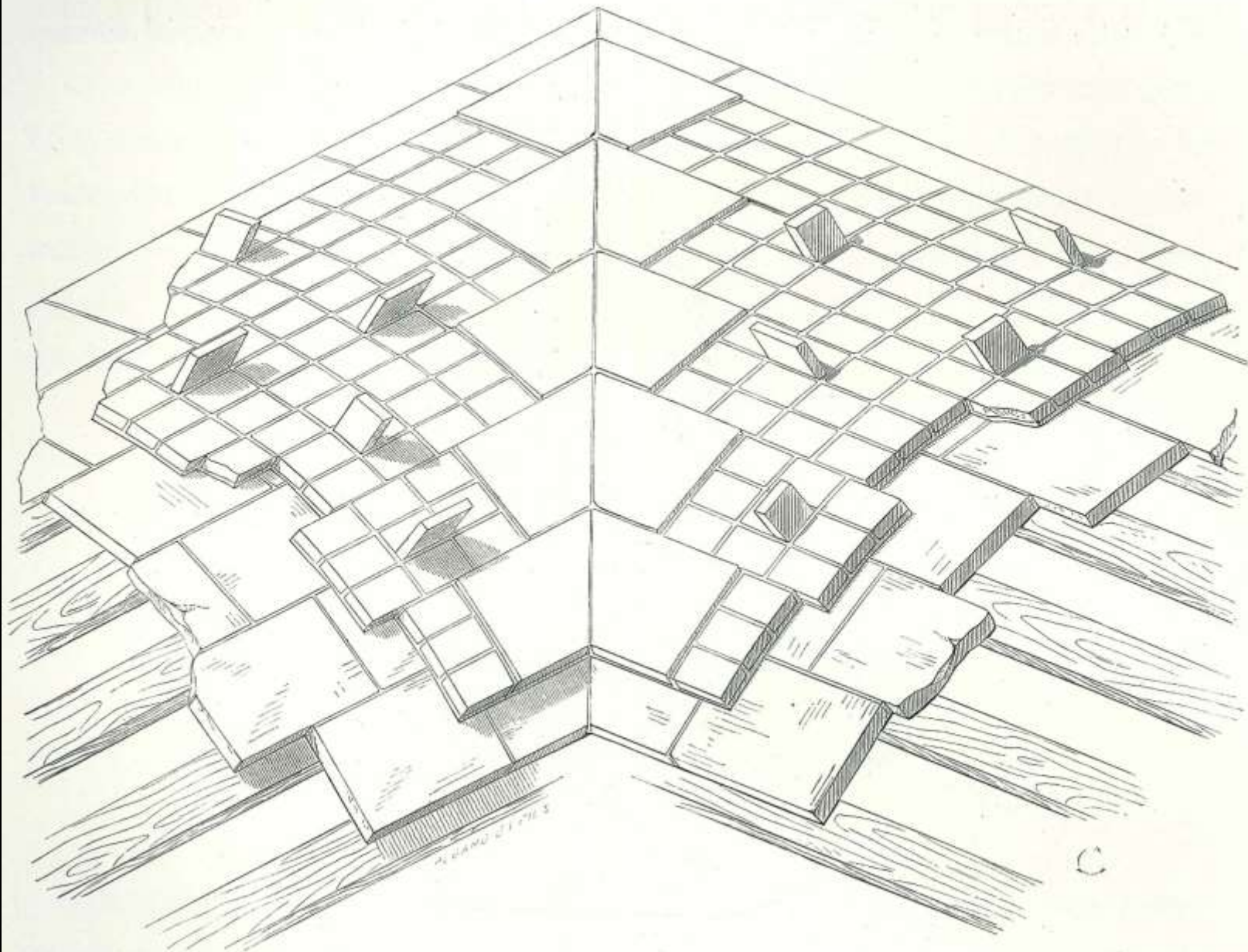
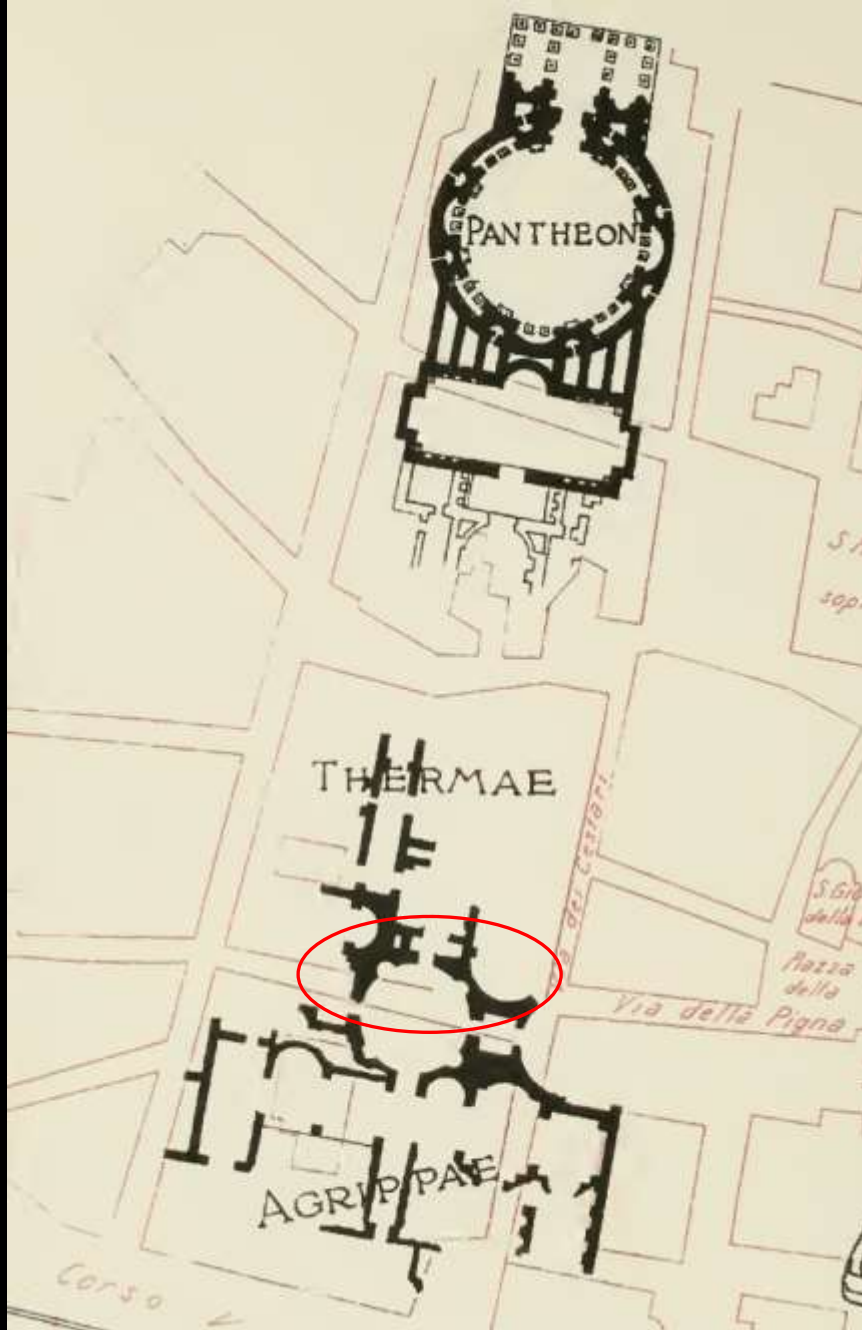


Fig. 45.

Hypothese zur Funktion der Ziegelplatten
(Choisy 1873)



Rom, Agrippathermen, sogenannter „Arco della Ciambella“
(4. Jh. n. Chr.)



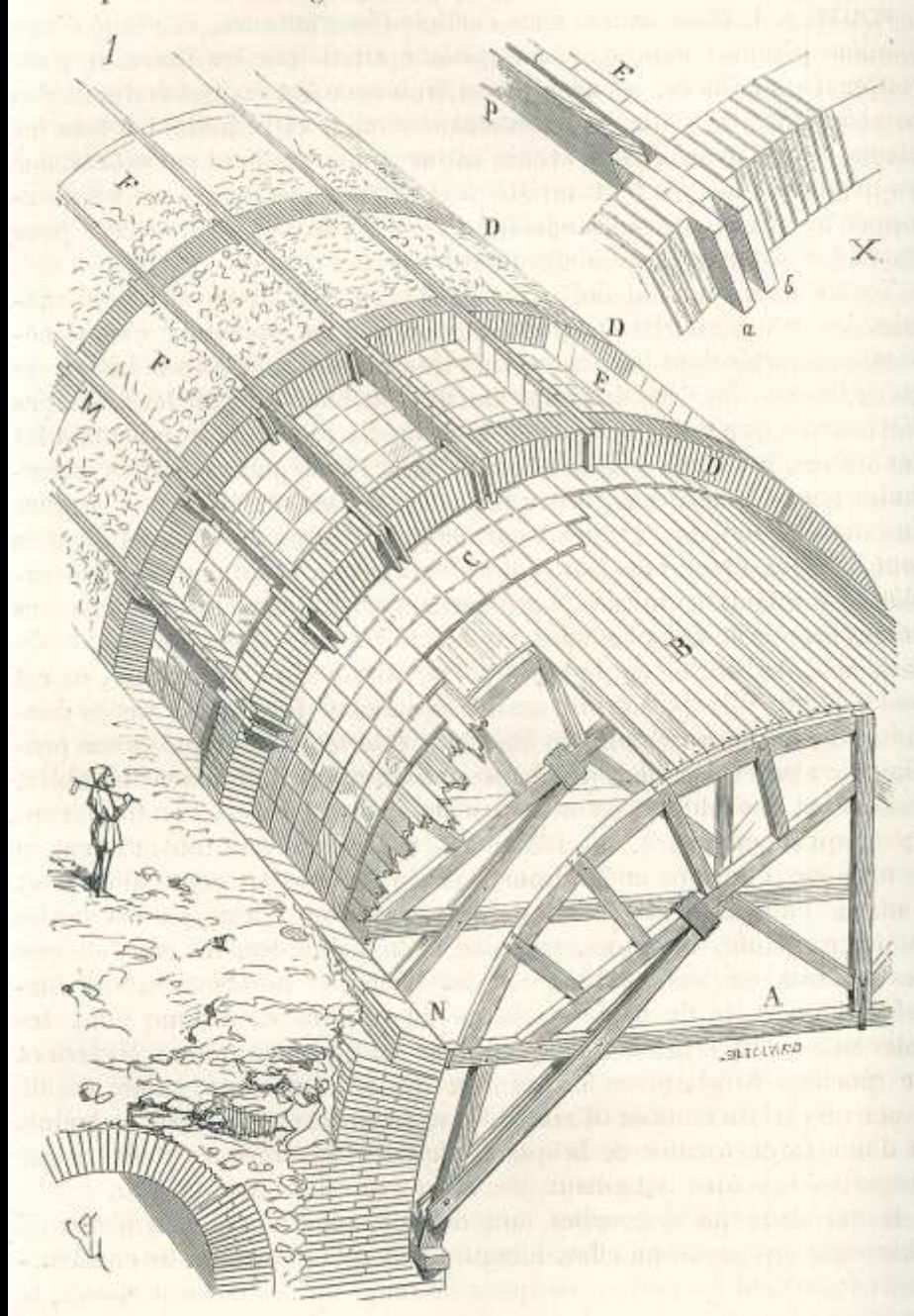
Rom, Agrippathermen, sogenannter „Arco della Ciambella“. Kuppel aus Opus caementicium mit Backsteinrippen (4. Jh. n. Chr.)



Rom, Agrippathermen, sogenannter „Arco della Ciambella“. Kuppel aus Opus caementicium mit Backsteinrippen
(4. Jh. n. Chr.)



Rom, Colosseum. Opus caementicium mit Gitter aus Backstein
(Reparatur des 3. Jh. n. Chr.)



Hypothese zur Funktion der Backsteinrippen im *opus caementicium*
(Viollet-le-Duc 1868)

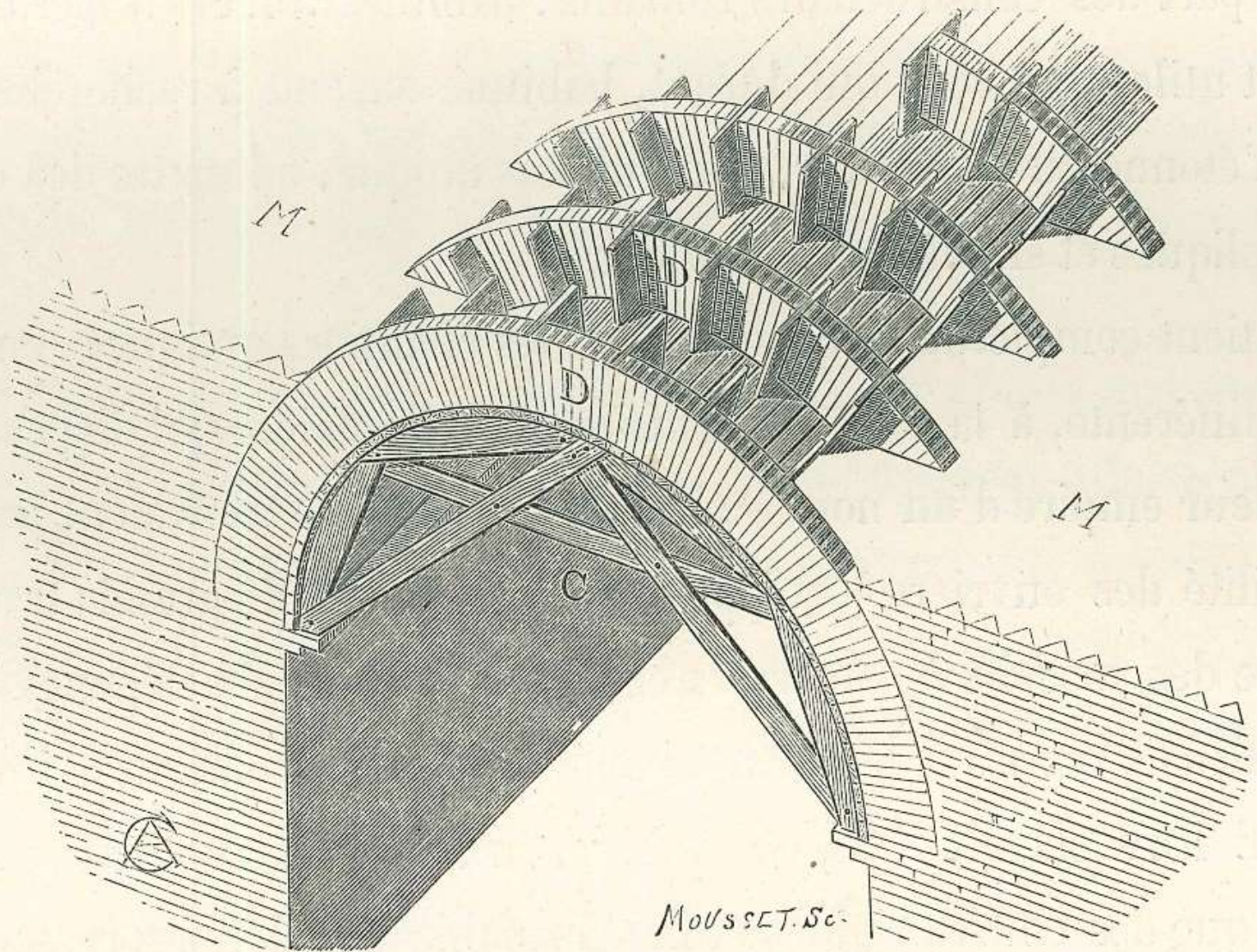


Fig. 15.

Hypothese zur Funktion der Backsteinrippen im *opus caementicium*
(Choisy 1873)

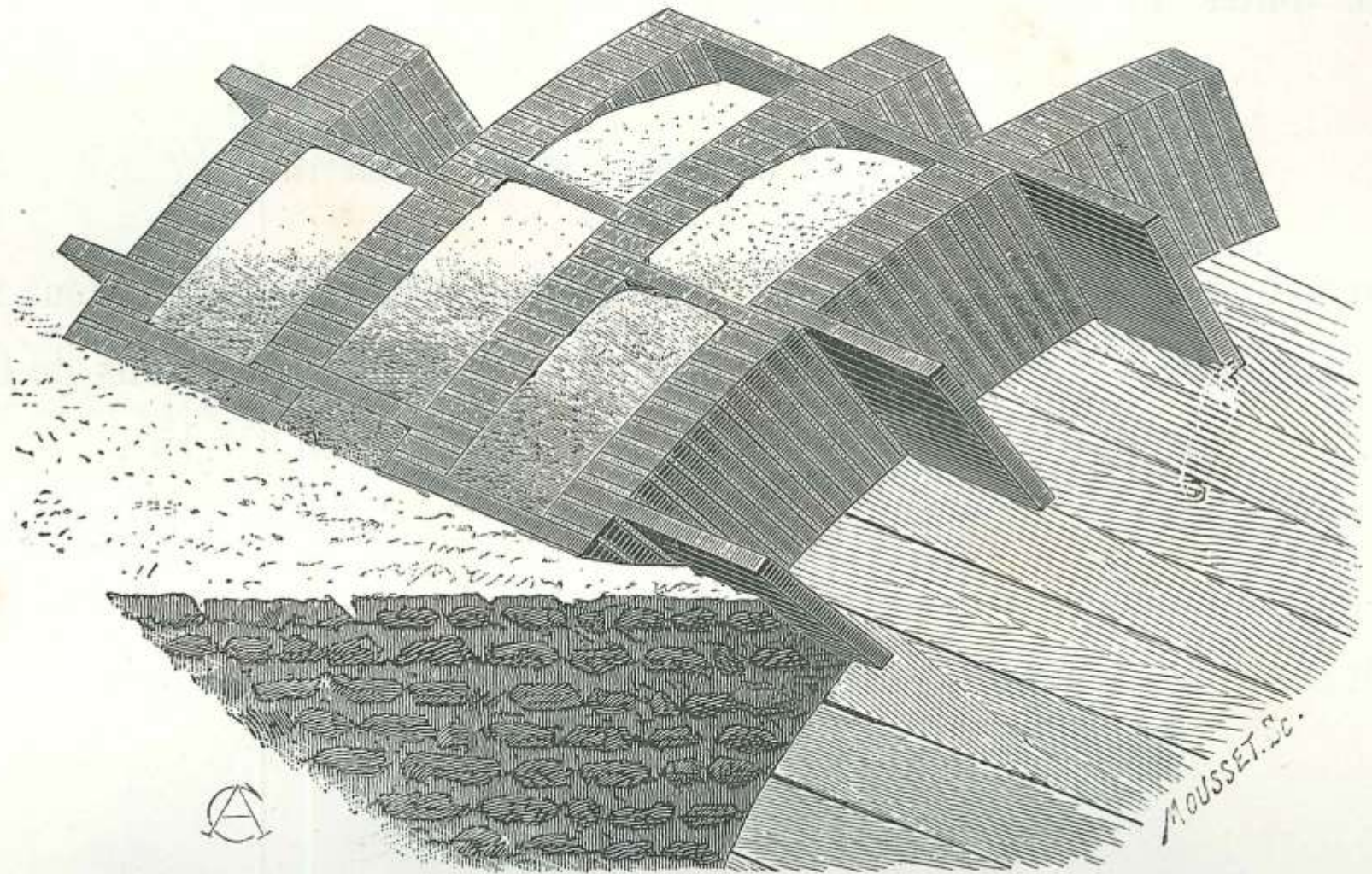
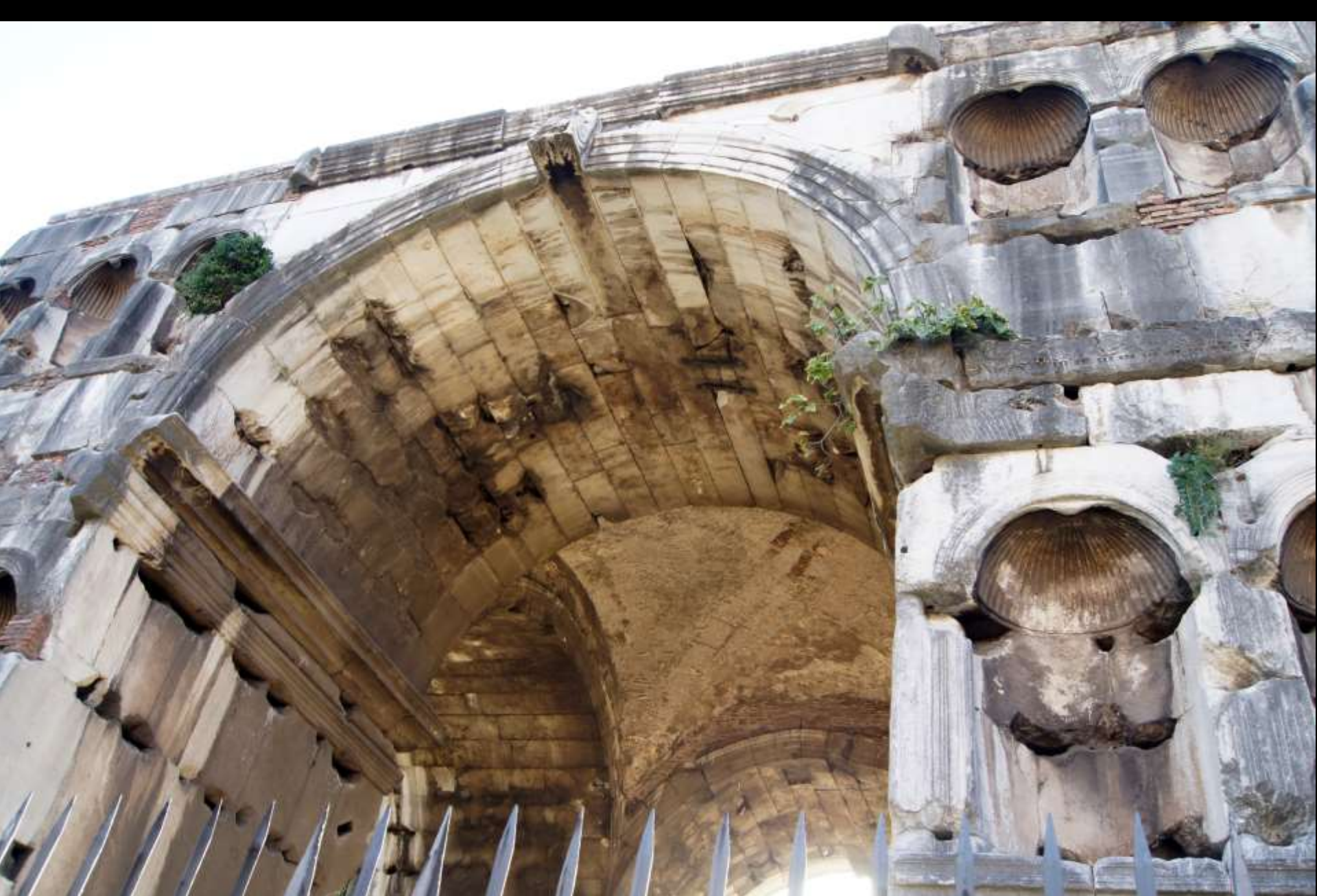


Fig. 19.

Hypothese zur Funktion der Backsteinrippen im *opus caementicium*
(Choisy 1873)



Rom, Ianus Quadrifrons
(4. Jh. n. Chr.)



Rom, Ianus Quadrifrons
(4. Jh. n. Chr.)



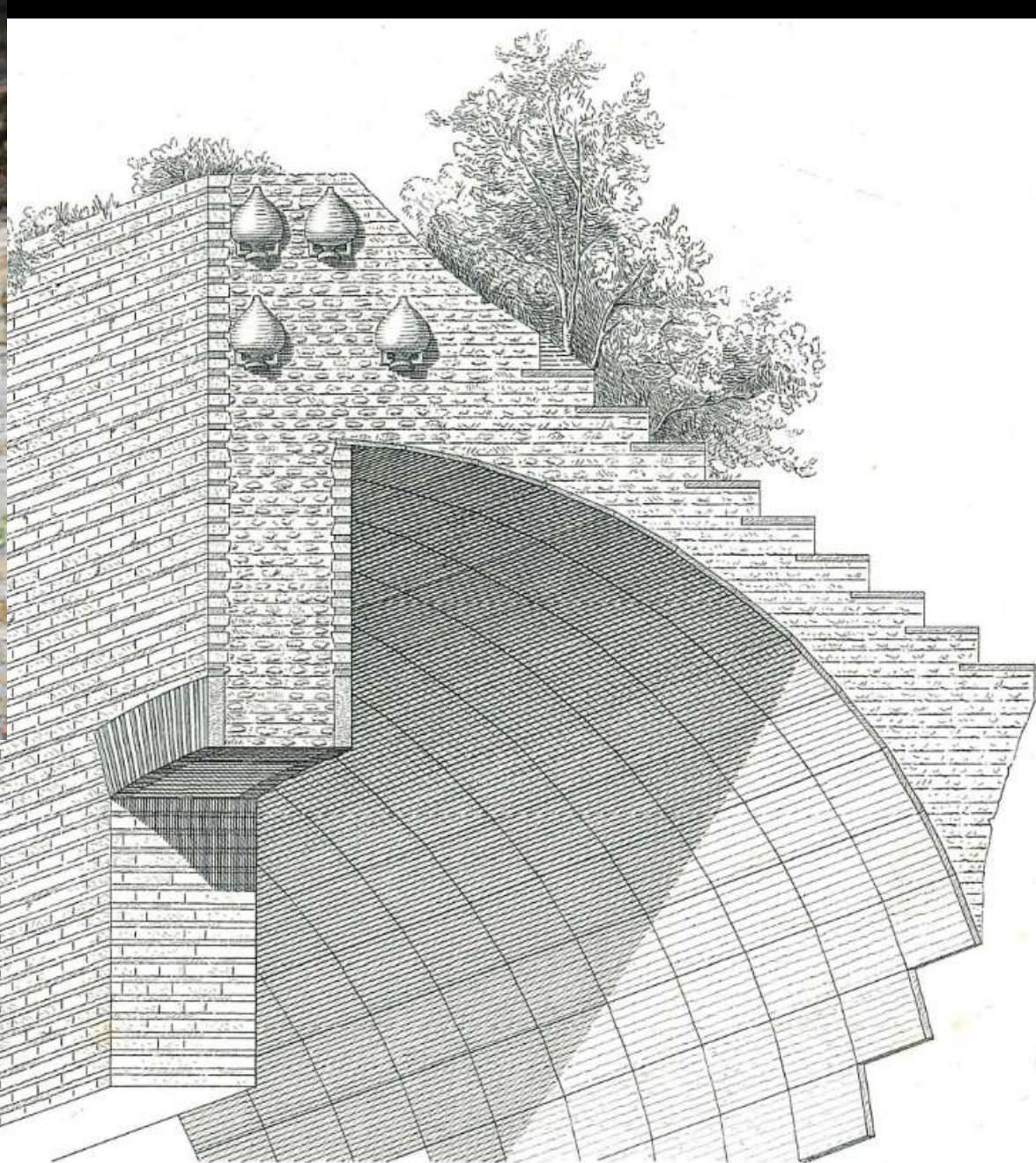
Rom, Ianus Quadrifrons. Gewölbe aus opus caementicium mit Rippen aus Backstein
(4. Jh. n. Chr.)



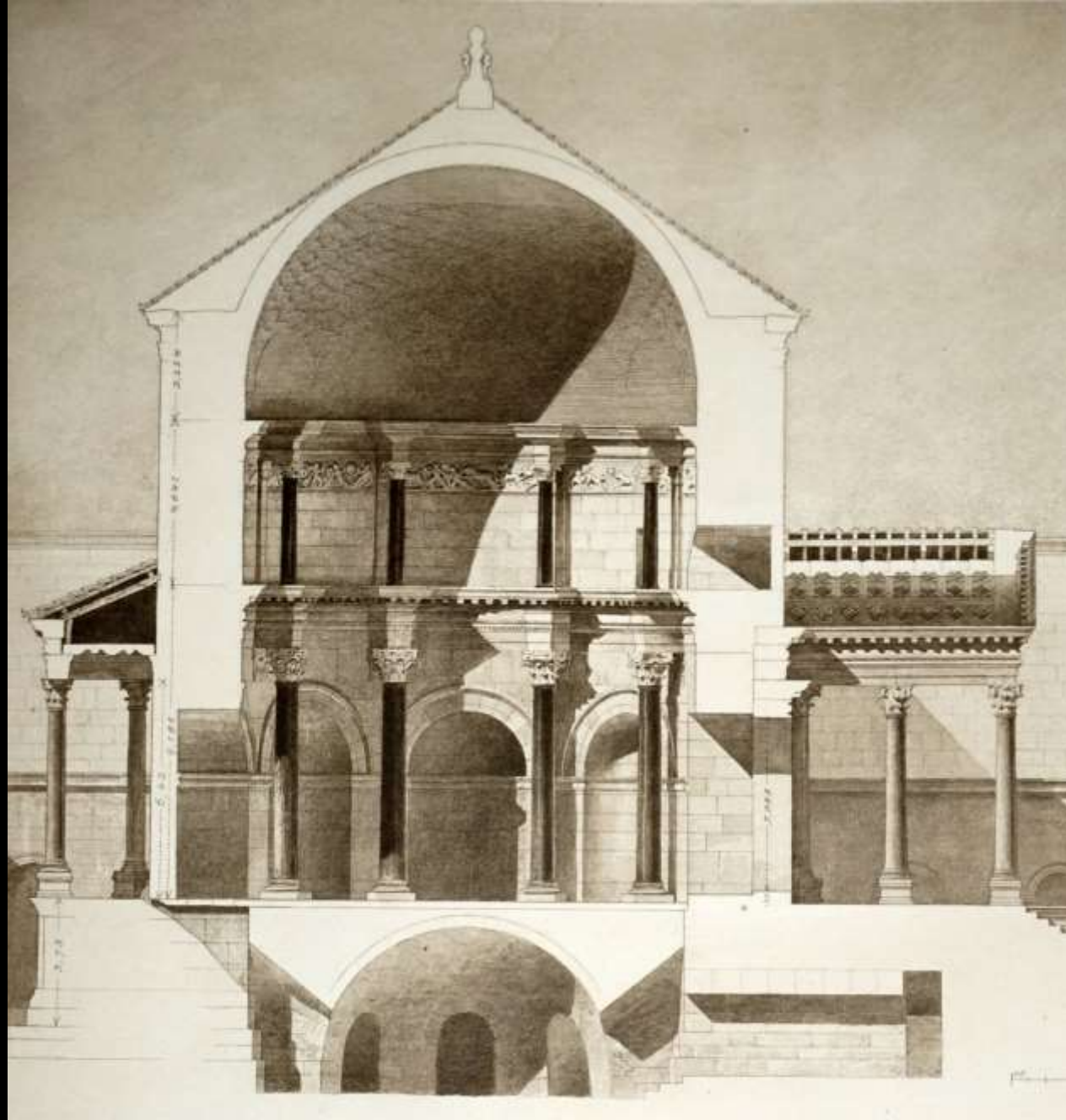
Rom, IANUS QUADRIFRONS. Gewölbe aus opus caementicium mit Rippen aus Backstein
(4. Jh. n. Chr.)



Rom, Via Appia, Circus des Maxentius. Gewölbeansatz mit eingebauten Tongefässen
(3./4. Jh. n. Chr.)



Rom, Via Appia, Circus des Maxentius. Gewölbeansatz mit eingebauten Tongefässen
(3./4. Jh. n. Chr.; Choisy 1873)



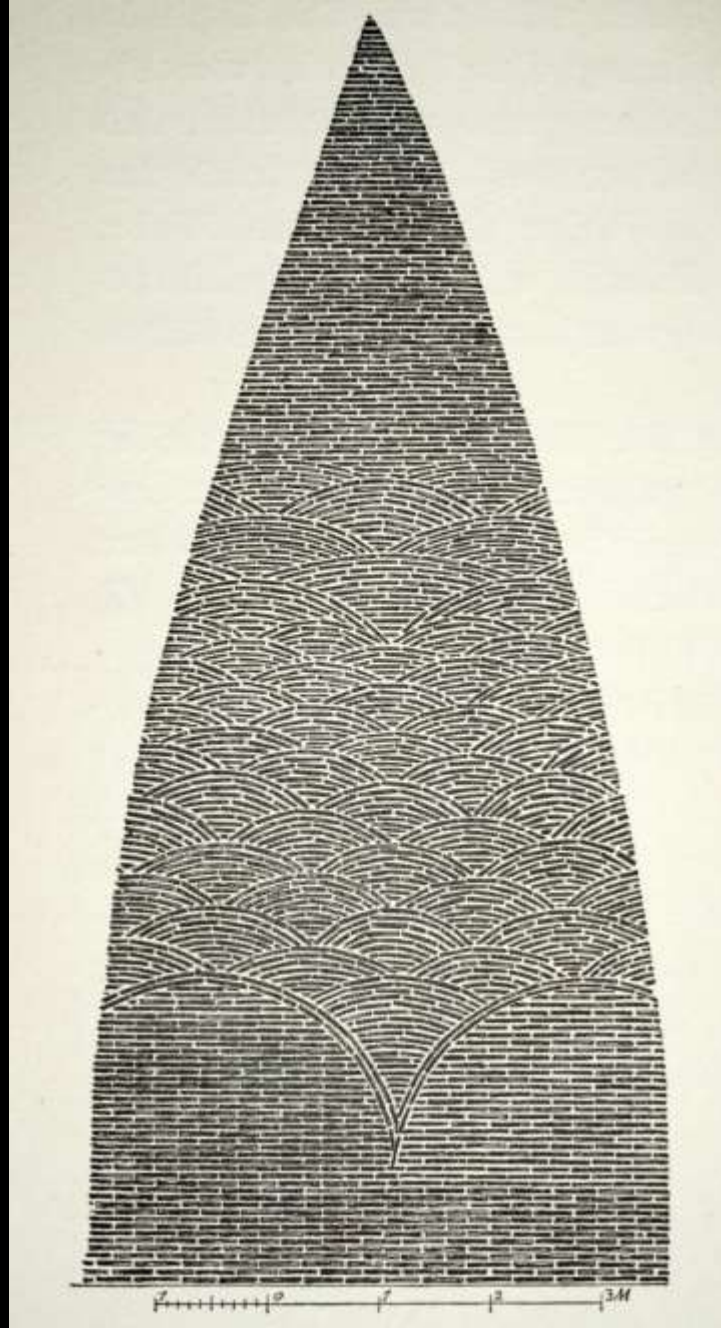
Split (Spalato), Palast des Kaisers Diokletian. Mausoleum (Ende 3. Jh. n. Chr.)
(Baufaufnahme: Georg Niemann 1910)



Split (Spalato), Palast des Kaisers Diokletian. Mausoleum (Ende 3. Jh. n. Chr.). Kuppel
(Foto: Gaius Cornelius, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68356196>)



Split (Spalato), Palast des Kaisers Diokletian. Mausoleum (Ende 3. Jh. n. Chr.). Kuppel
(Foto: Gaius Cornelius, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68356196>;
bearbeitet, Ausschnitt)



Split (Spalato), Palast des Kaisers Diokletian. Mausoleum (Ende 3. Jh. n. Chr.)
(Baufaufnahme: Georg Niemann 1910)



Baiae, sog. Tempel der Venus (Badeanlage)
(2. Jh.)



Baiae, sog. Tempel der Diana (Badeanlage), Kuppel aus Bruchsteinmauerwerk (Tuff) in horizontalen Schichten (Durchmesser 26,2 m; 2. Jh.)



Baiae, sog. Tempel der Diana (Badeanlage), Kuppel aus Tuffsteinmauerwerk in horizontalen Schichten
(Durchmesser 29,8 m; 3. Jh.)



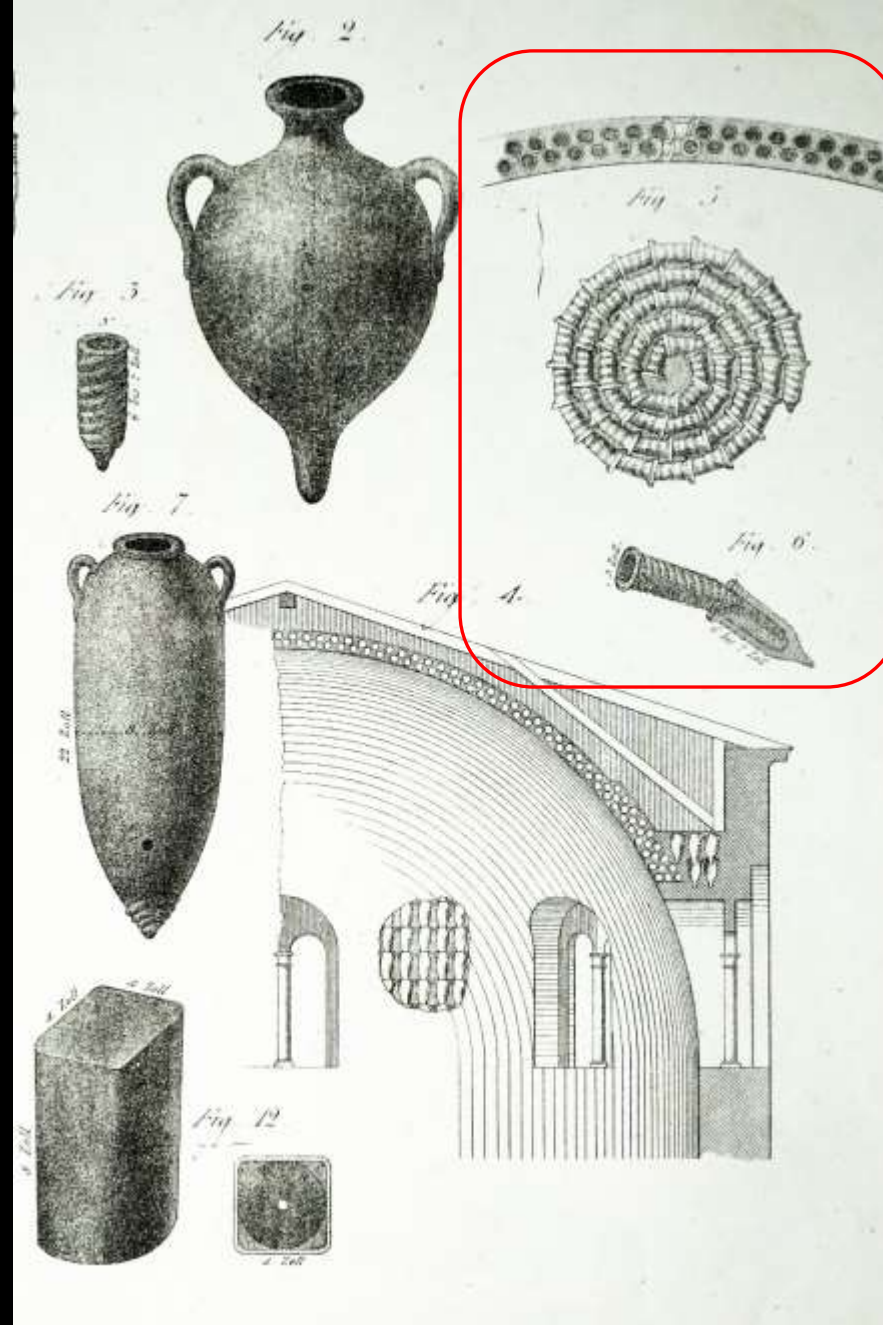
Baiae, sog. Tempel der Diana (Badeanlage), Kuppel aus Tuffsteinmauerwerk in horizontalen Schichten (3. Jh.)



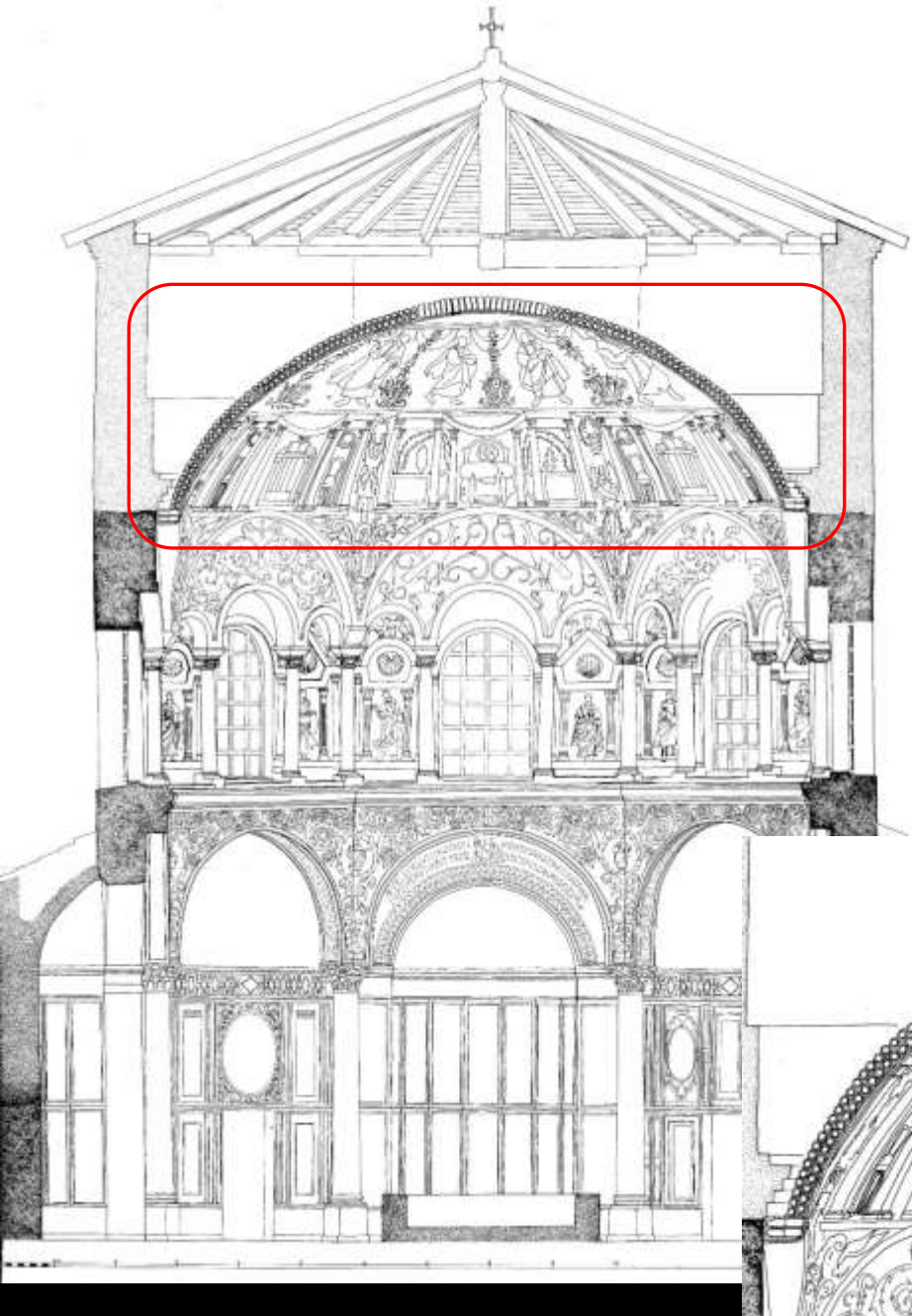
Mailand, kaiserliches Mausoleum bei San Lorenzo, heute Sant'Aquilino (Ende 4. Jh. n. Chr.)
Kuppel massiv aus Backstein



Mailand, frühchristliche Kathedrale Santa Tecla. Tonröhren („tubi fittili“) eines Kuppelgewölbes
(4. Jh. n. Chr.)



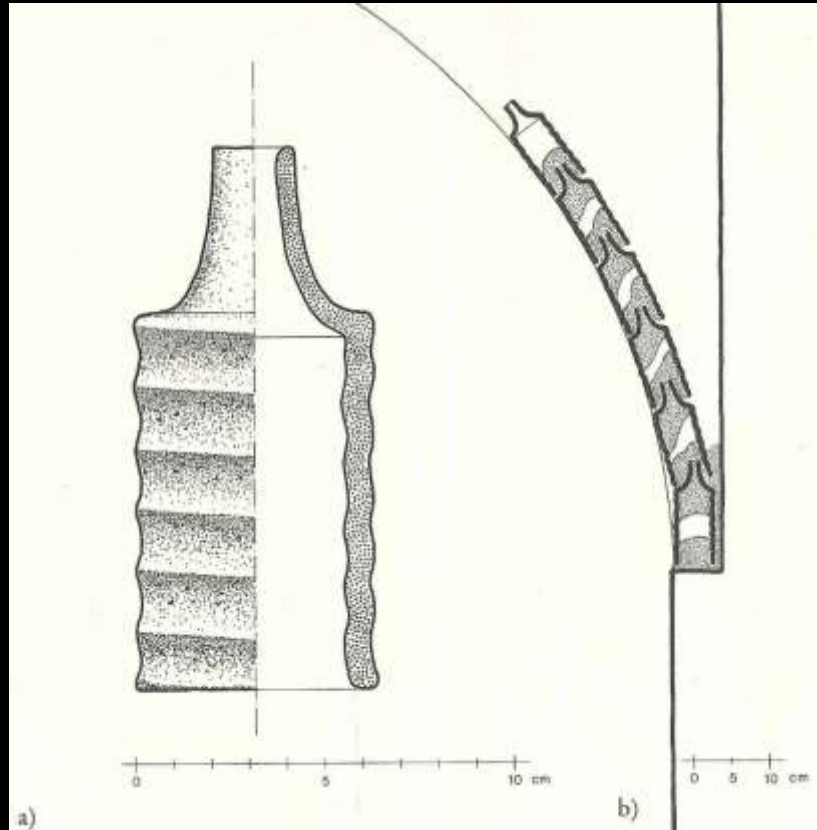
(inkorrekte) Darstellung der Konstruktion eines spätantiken Kuppelgewölbes aus tubi fittili
(Vorlegeblätter für Maurer, 1827)



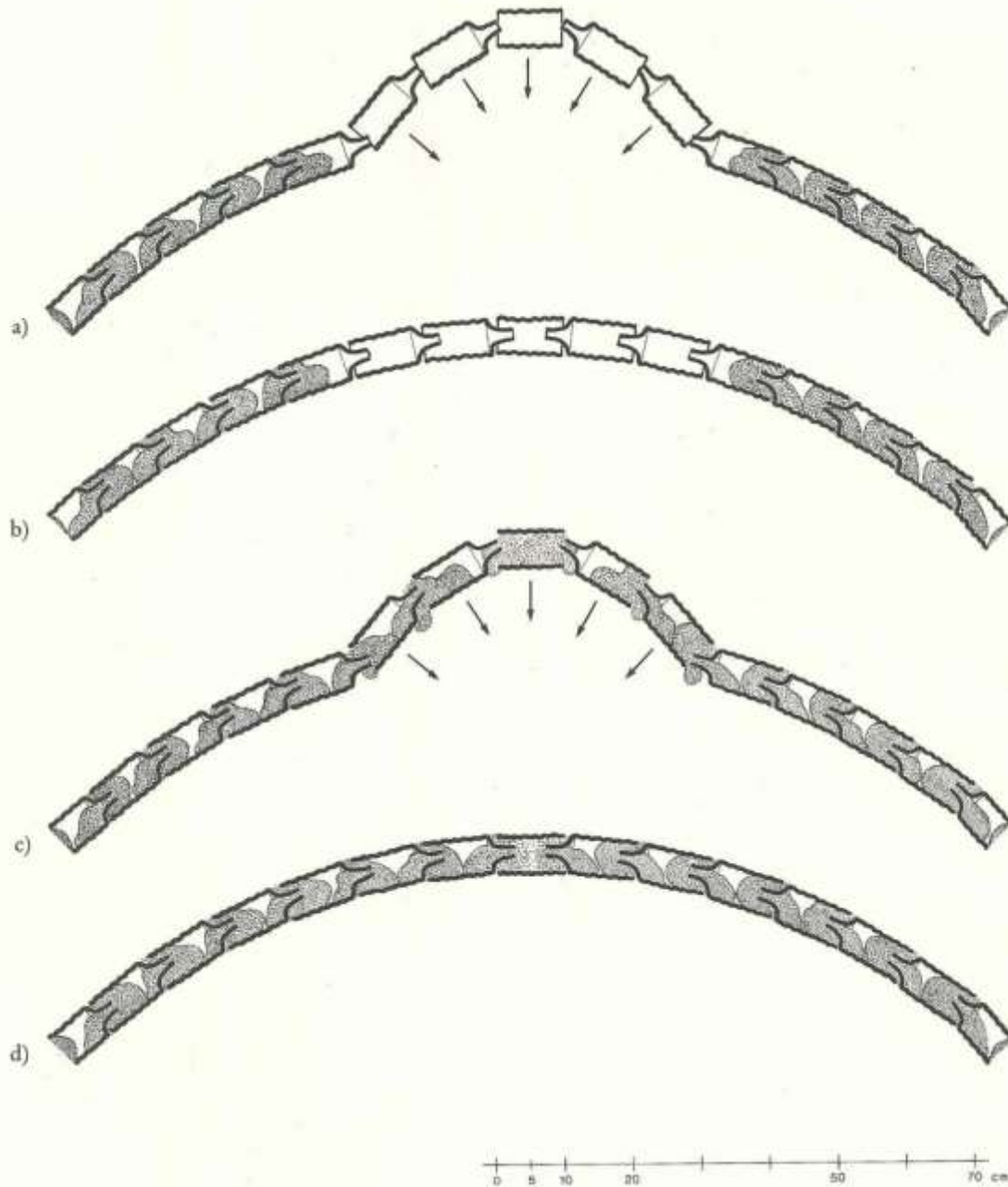
Ravenna, Baptisterium der Kathedrale, 5. Jh.
(Schnitt: F. W. Deichmann 1969–76, Plansammlung)



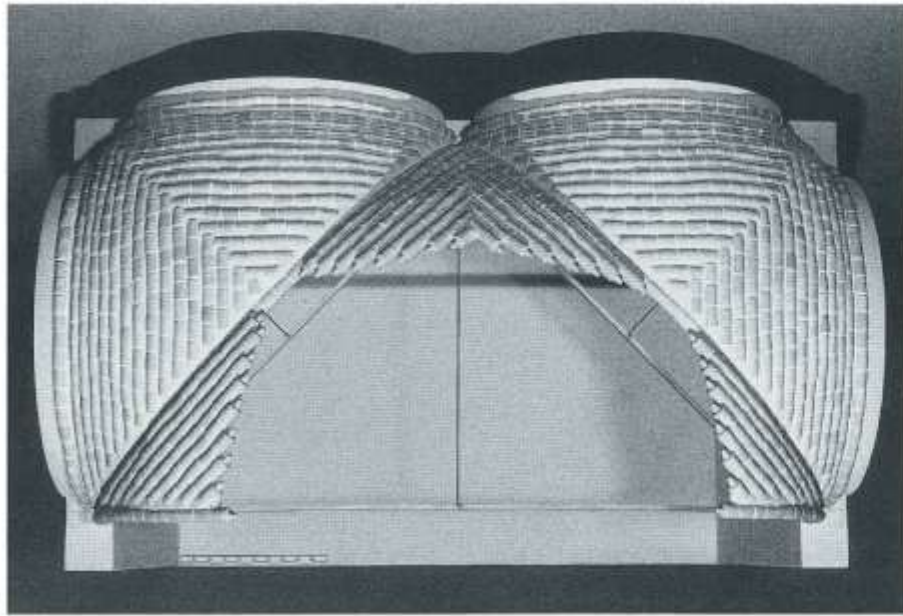
Ravenna, Baptisterium der Kathedrale, 5. Jh.; während der Restaurierung freiliegende tubi fittili der Kuppel
(Foto: Bovini 1965)



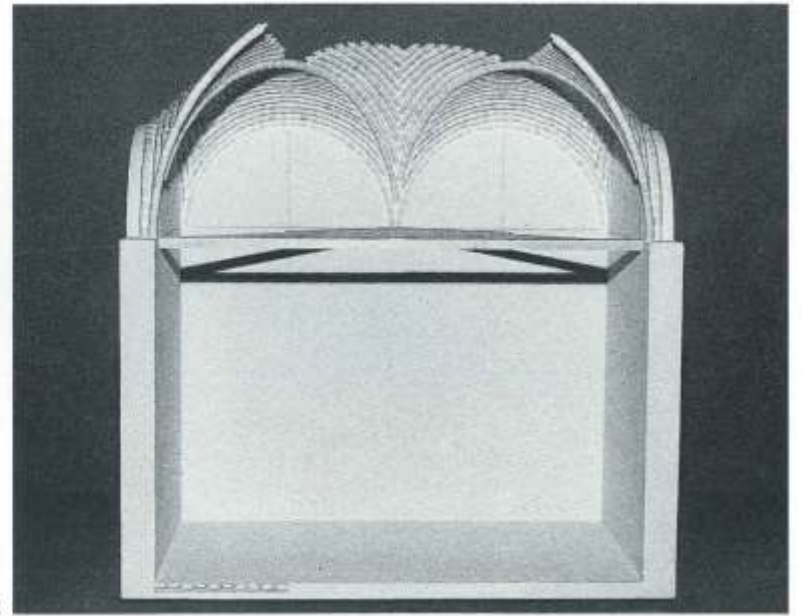
Tonröhren und Art des Verbandes
(Sebastian Storz 1994)



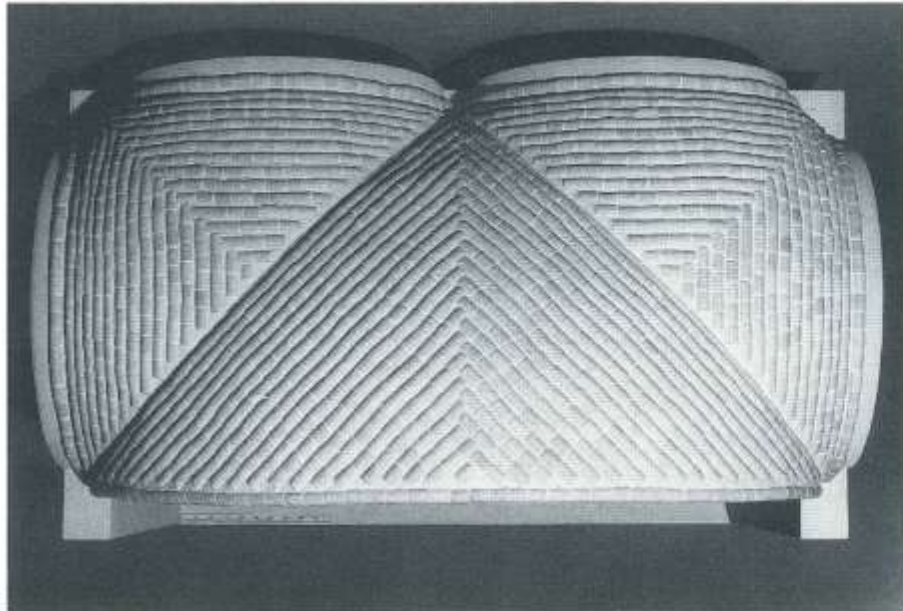
Zusammenbau der Tonröhren
(Sebastian Storz 1994)



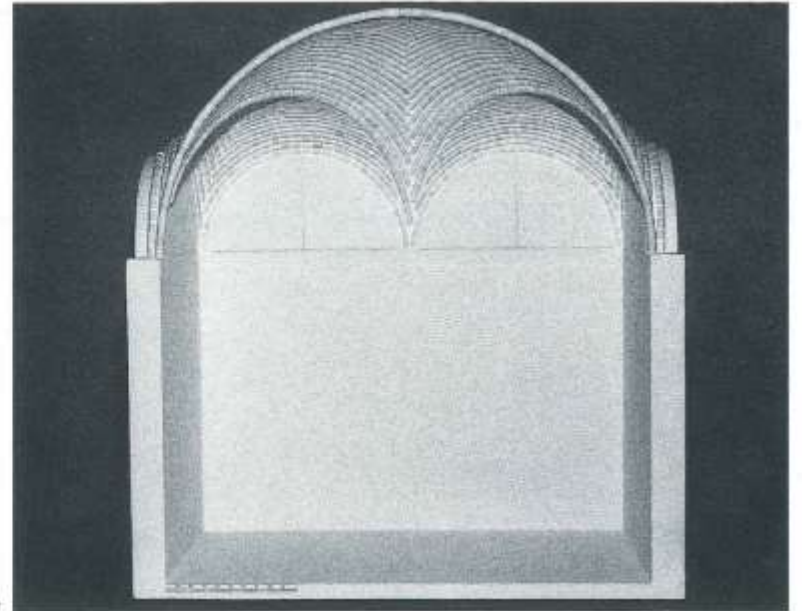
1



2

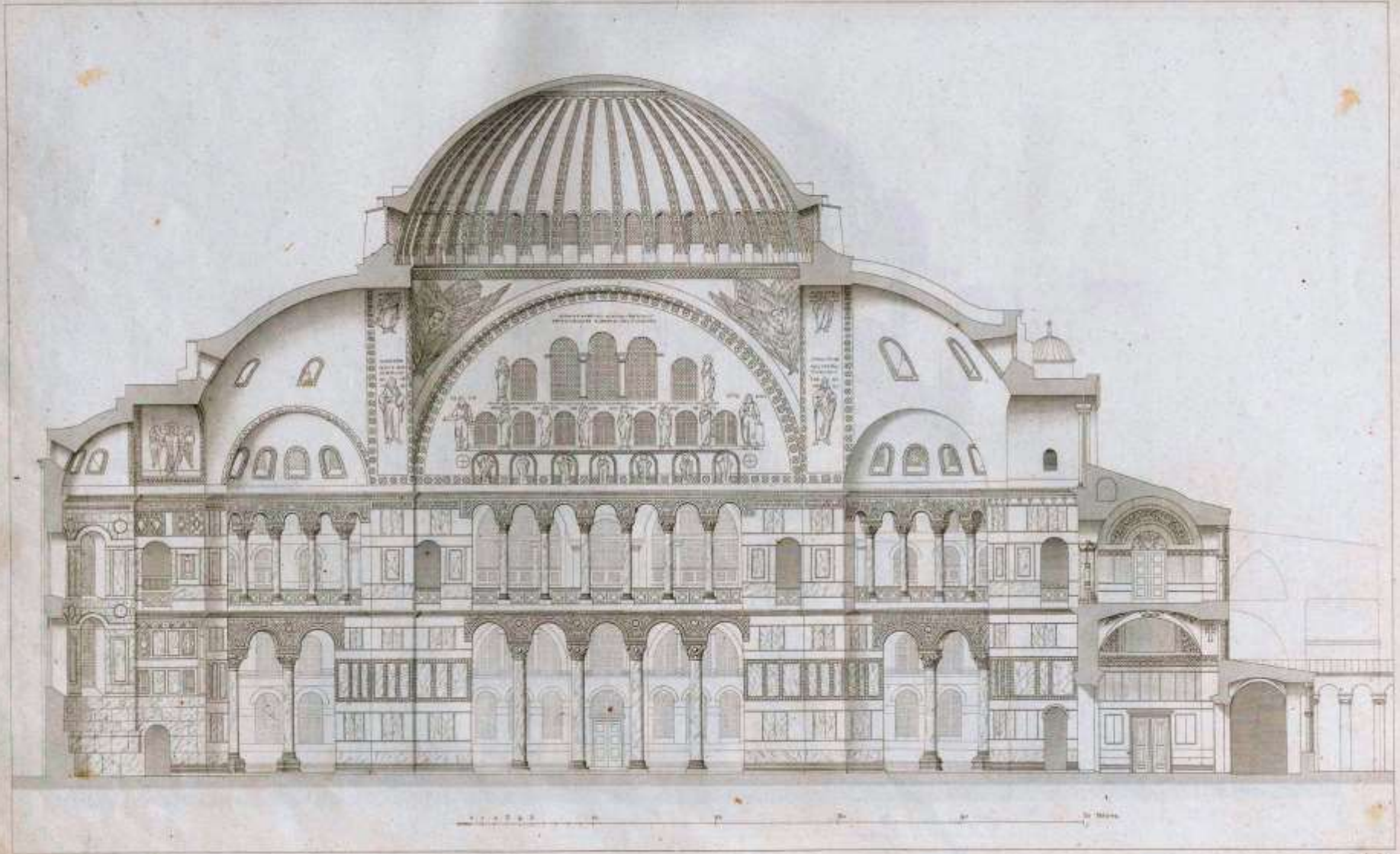


3

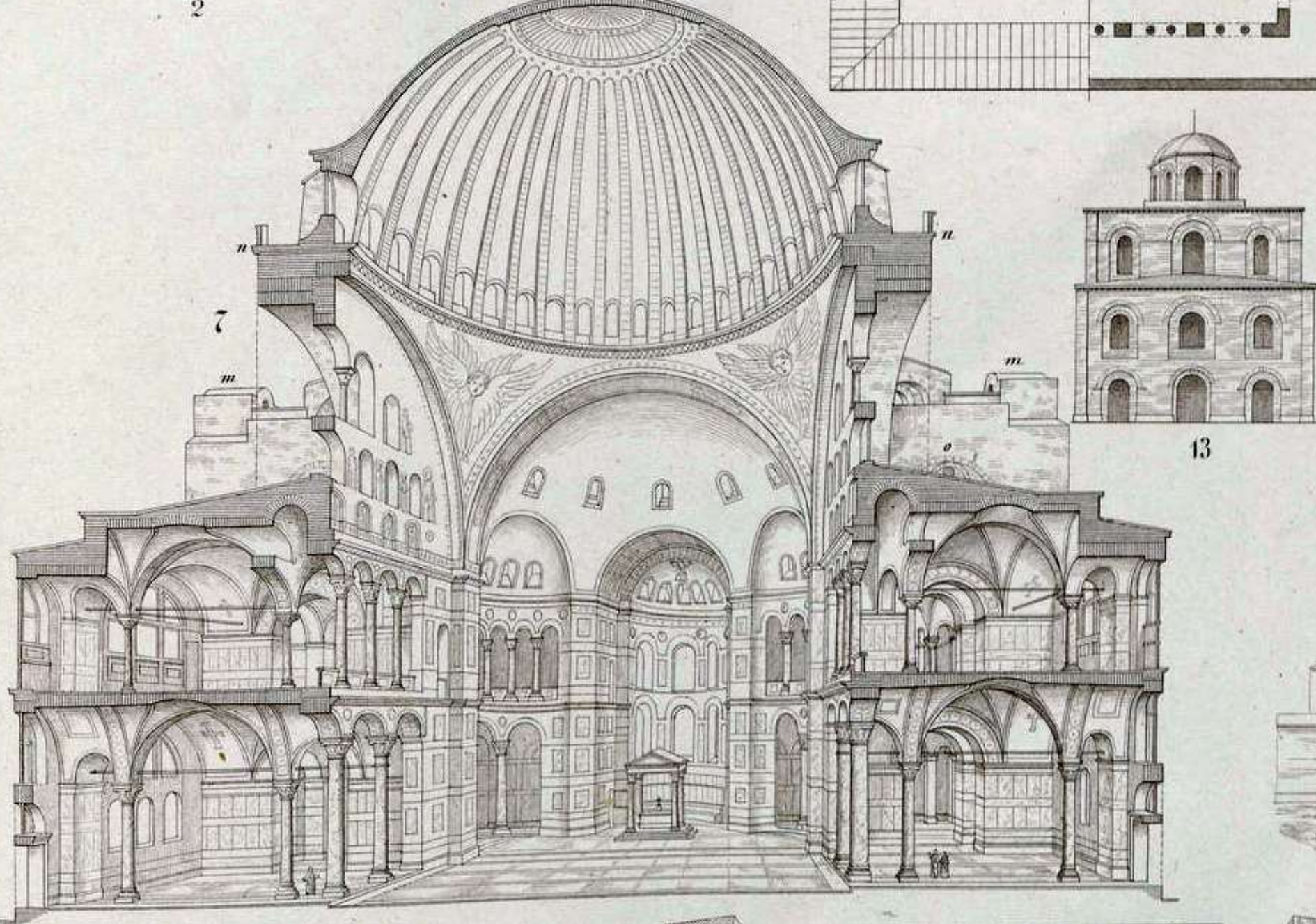


4

Schalungsfreier Gewölbebau mit Tonröhren
(Sebastian Storz 1994)

S^{te} SOPHIE DE CONSTANTINOPLE

Konstantinopel, Hagia Sophia, vollendet 537, wiederaufgebaut nach Teileinsturz 562
(Leonce Reynaud 1850–58)



Konstantinopel, Hagia Sophia, vollendet 537, wiederaufgebaut nach Teileinsturz 562
(Heinrich Hübsch 1863)