



Römische Baukunst: Gewölbe

Stefan M. Holzer, ETH Zürich

Der Bogen als Leitmotiv römischer Architektur

Der mörtellos gefügte Keilsteinbogen



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)



Aquädukt
Rom, Aqua Claudia (1. Jh. n. Chr.)



Aquädukt
Rom, Aqua Claudia (1. Jh. n. Chr.)



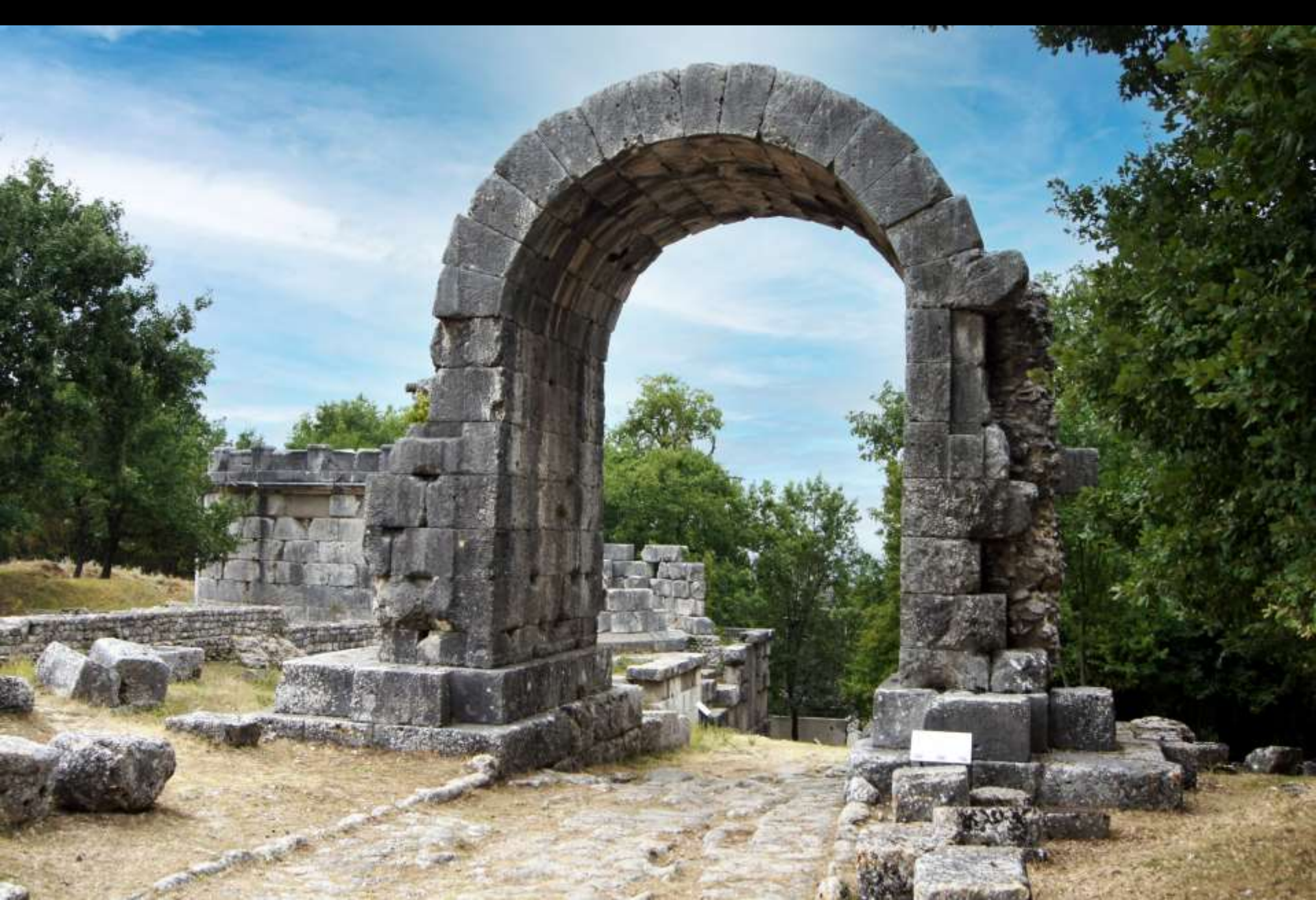
Aquädukt
Rom, Aqua Claudia (1. Jh. n. Chr.), Zangenlöcher in den Quadern



Wasserversorgung als Repräsentationsaufgabe: Aquädukt
Nîmes, Pont du Gard (1. Jh. n. Chr.) in Grossteinbauweise



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



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, mörtellos gefügt. Spannweite rund 25 m.
(Rom, Pons Fabricius, 62 v. Chr.)



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



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



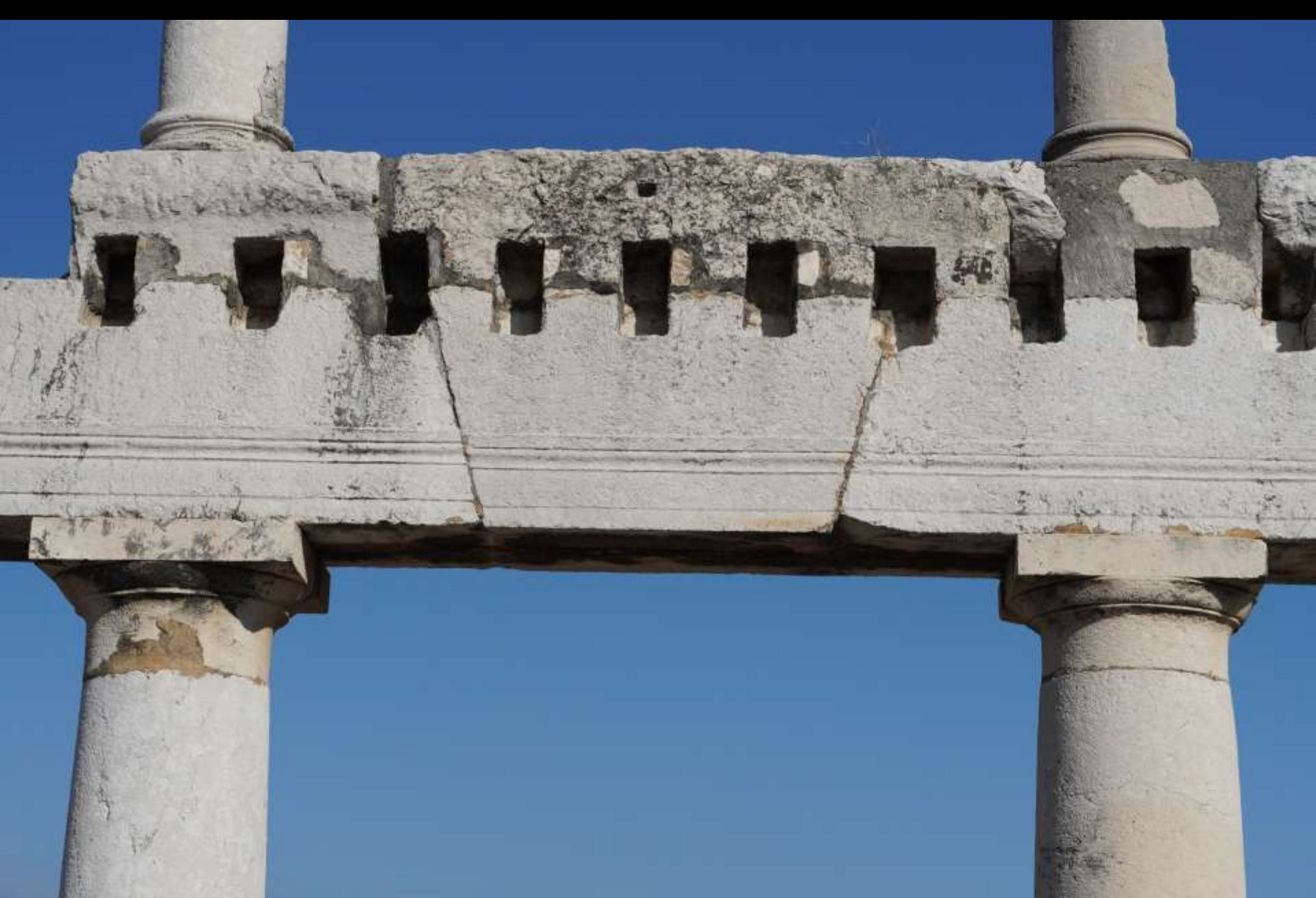
Keilsteine
Spezialfall „scheitrechter Bogen“ („Platebande“)



scheitrechter Bogen aus Werkstein
(Verona, Amphitheater)



schieitrichter Bogen aus Werkstein unter Entlastungsbogen aus Backstein
(Ferentino/Latium, röm. Theater)



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.?)



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



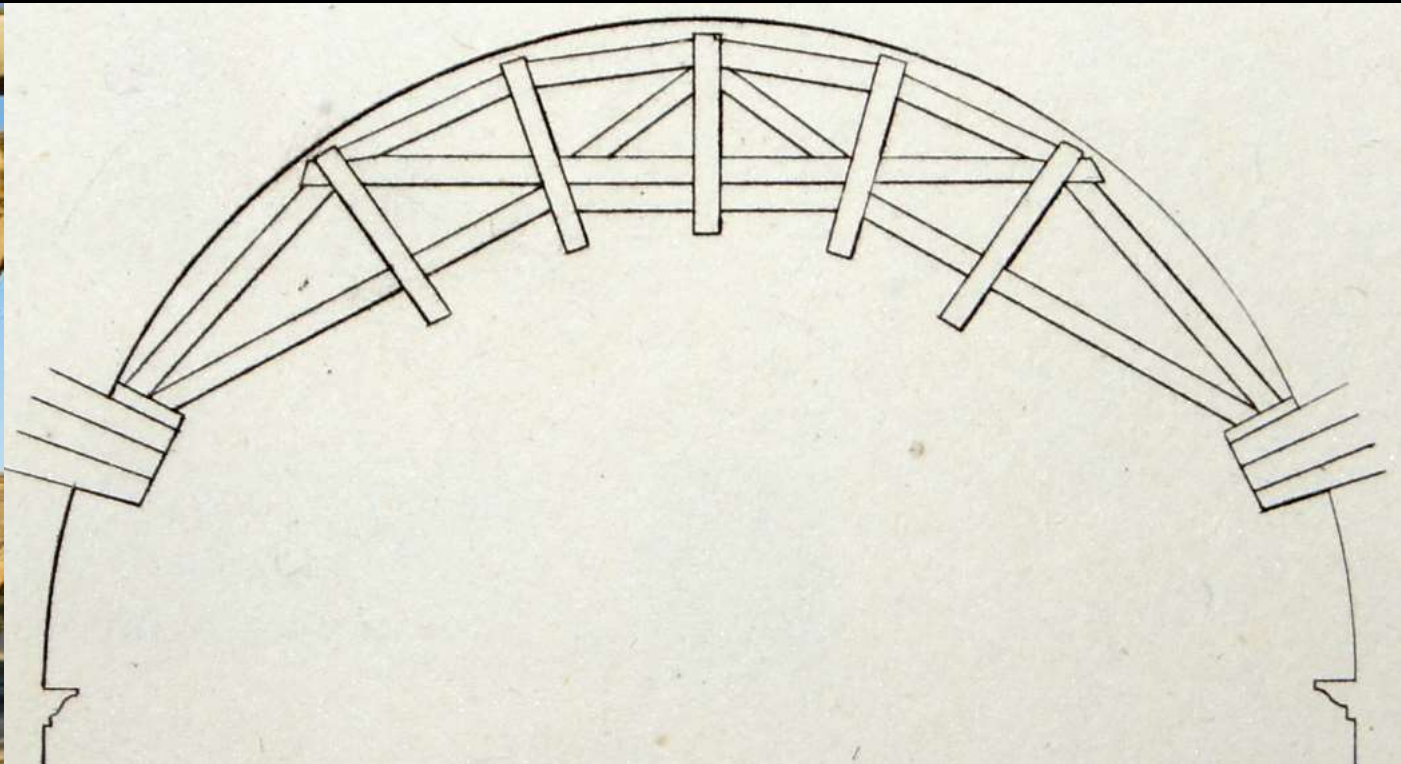
Wölben mit Werkstein
Spuren der Herstellung



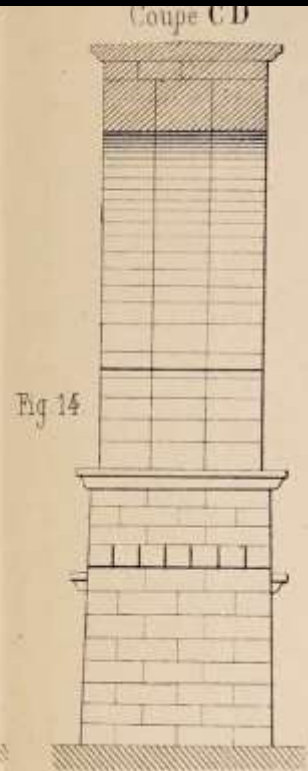
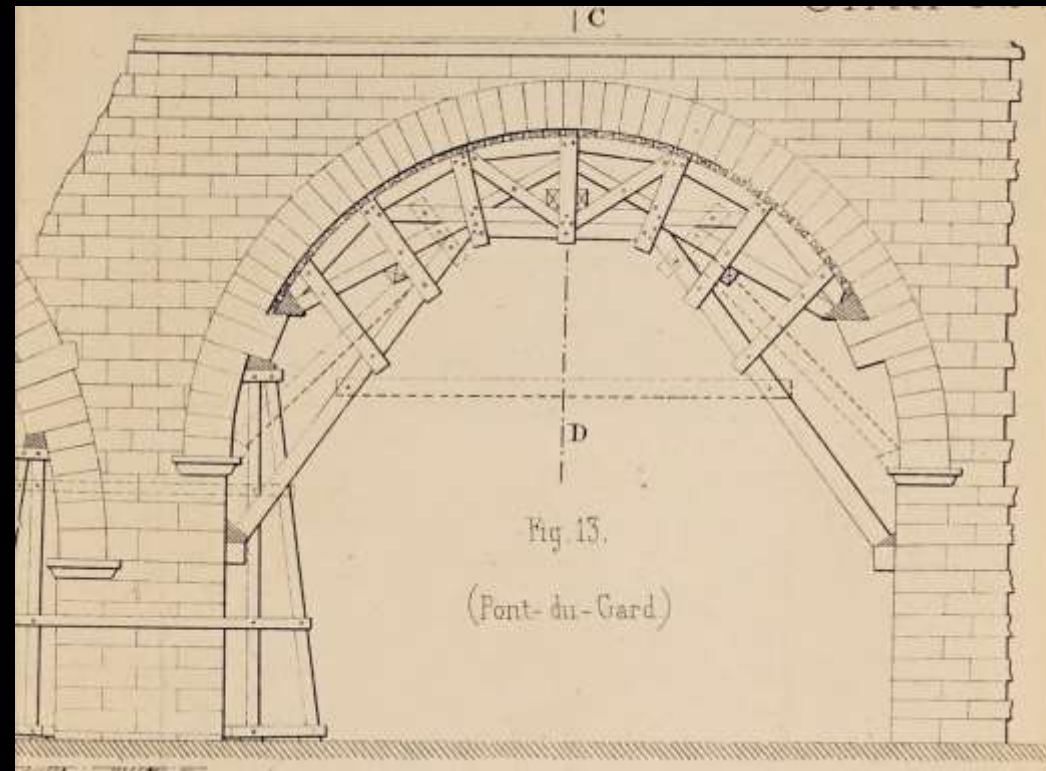
Kragsteine als Auflager für Lehrgerüst
(Pont Ambroix, 1. Jh. n. Chr.)



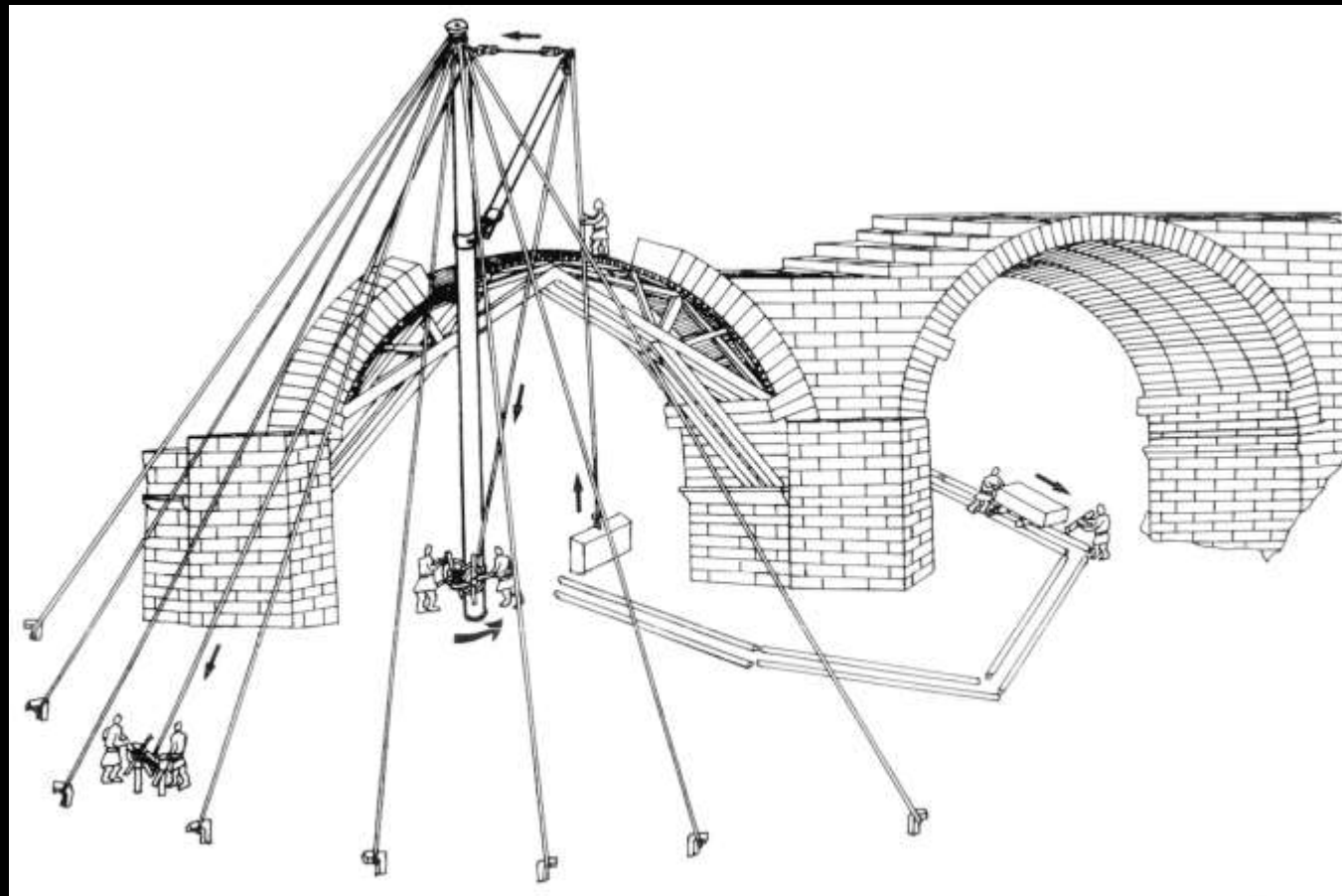
Pont du Gard, Kragsteine



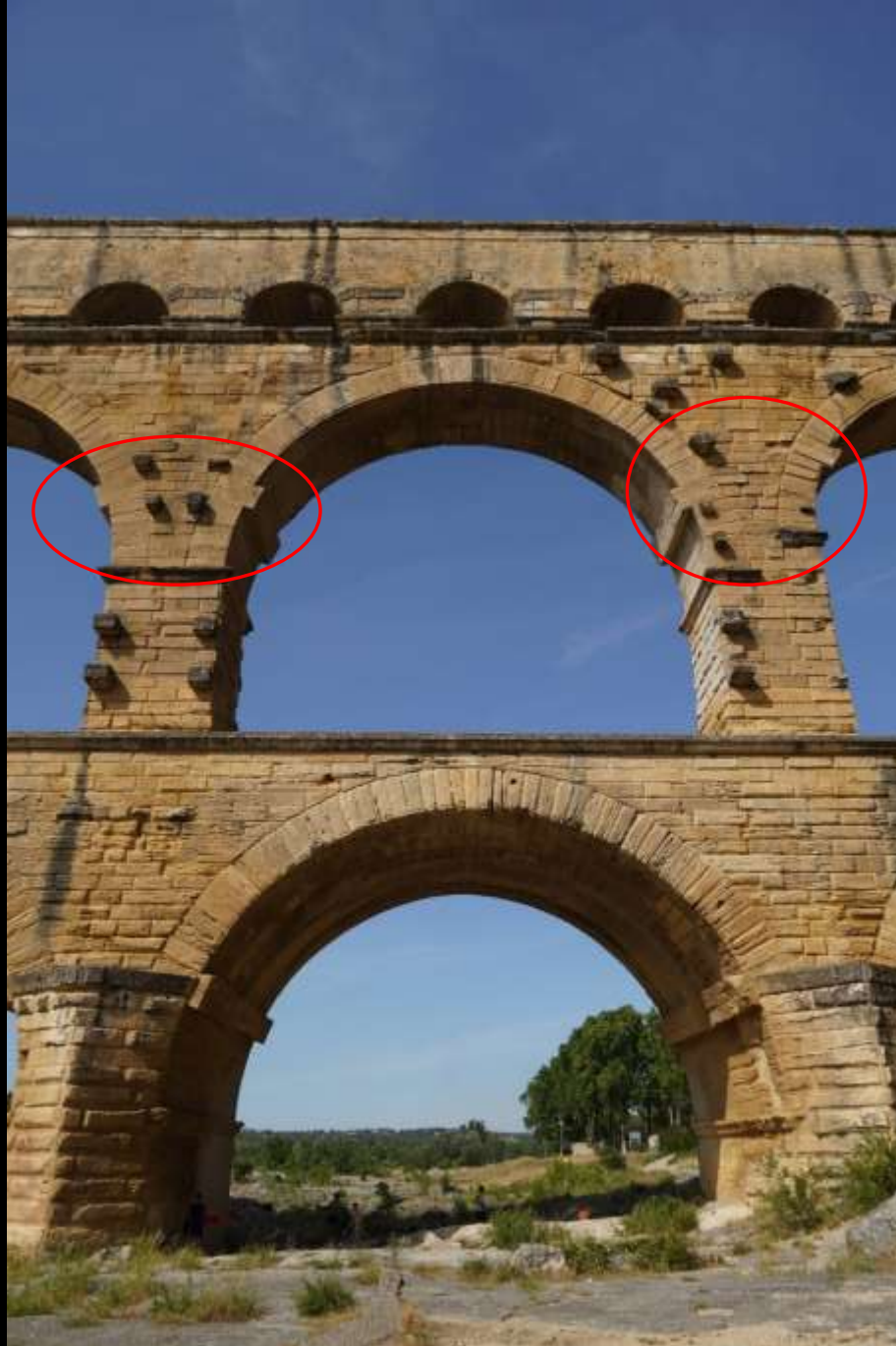
Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Rondelet 1830



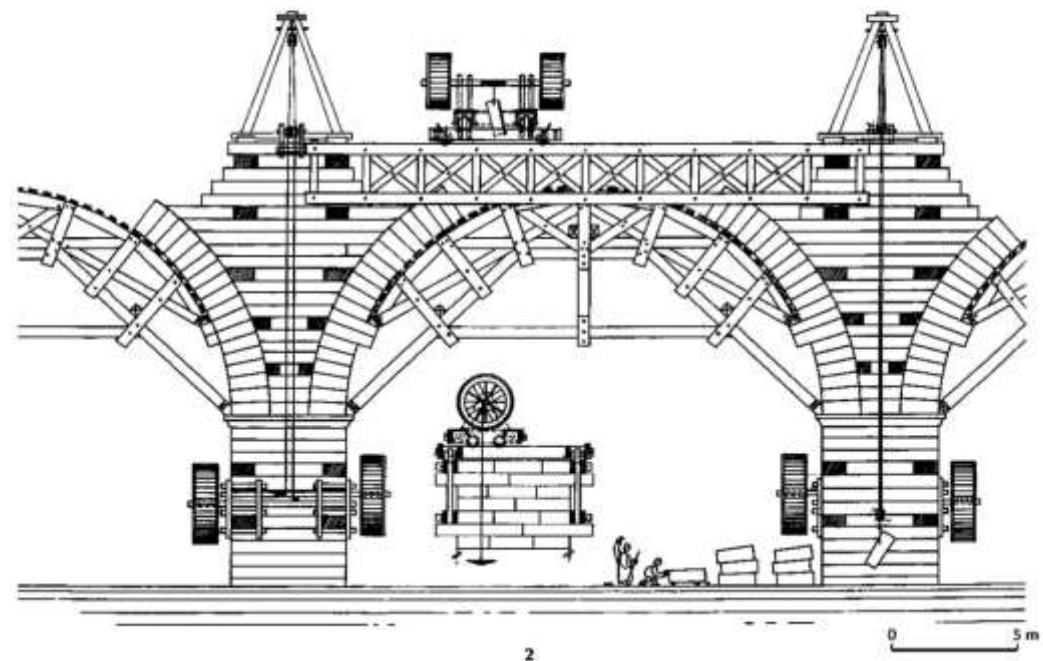
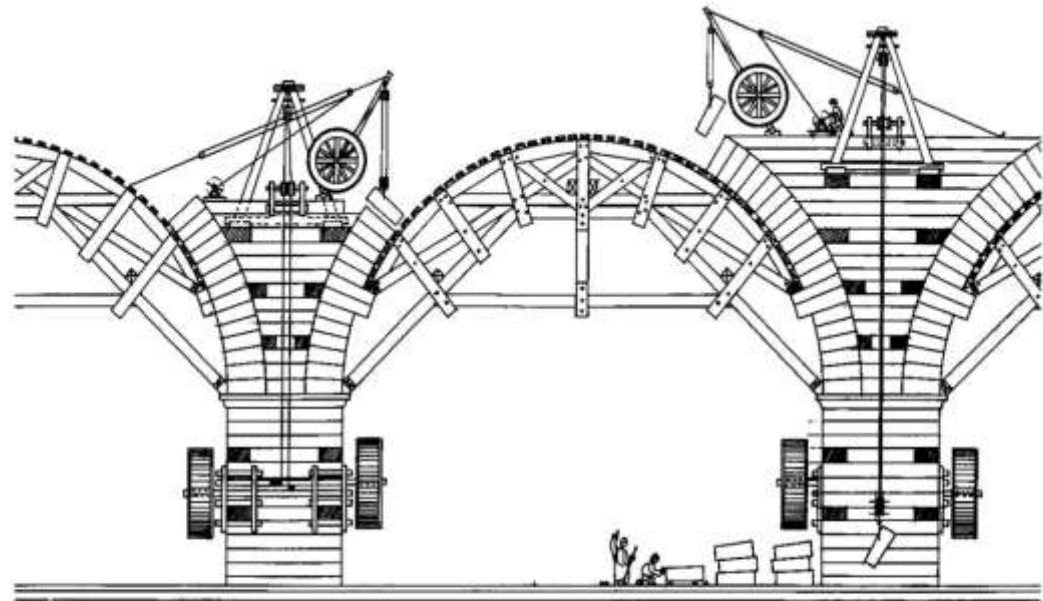
Rekonstruktionen des Pont-du-Gard-Lehrgerüsts: Alfred Léger 1875



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



Pont du Gard, Kragsteine



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



Wölben mit Backstein
Der Mörtel kommt ins Spiel



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.)

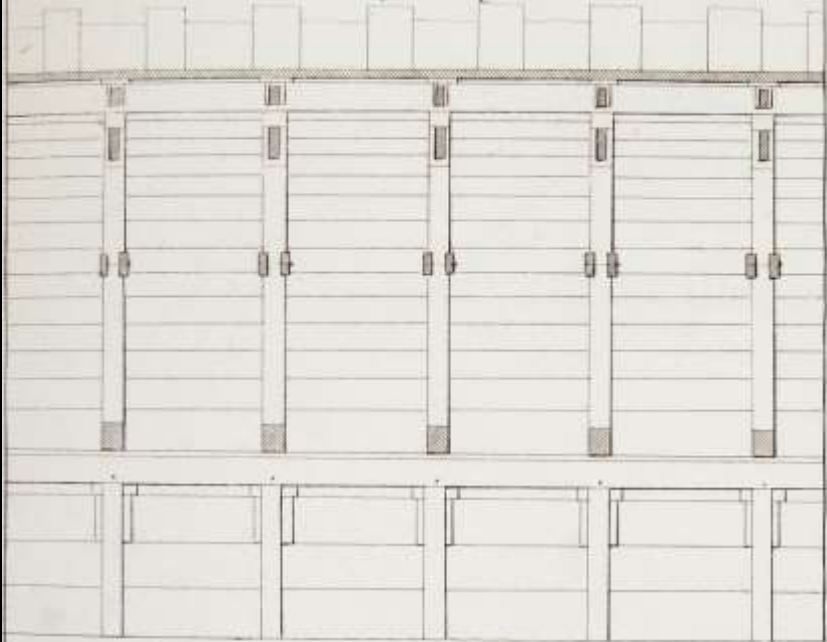


Wölben allein mit Bruchstein (opus caementicium)
Gebaut kann werden, was geschalt werden kann!



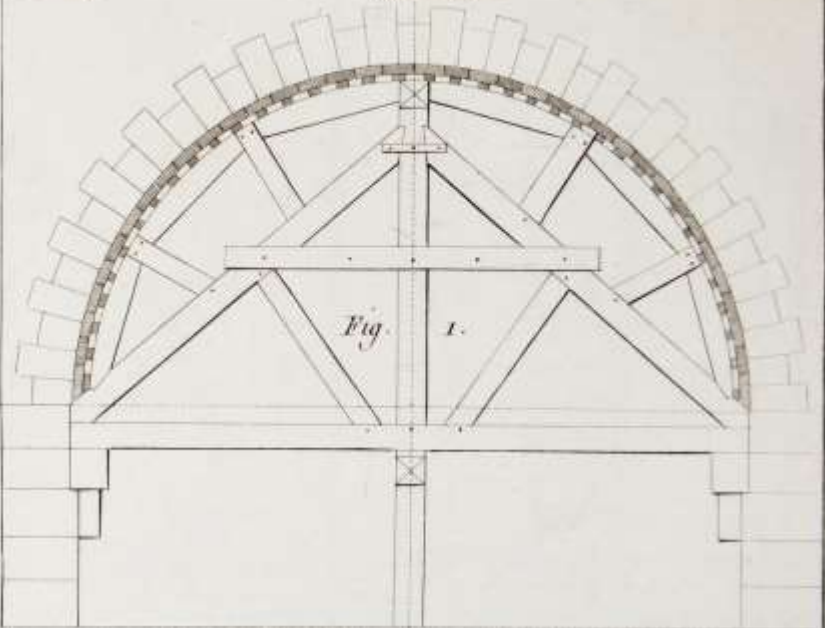
Auf Schalung hergestellte Tonnengewölbe aus Bruchstein
(Tivoli, Strassendurchfahrt unter der Terrasse des Hercules-Victor-Tempels, 1. Jh. v. Chr.)

Coupe Fig. 2.

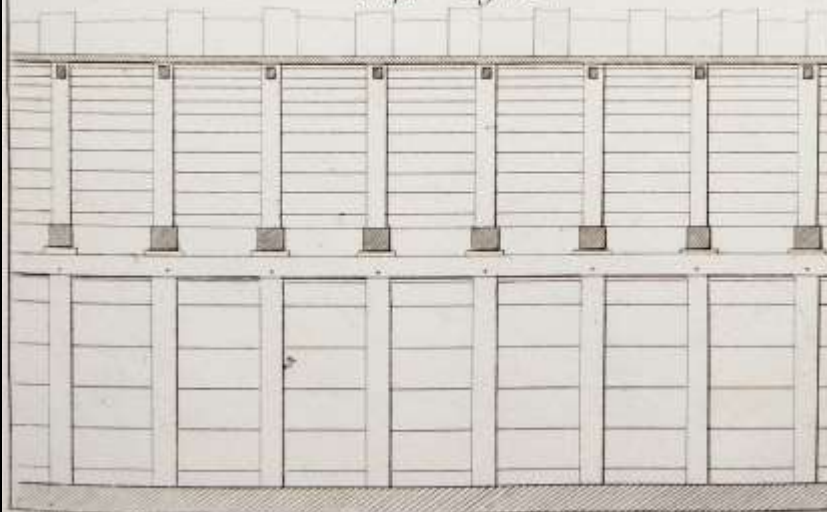


N^o 4.

Elevation

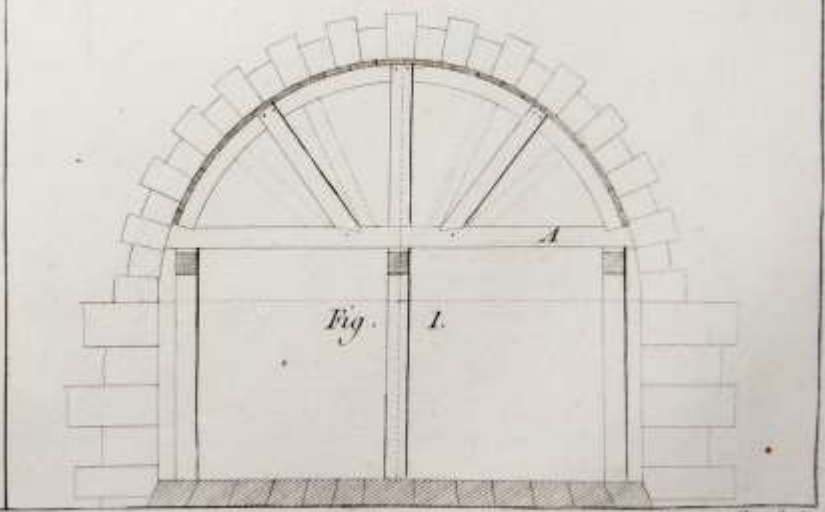


Coupe Fig. 2.



N^o 1.

Elevation



Krafft.

Fan-muelle Sculp.

Typische Lehrgerüste für schwere Tonnengewölbe (Jean-Charles Krafft 1805)



Auf Schalung hergestellte Tonnengewölbe aus Bruchstein
(Tivoli, Villa des Manlius Volpiscus, 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.)



Opus caementicium mit Verstärkungsrippe aus Bipedales
(Rom, Trajansmarkt, Anf. 2. Jh. n. Chr.)



Tonnengewölbe aus Bruchstein ganz ohne Verstärkungsurte
(Tivoli, Villa Adriana, 2. Jh. n. Chr.)



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



Tonnengewölbe und Lehrgerüstspuren
(Taormina, römisches Theater)



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



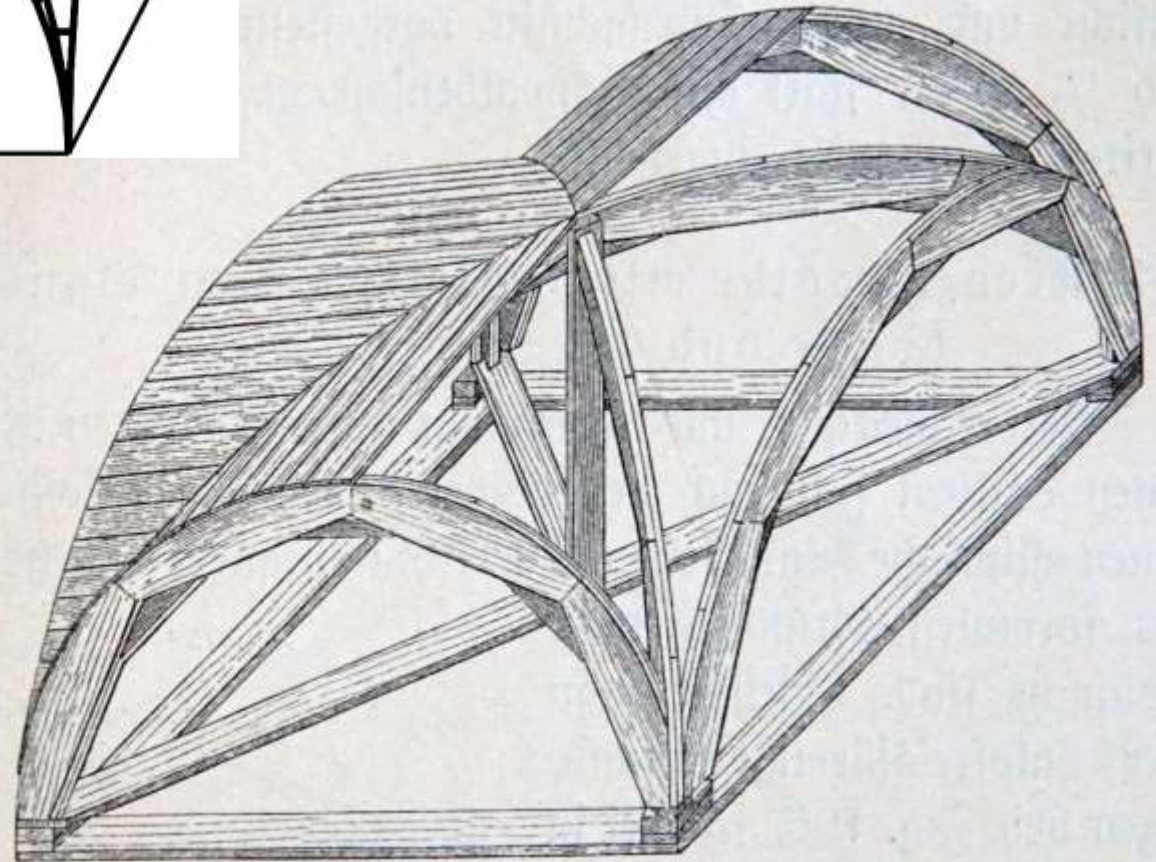
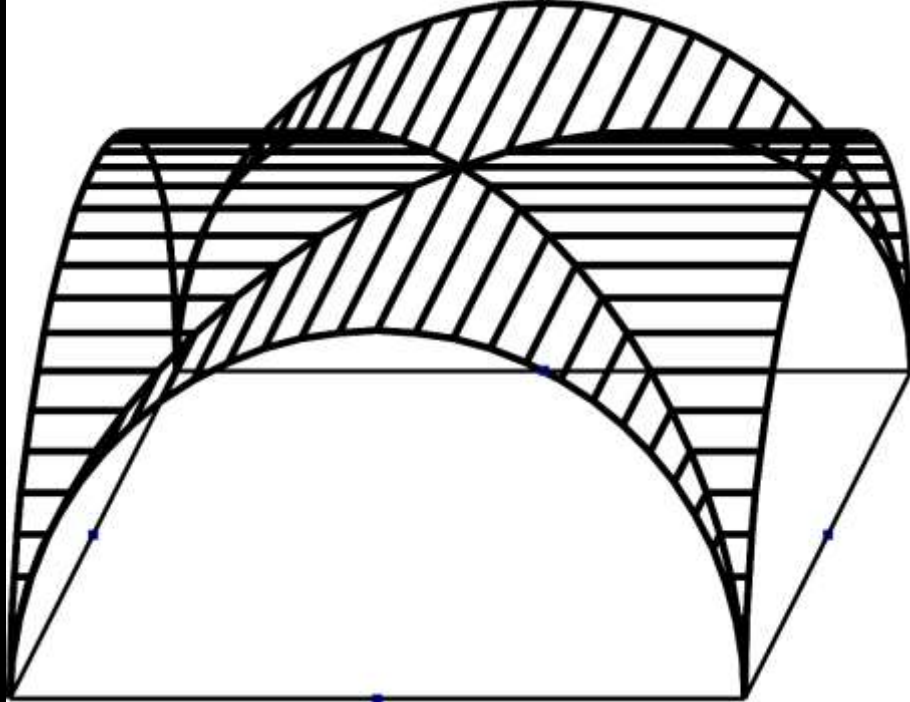
Rom, Caracallathermen (Anf. 3. Jh. n. Chr.): *opus caementicium* (abgestürztes Gewölbestück)



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



Formenvielfalt dank opus caementicium
Kreuzgewölbe und Kuppeln



Idealform und Schalung
des
„römischen Kreuzgewölbes“
(Zeichnung: Breymann 1903)



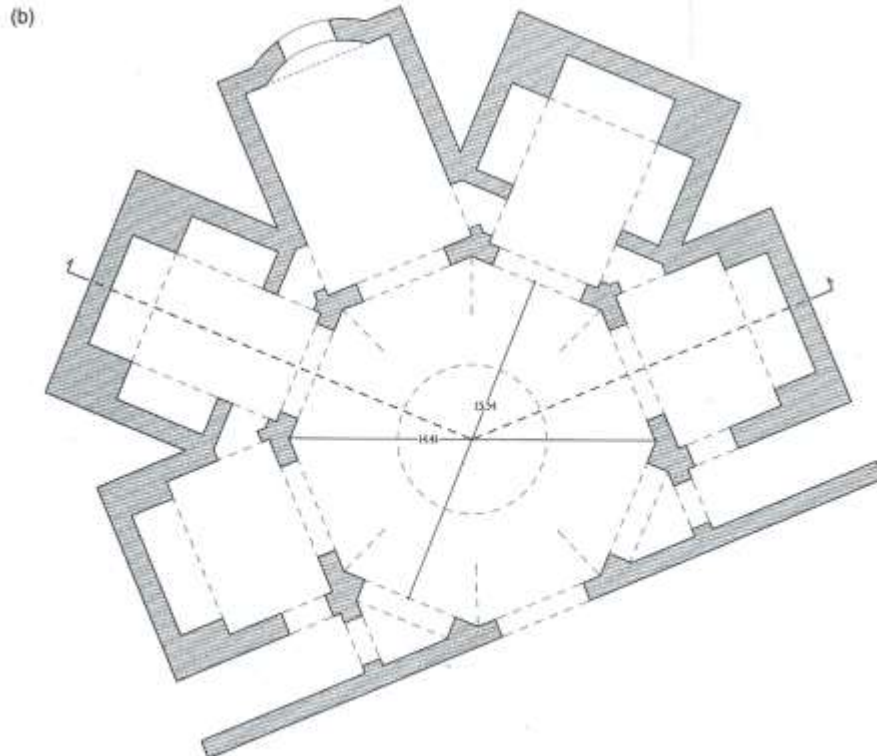
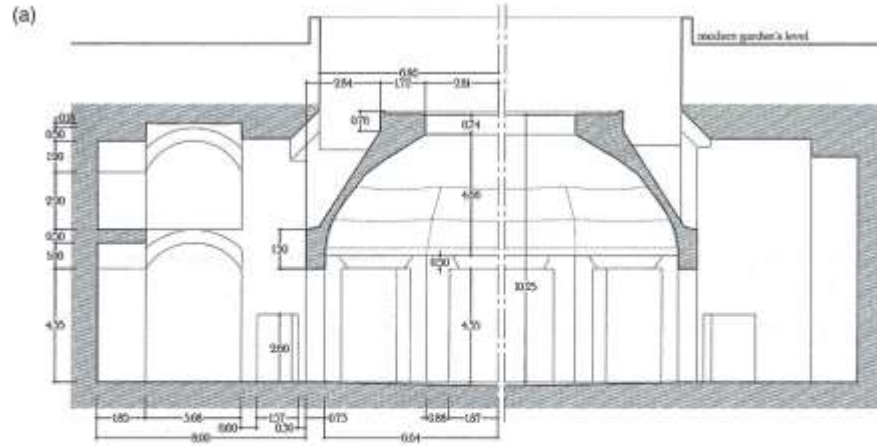
Kreuzgewölbe mit Schalbrettabdrücken
(Rom, Colosseum, 1. Jh. n. Chr.)



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



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



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.



Schalungsabdrücke: gebaut werden kann, was geschalt werden kann!
(Rom, Kuppelsaal in der Domus Aurea des Nero, 1. Jh. n. Chr.)



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



Tivoli, Villa Adriana. Serapeum

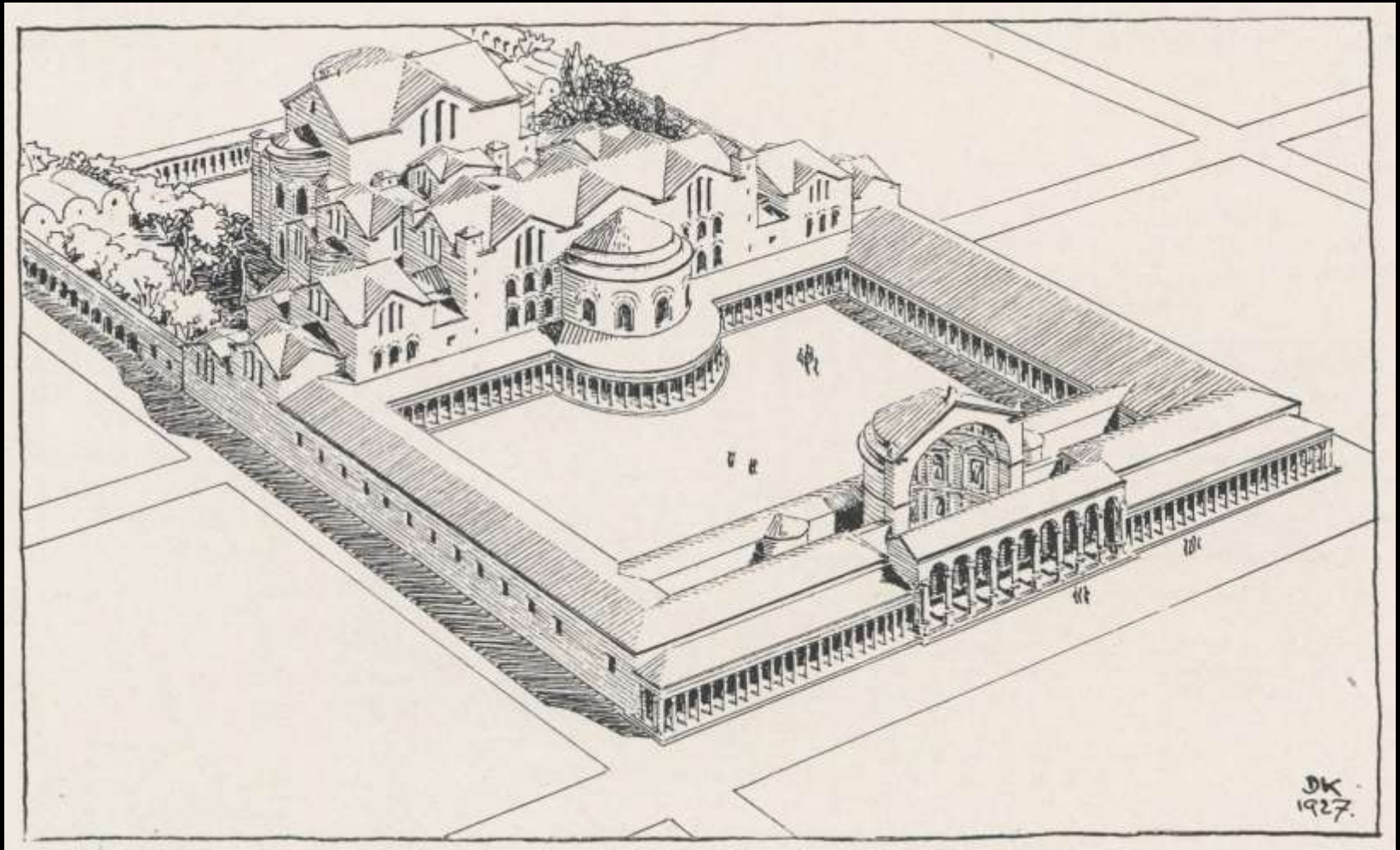


Rom. Tempel der Venus und Roma (um 300 n. Chr.). Halbkuppel mit Kassetten und originaler Stuckdekoration



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

Die Thermen:
Von der halbprivaten Badeanlage zum kaiserlichen Repräsentationsbau
Synthese der Errungenschaften der römischen Bautechnik



Trier, Konstantinsthermen, 1. H. 4. Jh. n. Chr. (Krencker/Krüger 1929)

Thermen – öffentliche Badeanlagen

Raumprogramm aus Nutzersicht:

- Umkleideraum (*apodyterium*)
- Kaltbad (*frigidarium*)
- Übergangsraum (*tepidarium*)
- Heissbad (*caldarium*)

- Sportplatz (*palaestra*) nach Vorbild des altgriechischen Gymnasiums

Thermen – öffentliche Badeanlagen

Raumprogramm aus Nutzersicht:

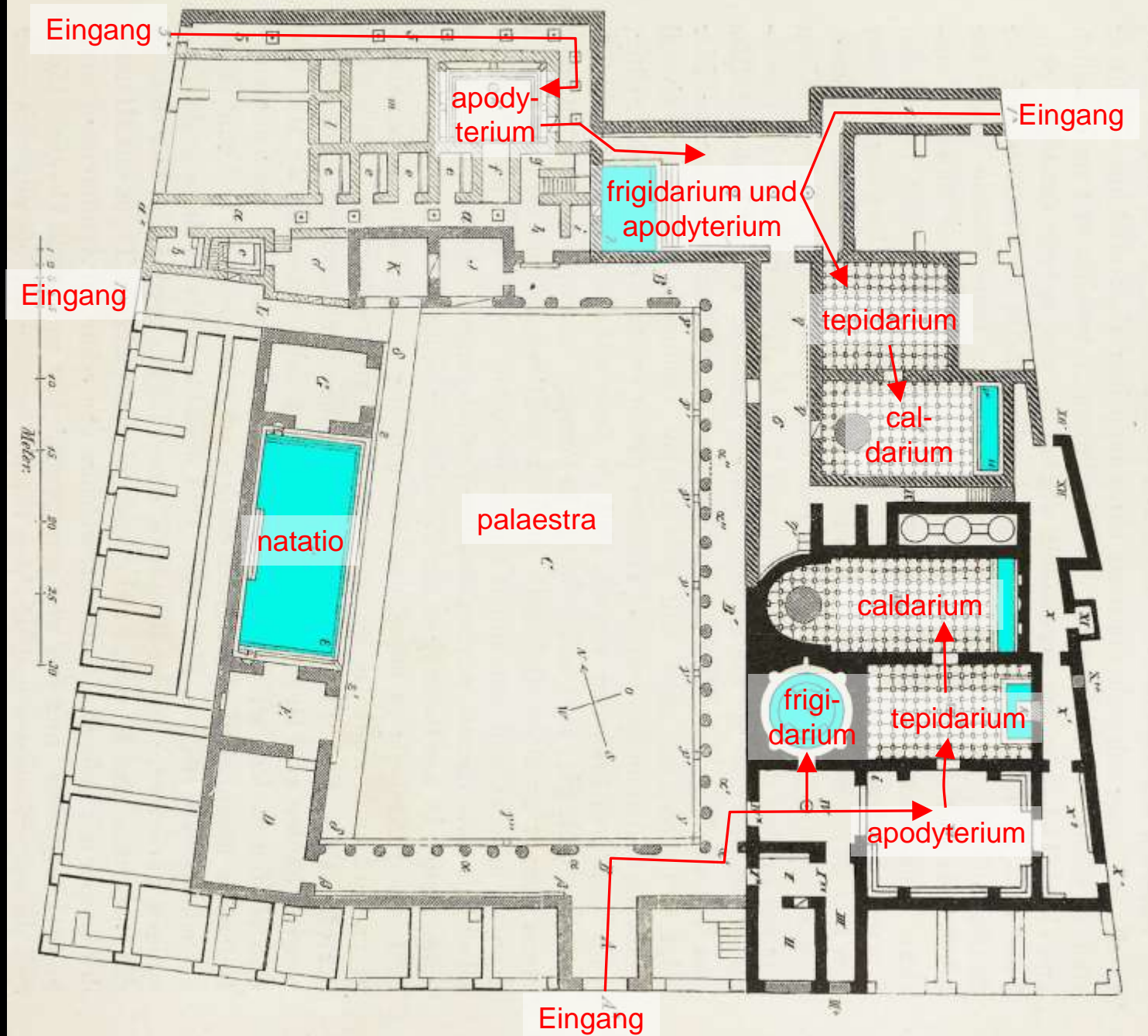
- Umkleideraum (*apodyterium*)
- Kaltbad (*frigidarium*)
- Übergangsraum (*tepidarium*)
- Heissbad (*caldarium*)

- Sportplatz (*palaestra*) nach Vorbild des altgriechischen Gymnasiums

erweitertes Raumprogramm:

- Aussenschwimmbecken (*natatio*)
- „Sauna“ (*sudatorium/laconicum*)
- WC (*latrinae*)
- Einzelbäder und Ruheräume

- Bibliotheken
- Läden



Stabianer Thermen in Pompeji, 2. H 2. Jh v. Chr.: Doppelbad für Männer und Frauen (Overbeck 1884)

Thermen – öffentliche Badeanlagen

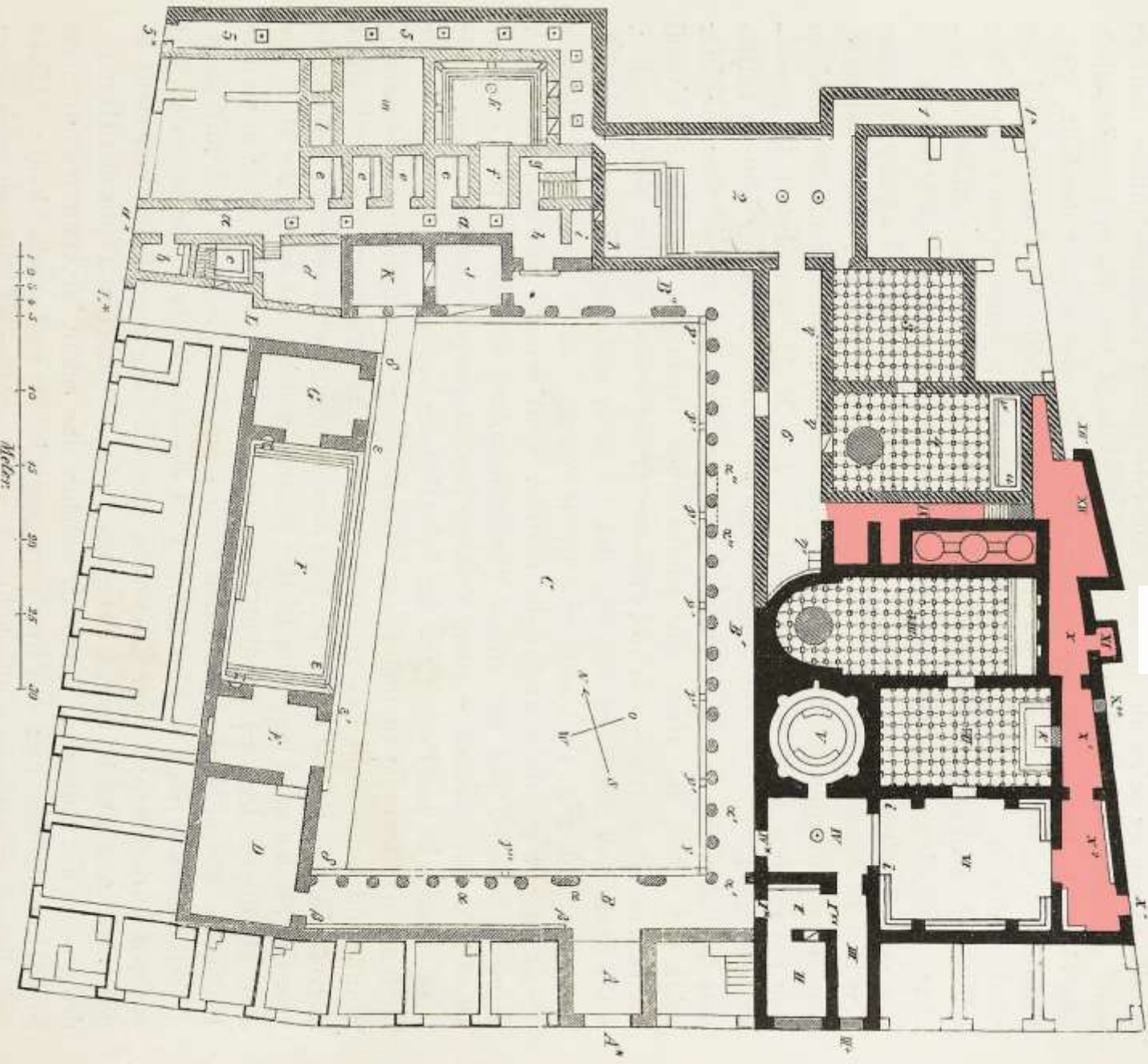
Raumprogramm aus Betreibersicht:

öffentlich zugängliche Bereiche:

- palaestra, apodyterium, frigidarium, tepidarium, caldarium, ...

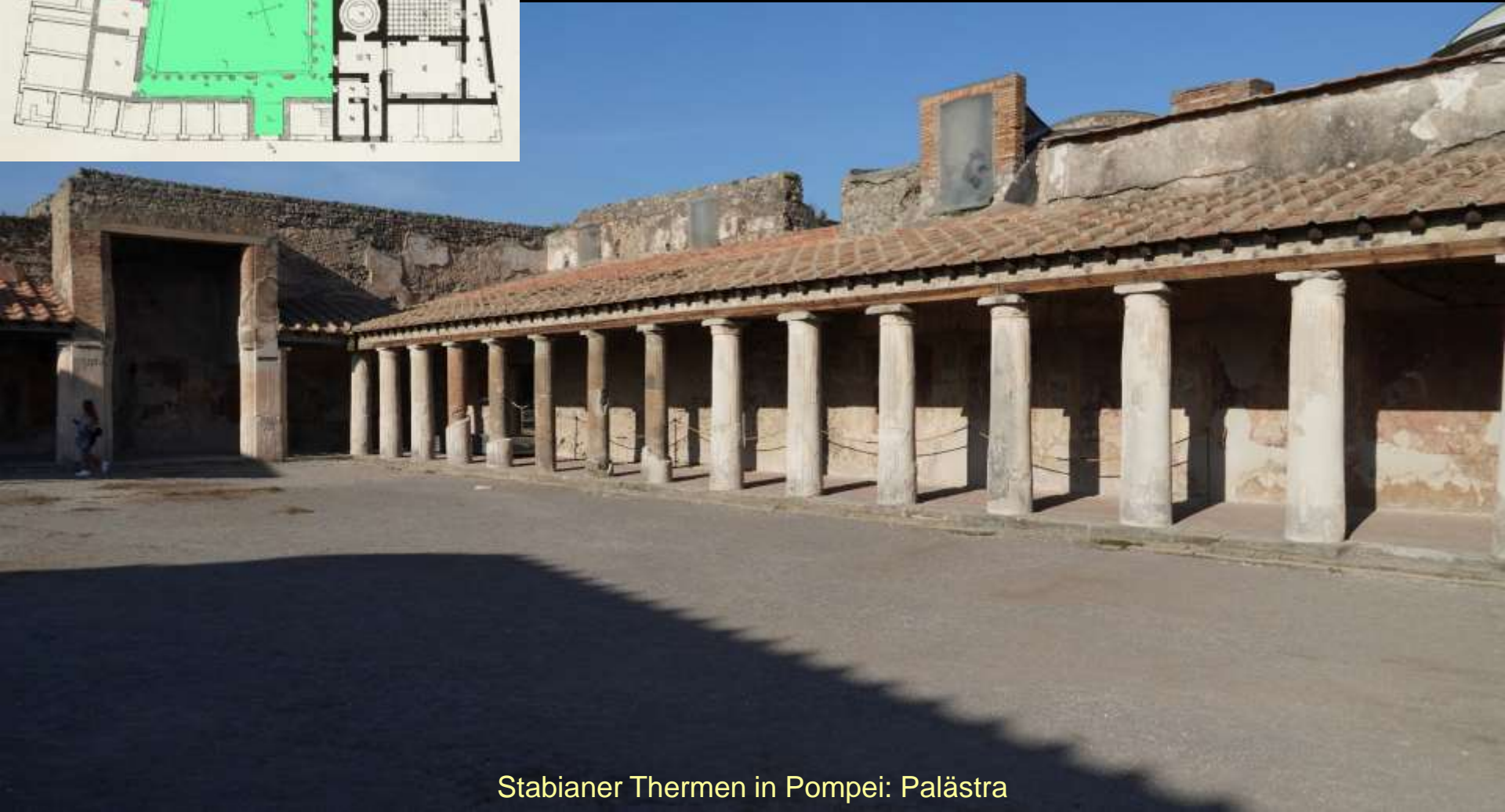
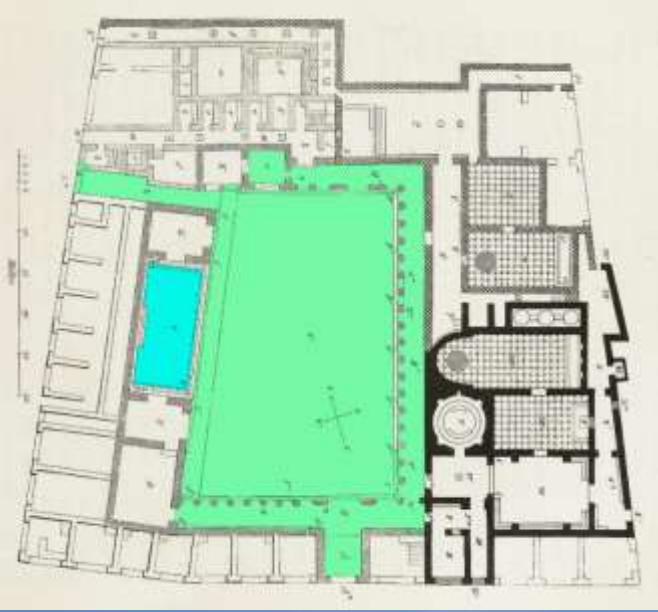
Betriebsräume:

- Wasserzuleitung
- Wasserreservoir
- Abwasserableitung
- Lieferzufahrten und Lagerplätze für Heizmaterial
- Heizungsräume

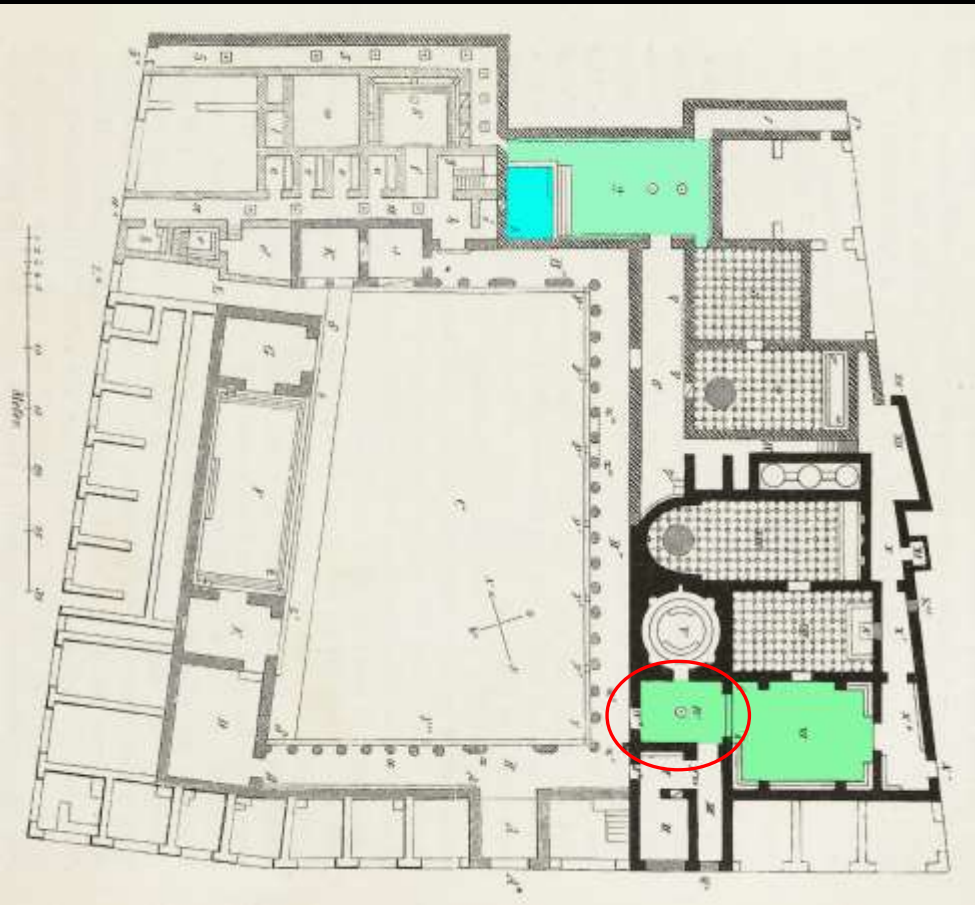


Heiz- und Betriebsflächen

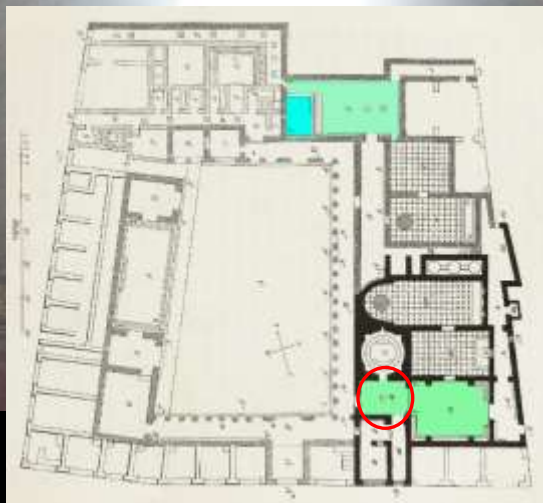
Stabianer Thermen in Pompeji, 2. H 2. Jh v. Chr.: Doppelbad für Männer und Frauen (Overbeck 1884)



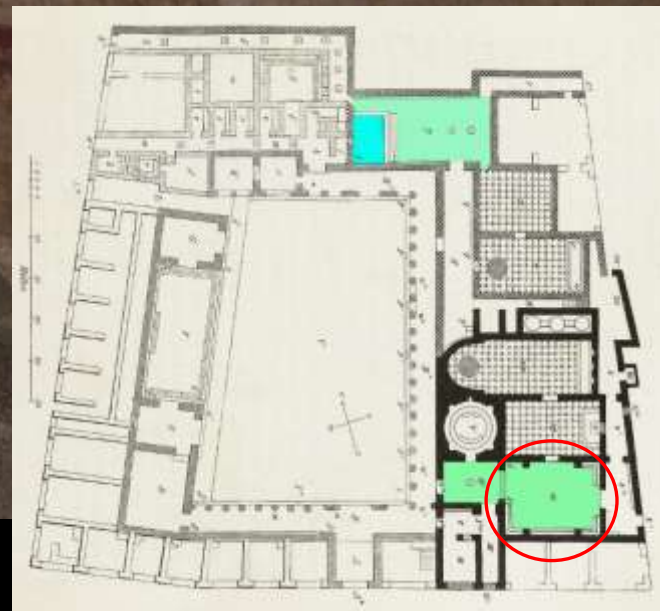
Stabianer Thermen in Pompei: Palästra



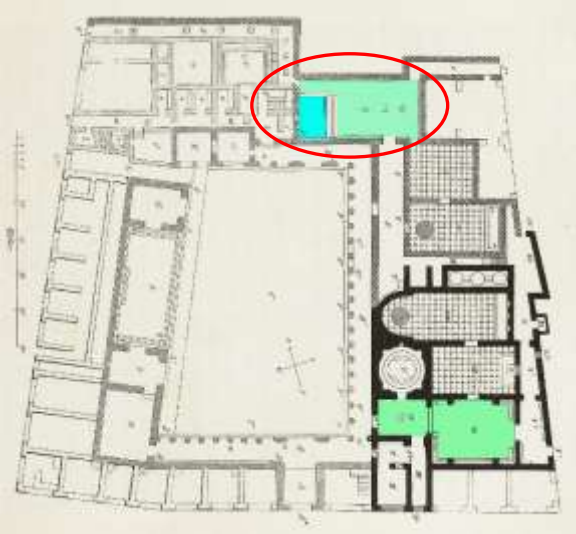
Stabianer Thermen in Pompeji: Vestibül des Männerbads (Foto: J. Schäfer)



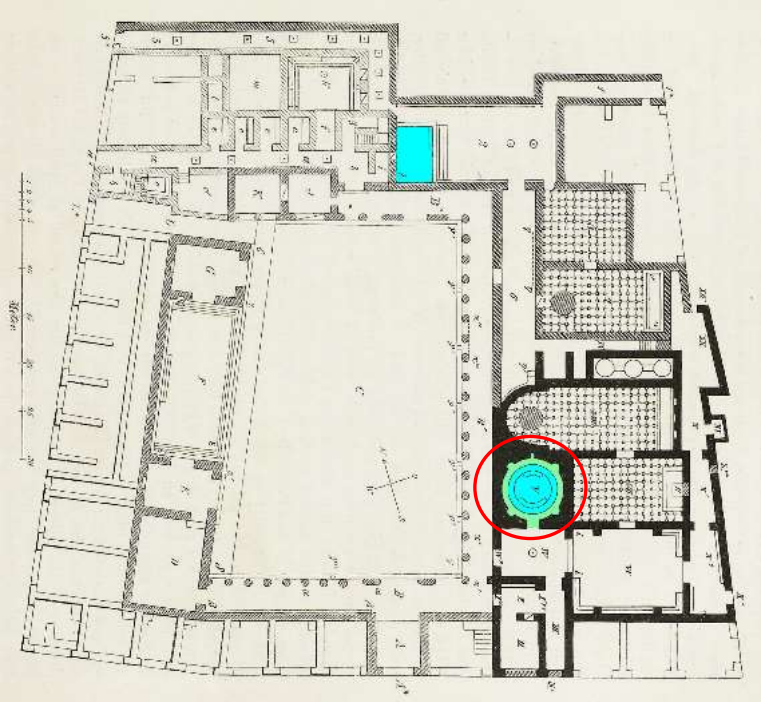
Stabianer Thermen in Pompeji: Vestibül des Männerbads. Gewölbedekoration mit Stuck



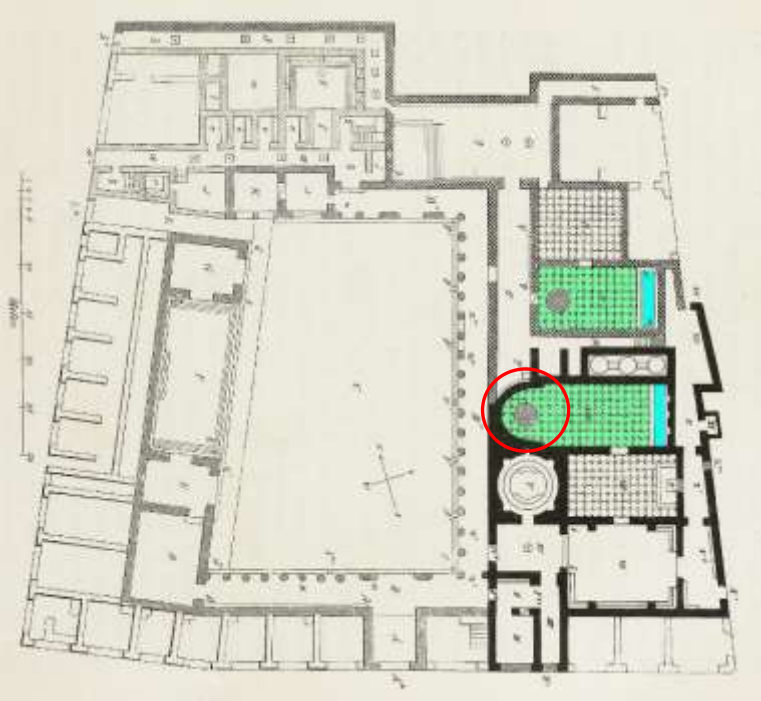
Stabianer Thermen in Pompeji: Apodyterium des Männerbads



Stabianer Thermen in Pompeji: Apodyterium und Frigidarium des Frauenbads (Foto: J. Schäfer)



Stabianer Thermen in Pompeji: Frigidarium des Männerbads

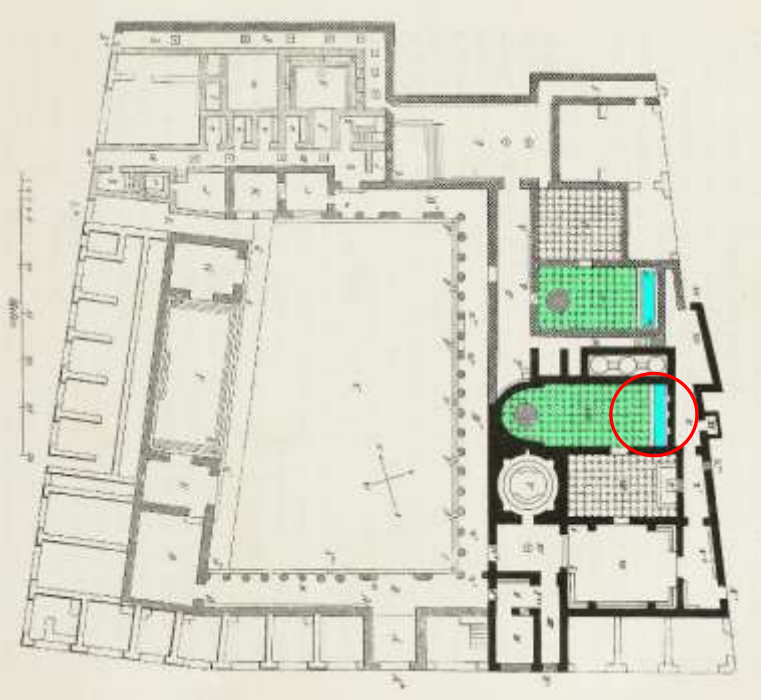


Caldarium mit Sockel für das *labrum* (Becken)



Stabianer Thermen in Pompeji: Caldarium des Frauenbads mit *alveus* (Wanne) (Foto: J. Schäfer)

Heizung



Wasserbecken

wasserefester Estrich

suspensurae

Ziegelplatten

Hypokausten-Heizung (Pompeii, Stabianer Thermen, Caldarium)



wasserfester Estrich

Ziegelplatten

suspensurae

Hypokausten-Heizung (Pompei, Stabianer Thermen; Foto: J. Schäfer)



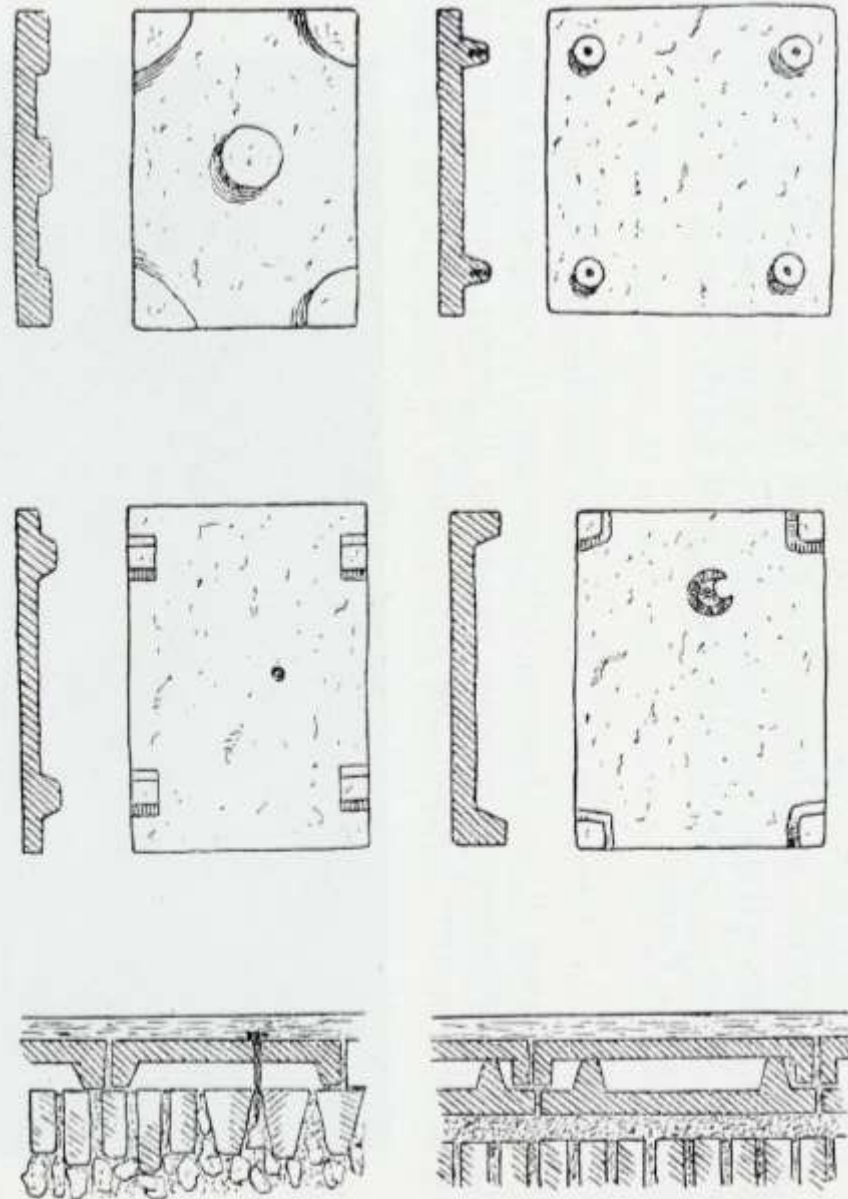
suspensurae der Hypokaustenheizung (Pompeii, Stabianer Thermen; Foto: J. Schäfer)



Wandverkleidung mit dünnen Tonplatten (tegulae mammatae) zur Wandheizung (Pompeii, Stabianer Thermen)



Wandheizung mit *tegulae mammatae*
(Pompei, Stabianer Thermen; Foto: J. Schäfer)



tegulae mammatae
(Giuseppe Lugli, *La tecnica edilizia romana*, 1957)



Wandheizung mit Tonröhren (tubuli) (Pompeii, Stabianer Thermen)



Forumsthermen in Ostia Antica. Wandheizung mit *tubuli*



Wandheizung mit *tubuli* (Via Appia, Villa dei Quintili; Ostia, Forumsthermen)



tubuli

Estrich mit Mosaikboden

Ziegelplatten

suspensurae

Hypokausten-Heizung (teilrestaurierte Fläche; Villa dei Quintili, Via Appia, Rom)



Forumsthermen in Ostia Antica. Heizgänge im Keller und *praefurnia* (Einschuböffnungen für Brennmaterial)

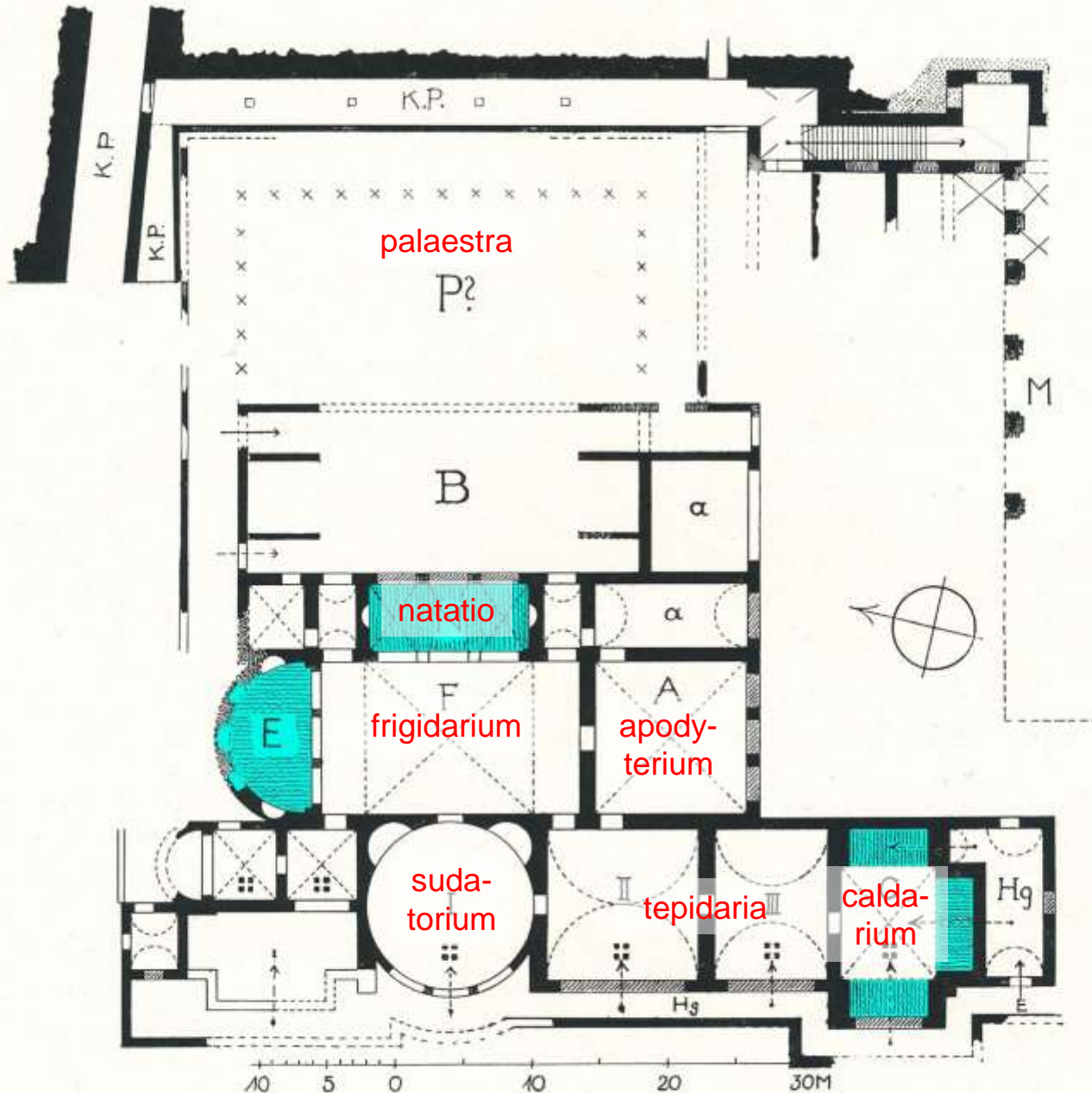
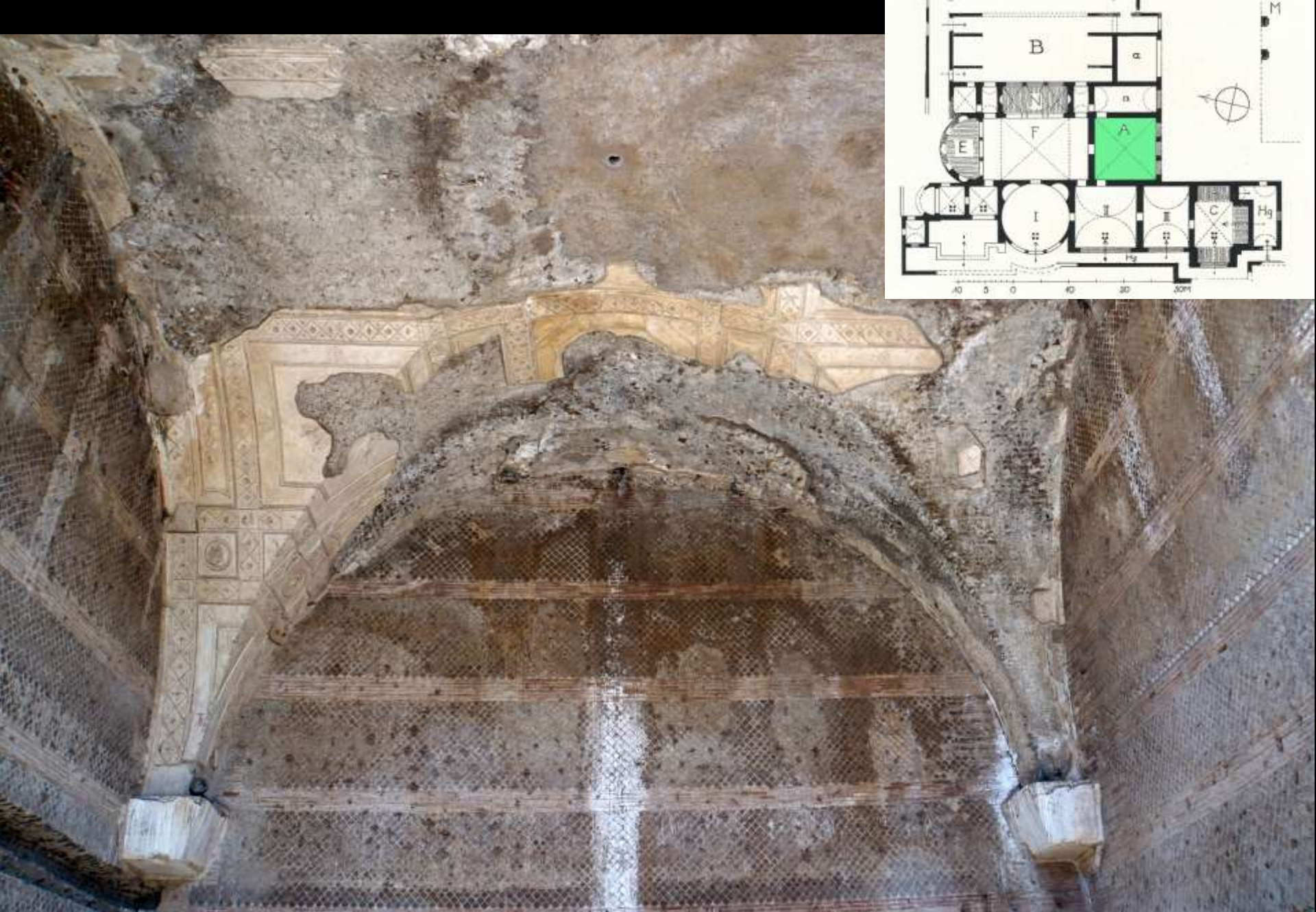


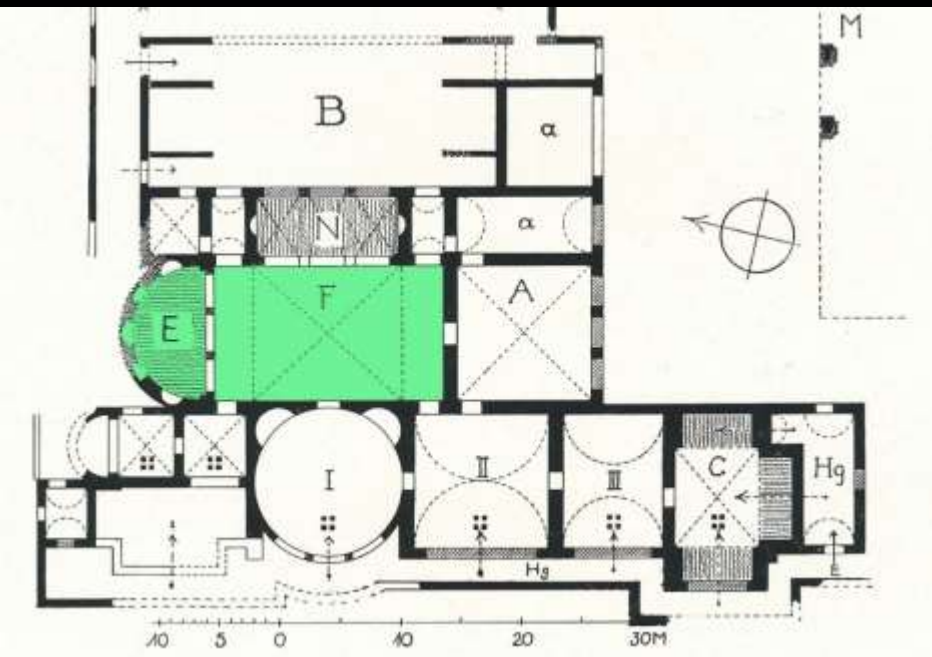
Abb. 391b

Tivoli, Villa Hadriani. Die grossen Thermen nach Winnefeld, mit kleinen Zusätzen.

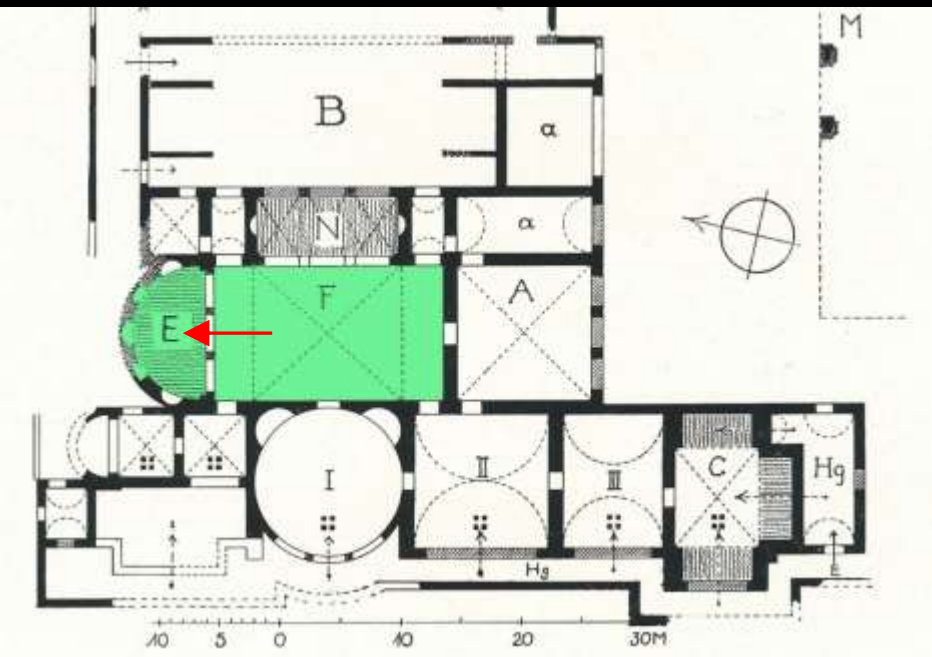
Tivoli, Villa Adriana, „Grosse Thermen“ für den Hofstaat (2. Jh. n. Chr.; Krencker/Krüger 1929)



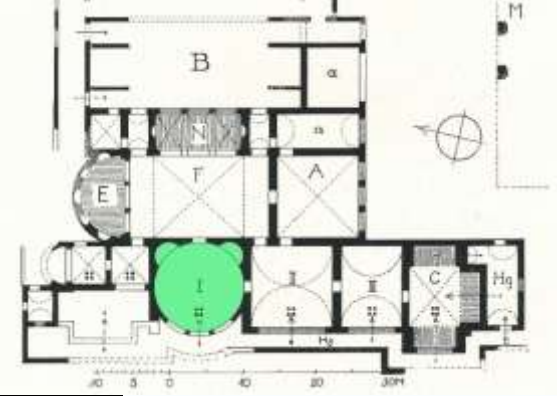
Kreuzgewölbe mit Resten der Stuckdekoration
(Tivoli, Villa Adriana, Grosse Thermen, Apodyterium, 2. Jh. n. Chr.)



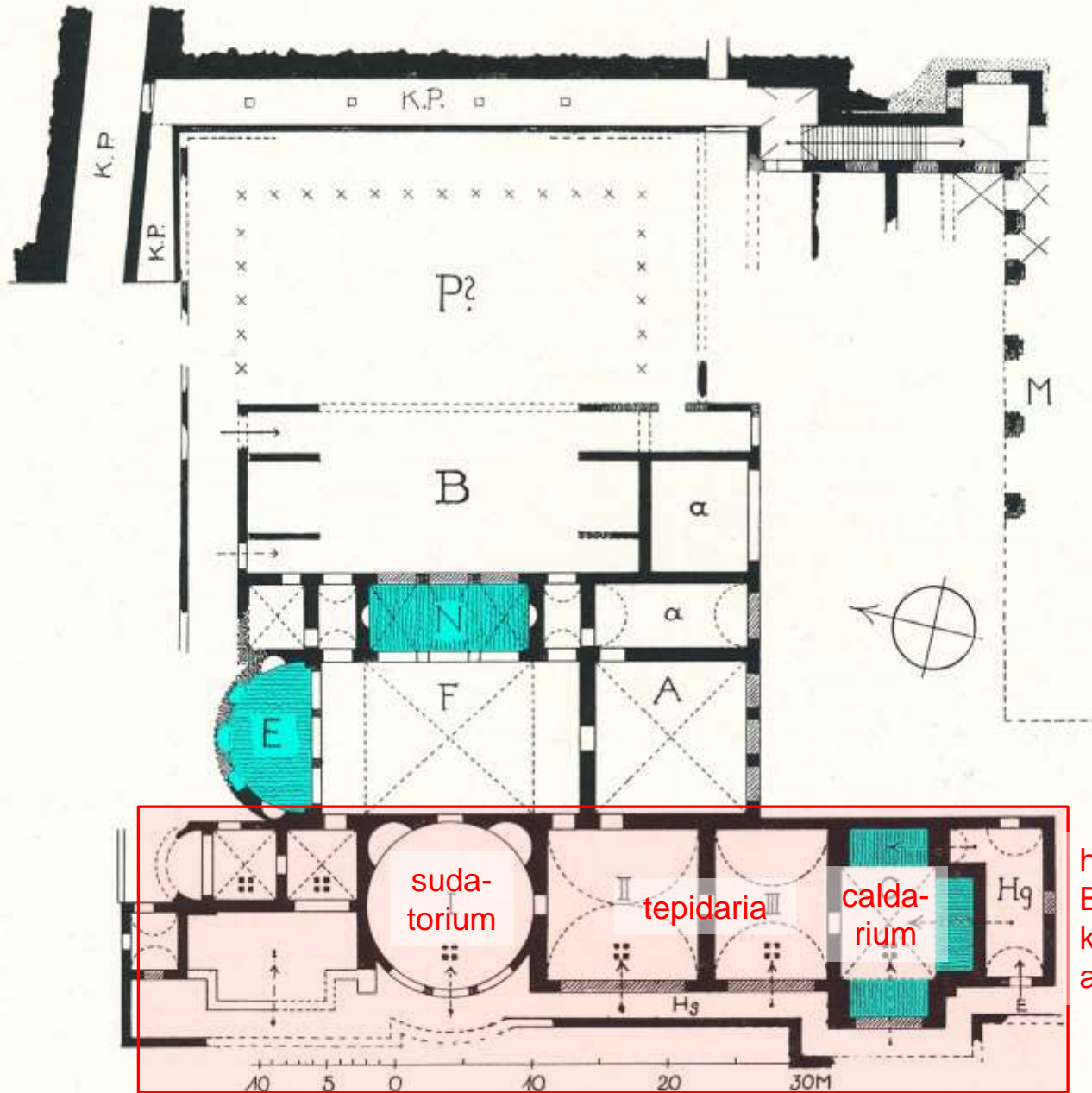
Kreuzgewölbe
 (Tivoli, Villa Adriana, Grosse Thermen, Frigidarium,
 2. Jh. n. Chr.)



Wasserbecken
 (Tivoli, Villa Adriana, Grosse Thermen, Frigidarium,
 2. Jh. n. Chr.)



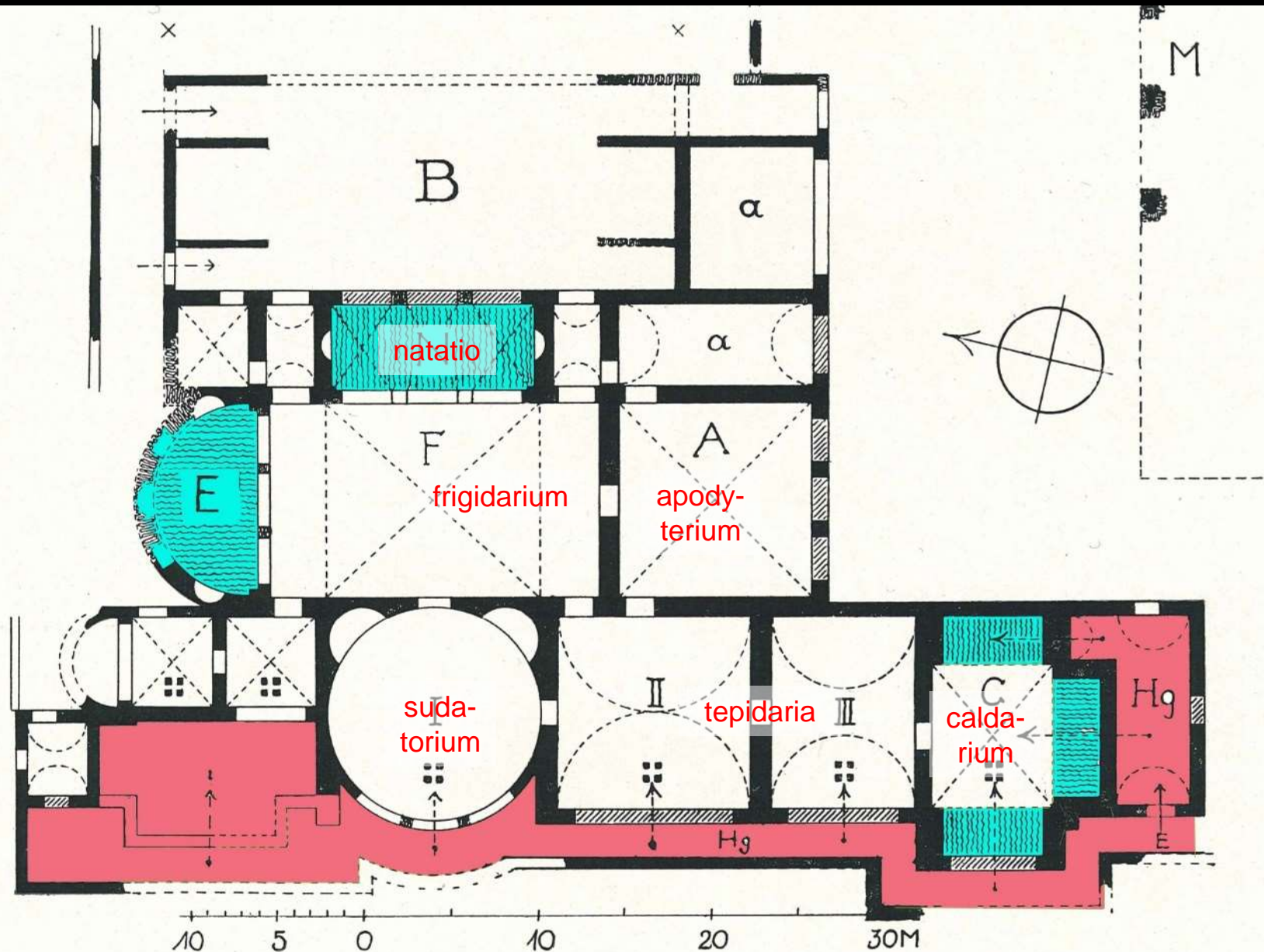
Tivoli, Villa Adriana, Kuppel des Sudatoriums der Grossen Thermen (2. Jh. n. Chr.)



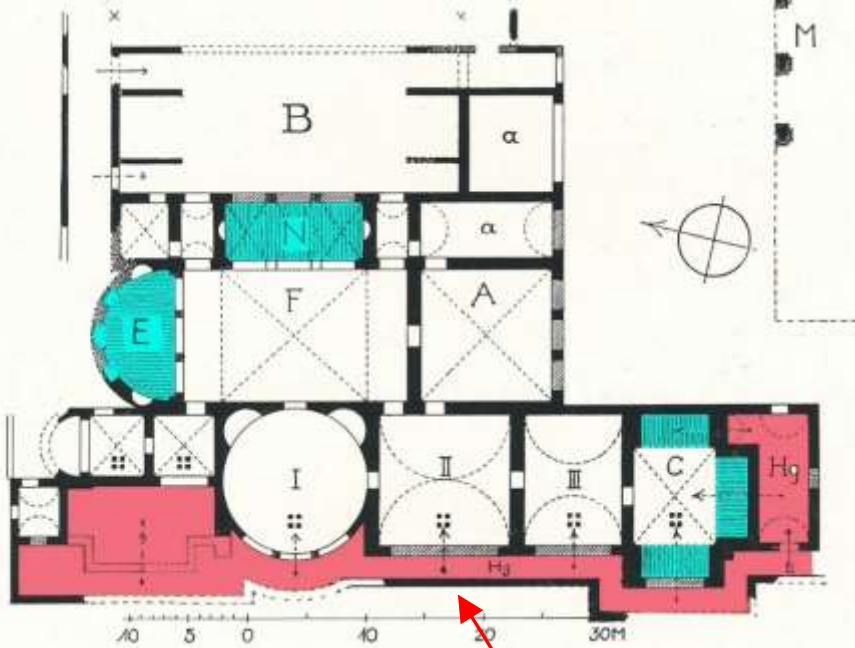
heizbarer Bereich, kompakt angeordnet

Abb. 391b
Tivoli, Villa Hadriani. Die grossen Thermen nach Winnefeld, mit kleinen Zusätzen.

Tivoli, Villa Adriana, „Grosse Thermen“: geheizter Bereich im SW (2. Jh. n. Chr.; Krencker/Krüger 1929)



Tivoli, Villa Adriana, „Grosse Thermen“. Betriebsflächen für Heizung



Tivoli, Villa Adriana, „Grosse Thermen“. Heizgang im Keller vor der Fassade.



Tivoli, Villa Adriana, Schwitzbad (sog. „Heliocaminus“) mit rundem Wasserbecken.

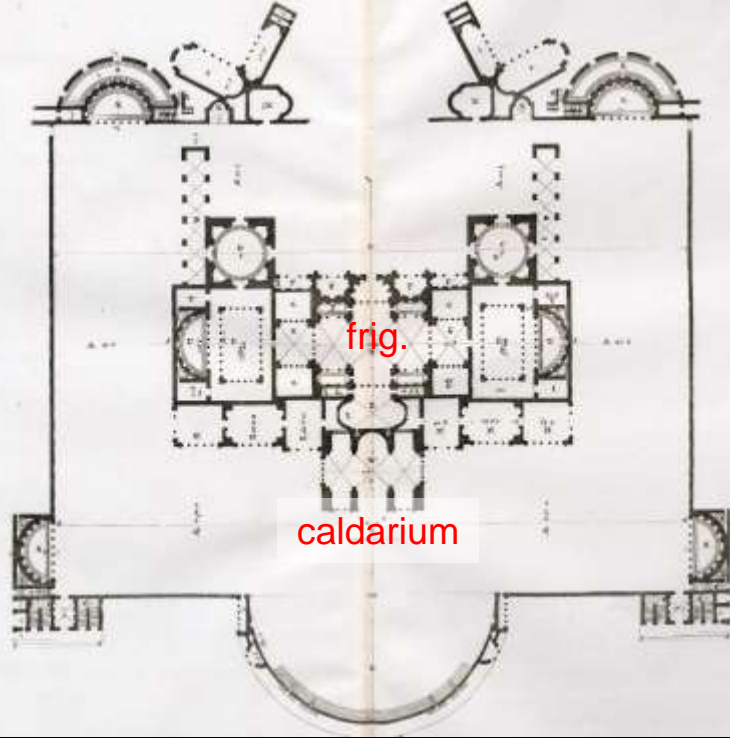


Heizgang

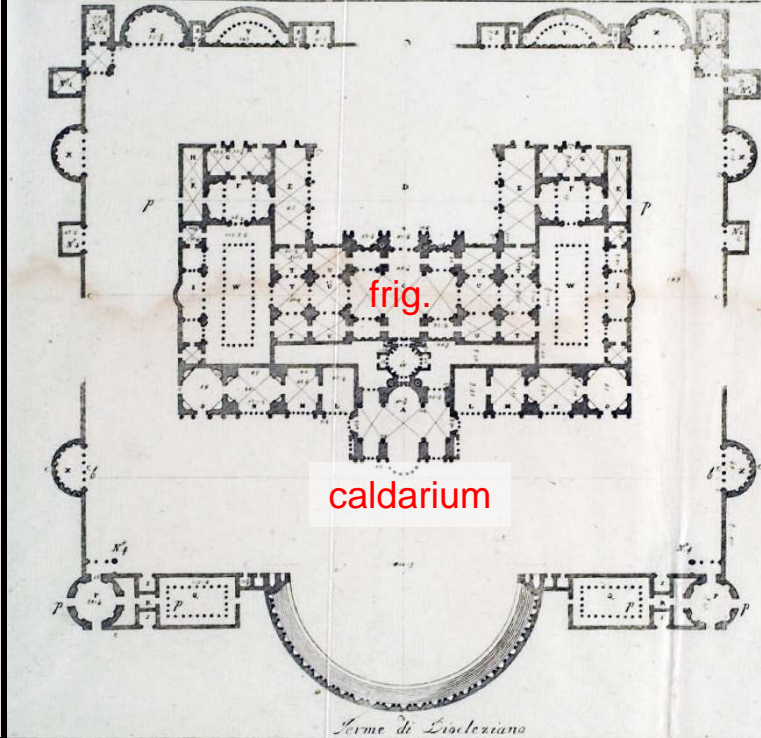
præfurnium

Tivoli, Villa Adriana, Schwitzbad (sog. „Heliocaminus“). Heizgang und Præfurnien.

Die „Kaiserthermen“

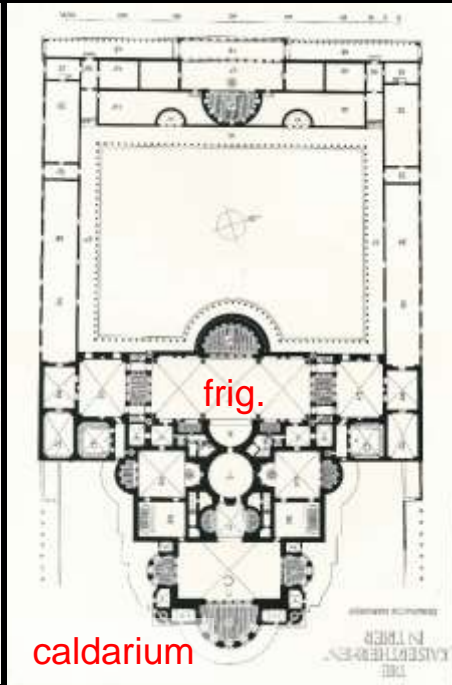
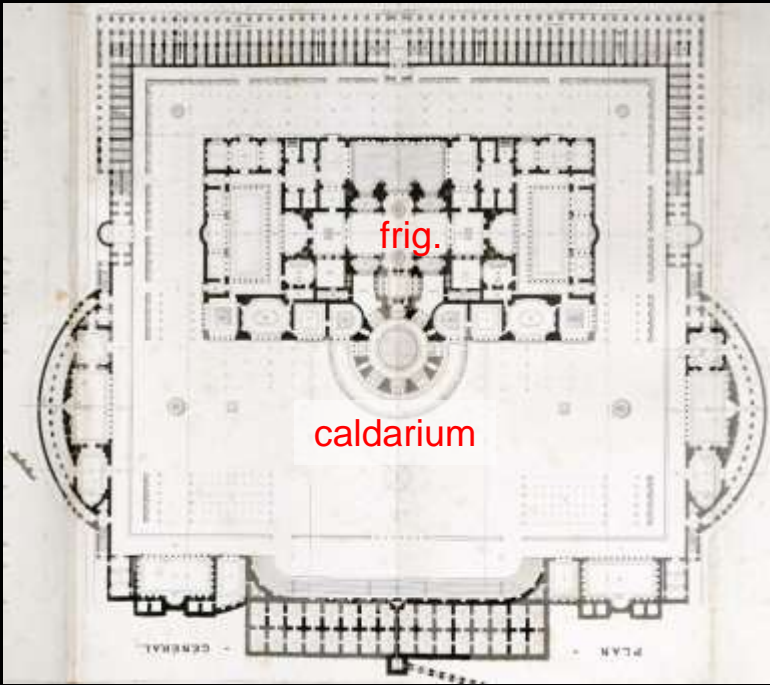


Rom,
Traian
Anf. 2. Jh.
n. Chr.



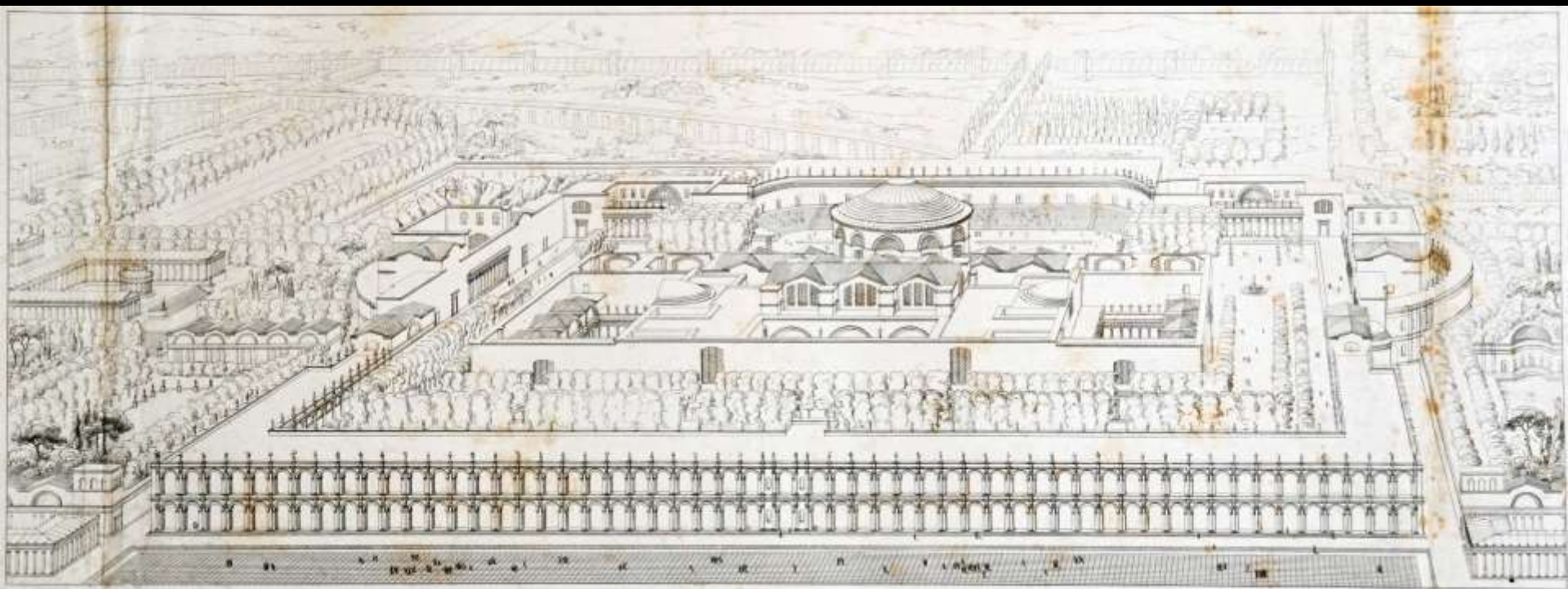
Rom,
Diokletian
Ende 3.
Jh. n. Chr.

Rom,
Caracalla
1. H. 3.
Jh. n. Chr.

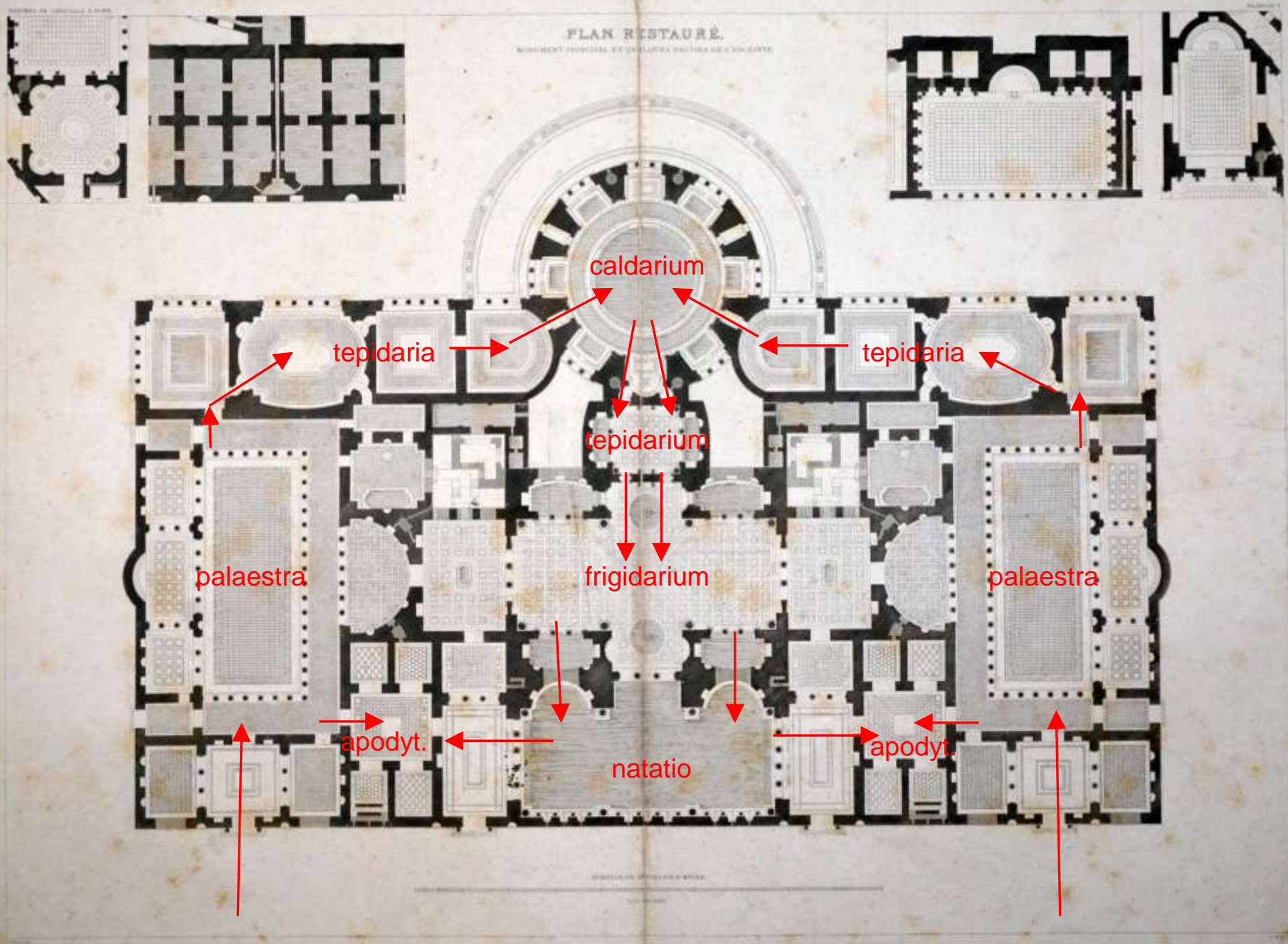


Trier,
Konstantin
1. H. 4. Jh. n. Chr.

Grundrisse der wichtigsten
Kaiserthermen
(Nord ist oben)



Rom, Caracallathermen (Anf. 3. Jh. n. Chr.): Rekonstruktion der Ansicht von Nord (Blouet 1830)



Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr. Grundriss des Hauptgebäudes (Guillaume Abel Blouet 1830).
Doppelanlage mit ringförmiger Besucherführung und sich steigernder Raumwirkung

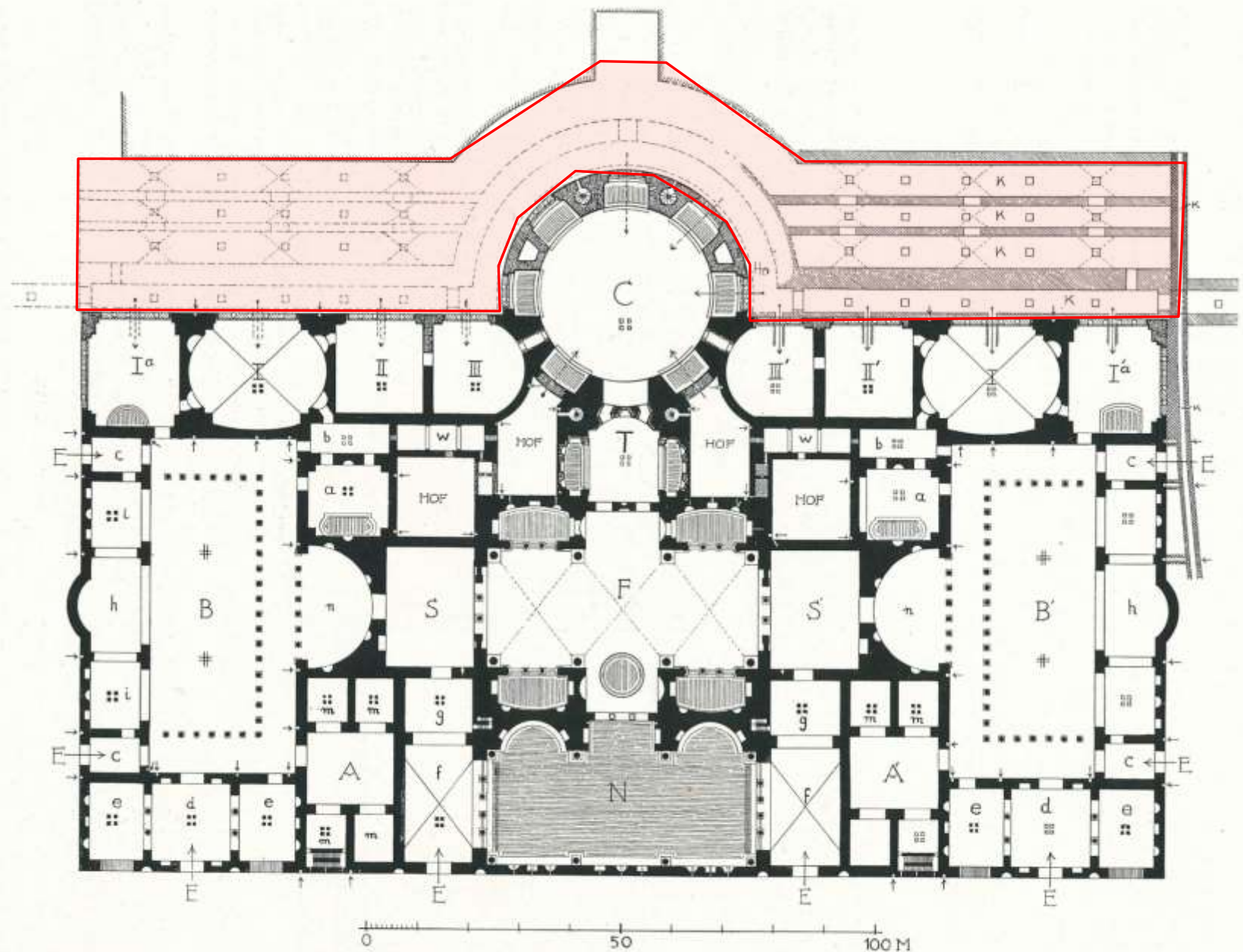


Abb. 400
Die Caracallathermen zu Rom.

Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr.; Heizanlage vor der Caldariumsfront (Krencker/Krüger 1929)



Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr.; Heizanlage vor der Caldariumsfront



Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr.; Südfront (in der Mitte Ruine des Caldariums)



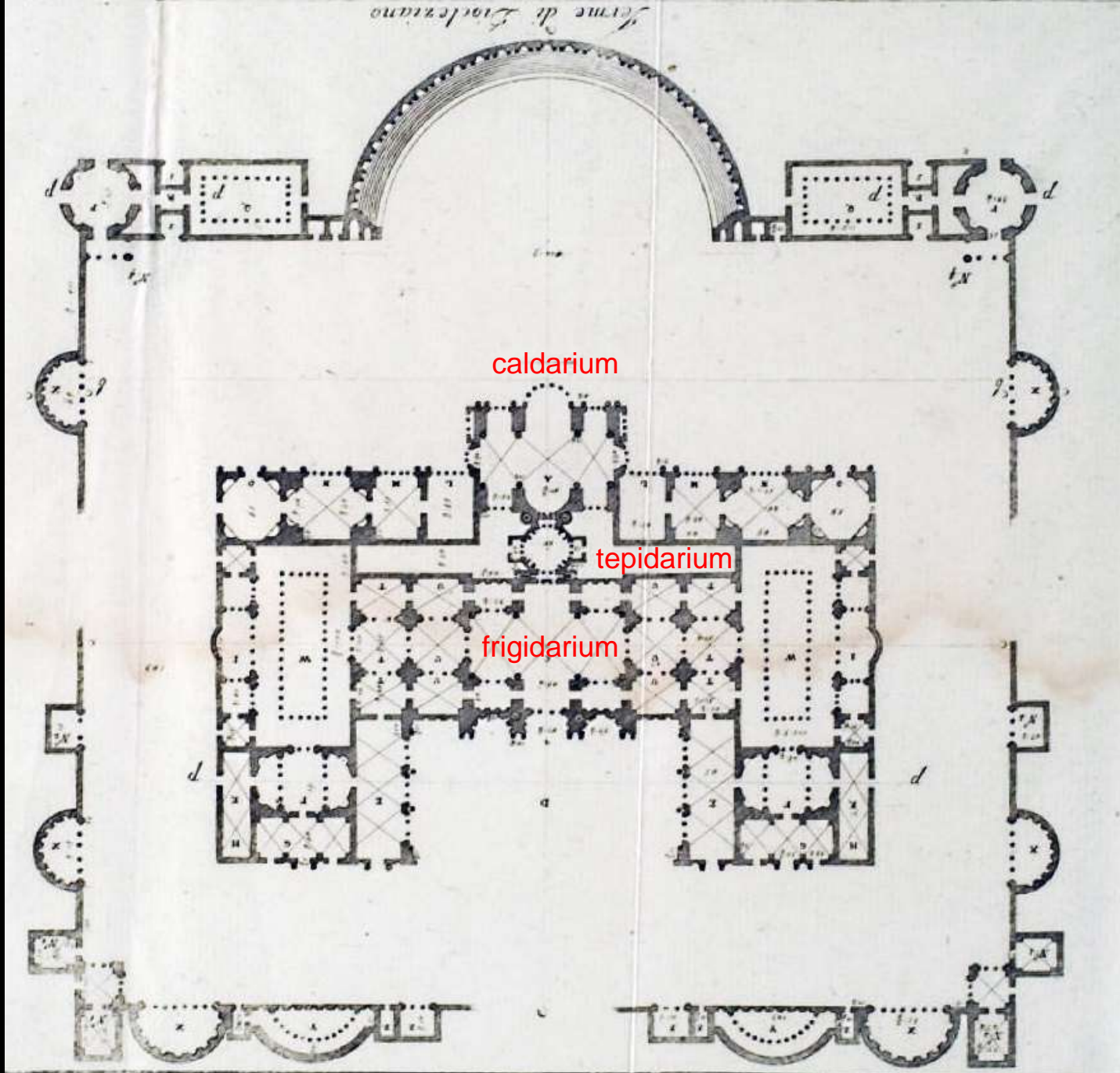
Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr.; Innenfassade zur *natatio*



Caracallathermen in Rom, um 200 n. Chr.; Rekonstruktion des Frigidariums (Guillaume Abel Blouet 1830)



Rom, Caracallathermen, Ruine des Frigidariums. Tonnengewölbte Abseiten.



Rom, Diokletiansthermen (Planzeichnung von Palladio, veröff. durch Bertotti Scamozzi 1790)



frigidarium

Rom, Diokletiansthermen, Anf. 4. Jh. n. Chr.; Bestand im heutigen Stadtraum



Rom, Diokletiansthermen, Frigidarium, heute Kirche Santa Maria degli Angeli



Rom, Diokletiansthermen. „Thermenfenster“



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



Rom, Diokletiansthermen, Frigidarium. Kreuzgewölbe.



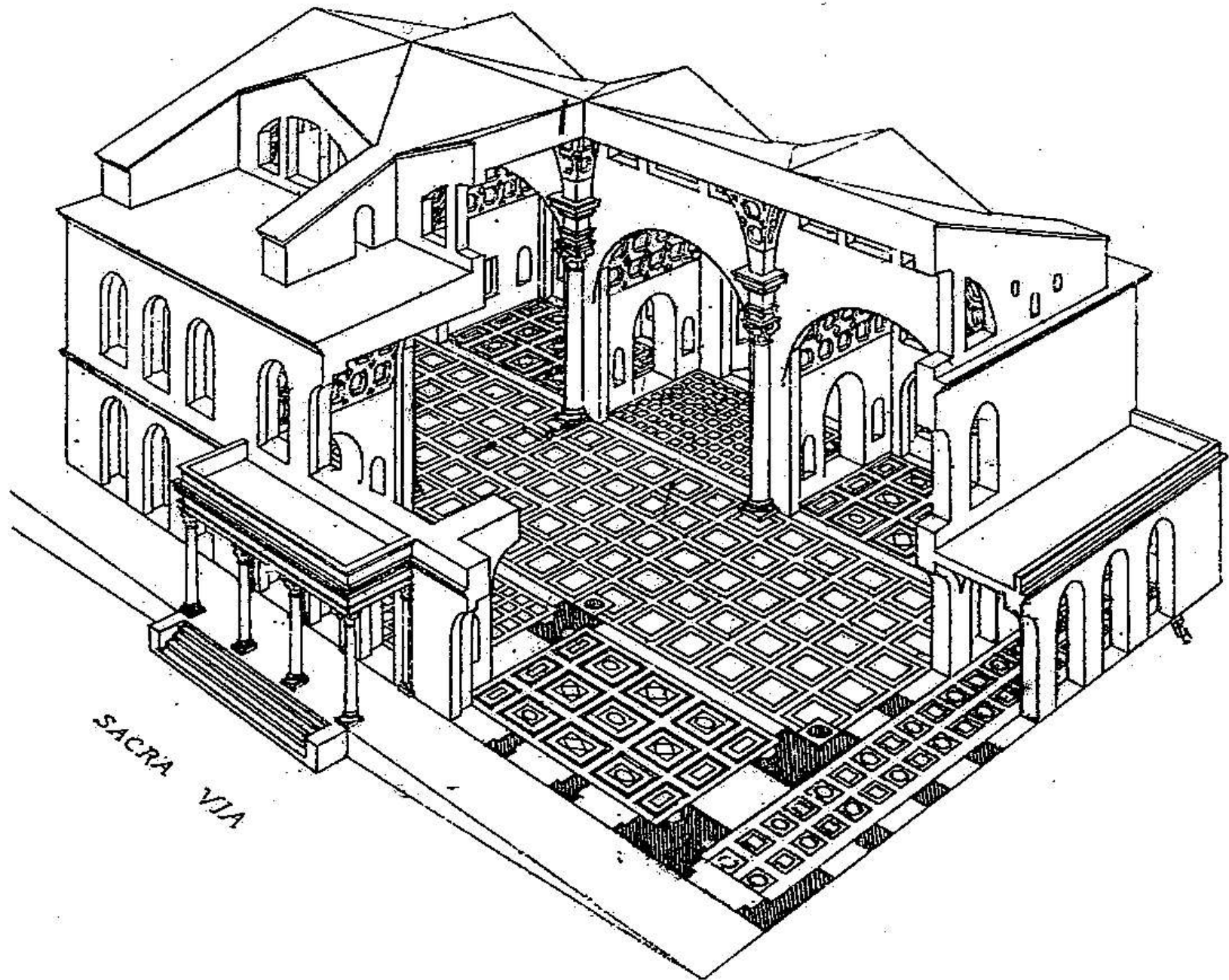
Rom, Diokletiansthermen. Rest der in Art einer *scenae frons* gestalteten Natatio-Fassade.



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

Die Maxentiusbasilika, ein isoliertes „Frigidarium“

Modell eines Gewölbebaus für viele nachfolgende Jahrhunderte



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



Rom, Maxentiusbasilika, Anf. 4. Jh. n. Chr. Freistehender Bau im Typus eines Frigidariums.



Kassettiertes Tonnengewölbe
(Rom, Maxentiusbasilika)