

Zeitschrift: Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst
Herausgeber: Augusta Raurica
Band: 23 (2002)

Artikel: Das Südost-Vomitorium des Theaters von Augst : Befunde zum antiken Gewölbebau
Autor: Hufschmid, Thomas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-395650>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Südost-Vomitorium des Theaters von Augst – Befunde zum antiken Gewölbebau

Thomas Hufschmid

Zusammenfassung

Ausgehend von der Befunddokumentation aus den 1920er und 1930er Jahren sowie den heute noch am Bauwerk erhaltenen Befunden lässt sich die Architektur des Südost-Vomitatoriums des jüngeren szenischen Theaters von Augusta Raurica weitgehend rekonstruieren. Die Überdeckung des Vomitatoriums bestand aus einem schräg abfallenden, gestaffelt verlaufenden Tuffsteingewölbe, dessen Schub im Mündungsbereich zur *cavea* von einem tiefen, horizontal gelagerten Werksteinbogen abgefangen wurde. Während sich vom Tuffsteingewölbe noch deutliche Reste am Bauwerk selbst erhalten haben, liess sich die Konstruktion des Werksteinbogens nur noch indirekt über Quadernegative im angrenzenden Kalksteinmauerwerk erschliessen. Bemerkenswert sind verschiedene, bis in moderne Zeit erhalten gebliebene Baudetails, die darauf hinweisen, dass die römischen Baumeister auch in unseren Breiten der Statik ihrer Gewölbekonstruktionen besondere Aufmerksamkeit schenkten. Speziell die Machart der Bogenauflager zeigt,

dass den antiken Architekten der genaue Kräfteverlauf innerhalb eines Gewölbebogens, die Kettenlinie sowie die damit verbundenen statischen Risiken bekannt waren. Das Bestreben, durch entsprechende bautechnische Massnahmen möglichen Schäden an der Gewölbestruktur vorzubeugen, lässt sich am Baubefund ablesen. Um die Deformationen an den Gewölben möglichst gering zu halten, wurde der Konstruktion der Widerlager, der Frage der Kraftableitung sowie dem Problem der Bogenauflast besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Eine wahrscheinliche Reparatur am Nordwestteil der Tuffsteinüberwölbung zeigt allendings, dass trotz der sorgfältig ausgeführten, statisch durchdachten Konstruktion bereits in antiker Zeit Schäden an der Vomitatoriumsüberwölbung entstanden sind.

Schlüsselwörter

Augst/BL, Augusta Raurica, Baustatik, Bautechnik, Gewölbebau, Öffentliche Bauten/Theater, Römische Epoche, Werksteintechnik.

Dokumentationslage

Bereits Karl Stehlin und Rudolf Laur-Belart haben die zum Teil erstaunlich gut erhaltenen Baubefunde im Südost-Vomitorium des Augster Theaters untersucht und dokumentiert¹. Speziell der wichtigen Zone, in der das Vomitorium in den Bereich der *cavea* mündet, wurde dabei besondere Aufmerksamkeit zu Teil (Abb. 1; 2). Im Sommer 1927 wurde der Baubefund der südlichen Vomitatoriumswange (MR 101/278) erstmals von K. Stehlin freigelegt, vermessen und zeichnerisch festgehalten. Nebst den damals noch *in situ* befindlichen südlichen Ansätzen des Tuffsteingewölbes dokumentierte K. Stehlin auch detailliert die heute durch die modernen Restaurierungen grösstenteils verschwundenen Negativabdrücke der Wangenquader aus dem offenen Mündungsbereich (Abb. 3). Erst in den Jahren 1939–1941 erfolgte die vollständige Freilegung des Vomitatoriums durch R. Laur-Belart sowie die darauf folgende Teilrekonstruktion der Überwölbung mittels einer Betonkonstruktion. Während dieser Kampagne wurden auch erstmals die Überreste des nördlichen Gewölbeabgangs (bei MR 95) zeichnerisch und fotografisch dokumentiert (vgl. Abb. 11).

Die von der Theaterbauhütte im Jahr 2000 durchgeführten Nachgrabungen und Bauabklärungen präzisieren nun die Baubeobachtungen K. Stehlins und R. Laur-Belarts und ermöglichen ein besseres Verständnis der alten, zum Teil recht detaillierten Aufzeichnungen (Abb. 4)². In Bezug auf die Bauabklärungen waren uns allerdings Grenzen ge-

setzt, da lediglich ein Teil der Rekonstruktion von 1940/41 entfernt wurde. In Folge des schlechten Zustands des Steinmaterials musste der von R. Laur-Belart errichtete Mündungsbogen aus Buntsandstein vollständig erneuert werden. Dabei wurde die Gelegenheit genutzt, den fälschlicherweise in Kleinquaderwerk ausgeführten Bogen zu korrigieren und durch einen auf der Basis der neuesten Erkenntnisse rekonstruierten Werksteinbogen zu ersetzen (Abb. 5). Im Bereich des hinter dem Mündungsbogen liegenden Tonnengewölbes aus Beton wurde auf ein ähnliches Vorgehen verzichtet, da sich durch den ausreichend guten Erhaltungszustand der Betonkonstruktion ein Abbruch nicht rechtfertigen liess³.

1 K. Stehlin, Theater zu Augst – Band 2, Ausgrabungen von 1907–1935, 67; 70 f. (unpubl. Manuskript [Standort: Staatsarchiv Basel-Stadt, Sign. PA 88, H 3c bzw. Kopie im Archiv Ausgrabungen Augst/Kaiseraugst]); Dokumentation zur Grabung Augst 1939/59 (Standort: Archiv Ausgrabungen Augst/Kaiseraugst).

2 Vgl. Th. Hufschmid/G. Matter, Sondierungen und Baudokumentation im Jahre 2000. In: Th. Hufschmid/G. Matter/M. Horisberger, Das römische Theater von Augst: Sanierungs- und Forschungsarbeiten 2000. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 22, 2001, 135–145 bes. 136 ff. – Für zahlreiche Diskussionen und Anregungen sowie die kritische Durchsicht des Manuskripts bin ich an dieser Stelle Ines Horisberger und Hans Sütterlin zu Dank verpflichtet.

3 Zu den jüngsten Restaurierungsmassnahmen vgl. M. Horisberger, Die Sanierungsarbeiten im Jahre 2000. In: Hufschmid/Matter/Horisberger (Anm. 2) 145 ff.

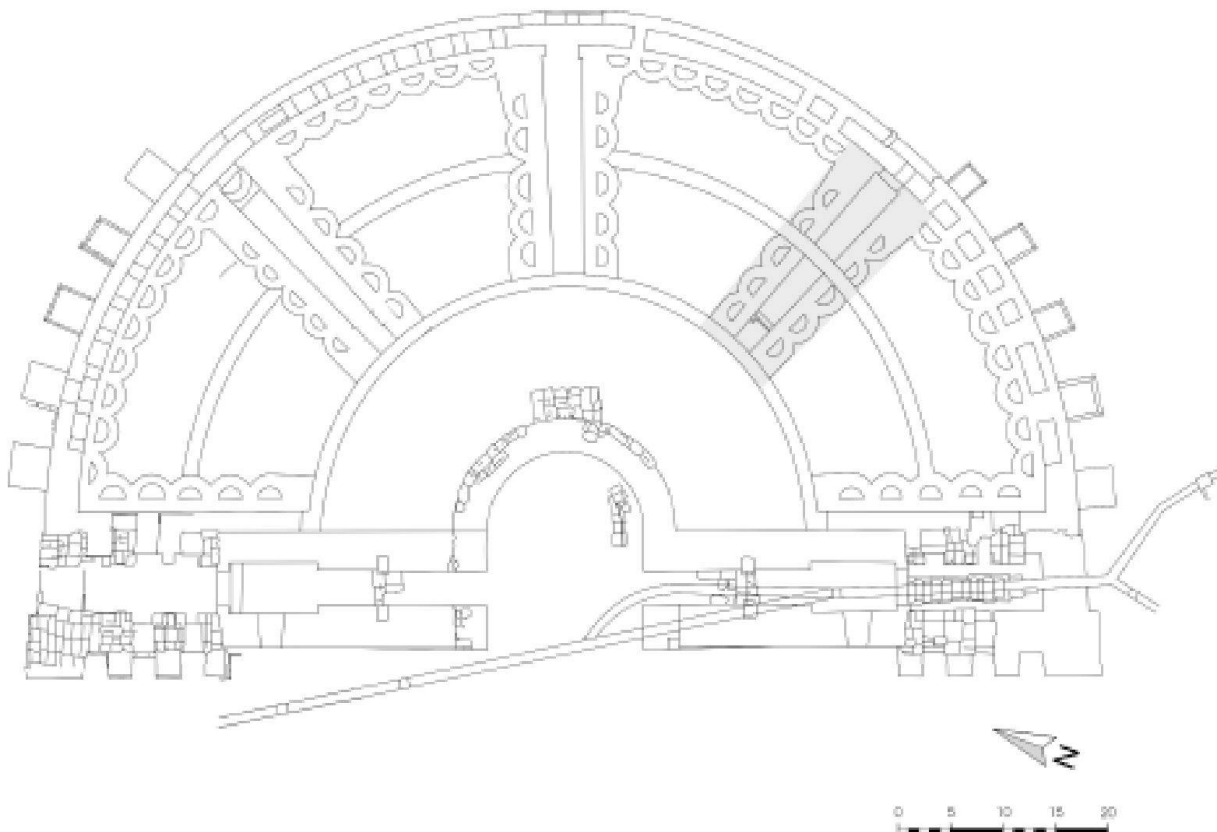


Abb. 1: Augst, Theater. Grundrissplan (jüngste Bauphase) mit Lage des Südost-Vomitoriums (hellgrau). M. ca. 1:700.

Hinweise zu den Bodenniveaus

Der Verlauf des Gehnniveaus im Vomitorium lässt sich mit Hilfe der erhaltenen Schwellen und der Spuren am Kalksteinmauerwerk der Wangenmauern zuverlässig rekonstruieren. Den einen Fixpunkt bildet der *in situ* verbliebene Rest einer Buntsandsteinschwelle (Abb. 2,6) in der inneren Peripheriemauer MR 56, der an dieser Stelle für die Oberkante des Gehhorizonts eine Höhe von 292,42 m ü. M.

festlegt⁴. Von hier fällt das Niveau rampenartig mit einer Neigung von 4,2° (resp. 9,3%) kontinuierlich zum Mündungsbereich hin ab (vgl. Abb. 14). Der Verlauf korrespondiert mit dem unteren Abschluss des rot bemalten Fugenstrichs an den Wangenmauern, der anstelle eines Verputzes den schlichten Wanddekor des Vomitoriums darstellte (Abb. 6)⁵. Im Mündungsbereich zur *cavea* markiert eine zweite Buntsandsteinschwelle auf der Höhe von 291,00 m ü. M. (Abb. 2,2) den Übergang vom überwölbten zum offenen

4 Dokumentation zur Grabung Augst 1992.55, Plan-Nr. 1992.55. 600.078.001/002 (Standort: Archiv Ausgrabungen Augst/Kaiser-augst).

5 Die Bedeutung des Verlaufs der rot ausgezogenen Fugen hinsichtlich der Lage der Bodenniveaus des Dritten Theaters wurde bereits von Fritz Frey zu Beginn des 20. Jahrhunderts erkannt (F. Frey, Technik und Bedeutung der Mörtelfugen an römischen Mauern in Augusta Raurica. Korrb. Gesamtver. Dt. Gesch.- u. Altver. 54, 1906, Sp. 421–425 bes. 424 f.). – Rot ausgezogene Fugenstri-

che als Wanddekor sind bei gallo-römischen Theaterbauten verschiedentlich belegt, vgl. etwa das Theater von Alesia (A. Olivier/ E. Rabeisen, Alesia. In: Les théâtres de la Gaule romaine. Doss. Hist. et Arch. 134, 1989, 58–63 bes. 63), das Semi-Amphitheater von Grand (A. Olivier, L'architecture de l'amphithéâtre de Grand. In: Grand, l'amphithéâtre gallo-romain [Epinal 1993] 69–83 bes. 77) oder das Amphitheater von Avenches (freundliche Auskunft von Philippe Bridel, Avenches).

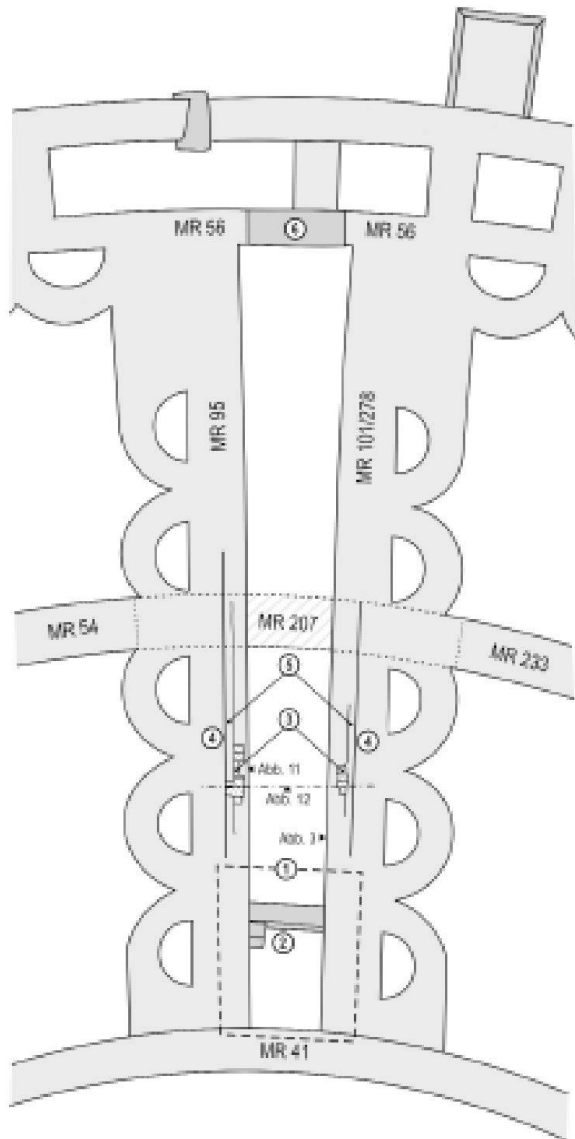


Abb. 2: Augst, Theater. Südost-Vomitorium mit Lage der erhaltenen Baustrukturen. M. 1:200.

- 1 Mündungsbereich zur cavea mit Negativabdrücken der Gewändequader
- 2 Reste von Buntsandsteinschwellen
- 3 Tuffkeilsteine der Vomitoriumsüberwölbung
- 4 Kalkstein-Abmauerungen der Gewölbewiderlager, entspricht dem oberen Teil von MR 95 resp. MR 101/278
- 5 Sorgfältig gesetzte Kalkbruchsteine als Auflast am Gewölbefuss
- 6 Buntsandsteinschwelle in der inneren Peripheriemauer.

Bereich des Vomitoriums. Konstruktiv handelt es sich dabei um eine Doppelschwelle⁶. Eine aus einem einzigen Block gefertigte, grob gespitzte Unterlagsschwelle dient dabei als Riegel zwischen den beiden Vomitoriumswängen (Abb. 7). Treppenartig darauf gesetzt findet sich eine zweite, fein gespitzte, aus mindestens zwei Quadern zusammengesetzte Schwelle mit einem rund 5 cm hohen Anschlag, von der K. Stehlin noch einen Quader in Fundlage angetroffen hat⁷. Die der *cavea* zugewandte Seite dieses Schwellen-

steins ist fein bearbeitet und weist darauf hin, dass auf dieser Seite ursprünglich noch weitere Quader angestossen haben, so dass im nicht überwölbten Teil des Vomitoriums, zwischen der Schwelle und dem Halbrund der Sitzstufen, ein Bodenbelag aus (Sand-)Stein rekonstruiert werden kann (vgl. Abb. 17; 18). Unklar bleibt die Beschaffenheit des rampenartigen Gehniveaus im überwölbten Teil. Hinweise für einen Belag aus Steinquadern liessen sich keine finden. Ein von K. Stehlin 1927 dokumentierter, auf die Unterlagsschwelle des Mündungsbereichs ziehender Mörtelboden hat sich bei den jüngsten Nachgrabungen als Teil eines ausgedehnten, durch das ganze Vomitorium reichenden, stark mörtelhaltigen Bauhorizonts erwiesen (vgl. Abb. 3)⁸.

6 Das System der Doppelschwelle, bestehend aus einer Unterlagsschwelle (290,75 m ü. M.) und dem darauf gesetzten, eigentlichen Schwellenstein (291,00 m ü. M.) ist, in unterschiedlicher Ausformung, im Augster Theater an verschiedenen Orten anzutreffen (so beispielsweise auch in den *aditus*). Die Quader im Südost-Vomitorium sind 1939 fälschlicherweise als Fuss einer Treppe interpretiert worden (R. Laur-Belart, Zur Konservierung und Rekonstruktion des römischen Theaters von Augusta Raurica. Basler Zeitschr. Gesch. u. Altkde. 42, 1943, 79–101 bes. 90 f.). Da R. Laur-Belart aufgrund eines falsch verstandenen Befunds im Sitzstufenbereich des zweiten Rangs der Auffassung war, die so genannte «untere Diazomamauer» (MR 41) sei ursprünglich 1,1 m höher gewesen, drängte sich für ihn eine Deutung der Sandsteinquadern als Teil einer Treppe geradezu auf. Der grobe Behau der Unterlagsschwelle schliesst allerdings eine Interpretation als Treppstufe eindeutig aus (vgl. Abb. 7). Ausserdem haben die Bauuntersuchungen der letzten Jahre gezeigt, dass die ursprüngliche Erhaltungshöhe der «unteren Diazomamauer» mit der Aufmauerungshöhe in antiker Zeit übereinzustimmen scheint. Über der Mauer muss einst ein Umgang aus Sandsteinplatten verlaufen sein, an dessen rückwärtigem Ende eine Gürtelmauer (*praecinctio*) den von R. Laur-Belart konstatierten Sprung von 1,1 m überbrückt hat. Die Baubefunde zeigen deutlich, dass bei den Vomitorien die Gürtelmauer durchbrochen wurde, das Bodenniveau an dieser Stelle also horizontal verlief (vgl. Abb. 3; 17).

7 Stehlin (Anm. 1) 67. Der Quader ist bei den Rekonstruktionsarbeiten von 1940/41 abgehoben und neu gesetzt worden. Bedauerlicherweise wurde in diesem Zusammenhang der erwähnte Anschlag abgearbeitet, da er sich schlecht in die Rekonstruktion der postulierten Treppe integrierte. – Auch bei der neuen Rekonstruktion des Mündungsbereichs gibt dieser Anschlag Rätsel auf. Als Türanschlag macht er an der besagten Stelle wenig Sinn, zumal sich auch keinerlei Hinweise auf Drehpfannen oder Türangeln gefunden haben. Ausserdem könnte eine Tür an dieser Stelle nicht höher als 1,1 m gewesen sein, andernfalls würde sie sich wegen der Wölbung des Bogens nicht öffnen lassen. Vielleicht hat der Anschlag als «Rinne» zum Sammeln des in dieser Zone eindringenden Meteorwassers gedient, das durch einen im heute verschwundenen, zentralen Bereich der Schwelle gelegenen Abfluss abgeführt worden wäre. Spuren eines solchen hypothetischen Wasserabflusses liessen sich bei unseren Sondagen im Jahr 2000 keine finden. Allerdings könnte ein solches Drainagesystem durchaus beim Raub der Bodenplatten des Eingangs zerstört worden sein. (Für Diskussionen und die Möglichkeit einer solchen Interpretation bin ich Hans Sütterlin zu Dank verpflichtet.)

8 Stehlin (Anm. 1) 67; Hufschmid/Matter (Anm. 2) 139.

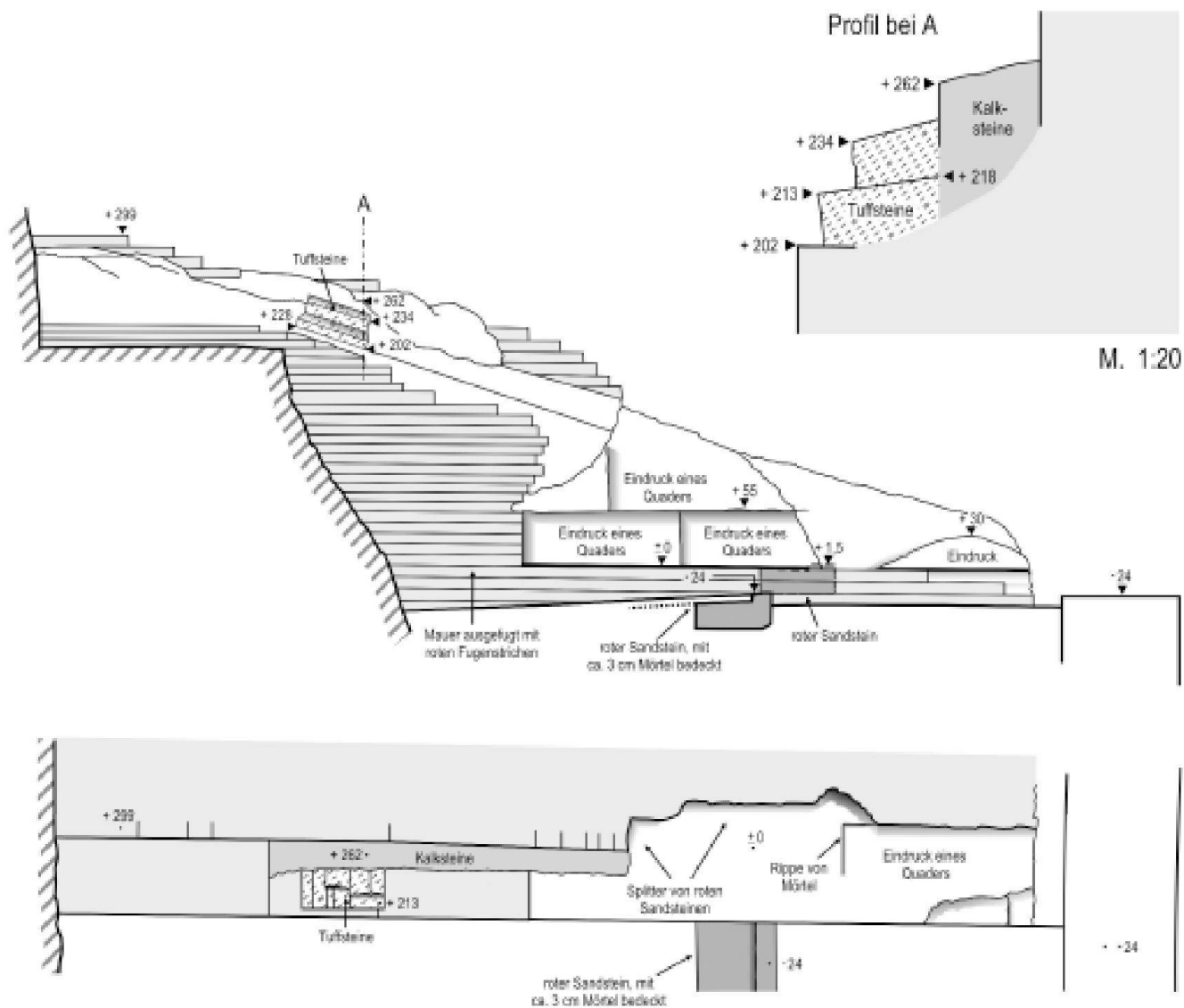


Abb. 3: Augst, Theater. Südwanne des Südost-Vomitoriums, Ansicht, Aufsicht und Detailschnitt. Umzeichnung und Beschriftung nach der Bauaufnahme von Karl Stehlin aus dem Jahr 1927. Die Kalksteinlagen des Mauerwerks sind schematisch wiedergegeben. M. 1:60 (Detailschnitt 1:20).

Zu erwägen wäre im überwölbten Teil nebst einem Steinplatten- oder Mörtelboden meines Erachtens auch ein Bodenbelag aus Holz oder aus festgestampftem Kies, ähnlich einem Strassenkoffer.

Die Vomitoriumsüberwölbung

Spuren am Bauwerk

Die Überdeckung des Vomitoriums bestand aus *konisch verlaufenden Tonnengewölben*, die von der Peripherie zur Caveamündung hin schräg abfielen (vgl. Abb. 14). Als Baumaterial fanden durchschnittlich 40 cm tiefe *Keilsteine* aus *Kalktuff* Verwendung⁹. Der leichte und weiche Tuff-

stein bot als Gewölbestein vielfältige Vorteile. Einerseits erhielt das Gewölbe durch die Verwendung dieses Steinmaterials ein verhältnismässig geringes Eigengewicht, so dass die Druckbelastung auf die Wangenmauern des Vomitoriums nicht übermässig stark wurde, andererseits liess sich der Tuffstein leicht mit der Säge bearbeiten und so mit

⁹ Der in Augusta Raurica verwendete Quelltuff ist in römischer Zeit unter anderem an der Uferzone unterhalb von Rheinfelden/AG abgebaut worden (Ph. Rentzel, Antike Steingewinnung im Hochrhein. Eine Übersicht für die Gegend zwischen Basel und Rheinfelden. In: R. Ebersbach/A. R. Furger/M. Martin/F. Müller/B. Rütli [Hrsg.], MILLE FIORI. Festschr. Ludwig Berger. Forsch. Augst 25 [Augst 1998] 185 ff. bes. 187 mit Abb. 2; 190 mit Abb. 5).

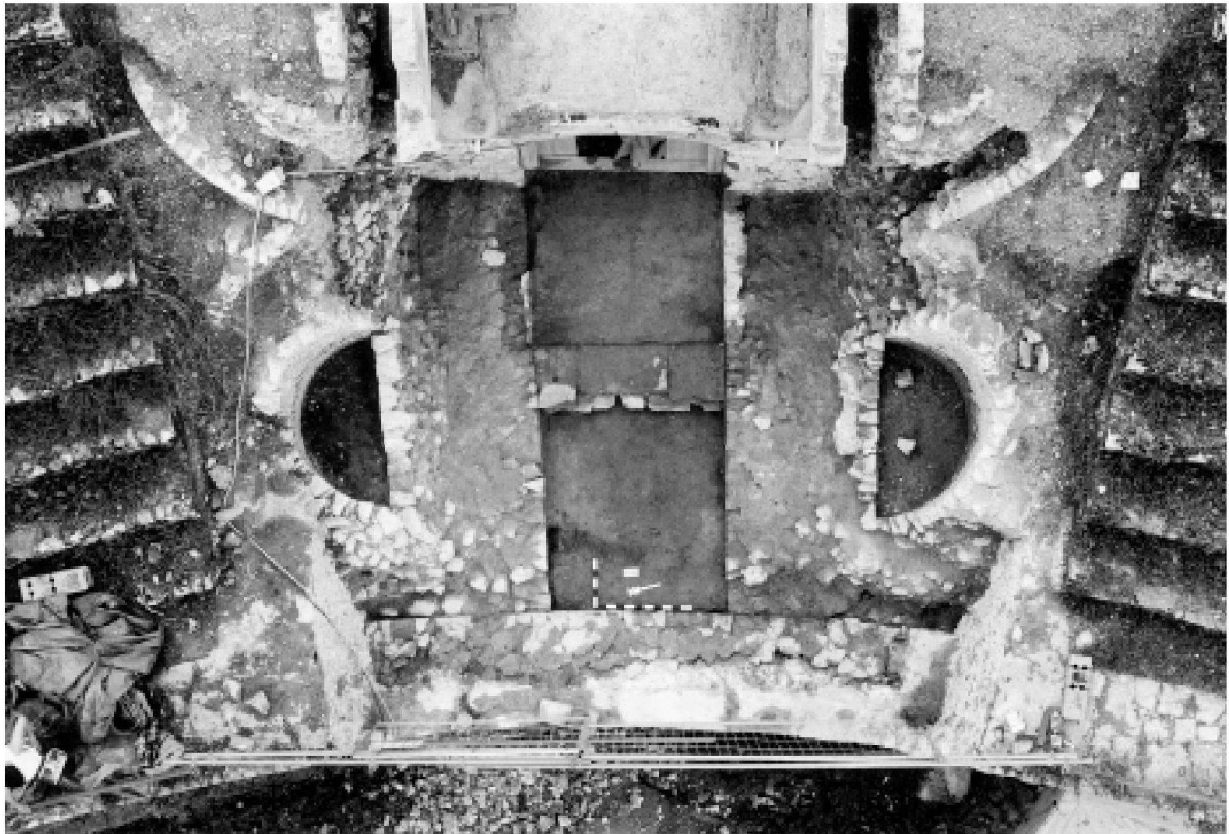


Abb. 4: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Aufsicht auf den 1999 freigelegten Baubefund im Mündungsbereich zur cavea.



Abb. 5: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Mündungsbereich zur cavea. Im Jahr 2000 nach den neuesten Forschungsergebnissen errichtete Rekonstruktion des Werksteinbogens als Ersatz des schadhafte, 1940/41 durch Rudolf Laur-Belart rekonstruierten Bogens (ausgeführt von Steinmetz Gregor Bucher, unter Anleitung von Bildhauermeister Markus Horisberger).

geringem Aufwand zu passgenauen, keilförmigen Quadern zurichten.

Spuren der Tuffsteinüberwölbung haben sich ausschliesslich im unteren, zwischen den so genannten «Diazomamauern» (MR 41 und MR 207) liegenden Abschnitt des Vomitoriums erhalten (vgl. Abb. 2,3). Hier sind beidseits über den Wangenmauern Reste der untersten Tuffsteinreihen, mit den Bogenanfängern, *in situ* erhalten geblieben (Abb. 8–10)¹⁰. Vor allem an der Nordwange konnte R. Laur-Belart diese Tuffsteinreihe noch über eine Länge von fast 2 m verfolgen (Abb. 8). Der *Kämpfer* wird durch eine Lage von schräg gesetzten, 6–8 cm dicken, plattigen Kalksteinen gebildet, deren Haupt im Verhältnis zur Schale der Wangenmauern um 8–10 cm zurückversetzt ist (Abb. 8; 11). Die plattigen Steine ergeben ein perfektes Auflager für den Fuss des Gewölbes und gewährleisten eine zuverlässige Ableitung des seitlich wirkenden Gewölbeschubs in den massiven Mauerkörper aus Kalkgussmauerwerk (Abb. 12). Der erwähnte rund 10 cm tiefe Absatz am Übergang von der Wangenmauer zum Kämpfer ist wohl am ehesten

¹⁰ Stehlin (Anm. 1); Grabung 1939.59 (Anm. 1).



Abb. 6: Augst, Theater. Nordwange des Südost-Vomitoriums mit pietra rasa-ähnlicher Wandbehandlung und rot ausgezogenem Fugenstrich. Der Ausschnitt stammt aus der Zone des antiken Bodenniveaus, das mit der Unterkante des Fugenstrichs (Bildmitte) korrespondiert.



Abb. 7: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Mündungsbereich zur cavea. Grob behauene Unterlagsschwelle aus Buntsandstein des doppelten Schwellensystems. Der feiner behauene Randstreifen am oberen Ende dient zum Aufsetzen der oberen, auf Sicht gearbeiteten Schwelle. Der Quader in der linken oberen Ecke ist modern und wurde 1940/41 von Rudolf Laur-Belart versetzt.

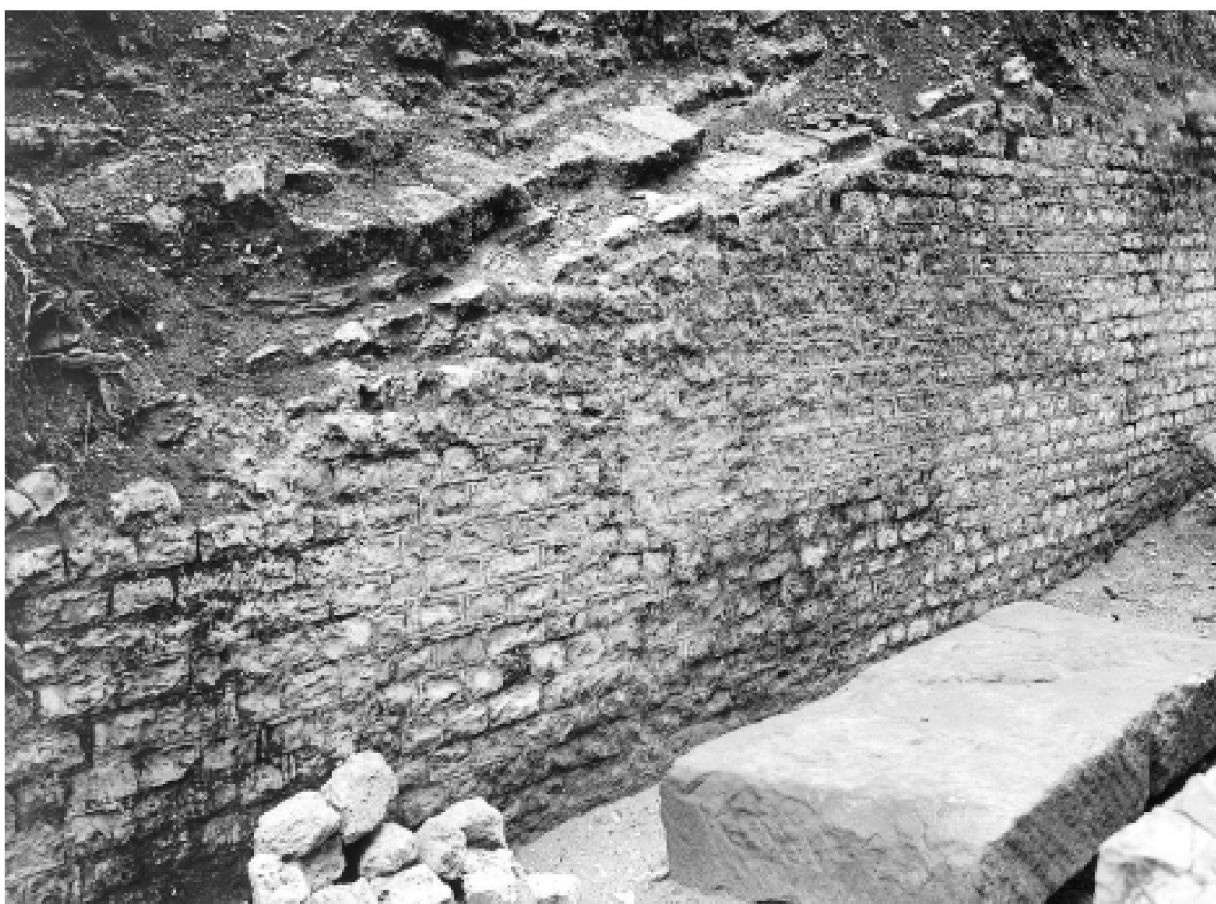


Abb. 8: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Nordwange mit fast vollständig erhaltenem Wanddekor (petra rasa-ähnliche Fugenbehandlung und rot bemalter Fugenstrich), Zustand nach der Freilegung 1939. Im oberen Bildteil die erhaltenen Überreste des schräg verlaufenden Tuffsteingewölbes. Erkennbar sind die geneigte Bettung mit den plattigen Kalksteinen des Kämpfers und den darüber liegenden Tuffkeilsteinen der Anfängerreihe. Bei den drei letzten Tuffkeilen links und den darunter erkennbaren Ziegelplatten handelt es sich um eine antike Reparatur.

als Auflager für das Lehrgerüst der Gewölbeschalung zu interpretieren. Über dem Absatz liessen sich die Schalungselemente verhältnismässig einfach montieren und justie-

ren, ehe sie dann, vor dem Aufsetzen des Gewölbes, zusätzlich auf dem Boden des Vomitoriums abgestützt wurden (vgl. Abb. 13,b).



Abb. 9: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Südwanne mit ansteigendem Gewölbeauflager des Tuffsteingewölbes, Zustand nach der Freilegung 1939. Im oberen Bildteil ist deutlich die getrept ansteigende Widerlagermauer erkennbar. Davor, im Bereich der Mauerschale erodiert, der Bettungskeil für die Kämpferreihe. Links sind noch drei Tuffkeilsteine der Anfängerreihe zu erkennen (vgl. Abb. 10) sowie Reste der Kalksteinfüllung zur Verstärkung der Auflast über den Bogenschenkeln.



Abb. 10: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Südwanne mit ansteigendem Gewölbeauflager des Tuffsteingewölbes, Detail zu Abb. 11, Zustand nach der Freilegung 1939. Reste von drei Tuffkeilsteinen der Anfängerreihe in situ. Die plattigen Kalksteine des Kämpfers sind grösstenteils weggebrochen. Im Hintergrund das Haupt der Widerlagermauer. Die Kalkbruchsteine zwischen dem Widerlager und den Tuffkeilen gehören zur Kalksteinfüllung, die zur Verstärkung der Auflast über den Bogenschenkeln eingebracht worden ist.

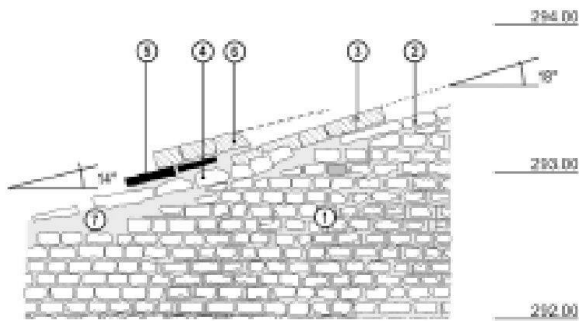


Abb. 11: Augst, Theater. Nordwange des Südost-Vomitoriums, erhaltene Überreste der Tuffsteinüberwölbung. Umzeichnung nach der Bauaufnahme von Rudolf Laur-Belart aus dem Jahre 1940. M. 1:50.

- 1 Auf Sicht gearbeitete Mauerschale der nördlichen Vomitoriums-wange; opus vittatum mit pietra rasa-ähnlicher Oberflächenbe-handlung und halbrundem, rot ausgezogenem Fugenstrich
- 2 Kämpfer bestehend aus zum Bogenzentrum hin schräg gesetzten, plattigen Muschelkalk-Handquadern
- 3 Ansatz der Tuffsteinüberwölbung; Gewölbeanfänger (Kämpfer-Steine) aus ca. 40 cm tiefen, gesägten Quadern aus Quelltuff. Nei-gung zum Mündungsbereich hin ca. 18°
- 4 Gewölbereparatur: grobe Bruchsteine aus Muschelkalk anstelle der Kalksteinplatten des originalen Kämpfers
- 5 Gewölbereparatur: Kämpfer aus Ziegelplatten, rund 10 cm über dem originalen Kämpfer aus Kalksteinplatten liegend
- 6 Gewölbereparatur: Gewölbeanfänger (Kämpfersteine) aus ca. 60 cm tiefen, gesägten Quadern aus Quelltuff. Neigung zum Mündungs-bereich hin ca. 14°
- 7 In nachrömischer Zeit erodierte Bereiche der Mauerschale.

Hinweise auf Reparaturarbeiten am Tuffsteingewölbe

An der Nordwange lässt sich auf einer Länge von ca. 1,20 m eine auffällige Unregelmässigkeit in der oben be-schriebenen Kämpferzone des Gewölbes feststellen. Die un-terste Tuffsteinlage setzt hier 10 cm höher an und liegt an-statt auf plattigen Kalksteinen auf Ziegelplatten auf (Abb. 11; 12). Statt der üblichen Einbindtiefe von rund 40 cm wei-sen die Tuffkeilsteine an dieser Stelle ca. 60 cm Tiefe auf und die Gewölbeneigung beträgt lediglich 14° anstelle der sonst feststellbaren 18° (Abb. 11). Betrachtet man den Ge-wölbequerschnitt, so fällt auf, dass auch das Auflager des Gewölbes auf die Wangenmauern eine deutlich steilere Neigung (nämlich 18°) besitzt als die an anderen Stellen messbaren 12° (Abb. 12). Dort, wo üblicherweise der Kämp-fer aus Kalksteinplatten aufsetzt, ist in der besagten Zone eine Reihe von unregelmässigen Kalkbruchsteinen festzu-stellen, die dafür sorgt, dass das Auflager um die erwäh-nen rund 10 cm nach oben rutscht. Ganz offensichtlich liegt hier eine *antike Reparatur* des Gewölbes vor. Mit die-ser lokalen Massnahme scheint eine zumindest den Ge-wölbefuss betreffende Beschädigung des Tuffsteingewöl-bes repariert worden zu sein, wobei Keilsteine mit einer grösseren Einbindtiefe verwendet wurden und Ziegelplat-ten als Ersatz für den Kalksteinkämpfer dienten.

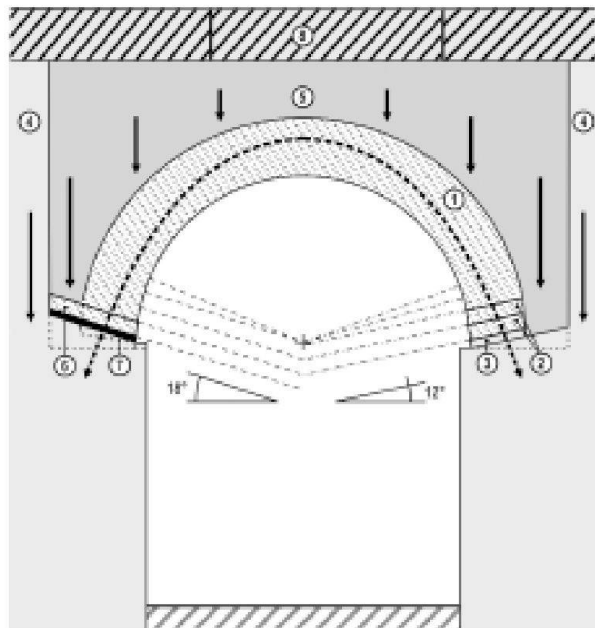


Abb. 12: Augst, Theater. Schematischer Querschnitt durch das Gewölbe des Südost-Vomitoriums. Die gestrichelten Pfeile zeigen den Kräfteverlauf inner-halb des Gewölbebogens auf, die schwarzen Pfeile markieren die Auflast über dem Gewölberücken. M. 1:50.

- 1 Gewölbebogen aus konisch zugesägten Keilsteinen aus Quelltuff
- 2 Von Rudolf Laur-Belart 1939 noch in situ angetroffene doppelte Tuffsteinlage am Gewölbefuss, ca. 40 cm tief. Der Anfänger setzt mit einer Neigung von 12° auf dem Kämpfer auf, die Fugen ver-laufen am Gewölbefuss parallel und nicht radial; beide Mass-nahmen dienen wohl zur Verbesserung der Kraftableitung
- 3 Kämpfer aus Muschelkalkplatten, ebenfalls mit einer Nei-gung von 12° auf den Wangenmauern aufliegend. Die Quaderstim ist um ca. 8–10 cm von der Flucht der Wangenmauer zurückversetzt, um eine Auflagerfläche für das Lehrgerüst der Gewölbeschalung zu schaffen
- 4 Kalksteinabmauerung als Widerlager für die Gewölbekonstruk-tion
- 5 Auffüllung aus Bauschutt und Kalkbruchsteinen zwischen dem Gewölberücken und den Sitzstufen. Im Schenkel- und Fussbereich fanden zur Vergrösserung der Auflast sorgfältig gesetzte, grosse Kalkbruchsteine Verwendung
- 6 Bereich der Gewölbereparatur: Gewölbeanfänger (Kämpferstein) aus Quelltuff, ca. 60 cm tief. Der Anfänger setzt mit einer Nei-gung von 18° auf dem Kämpfer auf
- 7 Bereich der Gewölbereparatur: Kämpfer aus Ziegelplatten, eben-falls mit einer Neigung von 18° auf den Wangenmauern aufliegend
- 8 Sitzstufen aus Buntsandsteinquadern.

Aufbau der Gewölbe Konstruktion

Sowohl die Kalksteinplatten des Kämpfers als auch die da-rauf ruhenden Tuffsteinquader setzen nicht horizontal, sondern leicht geneigt mit einem Winkel von 12° auf den Wangenmauern auf¹¹. Dieses schräge Auflager ist statisch

11 Im Bereich der erwähnten Reparatur beträgt der Auflagerwinkel 18°.

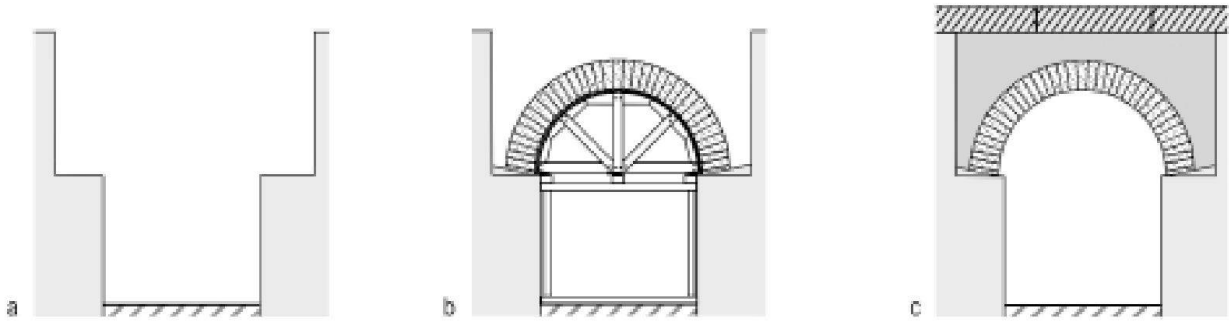


Abb. 13: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Bauabfolge bei der Errichtung der Vomitoriumsüberwölbung. Ohne Massstab.

- a Errichten der Wangenmauern und der Widerlagermauern
- b Aufbau des Lehrgerüsts, das knapp auf den Wangenmauern aufliegt und zusätzlich auf dem Boden abgestützt ist. Aufmauern des Bettungskeils und Einsetzen des Gewölbes aus keilförmig zugesägten Tuffsteinen
- c Einbringen der Füllschichten über dem Tuffsteingewölbe. Mindestens im Bereich der Gewölbeschenkel finden dabei schwere Kalkbruchsteine Verwendung, die zum Teil sorgfältig gesetzt werden. Über den festgestampften Füllschichten werden direkt die aus grossen Buntsandsteinquadern gehauenen Sitzstufen versetzt.

motiviert, es verbessert die Kraftableitung auf die seitlichen Widerlager und verringert die Gefahr von Schäden im statisch stärker beanspruchten Kämpferbereich des Gewölbes (Abb. 12)¹². Parallel zum Gewölbeauflager und zur Gebäudeperipherie hin getrept ansteigend verläuft ca. 70 cm von den Wangenmauern zurückversetzt ein sorgfältig gefügter Mauerkörper, der einerseits als *Widerlager für das ansteigende Tuffsteingewölbe*, andererseits als *Auflast für die Kämpferzone* diente (Abb. 2,4.5; 12)¹³. Der Zwischenraum zwischen den rund 40 cm tiefen Tuffkeilstein und den Widerlagermauern war vorwiegend mit Kalkbruchsteinen verfüllt (Abb. 2,5). Hierbei handelt es sich um einen Teil des Füllmaterials, das zwischen dem Tuffsteingewölbe und den steinernen Sitzstufen eingebracht war. In der Regel besteht dieses Füllschichtpaket aus Bauschutt (zumeist Kalksteinabschläge und Mörtel) oder lehmigem Kies. Dass im vorwiegenden Fall grosse, schwere Kalkbruchsteine, in der Fusszone sogar sorgfältig gesetzt, zum Einsatz kamen, deutet auf eine bewusste Materialwahl hin. Vermutlich sollte die Steinpackung nebst der erwähnten Auflast durch die Widerlagermauern zusätzliches Gewicht auf die Bogenchenkel bringen, um so allzu starken Verformungen des Gewölbes entgegenzuwirken. Eine Massnahme, die, in unterschiedlicher Ausprägung, bei antiken Bauten häufig anzutreffen ist¹⁴.

Aufgrund des erhaltenen Aufbaus der Gewölbewiderlager lässt sich der Bauablauf bei der Errichtung des Gewölbes in groben Zügen rekonstruieren (Abb. 13). Zusammen mit der Errichtung der Vomitoriumswangen erfolgte auch die Aufmauerung der zur Peripherie hin getrept ansteigenden, grob gemauerten Widerlagermauern (vgl. Abb. 9), die nach einem horizontalen Absatz von rund 70 cm hinter der Schale der Wangenmauern vertikal aufsteigen (Abb. 13,a). Mit diesem Vorgehen liess sich die Schneise des Vomitoriums bis zur Unterkante der Sitzstufen definieren, ohne dass bereits die Überwölbung ausgeführt

werden musste. Dies ermöglichte in einer ersten Etappe ein zügiges Aufführen der einfachen Kalksteinmauern bis auf ihre endgültige Höhe. Technisch aufwändigere Arbeiten, wie sie der Gewölbebau zweifellos darstellt, konnten dadurch zu einem späteren Zeitpunkt getrennt ausgeführt werden¹⁵. In einer zweiten Etappe, nachdem die Baustelle entsprechend umgerüstet und möglicherweise auch Spezialhandwerker herbeigezogen worden waren, erfolgte das Einsetzen der Gewölbekonstruktion. Am Anfang dieser Arbeiten stand die Errichtung des hölzernen Lehrgerüsts, das zur Stabilisierung zwar leicht auf dem Absatz über den Wangenmauern auflag, zur Ableitung der eigentlichen Last aber mit Sicherheit auf dem Vomitoriumsboden abgestellt gewesen sein muss. Bevor nun mit dem Aufbau des Ge-

- 12 Zu den Druckspannungen und zum Bruchmoment bei Bogenkonstruktionen vgl. C. F. Giuliani, *L'edilizia nell'antichità* (Rom 1995) 73 ff.; J. Heyman, *The stone skeleton. Structural engineering of masonry architecture* (Cambridge 1995) 12 ff.; R. Mark (Hrsg.), *Vom Fundament zum Deckengewölbe. Grossbauten und ihre Konstruktion von der Antike bis zur Renaissance* (Basel 1995) 76 f.; J.-P. Adam, *La construction romaine. Matériaux et techniques* (Paris 1989³) 181 mit Abb. 394–395.
- 13 Giuliani (Anm. 12) 74 f. mit Abb. 3,16. Technisch gesehen ist die Widerlagermauer vergleichbar mit den Fialen der gotischen Kathedralen. Zur statischen Bedeutung der Fialen vgl. Heyman (Anm. 12) 88 ff.
- 14 Zum Nutzen der Belastung des Gewölbefusses vgl. Mark (Anm. 12) 77; Giuliani (Anm. 12) 74; Adam (Anm. 12) 181 mit Abb. 395.
- 15 Einen weiteren Hinweis auf eine klare Etappierung des Bauablaufs liefern die im Jahre 2000 festgestellten Baufugen an der so genannten «oberen Diazomamauer» (MR 201). Die Fugen legen nahe, dass zuerst der VomitoriumsBereich mit den Entlastungsbogen und MR 207 fertiggestellt wurde, ehe die bogenförmig verlaufenden Mauerzüge MR 54 und MR 233 erstellt wurden. Die «obere Diazomamauer» scheint somit primär ein stabilisierendes Element innerhalb der Keile darzustellen.

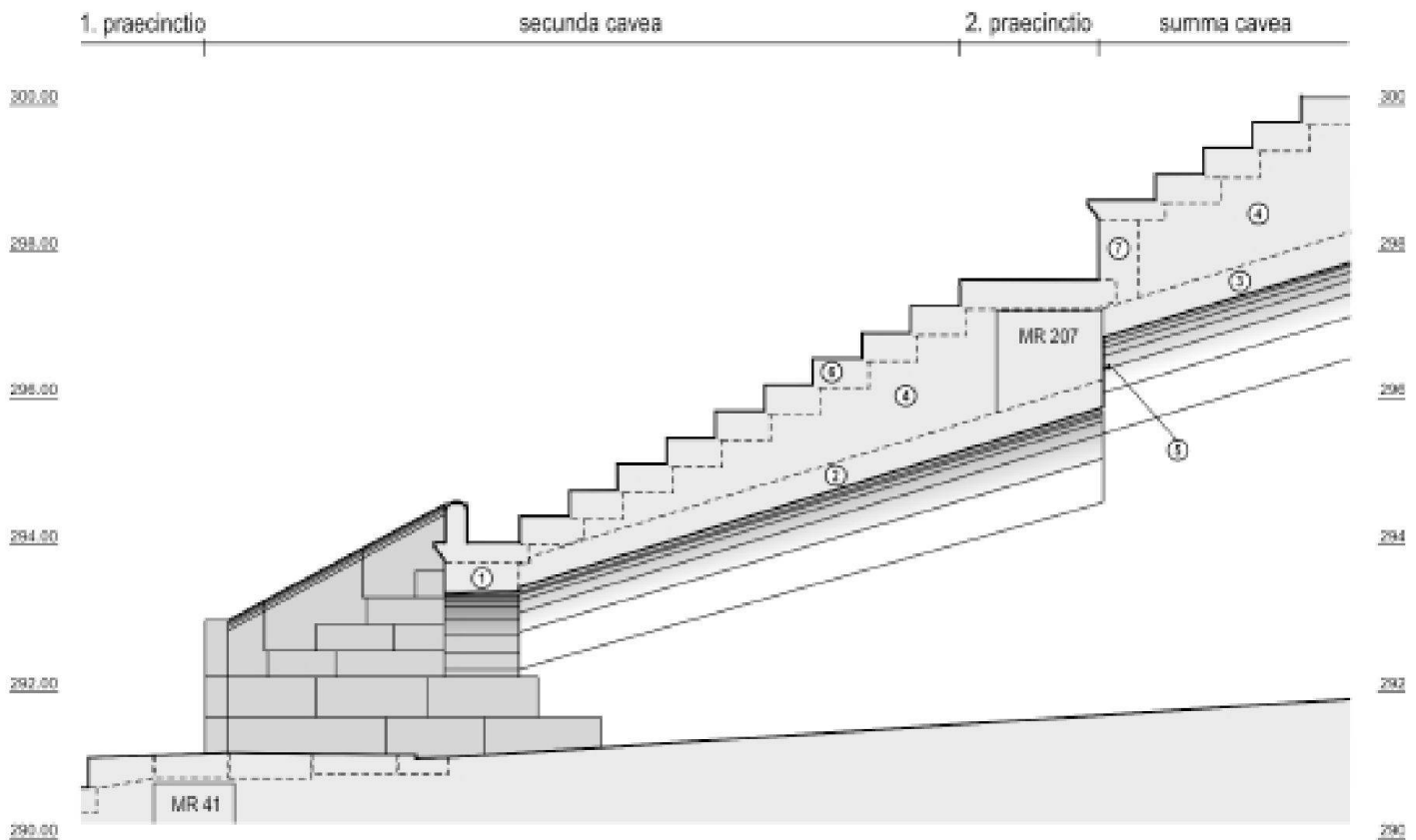


Abb. 14: Augst, Theater. Längsschnitt durch das Südost-Vomitorium. M. 1:100.

- 1 Werksteinbogen aus Buntsandstein im Mündungsbereich zur cavea, dient als Widerlager für die schräg ansteigenden Tuffgewölbe
- 2 Gewölbe aus Tuffstein, Bereich der secunda cavea
- 3 Gewölbe aus Tuffstein, Bereich der summa cavea
- 4 Auffüllung aus Bauschutt und Kalkbruchsteinen zwischen dem Gewölberücken und den Sitzstufen
- 5 Niveausprung zwischen den beiden Abschnitten der Vomitoriumsüberwölbung
- 6 Sitzstufen aus Buntsandsteinquadern
- 7 Gürtelmauer der 2. praecinctio.

wölbes begonnen werden konnte, wurde vorab beidseits auf dem Absatz zu Füßen der Widerlagermauern ein *Bettungskeil* aus Kalksteinen mit reichlich Mörtelbindung gemauert, der ein schräges Auflager des Gewölbebogens ermöglichte. Erst jetzt erfolgte der Aufbau des Gewölbes aus sorgfältig zugesägten Tuffkeilsteinen (Abb. 13,b). Die letzte Etappe beinhaltete das Einbringen der Auffüllung über der Gewölbeaussen Seite, wobei, wie erwähnt, mit einer entsprechenden Auswahl des Füllmaterials den statischen Gegebenheiten der Gewölbekonstruktion Rechnung getragen wurde. Direkt auf die festgestampften Füllschichten, ohne zusätzliche Fundamentierung, wurden am Schluss die aus grossen Buntsandsteinblöcken gefertigten Sitzstufenquadern versetzt (Abb. 13,c).

Rekonstruktion der Vomitoriumsüberwölbung (Abb. 14)

Die *in situ* verbliebenen Tuffkeilsteine erlauben, zusammen mit den Kalksteinen der Kämpferlinie, eine Rekon-

struktion des Neigungswinkels des Tuffsteingewölbes, der ca. 18° beträgt (Abb. 11)¹⁶. Aufgrund der Platzverhältnisse, die beim erwähnten Neigungswinkel von 18° ausreichend sind, kann wohl zu Recht, wie dies bereits R. Laur-Belart vorausgesetzt hat, von einem Tonnengewölbe mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgegangen werden¹⁷. Zu bemerken ist allerdings, dass gemäss der Bauaufnahme von R. Laur-Belart die beiden untersten Tuffkeilsteine keinen radialen, sondern einen parallelen Fugenverlauf aufwei-

16 Im Bereich der mutmasslichen Reparatur beträgt die Gewölbe-neigung lediglich 14°.

17 Laur-Belart (Anm. 6) 7 mit Anm. 22.

sen (Abb. 12)¹⁸. Typologisch handelt es sich um ein konisches Gewölbe mit schrägem Auflager¹⁹, ein Typ, der aufgrund der im Gebäudegrundriss auftretenden Kreisformen vorwiegend bei Theater-, Amphitheater- und Zirkusbauten anzutreffen ist. Technisch stellt er den Architekten und Baumeister vor zusätzliche Herausforderungen, da durch den konischen Gewölbeverlauf das Errichten des Lehrgerüsts und das Zurichten der Keilsteine um einiges komplexer und aufwändiger ist als bei einem parallelen Gewölbe. Ausserdem verkompliziert sich die Statik, da zu den üblichen in Bogenkonstruktionen wirkenden Kräften ein längs zum Gewölbeverlauf wirkender Schub hinzukommt.

Die gesamte, schräg nach aussen ansteigende Gewölbekonstruktion gliedert sich nicht zuletzt auch aus statischen Gründen in zwei voneinander abgesetzte Abschnitte (Abb. 14). Im Bereich der Hinterkante der «oberen Diazomamauer» (MR 207) springt das Gewölbe nach oben, wie sich am Baubefund noch nachweisen lässt. Einerseits zieht die schräg laufende Bettung für das Gewölbeauflager des tiefer liegenden Gewölbes nirgends weiter als bis zur Hinterkante von Mauer MR 207²⁰, andererseits konnte R. Laur-Belart bei den Freilegungsarbeiten 1939 beobachten, dass ab dem Bereich östlich von Mauer MR 207 die Wangenmauern höher hinaufzogen als die Bettung für das Auflager²¹. Das Tuffsteingewölbe muss an dieser Stelle also einen Sprung aufgewiesen haben (Abb. 14)²². Bautechnisch betrachtet ist das Springen des Gewölbes an dieser Stelle durchaus plausibel. Da die Neigung des Gewölbes mit rund 18° um einiges flacher ist als die 28° betragende Neigung der Sitzstufen, ergibt sich zur Peripherie hin zwischen dem Gewölbescheitel und den Sitzstufenquadern ein kontinuierlich grösser werdender Zwischenraum, der mit Bauschutt, Bruchsteinen und Kiesaushub verfüllt wurde. Bei einem kontinuierlich ansteigenden Gewölbe würde diese Konstruktion zur Peripherie hin dermassen grosse Schuttmengen benötigen, dass es zu einer unnötigen, im Scheitel letztlich sogar die Tragfähigkeit des Gewölbes bedrohenden Auflast käme. Durch den Sprung im Gewölbe lässt sich dieses Problem hingegen einfach lösen, so dass die durch die Schuttfüllung entstehende Gewölbeauflast erheblich verringert wird und in einem statisch vertretbaren Rahmen bleibt²³.

Werksteinbogen im Mündungsbereich

Quaderaufleger

Da das Tuffsteingewölbe von der Peripherie her schräg zur Caveamündung hin abfiel, war es nötig, den durch die Schräglage entstehenden Schub am Gewölbeende durch einen massiven Baukörper abzufangen. Dieses Widerlager wurde geschaffen, indem am Westhaupt des Tuffgewölbes, am Übergang des überwölbten zum offenen Teil des Vomitatoriums, an die Stelle des üblichen Handquader-Mauer-

werks eine Konstruktion aus massiven Steinblöcken trat (vgl. Abb. 14). Die Negativabdrücke der Quader waren 1927 noch grossflächig im Bettungsmörtel des Kernmauerwerks erhalten und sind von K. Stehlin sorgfältig vermessen und dokumentiert worden (Abb. 3)²⁴. Die Masse der mit grösster Wahrscheinlichkeit aus Buntsandstein gefertigten Quader reichen bis zu 159 cm Länge und 114 cm Breite bei einer Höhe von 55 cm. Die grössten nachweisbaren Blöcke besaßen somit ein Gewicht von 2,3 Tonnen; das Gesamtgewicht des Quaderwiderlagers einer Vomitatoriumsseite erreichte eine Masse von rund 15 Tonnen.

18 Dieser Fugenverlauf, der parallel zum Bettungskeil des Auflagers angelegt ist, scheint von den römischen Bauhandwerkern bewusst so gewählt worden zu sein. Vermutlich sollte damit die Krafteinleitung vom Gewölbe in die Wangenmauern verbessert werden. Eine ähnliche Lösung fand auch beim Werksteinbogen am Übergang zur *cavea* Anwendung (vgl. unten). Zum Aufwärtswinkel von Bogenkonstruktionen und der Bruch- respektive Verformungsgefahr im Schenkelbereich vgl. Giuliani (Anm. 12) 72 f.

19 Zur Typologie vgl. Giuliani (Anm. 12) 91.

20 Derselbe Befund lässt sich auch beim Nordost-Vomitatorium beobachten (Stehlin [Anm. 1] 68).

21 «... die letzten, schräg liegenden Steine des Absatzes hörten genau unter der Aussenkante der Diazomamauer auf. Wenn man nun längs der genannten Flucht aufwärts visierte, so traf der Blick auf einige Steine des Mauerkerne jenseits dieser Kante, die noch über die Flucht hinausragten. Das heisst, dass die beiden Seitenmauern des Vomitatoriums unter dem dritten Rang höher gingen als die Ansatzlinie des Gewölbes im zweiten Rang und demnach auch das Gewölbe unter dem dritten Rang höher ansetzte ...» (Laur-Belart [Anm. 6] 99).

22 Das Ausmass des Gewölbesprungs war am Baubefund nicht mehr ablesbar, die Frage lässt sich aber mittels statischer Überlegungen einigermaßen beantworten. Da es sich um schräg verlaufende Gewölbe handelt, treten jeweils am unteren Gewölbeende Schubkräfte auf, die entsprechend abgefangen werden müssen. Von der Konstruktion her ist es am sinnvollsten, den Schub des oberen Gewölbes auf die obere Diazomamauer (MR 207) abzuleiten, die mit ihrer Halbkreisform die Kräfte an die verstärkten Flanken im Norden und Süden weiterzugeben vermag (vgl. Abb. 21).

23 Offen bleibt die Frage, ob der höher liegende Gewölbeabschnitt dieselbe Neigung besessen hat wie der tiefer liegende. Da der Gewölbesprung eine Verringerung der Auflast zum Ziel hatte, kann der Neigungswinkel mit Sicherheit nicht flacher gewesen sein. Möglich wäre hingegen eine steilere Neigung, um den Abstand zwischen Gewölbescheitel und Sitzstufen auf ein Minimum zu beschränken. In diesem Fall ist allerdings zu bedenken, dass ein allzu steiler Winkel zusätzlichen Schub auf das untere Gewölbe ausüben kann, so dass die Kräfte nicht mehr richtig in die Widerlager abgeleitet werden und so zu einer Destabilisierung des Gewölbesystems führen. Aufgrund von Parallelbefunden ist am ehesten einer gleichbleibenden Neigung Präferenz zu geben. Vgl. etwa das Südwest-Vomitatorium im Amphitheater von Pompeji (publizierte Bauaufnahme: J.-P. Adam, *Observations techniques sur les suites du séisme de 62 à Pompéi*. In: *Tremblements de terre, éruptions volcaniques et vie des hommes dans la campagne antique* [Neapel 1986] 67 ff. bes. Taf. 41).

24 Stehlin (Anm. 1) 70 f.

Zwar vermochten die erwähnten Wangen aus grossen Sandsteinquadern die verstärkten Schubkräfte in den Flanken zonen abzufangen, nicht jedoch den Schub im Gewölbscheitel. Daher ist an der Stirn des Tuffsteingewölbes, über den Quadern des Widerlagers, fast zwingend ein tiefer, horizontal verlaufender Bogen zu vermuten, dessen Aufgabe darin bestand, den im Scheitel wirkenden Schub abzufangen und die Kräfte auf die seitlichen Quaderwiderlager abzuleiten. Am Baubefund selbst haben sich nur sehr vage Hinweise auf die Existenz dieses Bogens erhalten. Erkennbar ist lediglich, dass die Quaderspuren im Widerlagerbereich höher reichen als die Kämpferlinie des Tuffsteingewölbes, an der entsprechenden Stelle also ein Wechsel in der Baustruktur auftreten muss. Gleichzeitig bricht an dieser Stelle auch die als Widerlager für das Tuffsteingewölbe dienende getreppte Kalksteinmauerung ab²⁵.

Bereits R. Laur-Belart hat bei seiner 1942 erstellten Teilrekonstruktion der Vomitoriumsüberwölbung dem Umstand der Kraftableitung Rechnung getragen und an der besagten Stelle des Mündungsbereichs mehr oder weniger in Einklang mit den dürrtigen Spuren im Kernmauerwerk eine Quaderwandung und darüber einen Buntsandsteinbogen mit horizontal verlaufendem Kämpfer errichtet. Allerdings rekonstruierte er, unter Berufung auf den von K. Stehlin erwähnten Fund zweier 50 cm langer Keilsteine aus Buntsandstein²⁶, einen Bogen aus Kleinquaderwerk, analog zur Überwölbung der Fenster in den *aditus*²⁷. Die von K. Stehlin aufgezeichneten Quadernegative in den Wangenmauern des Vomitoriums wie auch der gesamte statische Aufbau des Mündungsbereichs mit seinen massiven Sandsteinwiderlagern widersprechen aber einem Kleinquaderbogen an dieser Stelle vollständig²⁸. Eine verlässliche Ableitung der Schubkräfte lässt sich nur mittels eines soliden Mündungsbogens in Werksteintechnik erreichen. Für einen Werksteinbogen spricht auch klar die Bauweise der Bogenauflager aus schweren Buntsandsteinblöcken. Berücksichtigt man an dieser Stelle die bekannten Baubefunde des gesamten Augster Theaters, so ist ausserdem im Verhältnis zwischen Bautechnik und Statik eine stets wiederkehrende Regel erkennbar, wonach sich die Beschaffenheit eines Gewölbe Bogens an der Bauweise seiner Auflager rekonstruieren lässt. Auflager aus grossen Steinblöcken scheinen dabei für Bögen in Werksteintechnik gedient zu haben, während Auflager aus Kleinquaderwerk zur Aufnahme von Bögen oder Gewölben aus kleinen Buntsandstein- oder Tuffkeilen ausgelegt waren. Materialtechnisch ergibt diese Bauweise durchaus Sinn, indem für punktuell stark belastete Zonen die statisch stärker belastbare Werksteinbauweise (im Falle von Augst meist unter Verwendung von Buntsandsteinquadern) Anwendung fand, während für geringer oder grossflächig belastete Zonen die auf Druckkräfte weniger stark beanspruchbare «Kleinquaderbauweise» zum Einsatz kam²⁹.

Für die Rekonstruktion des Werkstein Bogens erlauben wir uns, mit aller Vorsicht, einen Buntsandsteinquader heranzuziehen, der 1938 beim nördlichen Treppenhaus im Mündungsbereich zur *cavea* verbaut zum Vorschein kam. Der einseitig abgeschrägte, 100 cm × 42 cm × 23 cm messende Stein scheint im Rahmen einer älteren Restaurierungsmassnahme an seinen Auffindungsort gelangt zu sein. Infolge seines Gewichts von rund 200 kg möchte man aber davon ausgehen, dass er ursprünglich, da er nicht zusammen mit weiteren Sandsteinquadern verbaut wurde, in unmittelbarer Nähe seines Wiederverwendungsorts gefunden wurde. Leider ist der Stein heute verschollen, so dass wir einzig auf die zeichnerische Dokumentation von Isidoro

25 Diese Situation ist beim Südost-Vomitorium stärker verwischt, war 1927 jedoch beim Nordost-Vomitorium noch recht deutlich erkennbar und wurde von K. Stehlin entsprechend aufgezeichnet (Stehlin [Anm. 1] 68).

26 Stehlin (Anm. 1) 66. Die Keilsteine fanden sich gemäss den Angaben K. Stehlins zwar im Schutt des Südost-Vomitoriums, da der Schutt aber eindeutig durchwühlt und zum Teil brauchbares Steinmaterial ausgelesen worden ist, müssen die Steine nicht zwingend zum Mündungsbereich des Vomitoriums gehört haben. Sie können durchaus auch aus dessen weiterer Umgebung stammen und beispielsweise den Bogenabschluss im Bereich des oben erwähnten Gewölbesprungs markiert haben.

27 Laur-Belart (Anm. 6) 98; zum Fensterbogen des nördlichen *aditus maximus* vgl. M. Horisberger, Die Sanierungsarbeiten von 1992. In: M. Horisberger/I. Horisberger (mit Beiträgen von A. R. Furger und Ph. Rentzel), Das römische Theater von Augst: Sanierungs- und Forschungsarbeiten 1992. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 14, 1993, 55 ff. bes. 75 f.

28 Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang wiederum die Bauaufnahme K. Stehlins an der Nordwange des Nordost-Vomitoriums. Hier hat sich auf der entsprechenden Höhe ein Quader negativ erhalten, das belegt, dass der Kämpferstein des Mündungsbogens beim Nordost-Vomitorium mit Sicherheit aus einem grossen (Buntsandstein-)Quader bestanden haben muss. Die getreppt verlaufende Widerlagermauer des Tuffsteingewölbes bricht an dieser Stelle auch nicht einfach ab, sondern besitzt ein abgemauertes Haupt, das ursprünglich an den Kämpferstein des Mündungsbogens zog. Stehlin (Anm. 1) 68.

29 Zur Druckfestigkeit von Naturstein vgl. H.-O. Lamprecht, *Opus caementitium: Bautechnik der Römer* (Düsseldorf 1996⁵) 14; Heyman (Anm. 12) 12 f. – Die gezielte Materialwahl mit Werksteintechnik in punktuell belasteten Zonen lässt sich exemplarisch an den Eingangshallen des Augster Theaters aufzeigen. Das tragende Skelett besteht hier aus Gurt Pfeilern aus Buntsandstein, die ihrerseits auf massiven, über zwei Meter mächtigen Sandsteinfundamenten ruhen; tragende Bögen der Hallenkonstruktion waren nachweislich in Werksteintechnik erbaut (Th. Hufschmid, Das Theater. In: L. Berger [mit einem Beitrag von Th. Hufschmid], Führer durch Augusta Raurica [Basel 1998⁶] 62 ff. bes. 74 ff. mit Abb. 57–59; M. Horisberger/Th. Hufschmid, Das römische Theater in Augst: Sanierungs- und Forschungsarbeiten 1994. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 16, 1995, 91 ff. bes. 98 mit Abb. 9).

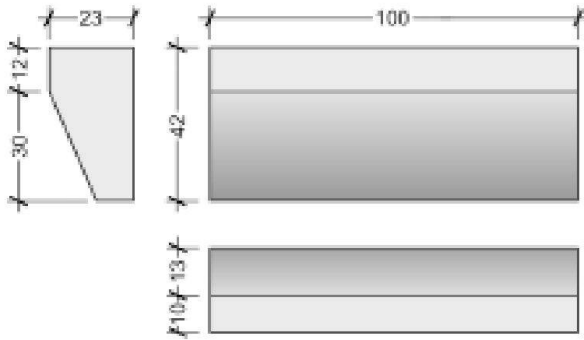


Abb. 15: Augst, Theater. So genanntes «nördliches Treppenhaus»; mutmasslicher Kämpfer des Werksteinbogens im Mündungsbereich zur cavea (Buntsandstein). Von Isidoro Pellegrini 1938 in sekundär verbauter Lage gefunden. Umzeichnung nach der Aufnahme von Isidoro Pellegrini. M. 1:20.

Pellegrini zurückgreifen können (Abb. 15)³⁰. Der mutmassliche Auffindungsort und die Form des Steinquaders lassen mit einiger Wahrscheinlichkeit auf einen Kämpfer des Mündungsbogens des nördlichen Treppenhauses schliessen³¹. Im Bewusstsein um die Problematik einer solchen Transposition ziehen wir dennoch den besagten Stein zur Rekonstruktion des Werksteinbogens des Südost-Vomitoriums heran. Letztlich korrespondiert die durch den Stein

definierte Bogentiefe von 100 cm durchaus mit den Quadernegativen im Mauerwerk des Mündungsbereichs.

Unter Berücksichtigung des mutmasslichen Kämpfers und der Spuren am Bauwerk ergibt sich für die Mündungszone ein 100 cm tiefer Werksteinbogen aus Buntsandstein mit einem Innenradius von 101 cm (Abb. 16–18). Die übrigen Komponenten sind mehr oder weniger hypothetisch, berücksichtigen jedoch die konstruktiv und statisch sinnvollsten Lösungen. Vor allem was den Fugenschnitt der Keilsteine anbelangt, sind die Lösungen begrenzt, da sich der Bogen in den bekannten Verlauf der Sitzstufen integrieren muss. Wiederum haben hier bautechnische Über-

30 Isidoro Pellegrini hat die Bedeutung des Steins erkannt und den Quader in seiner Fundlage dokumentiert. Allerdings mutmasste er, ob es sich dabei um einen Treppentritt handeln könnte (Dokumentation zur Grabung Augst 1938.59, Plan-Nr. 1938.59.500 [Standort: Archiv Ausgrabungen Augst/Kaiseraugst]).

31 Da die Caveamündungen der Treppenhäuser architektonisch den Mündungsbereichen der Vomitorien im ersten Rang entsprechen – die Treppenhäuser sind im weiteren Sinne eigentlich zu den Vomitorien zu zählen –, kann der Stein zur theoretischen Rekonstruktion der Werksteinbögen der Vomitorien herangezogen werden. Zur Disposition der Vomitorien im ersten Rang vgl. Hufschmid (Anm. 29) 87 f. mit Abb. 69.

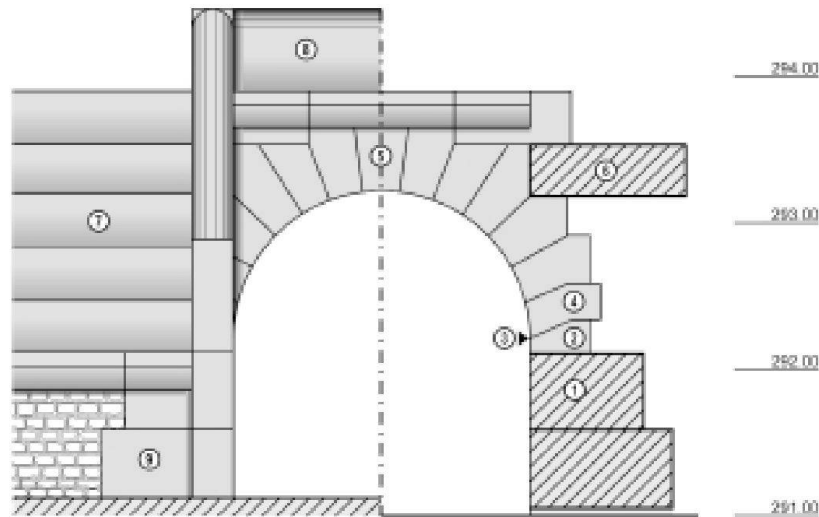


Abb. 16: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Ansicht von Westen an den rekonstruierten Werksteinbogen aus Buntsandstein im Mündungsbereich zur cavea. Links Ansicht auf der Ebene der 2. praecinctio, rechts Ansicht auf der Ebene der Bogenstirn. M. 1:50.

- 1 Bogenauflager aus massiven Buntsandsteinquadern (im Schnitt)
- 2 Kämpfer
- 3 Kämpferlinie
- 4 Anfänger (Kämpferstein) mit parallelem Fugenverlauf
- 5 Schlussstein
- 6 In die Bogenkonstruktion einbindende Sitzstufe der secunda cavea (im Schnitt)
- 7 Sitzstufen der secunda cavea aus Buntsandstein
- 8 Vomitoriumsrahmung aus Buntsandsteinplatten
- 9 Gürtelmauer der 2. praecinctio, die Buntsandsteinquader des Bogenauflagers bilden hier mit der Gürtelmauer aus Kleinquaderwerk einen soliden Eckverband.

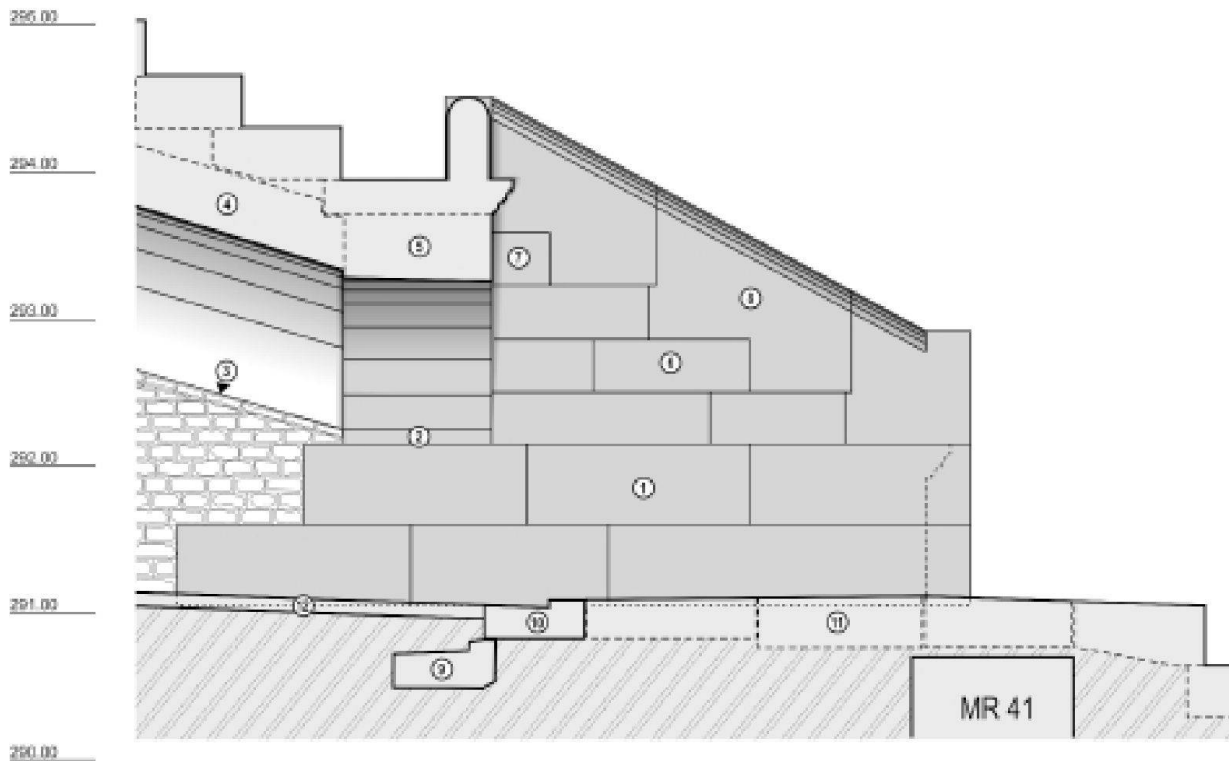


Abb. 17: August, Theater. Südost-Vomitorium, Ansicht an die rekonstruierte Südwanne im Mündungsbereich zur cavea und Schnitt im Bereich der Mittelachse des Vomitoriums. M. 1:50.

- 1 Bogenauflager und Wangenmauer aus massiven Buntsandsteinquadern
- 2 Kämpfer des Werksteinbogens
- 3 Kämpferlinie der Vomitoriumsüberwölbung und des Werksteinbogens
- 4 Vomitoriumsüberwölbung aus Tuffkeilsteinen
- 5 Schlussstein des Werksteinbogens
- 6 Sitzstufen der secunda cavea aus Buntsandstein
- 7 In die Bogenkonstruktion einbindende Sitzstufe der secunda cavea
- 8 Vomitoriumsrahmung aus Buntsandsteinplatten
- 9 Grob behauene Unterlagsschwelle aus Buntsandstein
- 10 Sorgfältig gearbeitete Schwelle mit Anschlag (als Wassersammler?)
- 11 (Sand-)Steinplattenboden im offenen Mündungsbereich
- 12 Zur Peripherie hin rampenartig ansteigendes Bodenniveau im überwölbten Bereich, Beschaffenheit unklar (evtl. Holz oder gestampfter Kies?).

legungen eine massgebende Rolle gespielt. Für eine solide, dauerhafte Konstruktion ist es wichtig, dass zwischen dem Bogen, den Gewänden des Mündungsbereichs und den Sitzstufen aus Buntsandsteinblöcken ein Verband entsteht. In der unteren Zone des Mündungsbereichs sorgen die grossen Sandsteinblöcke für eine sichere Verbindung zwischen dem Kalksteinmauerwerk der Vomitoriumswangen und der Gürtelmauer des vor dem Vomitorium liegenden Umgangs (*praecinctio*). Ein wenig anders liegt die Situation beim Werksteinbogen. Zwar sind die Keilsteine fest in das dahinter liegende Kernmauerwerk eingebunden, zwischen der Bogenstirn und dem oberen, aus den Seitenflächen der Sitzstufen gebildeten Teil des Mündungsbereichs entsteht jedoch eine Stossfuge, die in dieser Zone zu einer Schwächung der Konstruktion führt. Diese Situation lässt sich vermeiden, wenn man die viertunterste Sitzstufe des zweiten Rangs in die Konstruktion des Werksteinbogens ein-

binden lässt (Abb. 16–18). Mit dieser Massnahme wird der Werksteinbogen an seinem unteren und oberen Ende fest mit den Wangenmauern und der Sitzstufenkonstruktion verbunden, so dass eine solide Baukonstruktion entsteht. Setzt man eine solche Verbindung als bautechnische Notwendigkeit voraus, so ergeben sich für den Werksteinbogen 13 Keilsteine (die Kämpfer nicht mitgerechnet) mit vergleichbaren Dimensionen. Eine Besonderheit bieten dabei jeweils die Anfänger, die fast vollständig in die Wangen des Mündungsbereichs eingebettet sind. Gemäss dem Neigungswinkel der Kämpfer von rund 18° besaßen die Anfänger keinen radialen Fugenverlauf, sondern im Verhältnis zum Kämpfer parallele Fugen, die jeweils auf einen Punkt unterhalb des Kreiszentrums des Halbkreisbogens ausgerichtet waren (Abb. 16). Was auf den ersten Blick befremden mag, erweist sich auf den zweiten Blick als statisch klug durchdachte Massnahme. Durch den gewählten,

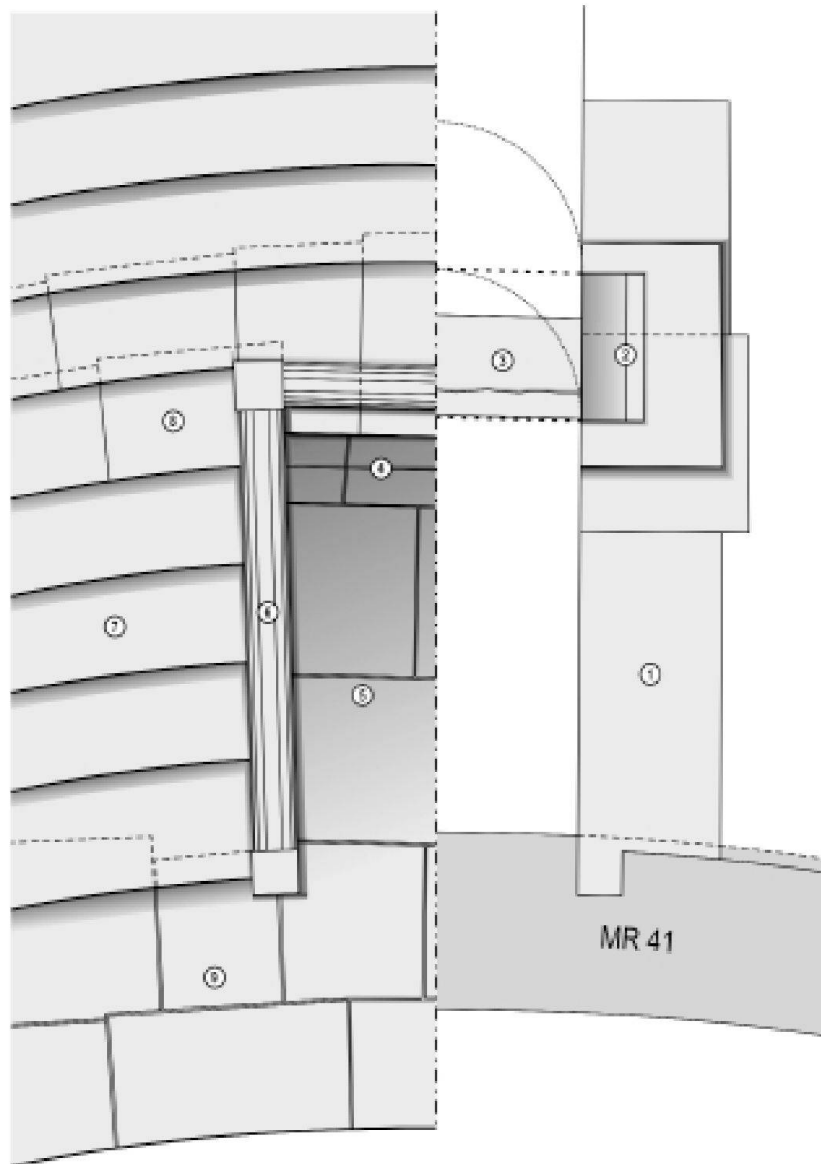


Abb. 18: August, Theater. Südost-Vomitorium, Aufsicht auf den rekonstruierten Mündungsbereich zur cavea. Links Aufsicht auf die fertiggestellte Konstruktion, rechts Aufsicht auf die einzelnen bekannten Bauelemente. M. 1:50.

- 1 Bogenauflager und Wangenmauer aus massiven Buntsandsteinquadern
- 2 Kämpfer des Werksteinbogens
- 3 Grob behauene Unterlagsschwelle aus Buntsandstein
- 4 Sorgfältig gearbeitete Schwelle mit Anschlag (als Wassersammler?)
- 5 (Sand-)Steinplattenboden im offenen Mündungsbereich
- 6 Vomitoriumsrahmung aus Buntsandsteinplatten
- 7 Sitzstufen der secunda cavea aus Buntsandstein
- 8 In die Bogenkonstruktion einbindende Sitzstufe der secunda cavea
- 9 Umgang der 2. praecinctio (iter praecinctionis).

vom radialen Fugenverlauf abweichenden Fugenschnitt werden die Kräfte am Bogenfuss rechtwinklig auf den schrägen Kämpfer übertragen, wodurch eine flächige und gleichmässige Ableitung des Gewölbedrucks gewährleistet ist (Abb. 19). Zudem ergibt sich keine optische Beeinträchtigung der Bogenansicht, da durch die Einbettung des Bogenfusses in die Wangen des Mündungsbereichs der vom

restlichen Gewölbe abweichende Fugenschnitt nach Fertigstellung der Konstruktion nicht mehr sichtbar ist (Abb. 16).

Eine technische Herausforderung beim Aufbau des Werksteinbogens stellen im Weiteren die im Grundriss leicht konisch verlaufenden Auflager dar (vgl. Abb. 18). Genau genommen müsste der Bogen konisch aufgebaut

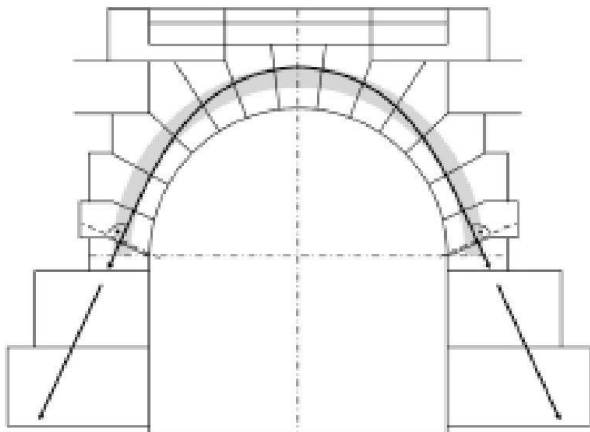


Abb. 19: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Kräfteverlauf im Werksteinbogen am Mündungsbereich zur cavea. Grau der statisch am stärksten beanspruchte Bogenkern, schwarz der Kräfteverlauf innerhalb des Bogens. Durch das schräge Auflager wird die Kraft annähernd rechtwinklig auf den Kämpfer übertragen und optimal an die massiven Buntsandsteinquader der Wangenmauern weitergegeben. Die vertikal wirkende Auflast wird durch die Bogenkonstruktion in seitlich wirkende Schubkräfte umgewandelt. Durch die sorgfältige Kraftübertragung am Gewölbefuss und die massiven Sandsteinwiderlager besteht Gewähr für eine sichere und dauerhafte Konstruktion. M.1:50.

werden, was ein aufwändiges und kompliziertes Auskorrigieren jedes einzelnen Keilsteins mit sich ziehen würde, bei dem für jeden einzelnen Stein eine eigene Schablone angefertigt werden müsste. Da die Differenzen bei solchen konisch verlaufenden Bögen in der Regel meist geringfügig waren (im vorliegenden Fall beträgt der Unterschied im Radius zwischen äusserer und innerer Bogenstirn lediglich 2,5 cm), benutzten die römischen Handwerker ein einfaches System, um diesen Unterschied ohne grossen Arbeitsaufwand auszugleichen. Der Bogen wurde von beiden Seiten her parallel zu den konisch verlaufenden Gewänden aufgebaut; am Schluss wurde die Differenz im Gewölbedurchmesser durch ein Anpassen des Schlusssteins, der im Grundriss eine trapezoide Form erhielt, ausgeglichen. Im vorliegenden Fall muss also der Schlussstein bei der östlichen Gewölbestirn um 2,5 cm breiter gewesen sein als bei der westlichen Stirnseite. Die dadurch entstehende Abflachung im Gewölbescheitel der östlichen Bogenstirn war allerdings so geringfügig, dass sie optisch kaum wahrgenommen wurde (Abb. 20)³².

Unter Berücksichtigung der angeführten Kriterien für die Rekonstruktion des Werksteinbogens ergibt sich für den Mündungsbereich ein Bogendurchgang von 2,20 m lichter Höhe ab der Sandsteinschwelle, die am Übergang vom überdeckten zum offenen Vomitoriumsbereich nachgewiesen ist. Der 1902 von K. Stehlin gemachte Fund einer an ihrem Auflager dem Rhythmus der Sitzstufen folgenden Schrankenplatte aus Buntsandstein belegt, dass die Vomitoriumsmündung am Übergang zur *cavea* mit einer bis zu 103 cm hohen Brüstung versehen war (Abb. 16;

17)³³. Ob an der Bogenstirn, in der Zone zwischen dem Gewölbescheitel und der Brüstungsplatte der Vomitoriumsräumung, ein Gesims angebracht war, so wie auf unserer Rekonstruktion grob angedeutet, lässt sich nicht nachweisen (Abb. 16–18).

Bemerkungen zu den Kräfteverhältnissen innerhalb der Gewölbekonstruktion

In ihrem Aufbau lässt sich die Überwölbung des Südost-Vomitoriums in drei aneinander gesetzte Tonnengewölbe zerlegen, die sich, da sie zum Teil geneigt verlaufen, in den Kräfteverhältnissen beeinflussen. Grundsätzlich verhalten sich die innerhalb eines einfachen Tonnengewölbes auftretenden Kräfte gleich wie diejenigen einer Bogenkonstruktion³⁴, das heisst, es treten ausschliesslich Druck- und Schubkräfte auf, die über Widerlagerkonstruktionen in den Fundamentbereich geleitet werden; Zugkräfte ergeben sich dabei keine³⁵. Grundvoraussetzung für die Standfestigkeit des Bogens ist die Stabilität seiner Widerlager. Können die Widerlager nach aussen weichen, kommt es unweigerlich zum Einsturz der Konstruktion³⁶. Durch einen soliden und sorgfältigen Aufbau der Bogenwiderlager unter Verstärkung der Auflast im Bereich der Bogenschenkel und des Bogenfusses wurde im Fall der vorliegenden Konstruktion einer Einsturzgefahr Rechnung getragen (Abb. 12). Speziell die Sicherung der Bogenschenkel durch zusätzliche Auflast dürfte im Fall der Gewölbe des Südost-Vomitoriums von Bedeutung gewesen sein, da nebst dem Eigengewicht des Gewölbes auch die Auffüllung über dem Gewölberücken, die steinernen Sitzstufen sowie die Ver-

32 Das an dieser Stelle aufgezeigte Problem stellte sich vor allem bei den Arkadenfassaden der Theater und Amphitheater, wo durch den bogenförmigen Verlauf der Umfassungsmauern bei sämtlichen Arkaden ein leicht konischer Grundriss vorliegt. Die für unseren Bogen postulierte Vorgehensweise findet sich u. a. bei den Arkadenbögen des Amphitheaters von Arles belegt (A. Choisy, *L'art de bâtir chez les Romains* [Paris 1873] 138).

33 Stehlin (Anm. 1) 36; Laur-Belart (Anm. 6) 86 f.

34 Heyman (Anm. 12) 48 f.; Mark (Anm. 12) 148; Giuliani (Anm. 12) 90.

35 Die Krafteinwirkung ist material- und konstruktionsimmanent. Einerseits weisen Naturstein und nichtarmierter Beton eine hohe Druckfestigkeit, jedoch kaum Zugfestigkeit auf, andererseits ergibt sich aus den keilförmig zugerichteten Bauelementen des Bogens ein Gefüge, das sich allein durch die Reibung seiner einzelnen Bestandteile aufrecht zu halten vermag (Heyman [Anm. 12] 12 ff.). – Bei komplizierteren Konstruktionen, etwa Kuppelbauten, treten durchaus auch Zugkräfte oder Ringspannungen auf; exemplarisch sei in diesem Zusammenhang auf die Kuppel des Pantheon in Rom verwiesen (vgl. dazu Mark [Anm. 12] 148 ff.; G. Pelliccioni, *Le cupole romane – «la stabilità»*. Raccolta di studi sui beni culturali ed ambientali 1 [Rom 1986]).

36 Heyman (Anm. 12) 15 ff.; Mark (Anm. 12) 76.

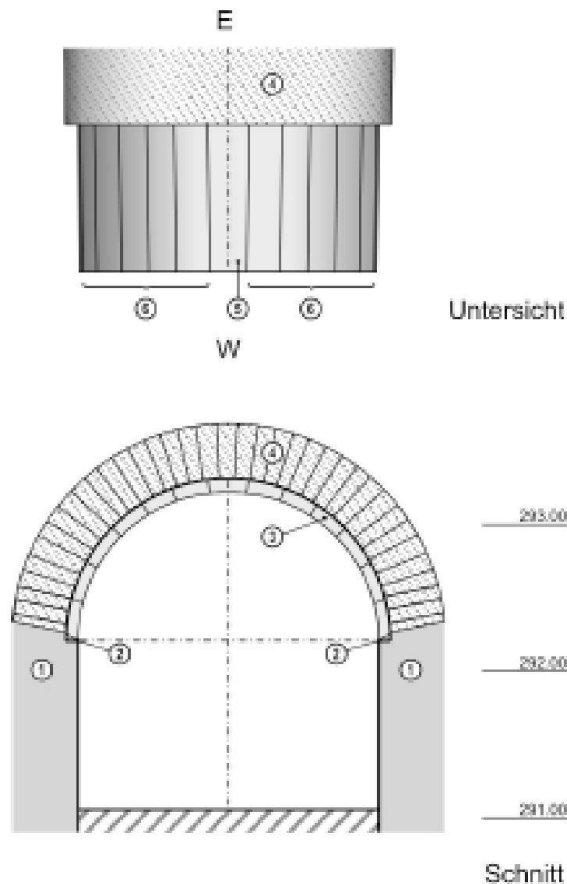


Abb. 20: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Werksteinbogen im Mündungsbereich zur cavea, Untersicht und Schnitt auf der Ebene der gewölbeseitigen Bogenstim, Blick von Osten. M. 1:50.

- 1 Wangenmauer aus Kalksteinhandquadem im überwölbten Bereich des Vomitoriums
- 2 8–10 cm tiefer Absatz als Auflager für das Lehrgerüst der Gewölbeschulung
- 3 Sichtbarer Bereich der gewölbeseitigen Stim des Werksteinbogens
- 4 Tonnengewölbe aus Tuffstein
- 5 Schlussstein des Werksteinbogens (Untersicht), die Fugen verlaufen zum Mündungsbereich hin leicht konisch
- 6 Keilsteine des Werksteinbogens (Untersicht), parallel zum Verlauf der Wangenmauern ausgerichtete Fugen.

kehrslast des auf den Sitzstufen weilenden Publikums zu berücksichtigen waren. Diese zusätzlichen Faktoren erhöhen die Gefahr einer zeitweiligen punktuellen Überlastung des Gewölbes, die ab einem kritischen Punkt zur Deformation des Bogens und damit zum Einsturz führt. Durch die Erhöhung der Auflast über den Bogenschenkeln liess sich bei der vorliegenden Konstruktion die Gefahr einer zum Bruch führenden punktuellen Überlastung erheblich vermindern³⁷.

Ein weiteres technisches Detail, das einem potentiellen Einsturz der Gewölbe vorbeugen sollte, besteht in der Konstruktion der Gewölbeaufleger. Wie wir gesehen haben, setzten sowohl das Tuffsteingewölbe als auch der Werksteinbogen nicht horizontal, sondern mit einer Neigung

von 12–18° auf den Wangenmauern auf (Abb. 12; 19). Dieses Konstruktionsdetail zeigt einmal mehr, dass den römischen Baumeistern der Kräfteverlauf innerhalb eines Gewölbebogens bekannt gewesen sein dürfte³⁸. Dementsprechend haben sie die Bogenaufleger so konstruiert, dass die Schubkräfte in einem möglichst günstigen Winkel auf die Widerlager auftrafen und optimal in die Fundamente abgeleitet wurden³⁹.

Da die Überdeckung des Südost-Vomitoriums aus ansteigenden Gewölben besteht, treten nebst den erwähnten parallel zum Gewölbebogen verlaufenden Kräften auch längs zum Gewölbe wirkende Schubkräfte auf. Um diesen Schub abzufangen ist der oben beschriebene Werksteinbogen am unteren Ende des schrägen Tuffsteingewölbes notwendig. Dieser tiefe, horizontal gelagerte Bogen wirkt als Widerlager, das den Schub des geneigten Tonnengewölbes abzufangen und seitlich in die Quaderwangen abzuleiten vermag (Abb. 21). Infolge der Staffellung, welche die schräg verlaufende Vomitoriumsüberwölbung aufweist, benötigt die Konstruktion nebst dem Werksteinbogen im Mündungsbereich ein zweites Widerlager am Ende des höher gelegenen Gewölbeteils. Dass der Gewölbesprung gerade im Bereich der «oberen Diazomamauer» (MR 207) ansetzte, ist in diesem Zusammenhang kein Zufall. Die halbkreisförmig verlaufende Diazomamauer ist so in das Gewölbesystem integriert, dass sie die längs zum oberen Gewölbe wirkenden Schubkräfte aufzunehmen und ähnlich einer modernen Bogenstaumauer seitlich abzulenken vermag (Abb. 21).

37 Vgl. Mark (Anm. 12) 77; Giuliani (Anm. 12) 74; Adam (Anm. 12) 181 mit Abb. 395.

38 Der tragende Kern einer Gewölbekonstruktion befindet sich im innersten Drittel des Bogens. Dabei verläuft der Schub nicht parallel zum Zentrum des Bogenkerns, sondern tangiert diesen im Scheitel- und Flankenbereich (Giuliani [Anm. 12] 71 ff. mit Abb. 3.15; Heyman [Anm. 12] 7 f. mit Abb. 1.3). Dieser Sachverhalt wurde erstmals im 17. Jahrhundert von Robert Hooke beschrieben und ist heutzutage unter dem Begriff der «Kettenlinie» (Hooke-Theorem) geläufig (Heyman [Anm. 12] 71 mit Abb. 1.2). Hinweise darauf, dass den Römern, wohl auf der Basis empirischer Erfahrungen, die Bedeutung der Kettenlinie für den Gewölbebau bekannt gewesen zu sein scheint, liegen verschiedentlich vor (vgl. etwa K. Nohlen, Concameratio: Eine leichte Wölbschale in Pergamon – oder: War den Römern die Kettenlinie für die Formgebung von Wölbungen bekannt? In: Bautechnik der Antike: Internationales Kolloquium in Berlin vom 15.–17. Februar 1990. Diskussionen zur archäologischen Bauforschung 5 [Mainz 1991] 166 ff.).

39 Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch eine Bogenkonstruktion in der vor den Toren Roms, an der Via Appia gelegenen Villa dei Quintili. Hier findet sich als Verstärkung in der Mauer eine Fortsetzung der Bogenkonstruktion, die genau in der Linie der Kräfteresultierenden verläuft (Adam [Anm. 12] 182 mit Abb. 398).

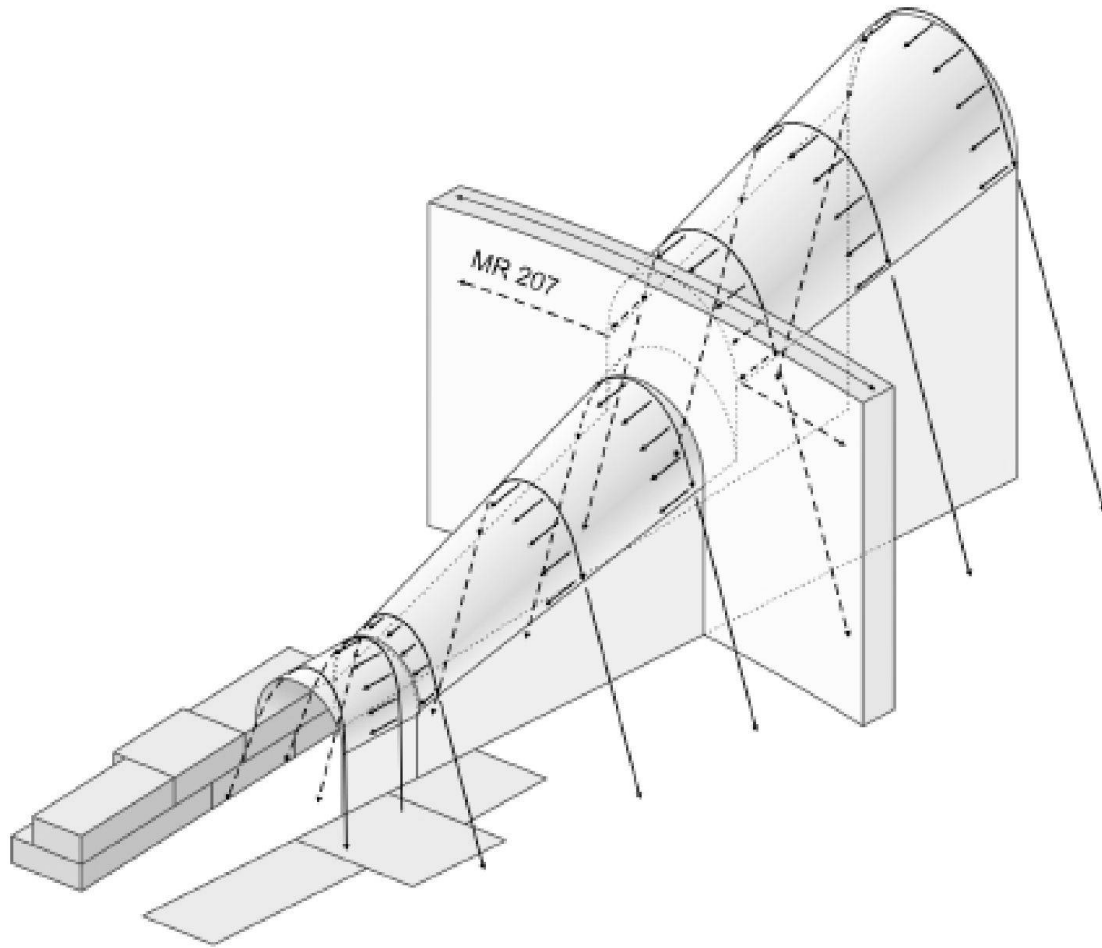


Abb. 21: Augst, Theater. Südost-Vomitorium, Modell mit den schräg verlaufenden konischen Gewölben und der «oberen Diazomamauer» (MR 207). Die Entlastungsbogen hinter den Vomitoriumswangen sind nicht berücksichtigt. Die Pfeile zeigen den Kräfteverlauf und die Ableitung des Gewölbeschubs an. Ein grosser Teil des Schubs des oberen Gewölbes wird auf die «obere Diazomamauer» abgegeben und von dieser, ähnlich einer modernen Bogenstaumauer, an die Widerlager an den Flanken weitergeleitet. Der Schub des unteren Gewölbes wird vom horizontal verlaufenden Werksteinbogen des Mündungsbereichs abgefangen und in die Bogenauflager aus grossen Sandsteinquadern abgeleitet. Ohne Massstab.

Fazit

Die zum Teil heute noch am Bauwerk erhaltenen, zum Teil in den Aufzeichnungen von Karl Stehlin und Rudolf Laurbelart überlieferten Befunde ermöglichen, zusammen mit bautechnischen und statischen Überlegungen, eine verlässliche Rekonstruktion des Südost-Vomitatoriums und seiner Überwölbung. Die bekannten Spuren weisen auf eine sorgfältige Bau- und Ingenieurtechnik hin, die bestrebt war, statische Gefahren nach Möglichkeit zu minimieren. Speziell den Problemen der Schub- und Druckableitung wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt, indem auf Schub beanspruchte Zonen mit spezifischen Widerlagern ausgestattet wurden. Auch dem Problem der Gewölbeaufleger und der speziell in der Fusszone von Gewölben auftretenden Schwächung eines Bogens trugen die römischen Baumeister Rechnung. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass keines der Gewölbe einen horizontalen Kämpfer aufweist, sondern in allen Fällen das Gewölbe schräg

auf den Wangenmauern aufsetzt, so dass die Kräfte in einem möglichst optimalen Winkel auf die Widerlager übertragen werden; der Verlauf der Kettenlinie⁴⁰ fand dabei Berücksichtigung.

Bei der Wahl der Steinmaterialien und der Bautechnik spielten die statischen Ansprüche eine wesentliche Rolle. Punktuell stark belastete Bauteile wurden aus grossen Buntsandsteinblöcken und in Werksteintechnik errichtet, flächig beanspruchte Elemente zumeist in Kleinquader- und Mörtelbauweise (*opus vittatum*, *opus caementitium*). Wo die Gewölbe keine besonderen Kräfte aufzunehmen hatten, wurde mit Kalktuff gezielt ein Baumaterial gewählt, welches das Eigengewicht der Konstruktion so gering wie möglich hielt. Dennoch fanden bei der Vomitoriumsüber-

40 Zum Begriff der Kettenlinie vgl. Anm. 38.

wölbung die Aspekte Sicherheit und Stabilität ausreichende Beachtung. Um Verformungen durch das Gewicht der aus massiven Buntsandsteinquadern gefertigten Sitzstufen (zusammen mit dem Gewicht der Zuschauer bei gefülltem Theater) zu vermeiden, wurde der Gewölbefuss auf der Aussenseite durch zusätzliche Auflast gegen ein seitliches Verschieben gesichert.

Die Gewölbebefunde am Augster Theater zeigen, dass sich auch in den nördlichen Zonen des Römischen Reiches eine entwickelte, von einer wohldurchdachten Statik beeinflusste Baukunst herausgebildet hat. Die ausgeprägte Fähigkeit der römischen Besatzer, eigene Technologie mit den in den unterworfenen Gebieten angetroffenen Ressourcen zu verbinden, manifestiert sich auch in der Bautechnik deutlich. Dabei entsteht nicht nur römische Baukunst mit lokalen Materialien, sondern es werden durchaus auch Wege zu technischen Neuschöpfungen geebnet.

Abbildungsnachweis

Abb. 1; 4; 13; 14; 16–21:

Zeichnungen/Fotos Thomas Hufschmid.

Abb. 2; 11; 12; 15:

Zeichnungen Thomas Hufschmid, basierend auf Bauaufnahmen von Rudolf Laur-Belart und Isidoro Pellegrini.

Abb. 3:

Bauaufnahme Karl Stehlin, Umzeichnung Thomas Hufschmid.

Abb. 5–7:

Fotos Ines Horisberger.

Abb. 8–10:

Fotos Archiv Ausgrabungen Augst/Kaiseraugst.

