

DIE BAUSTEINE DER RÖMISCHEN BADRUINE IN BADENWEILER

OTTO WITTMANN

Mit 10 Textabbildungen und 3 Tabellen

1 Vorbemerkungen

In einer vorausgehenden Studie¹ für einen größeren Leserkreis wurde auch die Badruine behandelt, dabei schon die ältere Literatur ausgewertet, wichtige neue Ergebnisse über die Bausteine wurden mitgeteilt, insbesondere aber wurde auf die geographische Fragestellung eingegangen, also auch auf die Frage nach der Provenienz der Bausteine und nach dem Baugrund. Die ausführliche Darstellung der petrographisch-geologisch-archäologischen Daten und Deutungen blieb für diese Mitteilung ausgespart².

Die Benennung der einzelnen Räume der Badruine, die in ihren Grundzügen bereits auf G. W. v. WEISSENSEE und W. v. EDELSHEIM (1784)³ zurückgeht, ist von H. MYLIUS⁴ übernommen und hier im einzelnen weitergeführt worden, ebenso die Unterscheidung und Benennung der einzelnen Bauperioden. Dabei ist aber im Plan (Abb. 1) die Situation entgegen der älteren um 180° gedreht, also genordet, einmal weil die genordete die übliche Darstellung ist, zum anderen weil wegen der Hanglage des Gebäudes nur von Süden her, also in nördlicher Richtung, von außen Einsicht in das Bauwerk möglich ist. Auch die Planzeichnungen der Abbildungen sind genordet.

Der Zustand der Badruine zur Zeit der Aufnahme (1972–1973) war nicht gerade förderlich. Die Ruine erwies sich als stark verstaubt, was vor allem bei der petrographischen Ansprache der Bauquader hinderlich war. Die seitlichen Räume D-E-F und die nördlichen N-O-P waren damals noch weitgehend überwachsen. Die vorliegende Arbeit gibt den Forschungsstand von Ende 1973.

¹ O. WITTMANN, Römerbad und Burg in Badenweiler im Vergleich mit Augusta Raurica (Landschaft – Baugrund – Baustoffe). *Regio basiliensis* 14, 1973.

² Die Anregung zu dieser interessanten und recht befriedigenden Arbeit verdanke ich Herrn Präsident i. R. Prof. Dr. F. KIRCHHEIMER (Geolog. Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg). In Badenweiler konnte ich mich der Mithilfe der Staatl. Bäderverwaltung, der Kurverwaltung und der Gemeinde erfreuen. Die mikroskopisch-röntgenologische Bestimmung von Mineralien eines Bausteins aus dem Kaiserstuhl verdanke ich dem Mineralog.-Petrograph. Institut in Basel bzw. in Bonn, die Herkunftsbeurteilung Herrn Prof. Dr. W. WIMMENAUER (Freiburg). Alle Hilfe sei herzlich bedankt. Die Aufnahmen in der Ruine wurden 1972 bis 1973 vorgenommen.

³ W. v. EDELSHEIM, Beschreibung, der in der Oberrn Marggrafschaft Baden entdeckten römischen Bäder. In: H. MYLIUS, Die römischen Heilthermen von Badenweiler. *Röm.-Germ. Forsch.* 12 (1936) 139–149.

⁴ MYLIUS, Badenweiler³.

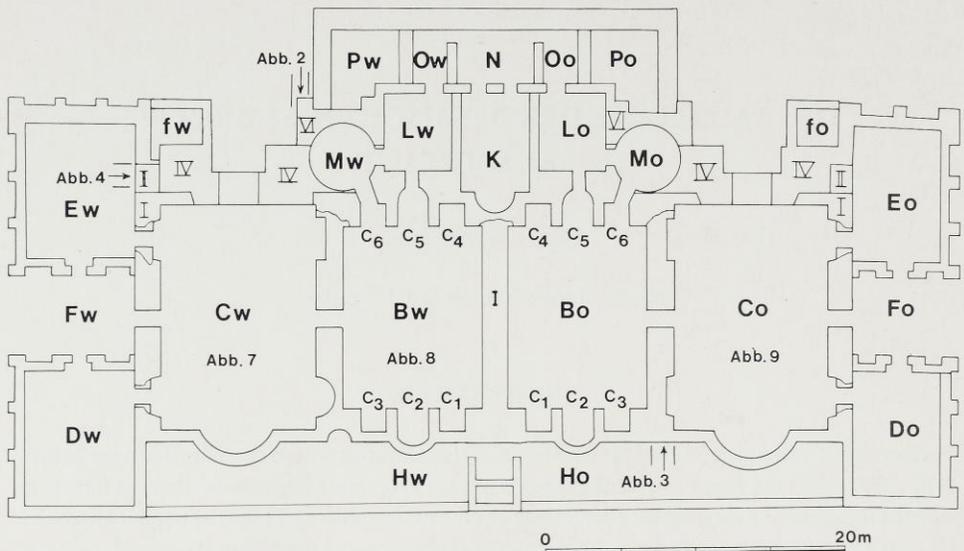


Abb. 1 Übersichtsplan der Badruine Badenweiler (nach MYLIUS³, Taf. 21) mit Lokalisierung der Fotos und Planskizzen.

Bei der Methode der vorliegenden Arbeit ging es um das „in der provinzialrömischen Archäologie bisher wenig benutzte Mittel der geologisch-petrographischen Bestimmung von Baumaterialien“⁵. M. JOOS nennt die für die Tesserae eines Mosaiks gegebenen Grenzen dieser Methode, nämlich den Mangel, daß die einzelnen Steinwürfel wegen ihrer kleinen Oberflächen nur „wenig repräsentative Ausschnitte des Gesteinsgefüges“ verkörpern. Für die großflächigen Quader eines Mauerwerks trifft diese Einschränkung weniger zu, wie schon frühere einschlägige Untersuchungen des Verfassers⁶ gezeigt haben.

2 Das Mauerwerk

2.1 Das Material

Schon die Ausgräber (v. EDELSHEIM 1784) haben Kalksteine, Tuffsteine und Sandsteine angesprochen, Kalksteine im Mauerwerk, Tuffsteine in vermuteten oder eingesehenen Gewölben und Sandsteine in einzelnen großen Quadern. G. WEVER (1843)⁷ hat als erster den Kalkstein des Mauerwerks als Rogenstein des Doggers erkannt, aber auch A. G. PREUSCHEN (1787)⁸ hat bei

⁵ L. BERGER/M. JOOS, Das Augster Gladiatorenmosaik. Römerhaus u. Museum (1971) 85.

⁶ O. WITTMANN, Über die herkömmlichen Bau- und Werksteine in Dörfern des südlichen Markgräflerlandes (Landkreis Lörrach) und Bemerkungen zur Baugeschichte von Markgräfler Dörfern. Regio basiliensis 12, 1971.

⁷ G. WEVER, Badenweiler mit seinen Umgebungen (1. Aufl. 1843) 101.

⁸ A. G. PREUSCHEN, Denkmäler von alten physischen und politischen Revolutionen in Deutschland besonders in Rheingegenden für reisende Beobachter (1787) 115.

seinem „kalkartigen Sandstein“ wohl den Oolith schon im Auge gehabt. Mehr kann man aus der Literatur nicht herausholen. Neuerdings hat F. KIRCHHEIMER⁹ im Zusammenhang mit seiner Untersuchung eines Mörtels der Badruine festgestellt, daß die Mauern „vorwiegend aus dem Hauptrogenstein des Oberen Doggers sowie wenigen Quadern feinkörnigen Tertiär-Kalksandsteins“ bestehen. Bei unserer systematischen Untersuchung wurden im Mauerwerk folgende Gesteine vorgefunden (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit):

Hauptrogenstein (HR) des Oberen Doggers. Die Bruchsteine des Concretums und die Handquader der Verblendung gehören offenbar ins Profil des Unteren, möglicherweise noch des Mittleren Hauptrogensteins. Nach H. ILLIES¹⁰ liegt im Umkreis Badenweiler der Obere Hauptrogenstein bereits in Mergelfazies vor. Er erscheint daher nicht als Baustein. Der HR ist das Material des Mauerwerks schlechthin. Alle übrigen Gesteine kommen nur untergeordnet vor, dabei meist in bestimmter Funktion.

Kalkarenite (Ar) des Unteroligozäns kommen als Handquader im Verblendmauerwerk vor (Stützmauer von Mw, Mauern D-E-F), seltener als Verstärkungsquader (Mauer N/Ow).

Tuffstein (holozäner Kalktuff) wird als Handquader beobachtet (besonders im Mauerwerk von D-E-F). Bei den jeweils nördlichen Ausgängen von C nach E und den Durchgängen zwischen D und E dient er als Verstärkungsquader der Mauerkanten.

Buntsandstein der Unteren Trias, meist graue, rötliche bis violettrote, grobkörnige Arkose-sandsteine, öfter mit Geröllen und Geröllbändern, finden sich in großen Quadern zur Verstärkung der Mauerkanten am Ausgang Cw/Fw und im Stützmauerwerk von Mw. Handquader dieses Materials sind selten.

Nur in einem einzigen Stück fand sich in der Nordmauer von Eo ein porphyrischer Ägirin-Hauyn-Phonolith, von W. WIMMENAUER (Freiburg) als Hauyn-Tinguait angesprochen.

Ein Block von verkieseltem Quarzriffmaterial von Badenweiler bei Fo/Eo und vereinzelte Quader von grobem oligozänem Konglomerat dürften von späteren Konservierungsarbeiten herühren.

Nicht uninteressant ist die Frage, welche einheimischen Gesteine im Mauerwerk der Ruine nicht verwendet sind und was dafür der Grund sein mag. Vornehmlich fehlen die Gesteine des Badenweiler Quarzriffs, was auffällt, weil dieses Material an der mittelalterlichen Burg in großem Maße eingebaut ist. KIRCHHEIMER¹¹ hat bereits den Hinweis gegeben, daß „sowohl der unebene Bruch als auch die schwierige Behaubbarkeit“ das „Einfügen in das regelmäßige römische Quadermauerwerk“ erschwerten. Das gilt weithin auch für das ebenfalls fehlende Grundgebirgsmaterial, dessen Gesteine auffallend gemieden werden, während sie in den mittelalterlichen Burgen, wenn auch nicht gerade in Badenweiler, häufig verbaut sind.

2.2 *Material und Bauperioden (vgl. Tab.3)*

Der Hauptrogenstein (HR) als Material des Mauerwerks schlechthin läuft für Concretum und Verblendung durch alle Bauperioden durch. Kalkarenite (Ar) sind als gut zugehauene Handquader erstmals, meist regellos, im Mauerwerk der Vorbauten D-E-F (Bauperiode III) anzutreffen. In der Verblendung der Stützmauer Mw (Bauperiode VI) sind sie systematisch eingebaut (Abb.2). Nur einmal wurde Ar als Verstärkungsquader beobachtet, in der Trennmauer

⁹ F. KIRCHHEIMER, Das Alter des Silberbergbaus im südlichen Schwarzwald (1971) 19.

¹⁰ H. ILLIES, Der mittlere Dogger im badischen Oberrheingebiet. Ber. naturforsch. Ges. Freiburg 46, 1956.

¹¹ KIRCHHEIMER, Bergbau⁹ 21.

N/Ow 90 x 60 x 25 cm. Nach der Beseitigung der Überwachsung kamen weitere Ar-Quader zum Vorschein, die – soweit feinschichtig – bereits zu Bruch gehen. Schon MYLIUS¹² nennt hier „große Werksteine“. Dabei handelt es sich aber nicht um die Mauer x des v. EDELSHEIM¹³, die „von großen Quader aus Sandsteinen“ gewesen sei, weil diese der Mittelachse folgt und heute verschwunden ist. Bei ihr dürften es aber auch Ar-Quader gewesen sein.

Der Tuffstein ist für die Einwölbung der Tonnen über den Piscinen im Hauptbau verwendet worden, wie das schon die Autoren der Ausgräberzeit angenommen haben¹⁴. Ihnen folgten H. LEIBNITZ¹⁵ und MYLIUS¹⁶. Dabei kann offen bleiben, ob auch die Piscinen C, die ja erst später Baderäume wurden, solche Tonnen hatten. Vielleicht besaßen sie auch nur hölzerne Deckenkonstruktionen. Heute ist das nicht mehr zu überprüfen und im v. EDELSHEIMSchen Bericht fehlen leider Angaben über die flächenmäßige Verteilung der Tuffquader im Bauschutt. In größerer Zahl sind Tuffquader im noch vorhandenen großen Drainagekanal verbaut, wo sie von den Auslaufbauwerken her zu sehen sind. Sie wurden aber wegen der schlechten Zugänglichkeit statistisch nicht ausgewertet.

Im Mauerwerk erscheint der Tuffstein erstmals in der Bauperiode III, zunächst als Verstärkungsquader beim Ausbau der neuen Ausgänge Cw/Ew und Co/Eo¹⁷, dann aber auch bei den Durchgängen der Vorbauten selbst. Auch an den äußeren Mauerpfeilern sind Tuffsteine als Ecksteine verwendet. Als Maße für diese Quader wären zu nennen: Cw/Ew (südliche Leibung)

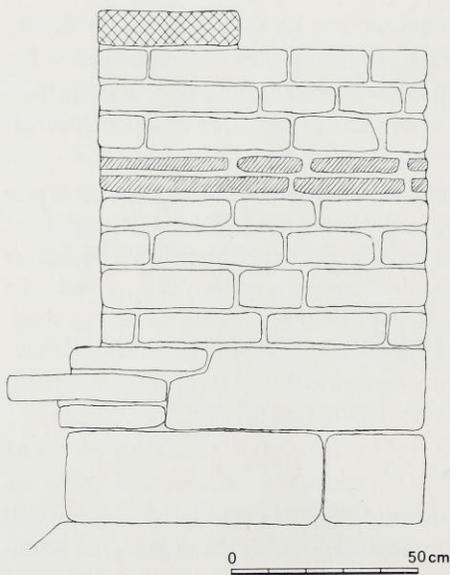


Abb.2 Badruine Badenweiler; Stützmauer der Rundpiscine Mw, Nordwand. Handquader aus Kalkarenit, große Basisquader aus Buntsandstein, Ziegelband, Kreuzschraffur: Tuffstein.

¹² MYLIUS, Badenweiler³, nennt S. 26 und Taf. D2 „große Werksteine“, dann S. 102 eine Mauer „aus großen Blöcken offenbar sekundärer Verwendung“.

¹³ v. EDELSHEIM, Römische Bäder³ 144.

¹⁴ PREUSCHEN, Denkmäler⁸.

¹⁵ H. LEIBNITZ, Die Römischen Bäder bei Badenweiler im Schwarzwald (1856).

¹⁶ MYLIUS, Badenweiler³.

¹⁷ MYLIUS, Badenweiler³ 83 Fußn. 4.

43 x 27 x 17 cm, 40 x 40 x 15 cm, 38 x 15 x ? cm, 19 x 12 x ? cm; Co/Eo (nördliche Leibung) 26 x 24 x 11 cm, 24 x 21 x 11 cm. In der gleichen Bauperiode III kommt der Tuffstein als Handquader besonders häufig im Mauerwerk der Vorbauten D-E-F vor. Weiter trifft man ihn in der Bauperiode VI im Stützmauerwerk von Mw und Mo (Abb. 2). Nach MYLIUS¹⁸ sitzen Tuffquader auch in der Verblendung der NW-Ecke des Präfurniums fo, sind aber zutage nicht sichtbar. Endlich findet man sie in der Bauperiode VII (Abb. 3). Um eine Vorstellung von der an sich geringen Zahl dieser Tuffhandquader zu geben:

Bauperiode VII 10 Quader (Verblendung Südmauer)
 Bauperiode VI 4 Quader (Rundpiscinen Stützmauer M)
 Bauperiode III 143 Quader (Vorbauten D-E-F)

Dazu kommen ein Handquader im Concretum der Bauperiode IV und zwölf Quader, die nicht mehr im antiken Verband sind. In der nördlichen Terrassenmauer konnte ich zehn Tuffquader zählen¹⁹.

Der Buntsandstein ist von allem Anfang in Gebrauch. In der Bauperiode I dient er als Verstärkungsquader der Leibungskanten des Ausgangs Cw/Fw: südliche Leibung 57 x 27 x 28 cm, 63 x 32 x 32 cm; nördliche Leibung 62 x 28 x 27 cm. In gleicher Funktion erscheinen Sandsteinquader im Stützmauerwerk von Mw (Bauperiode VI): 69 x 26 x 23 cm, 64 x 27 x 24 cm, 70 x 25 x ? cm. Die neuerdings entblößte Basislage einer bei MYLIUS noch nicht verzeichneten Mauer innerhalb Pw besteht aus vier großen Sandstein/Konglomerat-Quadern.

Als Handquader in der Verblendung habe ich Buntsandstein in vier Stücken in der südlichen Leibung des Ausgangs Cw/Fw angetroffen, wobei ein Quader auf der Ansichtsseite geschliffen, also wohl eine Spolie ist. Weitere vier Handquader fanden sich in der Verblendung der Südmauer (Bauperiode VII) bei Ho (Abb. 3).

Die Verwendung von Buntsandstein und Kalktuff als Verstärkungsquader ist materialbedingt: Der sonst vorwiegend benutzte Hauptrogenstein ist zur Herstellung größerer, behauener Quader in der Regel ungeeignet.

Bemerkenswert ist vielleicht noch, daß ein Längen/Höhen-Index (vgl. unten) der großen Quader für die eine der beiden Ansichtsseiten Werte zwischen 2,0 und 2,6 und nur in einem Fall 3,0 zeigt, für die andere der beiden Seiten meist 1,1 (auch für die von O. PIPER²⁰ von der Badruine genannten Quader). Gleiches ergibt sich aus den von J. DURM²¹ gegebenen Maßen der Quader im römischen Mauerwerk unter der alten, 1892 abgebrochenen Kirche von Badenweiler. Es wird also für die eine Seite ein Verhältnis 1 : 1, für die andere 1 : 2 angestrebt. Dagegen paßt der Kalkarenit der Mauer N/Ow mit 2,4 und 3,6 nicht in dieses Schema.

2.3 Mauertechnik

Die Mauern bestehen durchweg aus einem Concretum von Bruchsteinen aus Hauptrogenstein und einer Verblendung aus ganz überwiegend dem gleichen Material. Nur ganz gelegentlich kommen andere Bausteine vor (Kalkarenit, Tuffstein, Buntsandstein).

¹⁸ MYLIUS, Badenweiler³ 122, Grabung 37, 38.

¹⁹ MYLIUS, Badenweiler³ 107 Fußn. 3.

²⁰ O. PIPER, Burgenkunde (1895) 99.

²¹ J. DURM in: F. X. KRAUS, Die Kunstdenkmäler des Großherzogtums Baden. Band 5: Kreis Lörrach (1901) 71 Fig. 71.

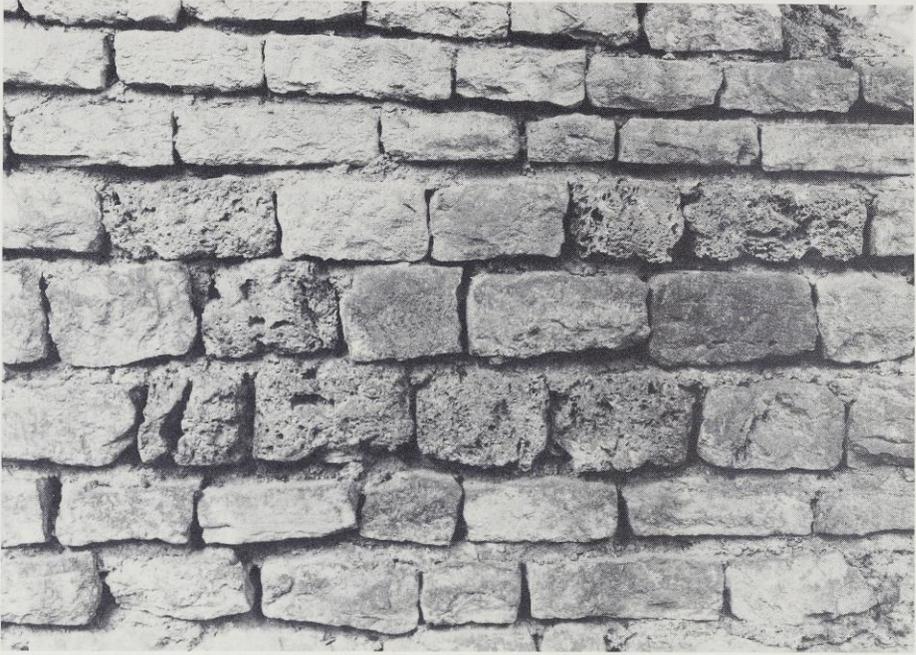


Abb. 3 Badruine Badenweiler; Ausschnitt aus der Wandverblendung bei Ho (Südmauer).

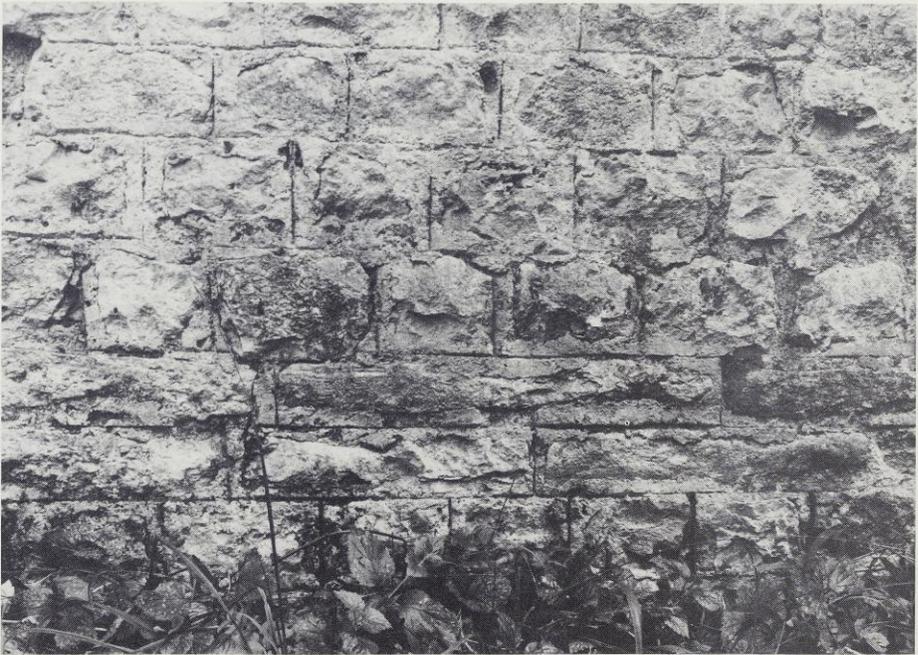


Abb. 4 Badruine Badenweiler; Wandverblendung am Stützpfiler von Cw aus Hauptrogenstein mit Fugenritzung. Nahe der Basis lange Platten aus Hauptrogenstein zum Höhenausgleich und zur Wandstabilisierung.

Das Verblendmauerwerk ist das im provinzialrömischen Bereich, besonders in Gallien und Germanien, heimische Opus vittatum (petit appareil) aus meist kleinen, mehr oder weniger regelmäßig zugehauenen Handquadern. Sie sind auf Fugenkonkordanz versetzt, meist ausgefugt und, soweit nicht mit einer Putzschicht versehen, mit Fugenritzung ausgestattet. Dadurch werden Unvollkommenheiten des Mauerwerks verdeckt, die aber nicht dem Ungeschick der Handwerker, sondern dem Material anzulasten sind. Die verwendeten Gesteine boten sich gerade deswegen an, weil die Mächtigkeiten ihrer Bänke den römischen Baumaßen entgegenkommen. Der Hauptrogenstein erlaubte keine sorgfältige Bearbeitung. Er ist mit dem Steinhammer nur mehr oder weniger roh zu Quadern gehauen, aber weder gestockt noch gespitzt oder gar am Rand behandelt, weil das Material diese Techniken nicht zuläßt. An der Mauerinnenseite, wo dicker Putz aufgelegt wurde, so an der Nordmauer von Cw, weichen die Steine oft so stark von der Quaderform ab, daß fast kein Unterschied mehr zu einfachen Bruchsteinen bleibt. Auch stehen dann die Mauerfugen offen, um dem Putz besseren Halt zu geben²². Unsere Messungen (vgl. unten) wurden daher in der Regel an der äußeren Verblendung vorgenommen. Alle diese Unvollkommenheiten sind im Material begründet, und daher scheint mir, daß auch das Opus vittatum weniger einen regionalen Stil bedeutet, als daß es durch die Eigenschaften der hier angetroffenen Bausteine bedingt ist. So schreibt auch M. E. BLAKE²³: „The various stones were used with a fine appreciation of their inherent qualities“ und „away from Rome, builders normally used whatever materials were readily accessible.“

Da stellt sich dann auch die Frage, warum hier das zur gleichen Zeit im römischen Mutterland so stark verwendete Opus reticulatum nicht vorkommt. Auch hier scheint die Ursache im verwendeten Material zu liegen, in Badenweiler beim Rogenstein, in Augusta Raurica beim Oberen Muschelkalk. Beide lassen die Herstellung der rautenförmig umgrenzten, konisch zulaufenden Verblendsteine nicht zu, anders als die oft fast strukturlosen, pyroklastischen Tuffe der mittel- und süditalienischen Vulkangebiete. So betont schon H. BLUMNER²⁴, der pyroklastische Tuff eigne „sich wegen seiner leichten Schneidbarkeit ganz besonders hierfür“. Ist das richtig, dann ist eben der verfügbare Baustein für die Auswahl der Mauertechnik relevant und hat Vorrang vor dem Zeitstil. In diesem Sinne äußert sich auch BLAKE²⁵, wenn sie meint, man könne Römisches nicht einfach auf andere Teile des Reiches übertragen, und – mit Bezug auf das Reticulatum – „needless to say, reticulate was prevalent where suitable stones lay ready to hand“.

Da die Handquader gar nicht so regelmäßig sind, war es wünschenswert, genauere Vorstellungen zu haben und zudem zu erfahren, ob sich die Mauertechnik im Laufe der Bauperioden geändert hat, und abzuklären, welchen Einfluß dabei das Material hat. Daher wurden an geeigneten Flächen des Verblendmauerwerks verschiedener Bauperioden Messungen an den Quadern vorgenommen. Über die Ergebnisse unterrichten die Tab. 1 und 2 und die Grafiken der Abb. 5 und 6. Die wichtigsten Ergebnisse lassen sich wie folgt formulieren:

Die Schichtenhöhen streuen, wenn auch innerhalb enger Grenzen. Sie ändern sich eben mit der Bankmächtigkeit der zur Verarbeitung angelieferten Bausteine. Die Mindesthöhen liegen zwischen 6 und 9 cm, die Maxima zwischen 10 und 12 cm. Die Streubreite geht also von 6 bis 12 cm,

²² MYLIUS, Badenweiler³ 33 Fußn. 1.

²³ M. E. BLAKE, Roman construction in Italy from Tiberius through the Flavians. Carnegie Institution of Washington. Publ. 616 (1959) 3.

²⁴ H. BLUMNER, Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern. Band 3, 13. Abschnitt: Die Arbeit in Stein (1884) 146.

²⁵ BLAKE, Roman construction²³ 9.

Tabelle 1 Badruine Badenweiler. Schichtenhöhen der Handquader im Mauerwerk (alle Maße in cm).

Bau- perioden	Meßobjekt	Gestein	Anzahl Meßwerte	eingemess. Bereich		Mittel
				min.	max.	
I	Mauer unter der Verblendung von Mw (MYLIUS Taf. D6)	HR	5	7	10	7,5
I	Apsis der Südmauer	HR	4	9	10	9,5
IIa	NW Stützpfiler von Cw	HR	15	6	12	9,7
III	Ostmauer von Do	HR	5	8	11	9,2
IV	Nordmauer von Co innen ^a	HR	4	8	11	9,2
IV	Nordmauer von Cw außen	HR	4	8	11	9,2
VI	Stützmauer Mw ^b	Ar	5	8	11	9,0
VI	Stützmauer Mw ^c	Ar	4	9	12	10,0
VI	Stützmauer Mo	HR : Ar 3 : 1	8	7	11	8,6
VII	Südmauer bei Ho ^d	HR	11	6	10	8,0

^a Messung an vier Schichten oberhalb vom Ziegelband.

^b Messung an fünf Schichten unterhalb vom Ziegelband bis Oberkante des Verstärkungsquaders aus Buntsandstein.

^c Messung an vier Schichten oberhalb vom Ziegelband.

^d Die anderen Handquader (Tuffstein, Buntsandstein, Kalkarenit) sind in die Schichtenhöhe eingepaßt.

Tabelle 2 Badruine Badenweiler. Längen der Handquader in der Mauerverblendung (alle Maße in cm).

Bau- perioden	Meßobjekt	Gestein	Anzahl Meßwerte	eingemess. Bereich		Mittel	Höhen/Längen- Index	
				min.	max.		min.	max.
I	Mauer unter der Ver- blendung von Mw (MYLIUS Taf. D6)	HR	28	12	28	18,1	1,2	2,8
I	Apsis der Südmauer	HR	34	9	21	15,4	1,0	2,2
IIa	NW Stützpfiler von Cw	HR	115	12	30	17,7	1,4	2,2
III	Ostmauer von Do	HR	42	11	27	16,5	1,1	2,8
IV	Nordmauer von Co innen ^a	HR	43	9	28	15,2	1,1	2,5
IV	Nordmauer von Cw außen	HR	44	13	25	17,7	1,3	2,5
VI	Stützmauer Mw ^b	Ar	25	18	42	31,4	2,2	4,0
VI	Stützmauer Mw ^c	Ar	21	16	47	28,0	2,0	5,1
VI	Stützmauer Mo	HR : Ar 3 : 1	42	11	47	23,0	1,6	5,1
VII	Stützmauer bei Ho ^d	HR	95	9	22	15,6	1,0	3,1

^a Messung an vier Schichten oberhalb vom Ziegelband.

^b Messung an fünf Schichten unterhalb vom Ziegelband bis Oberkante des Verstärkungsquaders aus Buntsandstein.

^c Messung an vier Schichten oberhalb vom Ziegelband.

^d Die anderen Bausteine (Tuffstein, Buntsandstein, Kalkarenit) sind nicht mitgemessen.

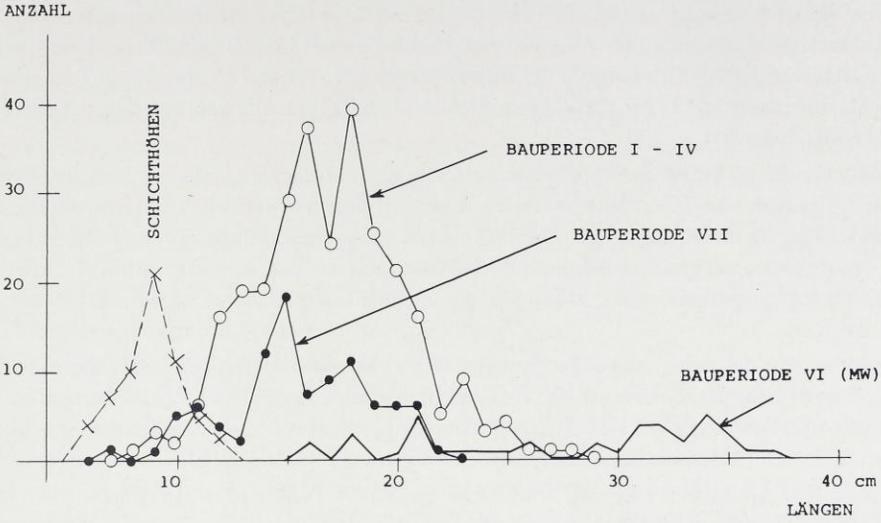


Abb. 5 Diagramm der Häufigkeitsverteilung von Schichtenhöhen und Handquaderlängen verschiedener Bauperioden und Bausteine (vgl. Tab. 1 und 2). Ringe: Bauperioden I-IV (Haupttrogenstein); gefüllte Ringe: Bauperiode VII (Haupttrogenstein); einfache Linie: Bauperiode VI Rundpiscine Mw, Stützpfiler (ausschließlich Kalkarenit).

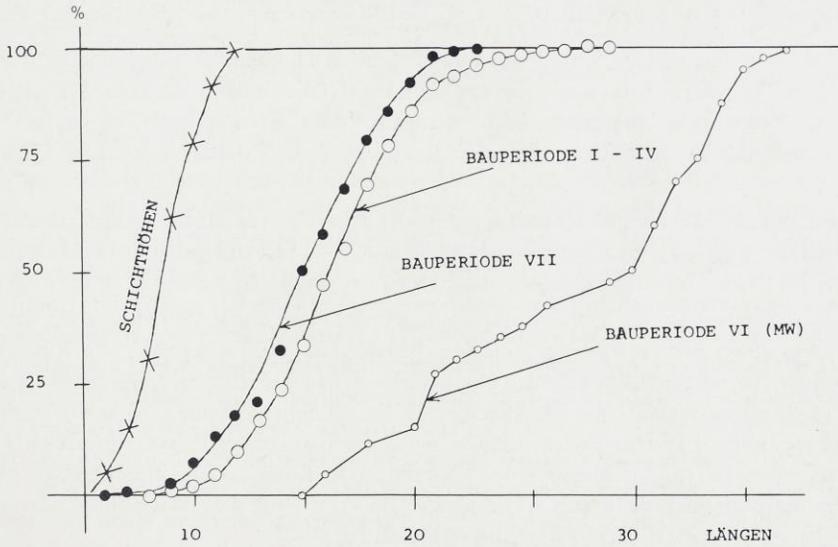


Abb. 6 Summenkurven der Verteilung nach Abb. 5.

doch liegt innerhalb einer Bauperiode diese bei nur um 3 cm (nur in Bauperiode IIa bei 6 cm). Innerhalb einer Schicht bleibt natürlich die Höhe im wesentlichen konstant. Soweit andere Gesteine als Rogensteine verwendet sind, bleiben sie im Rahmen.

Aufschlußreicher sind die Ergebnisse über die Quaderlängen. Hier hat deutlich das verwendete Gestein Einfluß. Während die Mindestlängen beim HR zwischen 9 und 13 cm liegen, ist die Mindestlänge der Ar-Quader im Stützmauerwerk von Mw 16 und 18 cm. Das gleiche gilt für die Maxima: beim HR 21 bis 30 cm, beim Ar aber 42 und 47 cm. Die Kalkarenitquader sind also durchweg länger.

Weiter wurde das Verhältnis Quaderlänge zu Schichtenhöhe gebildet, also ein Längen/Höhen-Index, um auch von daher Zahlenwerte zu haben. Er liegt um so näher bei 1, je mehr sich der Handquader (in der Ansicht) dem Quadrat nähert. Er ist um so höher, je plattiger der Quader ist. Im Ergebnis zeigt sich, daß beim HR die Minima dieser Indizes zwischen 1 und 1,4 liegen, beim Ar aber zwischen 2 und 2,2. Die Maxima ergeben sich zu 2,2 und 3,1 beim HR, zu 4 und 5,1 beim Ar.

So weit andere Bausteine verwendet sind als HR, so wurden sie eingepaßt (vgl. Südmauer bei Ho, Bauperiode VII). Dort ergab sich für den HR ein Index zwischen 1 und 3,1, dagegen für die eingebauten Tuffquader 1,1 bis 2,5. Das gleiche gilt für die vier eingebauten Buntsandsteinquader mit 2,5 und einen brandgeröteten Ar-Quader mit 1,2 (vgl. Abb. 3).

Diesem Bild passen sich auch die von DURM²⁶ genannten Handquader ein, die im römischen Mauerwerk bei der alten Kirche angetroffen wurden: Schichtenhöhen zwischen 8 und 9 cm, Längen zwischen 15 und 17 cm.

T. FRANK²⁷ hat beim Studium der Quadermaße antiker Bauten in Rom schon „good results“ erhalten und meint, seine Beobachtungen bewiesen, „that the measures will vary not only in accordance with age, but also with the nature of the stone, the type of construction desired, and with the customs of each quarry.“

Über die statistische Verteilung der Quaderlängen gibt die Grafik (Abb. 5) eine Vorstellung. Beim HR der Bauperioden I bis IV liegen die Maxima bei 16, 17, 18 cm. In der Bauperiode VII ergibt sich zwar eine analoge Verteilung, aber die Längen sind deutlich zu geringeren Werten verschoben. Das paßt zu dem, was in der Literatur über Unterschiede in der Mauertechnik verschiedener Bauperioden angegeben wird. So meint etwa E. CH. MARTINI²⁸, im älteren Verblendmauerwerk finde man „weniger zugerichtete“, im jüngeren „besser zugerichtete Quäderchen“.

Der Gesamtbereich der Längen der Kalkarenitquader liegt viel weiter rechts. Die Maxima heben sich allerdings wegen der geringen Zahl der Meßwerte leider nur wenig deutlich heraus, scheinen aber bei 21 cm das eine, bei etwas oberhalb 30 cm das andere zu liegen.

Noch deutlicher werden die Verhältnisse, wenn man die prozentuale Verteilung nach Art der Darstellung in der Sedimentpetrographie und Baustoffkunde in Summenkurven wiedergibt (Abb. 6). Die Verteilungskurven für den Hauptrogenstein zeigen dann einen geradezu „klassischen“, s-förmigen Verlauf, obwohl doch hier die Klassierung nicht durch einen physikalisch bestimmten Vorgang gesteuert wird, sondern einen durch die Handarbeit des Steinhauers erreichten Endzustand spiegelt, der seinerseits allerdings vom Rohmaterial mitbestimmt ist. Auch die eingemessenen Schichtenhöhen zeigen eine ideale Verteilung, die einfach durch die Bankmächtigkeiten der verwendeten Rohsteine verursacht wird.

²⁶ DURM in KRAUS, *Kunstdenkmäler*²¹ 71.

²⁷ T. FRANK, *Roman Buildings of the Republic. An Attempt to date them from their materials*. Pap. Monographs Americ. Acad. Rome (1924) 5.

²⁸ E. CH. MARTINI, *Über das römische Bad in Badenweiler* (1876) 30.

Auf dieser statistischen Verteilung der Dimensionen der Handquader beruht übrigens die Lebendigkeit dieser Wände, die bei einer schablonenhaft genormten Dimensionierung ausbliebe. In der Westmauer von Cw, und zwar dem Stützpfiler der Bauperiode IIa, die eine sehr regelmäßige Fugenritzung aufweist, wurden im tieferen Teil der Mauer (Abb. 4) zwei Schichten aus ungewöhnlich langen Rogensteinquadern beobachtet bei gleichbleibender Schichtenhöhe von 9 cm, nämlich in der oberen Schicht 68, 55 und 52 cm, in der unteren Schicht 28, 33, 43, 24 und 37 cm. Der Längen/Höhen-Index ergibt dabei für die obere Schicht Werte zwischen 5,8 und 7,5, also viel höher als etwa für die Ar-Quader der Stützmauer von Mw mit nur 2 und 4,8. Für die untere Schicht ergaben sich Werte zwischen 2,6 und 4,8. Diese Doppellage langer Rogensteinquader könnte die höhenausgleichende und wandstabilisierende Funktion der erst später aufkommenden Ziegelbandtechnik vorausgenommen haben.

Zum Abschluß muß noch die Verblendung des Stützmauerwerks von Mw und Mo im Vergleich betrachtet werden. Beide gehören der Bauperiode VI an. Bei Mw besteht die Verblendung aus Ar-Quadern von deutlich größeren Längen und Indizes. Bei Mo dagegen stehen Quader aus HR und Ar etwa im Verhältnis 3 : 1. Das macht sich auch insofern in den Maßen bemerkbar, als die Längen nicht zwischen 16 und 47 cm wie bei Mw, sondern zwischen 11 und 47 cm schwanken, wobei die kürzeren Maße dem HR, die längeren dem Ar entsprechen. Hinzu kommt, daß bei Mo sowohl das Ziegelband wie auch an der Basis die großen Sandsteinquader fehlen. Das ist aber ganz analog einer Beobachtung, die MYLIUS an der Inkrustation der westlichen im Vergleich zu den östlichen Piscinen gemacht und durch die Annahme zweier verschiedener Bauabschnitte innerhalb VI erklärt hat. Ich habe dann noch (vgl. unten) die Vorstellung von MYLIUS dadurch untermauern können, daß ich den Nachweis erbrachte, daß sich westliche und östliche Piscinen auch im Material der verwendeten Platten unterscheiden, also in den beiden Bauabschnitten auch verschiedene Bausteine verwendet wurden. Wir dürfen daher auch für die beiden Rundpiscinen Mw und Mo diese beiden Bauabschnitte annehmen, was übrigens für deren Inkrustation auch nachgewiesen ist, nämlich einen älteren Bauabschnitt für Mw, einen jüngeren für Mo.

2.4 Ergebnisse über das Mauerwerk

Im Mauerwerk kommen folgende Gesteine als Bausteine vor: der Hauptrogenstein des Oberen Doggers, Kalkarenite des Unteroligozäns, Kalktuffe und Buntsandstein der Unteren Trias. Tuffstein (Bauperiode III) und Buntsandstein (Bauperioden I und VI) dienen als Verstärkungsquader an Mauerkanten. Dagegen sind solche Quader aus Kalkarenit selten. Hauptrogenstein war ungeeignet. Der im Mauerwerk wichtigste und zahlenmäßig dominierende Baustein ist der Hauptrogenstein, sowohl als Bruchstein im Concretum wie als roh behauener Handquader in der Verblendung. Vereinzelt erscheint Buntsandstein (Bauperioden I und VII), der Tuffstein (Bauperioden III, VI, VII) als Handquader. Kalkarenit ist als Handquader besonders im Mauerwerk von D-E-F (Bauperiode III) und in der Stützmauer von Mw (Bauperiode VI) auffallend. Als Unikum sitzt in der Nordmauer von Eo (Bauperiode III) ein Ägin-Haun-Phonolith (das Stück wurde inzwischen ausgebaut und der Sammlung der Bodendenkmalpflege in Freiburg übergeben). Nach der Entnahme erwies sich der Handquader als eine Geröllhälfte (Länge des halben Gerölls 13,5 cm, Breite und Höhe der Bruchfläche 13,5 bzw. 5,3 cm). Sie war so in die Mauer eingepaßt, daß die Bruchfläche in deren Flucht stand, mit der flacheren Seite des Gerölls als Unterseite.

Die Technik des Mauerwerks ist die im provinzialrömischen Bereich weit verbreitete des Opus vittatum mit Schichtenhöhen zwischen 6 und 12 cm. Vorgenommene Längenmessungen an Handquadern lassen gewisse Unterschiede in den verschiedenen Bauperioden erkennen. Die Rogensteinquader der letzten Bauperiode VII sind deutlich etwas kürzer. Beachtlich ist der Ein-

fluß des Materials auf die Quaderlängen. Die Kalkarenitquader sind durchweg länger als die Rogensteinquader. Die statistische Verteilung der Quaderlängen zeigt in den Summenkurven eine nahezu „gesetzmäßige“ Verteilung mit Maxima bei den Längen 16 bis 18 cm beim Hauptrogenstein. In der Bauperiode IIa sind im Stützpfiler von Cw zwei Lagen von bis über 60 cm langen Rogensteinplatten beobachtet worden. Dieser ungewöhnliche Befund deutet vielleicht auf die Absicht einer ausgleichenden und mauerstabilisierenden Funktion dieser Platten, die dann die spätere Ziegelbandtechnik vorwegnehmen würde, die erst in der Bauperiode IV in der Ruine erscheint.

Für die Errichtung der Stützmauerwerke bei Mw und Mo (Rundpiscinen) konnten zwei Bauabschnitte der Periode VI auseinandergehalten werden. Im ersten wurde die Mauer bei Mw, im zweiten die bei Mo erstellt. In Mw kommen nur Kalkarenitquader in der Verblendung vor, große Buntsandsteinquader tragen die Wand, Ziegeldurchschuß ist vorhanden. Bei Mo stehen Rogenstein und Kalkarenit im Verhältnis 3 : 1, Verstärkungsquader und Ziegelband fehlen. Es ist das analog der Unterschied, den schon MYLIUS in der Inkrustation der Piscinen festgestellt hat.

2.5 *Der Mörtel*

Aus Bauteilen verschiedener Mauerwerke habe ich 13 Mörtelproben herausgespitzt und diese dem Geologischen Landesamt Baden-Württemberg in Freiburg zur Untersuchung übergeben. Nach Verlösung der Mörtel in verdünnter Salzsäure wurden die Rückstände von H. MAUS untersucht. Für die Untersuchung und die Überlassung der Ergebnisse schulde ich dem Landesamt besten Dank.

Alle Proben enthalten Grundgebirgsmaterial, auch in kleinen Geröllen. Es scheint das Mörtelmaterial schlechthin zu sein. Meist wurden auch Ziegelbröckchen angetroffen. Bohnerz fand sich nur in einer Probe aus der Ostwand (innen) von Co (Bauperiode Ia), Schlacken und Glas in der Probe aus der neuen Nordmauer von Co (Bauteil mit Ziegelband, Bauperiode IV). Die von KIRCHHEIMER²⁹ beschriebenen Bergbauabgänge (Baryt, Fluorit, Gangquarz, Pyromorphit) konnten mit seiner Beobachtung übereinstimmend nur in der Halbnische Hw (Bauperiode I) festgestellt werden. Lediglich „wenig Baryt“ wurde im Mörtel des Stützpfilers von Cw (Bauperiode III) angetroffen³⁰.

Es bleibt weiter die Frage offen, warum gerade in dieser westlichen Halbnische der Südwand (die östliche Halbnische ist zugemauert) bei der Mörtelbereitung zu den Bergbauabgängen gegriffen wurde. Neuerdings wurden bei Bauarbeiten auch in der Schloßbergstraße Quader mit anhaftendem Fugenmörtel aufgefunden, der auch Bergbauabgänge enthält³¹.

²⁹ KIRCHHEIMER, Bergbau⁹ 21.

³⁰ F. KIRCHHEIMER, Bericht über Spuren römerzeitlichen Bergbaus in Baden-Württemberg. Aufschluß 27, 1976, 362–365.

³¹ KIRCHHEIMER, Bericht³⁰ 364–365. – Vgl. auch W. WERTH, Jahresber. Breisgau-Gesch. Ver. Schau-ins-Land 94/95, 1976/77, 152.

3 Die Wand- und Bodeninkrustation der Piscinen

3.1 Arbeitsmethode

Alle statistischen Angaben beziehen sich ausschließlich auf die heute noch vorhandenen Reste von Platten (*crustae*), soweit sie noch auf dem Putz fest haften oder jedenfalls ungestört im Verband sind.

Von der Wandinkrustation sind viele Platten oft nur noch in Resten erhalten. Wo die Platten ganz oder doch zum großen Teil erhalten sind, kann man sehen, daß sie ganz unterschiedlich lang sind, wobei ihre Länge zwischen 35 und 125 cm schwankt. Bei nur spärlichen Resten ist es mitunter kaum möglich zu entscheiden, ob sie zusammen zu einer Platte gehören oder zu mehreren. Meist scheint jeder Rest repräsentativ für eine ganze Platte. Daher wurde jedes im Verband enthaltene Stück gezählt, obwohl dadurch ein Unsicherheitsfaktor in die Werte kommt. Doch ist der prozentuale Fehler um so geringer, je mehr Platten noch erhalten sind.

Beim Plattenbelag der Böden sind beim Auszählen auch die nur in Resten erhaltenen Platten mitgezählt worden, ihre Flächen wurden beim Errechnen geschätzt. Die statistische Aufnahme war nur bei den Böden der Piscinen Cw, Bw und Co möglich. Bei Bo war sie nicht angezeigt, weil dort nur lose Bodenplatten erhalten sind. Die Ergebnisse bedeuten noch kein gesichertes Bild vom ursprünglichen Bestand, kommen diesem aber um so näher, je mehr erhalten ist.

3.2 Das Material

Das Material der Inkrustation war schon immer Gegenstand der Literatur³². Anfangs galten die *Crustae* als Marmorplatten (v. EDELSHEIM³³, POSSELT³⁴, WEVER³⁵, KRIEG v. HOCHFELDEN³⁶), dem Sprachgebrauch um die Wende zum 19. Jahrhundert entsprechend. LEIBNITZ³⁷ verwies darauf, die Platten „verdienten“ die Bezeichnung „Marmor“ nicht. In der Folge war dann immer von geschliffenen Kalksteinplatten die Rede, aber keiner der Autoren hat angegeben, um was für Kalksteine es sich handelt, nur LEIBNITZ hat wenigstens ihre örtliche Provenienz betont.

Bei der systematischen Aufnahme wurden folgende Gesteine als Material der Platten festgestellt:

Hauptrogenstein (HR) des Oberen Doggers, besonders harte, etwas spätere Varietäten, deren Ooide beim Bearbeiten glatt durchbrechen. Sie sind trittfest und werden erst nach längerer Benutzung glatt. Die Platten sind aus dickeren Bänken herausgesägt, und ihre Oberfläche ist geschliffen. Unter der Lupe sind die Schleifspuren zu sehen. Plattenkalke (P) aus der unteroligozänen Zone der Streifigen Mergel (Plattiger Steinmergel), so typisch, daß sie auch ohne Fossilführung eindeutig zu erkennen sind. Diese Platten spalten leicht, und die erhaltenen Flächen sind eben und glatt. Sie mußten daher nicht gesägt werden, auch war keine Bearbeitung der Oberfläche nötig. Die Platten sind meist etwas heller als die aus dem HR. Dagegen sind Kalk-

³² WITTMANN, Badenweiler¹ 39–40.

³³ v. EDELSHEIM, Römische Bäder³ 141–142.

³⁴ E. L. POSSELT, Die neuentdeckte römische Bäder zu Badenweiler in der obern Markgrafschaft Baden. Wiss. Magazin für Aufklärung 1785, 1, 117 (ebenso in: Badenscher gemeinnütziger Hof- und Staatskalender für das Jahr 1786).

³⁵ WEVER, Badenweiler⁷ 101.

³⁶ G. H. KRIEG v. HOCHFELDEN, Geschichte der Militärarchitektur in Deutschland (1859) 85–87 Fußn. 2.

³⁷ LEIBNITZ, Badenweiler¹⁵ 22.

arenite (Ar) aus der gleichen unteroligozänen Zone teils aus dickeren Bänken herausgesägt, können aber auch plattig gespalten sein. Kalkarenite, die wie die Plattenkalke eng spalten, gibt es in der Umgegend. Die Oberfläche ist angeschliffen, und unter der Lupe sind die Schleifspuren zu sehen. Die begangene Fläche wird leicht rau. Die Platten Ar sind weniger hell als die von P und HR, und ihre Farbe geht etwas ins Gelbgrau. Die genaue Untersuchung von Probestücken dieser Kalkarenite Ar (grain stones) zeigte ein feinkörniges, kalzitisch verfestigtes Aggregat mit nur selten größeren, spätigen Körnern. Im Salzsäureauszug (etwa 13 %) überwiegt feinst Detritus aus Quarz. Die Körner scheinen anorganischer Herkunft zu sein, typische Bioklaste sind selten. Dadurch unterscheiden sie sich von den „Sandkalken“ aus dem Unteren Dogger, etwa von Lörrach-Stetten, welche einen deutlich größeren Gehalt an Bioklasten aufweisen. Sie stimmen aber überein mit den plattigen Kalkareniten von Zunzingen-Britzingen.

3.3 Die Wandinkrustation

Die systematische Aufnahme ergab:

Piscina Cw: im Umgang nur HR, an den Wänden (größtenteils nur an der Nordwand erhalten) ebenfalls nur HR. Statistik der Wände: 53 Platten, 100 % HR.

Piscina Bw: im Umgang nur HR, an den Wänden fast nur HR, wenig Ar. Statistik der Wände: 69 Platten, davon 67 HR, 2 Ar, also 97 % HR.

Piscina Bo: im Umgang nur Ar. Statistik der Wände: 62 Platten, davon 58 Ar, 4 HR, also 94 % Ar.

Piscina Co: im Umgang wenige Platten Ar. Die Wandinkrustation fehlt völlig³⁸.

Da in Cw nur Wandplatten aus HR erhalten sind, in Co die Inkrustation völlig fehlt und sie in Bo besser und gleichmäßiger erhalten ist als in Bw, soll am Beispiel Bo die Verteilung der Crustae auf die einzelnen Stufen aufgezeigt werden.

Wandinkrustation in Bo:	Kalkarenite	Hauptrogenstein	zusammen
Absatz (Setzstufe)	12	2	14
obere Trittstufe	9	–	9
Absatz (Setzstufe)	11	–	11
mittlere Trittstufe	6	–	6
Absatz (Setzstufe)	8	2	10
untere Trittstufe	5	–	5
Absatz (Setzstufe)	7	–	7
Summen	58	4	62

Die Wandinkrustation in Bo ist überwiegend in den Setzstufen, die HR-Platten sind ausschließlich in den Setzstufen erhalten. In den beiden anderen Piscinen ist das Verhältnis gleich (Bw) oder gerade umgekehrt (Cw). Erhaltene Setzstufen verhalten sich zu Trittstufen in Bo wie 2 : 1. Als Gesamtübersicht über die Wandinkrustation ergibt sich:

³⁸ MYLIUS, Badenweiler³ 21. 22 Taf. A5.

	Hauptrogenstein	Kalkarenite	Dominanz
Cw	100 %	–	Hauptrogenstein
Bw	97 %	3 %	Hauptrogenstein
Bo	6 %	94 %	Kalkarenit

Plattenkalke P kommen in der Wandinkrustation nicht vor.

3.4 Die Bodeninkrustation

Piscina Cw (Abb. 7): 78 Platten, Belegung 34 %. – Auffallend ist eine Reihe von 15 Platten gleicher Breite entlang der Westwand und von zwei solchen Reihen nebeneinander von 8 bzw. 7 Platten an der Ostwand, beide aus Platten P. Die Platten aus HR häufen sich im nordöstlichen Teil des Bodens. Platten P sind häufiger als andere sich wenigstens in einer Dimension gleich. Auch sind die Platten P durchschnittlich etwas größer als die aus HR.

Piscina Bw (Abb. 8): 102 Platten, Belegung 67 %. – Dieser Boden gibt einen stärkeren Eindruck von der Belegung, da nur das eigentliche Mittelfeld leer ist. In der Anordnung ist hinsichtlich des

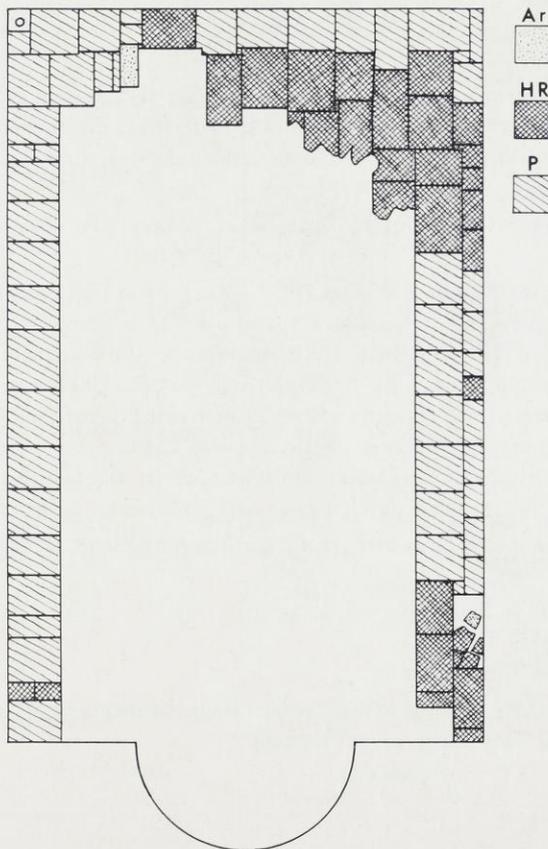


Abb. 7 Plattenbelegung des Bodens der Piscine Cw. Maßstab 1:100.

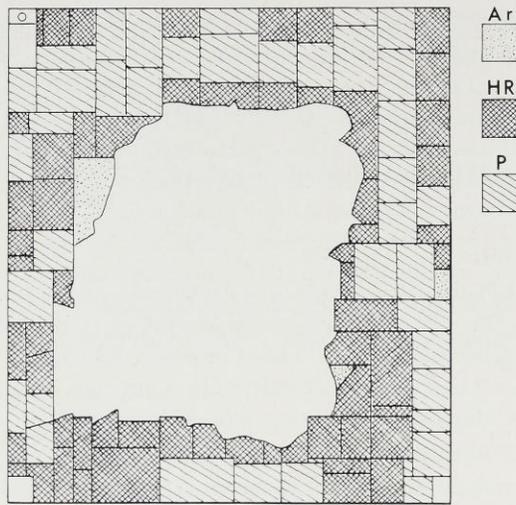


Abb. 8 Plattenbelegung des Bodens der Piscine Bw. Maßstab 1:100.

Materials keinerlei Regelmäßigkeit festzustellen. Örtlich sind Platten gleichen Materials in Reihe gelegt. Örtlich häuft sich auch ein bestimmtes Material, so die Platten P im Nordfeld, der HR im südlichen bis südöstlichen Teil. Nirgends tritt ein Material für sich allein auf. Kalkarenit kommt nur dreimal vor.

Piscina Bo: Es sind nur lose Plattenreste vorhanden, unter denen Ar überwiegt, HR nur selten vorkommt.

Piscina Co (Abb. 9): 167 Platten, Belegung 76 %. – Bezeichnend für diesen Boden ist die Einheitlichkeit des Materials im Gegensatz zu Cw und Bw. Die Kalkarenite überwiegen alles. Es wurden nur drei Platten HR beobachtet, drei Platten Ar sind von besonders grobem Korn, eine Platte von Kalkkonglomerat wurde zu Ar gezählt. Plattenkalke P kommen nicht vor. Der Boden von Co ist der am stärksten belegte und enthält auch eine Belegung der Koncha. In der Anordnung zeigt sich eine größere Regelmäßigkeit als bei Cw und Bw, so eine Ordnung nach Längsstreifen jeweils gleich breiter Platten. Doch ist auch das nicht konsequent durchgeführt, sondern die Belegung im Mittelfeld durch wenige sehr große Platten unorganisch unterbrochen. Hinsichtlich der Anzahl erhaltener Platten und der Belegungsichte ergibt sich zusammenfassend:

Cw 78 Platten bei 34 % Belegung

Bw 102 Platten bei 67 % Belegung

Co 167 Platten bei 76 % Belegung

Die auf dem Plan GMELINS von 1785 in den Piscinen eingezeichneten Beläge von Bodenplatten³⁹ sind nach Größe und Anordnung reine Phantasie.

³⁹ MYLIUS, Badenweiler³, Taf. K.

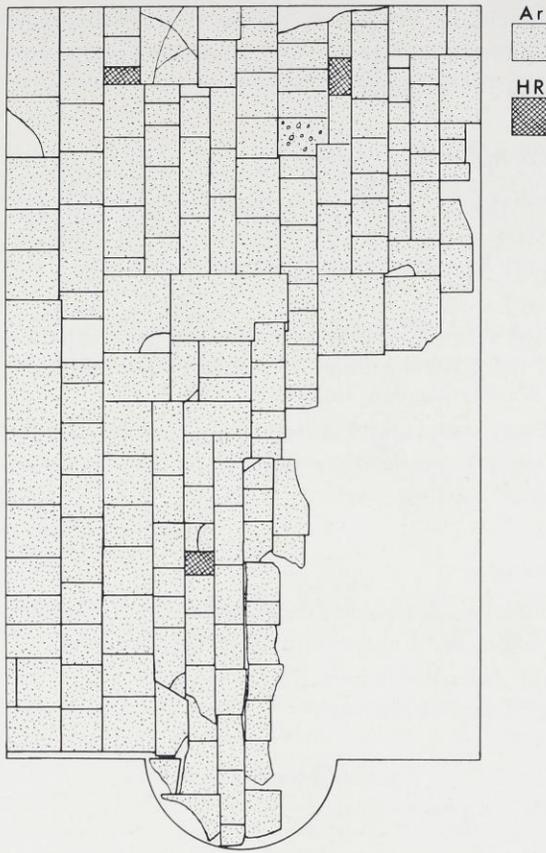


Abb.9 Plattenbelegung des Bodens der Piscine Co. Maßstab 1:100.

Eine Gesamtübersicht über die Bodenplatten ergibt:

1. nach der Anzahl der Platten:

	Hauptrogenstein		Kalkarenit		Plattenkalk		Dominanz
Cw	29	37,2 %	1	1,2 %	48	61,5 %	Plattenkalk
Bw	60	58,8 %	3	3,0 %	39	38,2 %	Hauptrogenstein
Co	3	1,8 %	164	98,2 %	–	–	Kalkarenit

2. nach der bedeckten Fläche:

	Hauptrogenstein		Kalkarenit		Plattenkalk	
	dm ²	%	dm ²	%	dm ²	%
Cw	791	35,5	15	0,7	1416	63,7
Bw	1358	51,5	74	2,8	1187	45,3
Co	41	0,7	5157	99,2	–	–

Der absolute Fehler bei den dm^2 rührt aus der Abnahme der Maße aus der Planzeichnung her und dadurch der Auf- bzw. Abrundung auf volle 5 cm, was sich aber im prozentualen Verhältnis kaum mehr bemerkbar macht, weil alle Materialien gleich betroffen sind.

3.5 Die Inkrustation der Nischen um B

Um Piscina Bw: Die Wandinkrustation besteht ausschließlich aus HR (die Wände der Piscina Bw 97 %). In der aufgebrochenen Nische c6w sind Stufen aus Ar verlegt, in der aufgebrochenen Rundnische c5w dagegen Bodenplatten aus HR. In der Rundpiscina Mw sind keine Platten erhalten.

Um Piscina Bo: Hier besteht die Wandinkrustation ausschließlich aus Ar (Wände der Piscina Bo selbst 94 % Ar). Auch in der von c6o aus zugänglichen Rundpiscina Mo bestehen die noch vorhandenen Reste der Wandverkleidung ausschließlich aus Ar.

Das Verhältnis der Wandplatten in den Nischen mit und ohne Konchae und den Rundpiscinen entspricht demnach völlig dem in den zuzuordnenden großen Piscinen, also in Bw durchweg HR, in Bo ausschließlich Ar.

3.6 Massenberechnungen

Überschlägig wird, unter Berücksichtigung der Putzschicht, mit folgenden Wand- und Bodenflächen gerechnet (Nischen und Rundpiscinen nicht mitgerechnet):

Räume C	Umgang mit äußerer Wandverkleidung	90 m^2
	Wandverkleidung des Beckens	75 m^2
	Bodenfläche	66 m^2
Räume B	Umgang mit äußerer Wandverkleidung	64 m^2
	Wandverkleidung des Beckens	68 m^2
	Bodenfläche	39 m^2

Für die Berechnung des Baustoffbedarfs wurden folgende Werte zugrunde gelegt: für die Wandinkrustation der Becken die Prozentsätze nach Anzahl, für die Böden die Prozentsätze nach Flächen. Von ihnen aus wird extrapoliert auf die gesamten Flächen. Da in Co die Wandinkrustation ganz fehlt, wurden gleiche Verhältnisse wie in Bo angenommen (94 % Ar). Umgekehrt wurde für den Boden von Bo eine entsprechende Belegung wie in Co angenommen (99 % Ar). Beide gehören ja demselben Bauabschnitt an. Alle errechneten Flächen und Massen wollen nur größenordnungsweise verstanden sein. Rechnerisch (gerundet) ergab sich:

	Cw	Bw	Bo	Co
Umgänge	90 m^2 HR	64 m^2 HR	64 m^2 Ar	90 m^2 Ar
Wände der Piscinen	75 m^2 HR	66 m^2 HR 2 m^2 Ar	4 m^2 HR 64 m^2 Ar	4 m^2 HR 71 m^2 Ar
Böden	23,4 m^2 HR 0,5 m^2 Ar 42,1 m^2 P	20,3 m^2 HR 1,1 m^2 Ar 17,6 m^2 P	0,3 m^2 HR 38,7 m^2 Ar -	0,5 m^2 HR 65,5 m^2 Ar -

Die Hochrechnung auf die einzelnen Gesteine ergibt:

- 348 m^2 Platten aus Hauptrogenstein,
- 397 m^2 Platten aus Kalkarenit,
- 60 m^2 Platten aus Plattenkalk.

Für die Böden allein ergibt sich:

- 45 m² Platten aus Haupttrogenstein,
- 106 m² Platten aus Kalkarenit,
- 60 m² Platten aus Plattenkalk.

Das sind für die Böden allein 151 m² Platten, die wenigstens zum Teil aus den Rohsteinen gesägt werden mußten. Alle Platten, nämlich 210 m² Bodenplatten, 286 m² Wandplatten und 308 m² Platten für die Umgänge, dazu noch die Platten für die Nischen und die Rundpiscinen, mußten durch Sägen auf Rechteckformat gebracht werden. Rechnet man eine durchschnittliche Plattengröße von 0,2 m² für die Bodenplatten, dann sind das allein für die Böden mehr als 1000 Platten. Geht man dabei von der prozentualen Belegung der Böden und der Zahl der erhaltenen Platten aus, so kommt man, da einige Platten recht groß sind, vielleicht auf wenig mehr als nur 600 Platten, aber dann mit entsprechend längeren Seiten. Dazu kommt noch die Sägearbeit der Wandplatten.

Das Sägen erfolgte mit ungezähnten und gezähnten Sägeblättern unter Mithilfe von Sand⁴⁰, entweder von Hand oder aber in mit Wasserkraft getriebenen Sägemühlen⁴¹. Ausonius schildert in seinem Gedicht *Mosella* solche Sägemühlen im Ruwertal bei Trier, wo die Platten für die Augusta Treverorum zugerichtet wurden:

361

Ille

*praecipiti torquens cerealia saxa rotatu
stridentesque trahens per levia marmora serras*

364 *audit perpetuos ripa ex utraque tumultus*⁴².

Schon W. CHASSOT v. FLORENCOURT⁴³ hat aus den bei Ausonius erwähnten *stridentes serrae* den Schluß gezogen, daß an der Ruwer (Erubris) Wassermühlen „zum Theil zum Sägen von Steinplatten eingerichtet waren“, und er begegnet dem Einwand, daß dort keine Marmore vorkämen, zu Recht mit dem Hinweis: „Die Beschreibung des Ausonius ist sehr bestimmt und trägt das Gepräge eigner Anschauung.“ Man wird zudem wie in Badenweiler⁴⁴ den Begriff Marmor weder wörtlich nehmen, noch zu eng verstehen dürfen, wird doch auch die Ruwer in Verszeile 359 *marmore clarus* genannt. Nichts hindert uns, eine solche Steinsäge zur Herrichtung von Steinplatten am gefällsreichen Klemmbach im Weilertal anzunehmen.

3.7 Ergebnisse über die Wand- und Bodeninkrustation

Zwischen Wänden und Böden besteht hinsichtlich der Beteiligung der verschiedenen Materialien keine Übereinstimmung. Die einzelnen Piscinen selber unterscheiden sich ebenfalls erheblich voneinander. In der Wandinkrustation der beiden westlichen Piscinen Cw und Bw überwiegen Platten aus Haupttrogenstein (100 % bzw. 97 %), in der östlichen Piscine Bo dagegen sind die Kalkarenite mit 94 % dominant. Ein analoges Verhalten zeigen die Bodenplatten. Hier treten mit weniger als 3 % die Kalkarenite in den westlichen Piscinen ganz zurück, während sie in der östlichen Piscine Co mit 98 % dominieren.

⁴⁰ PLINIUS, *Historia naturalis* XXXVI. 51.

⁴¹ BLÜMNER, *Technologie*²⁴ 76–77. 185.

⁴² C. HOSIUS, *Die Moselgedichte des Decimus Magnus Ausonius und des Venantius Fortunatus* (1967).

⁴³ W. CHASSOT v. FLORENCOURT, *Die Mosel-Fische des Ausonius und über die Zustände des Moselstroms im Alterthum überhaupt*. Bonner Jahrb. 1844, 208–210 Fußn. 14.

⁴⁴ WITTMANN, *Badenweiler*¹ 224.

Eine weitere Differenzierung zeigt der Plattenbelag der westlichen Böden insofern, als hier als Material neben dem Hauptrogenstein die unteroligozänen Plattenkalke erscheinen, die als Wandplatten nicht verwendet sind. So dominiert der Plattenkalk in der Piscine Cw mit 61,5 %, in der Piscine Bw dagegen der Hauptrogenstein mit 58,8 %. Hauptrogenstein und Plattenkalk zusammen zählen in Piscine Cw 98,7 %, in Bw 97,0 %. Die Prozentsätze Anzahl Bodenplatten stimmen mit denen nach der Flächenbelegung in dm² im wesentlichen überein.

Es ergab sich größenordnungsweise folgendes Verhältnis:

HR zu P	nach der Anzahl	nach der Fläche
in Cw	5:8	5:9
in Bw	6:4	6:5

Die Wand- und Bodeninkrustation ist also nicht nach inneren (älteren) und äußeren (jüngeren) Piscinen unterschieden, sondern nach West und Ost und innerhalb der westlichen Piscinen noch weiter nach dem Material. Die Ursache dafür liegt in den von MYLIUS⁴⁵ schon angenommenen zwei Bauabschnitten der Bauperiode VIa. Der Plattenbelag sei in den westlichen Piscinen „aufwendiger“, zwischen Tritt- und Setzstufe sei ein Falz angebracht, und die Platten seien stärker⁴⁶. MYLIUS nimmt an, daß die „bessere Ausführung“ in einem ersten Bauabschnitt, die „billigere“ später in den östlichen Piscinen durchgeführt wurde. Die petrographische Aufnahme bestätigt diesen Befund zweier verschiedener Bauabschnitte.

Alle Platten sind rechteckig geschnitten, aber ungleich groß. „Quadratische“ Platten⁴⁷ sind aber selten. Nur für die Wandrustae war gleiche Höhe zwingend. Auch bei den Bodenplatten wurde wenigstens ein gleiches Maß angestrebt, da die Platten reihenweise doch wenigstens gleich breit sind. Im übrigen aber ergab sich die Plattengröße wahrscheinlich ganz einfach als das in den aus dem Steinbruch gewonnenen Rohblock optimal eingepaßte Rechteck. Kleinere Platten mögen dabei als Nebenprodukt beim Aussägen der Wandplatten angefallen sein. Eine durchweg gleiche Plattengröße wäre zudem unwirtschaftlicher gewesen.

Alle Platten aus Hauptrogenstein und sicher auch einige aus Kalkarenit mußten aus dem Rohblock flächig erst herausgesägt werden. Nur ein Teil der Kalkarenite und alle Plattenkalke spalten schon im Bruch so glatt, daß diese Sägearbeit entfiel. Alle Platten mußten zudem auf Rechteckformat zugesägt werden. Durch Wasserkraft getriebene Steinsägen sind zu vermuten und wären im gefällsreichen Weilertal zu lokalisieren.

4 Werkstücke

4.1 Material und Verwendung

Der im Mauerwerk ganz überwiegend benutzte Hauptrogenstein ist für eine feinere Bearbeitung in der Regel ungeeignet. Anders ist es mit dem Tuffstein, der sich für Einwölbungen wegen seiner geringen Dichte, seiner guten Wärmeisolation und Frostbeständigkeit, aber auch wegen

⁴⁵ MYLIUS, Badenweiler³ 74.

⁴⁶ Plattendicken in Cw und Bw zwischen 4 und 7 cm, im Regelfall zwischen 5 und 6 cm, dagegen in Bo 4 cm, selten 5 cm (MYLIUS, Badenweiler³ 21–22 Abb. 3. 4; in Cw und Bw 5 cm, in Bo 3 cm).

⁴⁷ E. WAGNER, Fundstätten und Funde. I: Das badische Oberland (1908) 166.

seiner leichten Bearbeitbarkeit empfiehlt. Dagegen ist die Druckfestigkeit geringer, der Abrieb bei Benutzung größer. Für die hier in Frage stehenden Werkstücke, wie Türschwellen, Fensterbänke u. a., kommen diese Gesteine daher nicht in Frage. Die Kalkarenite, die geeignet wären, haben als Werkstücke aus nicht bekannten Gründen kaum Verwendung gefunden.

Als wichtigster Werkstein bleibt der Buntsandstein, was auch seiner Bedeutung in den späteren Jahrhunderten⁴⁸ entspricht. Von ihm wurden sowohl grobkörnige bis geröllführende Arkose-sandsteine des Unteren und Mittleren, wie auch feinkörnige, stark glimmerführende, buntrote Sandsteine des Oberen Buntsandsteins verwendet.

Gemein ist die Verwendung des Buntsandsteins zu Türschwellen. Dafür wären zu nennen: Ausgang Fw/Cw: Drei Platten 170 x 75 cm grau, 170 x 30 cm grau mit kleinen Geröllchen, 170 x 75 cm rot, die äußere Platte steht 5 cm nach Fw vor, beidseits greifen die Platten 5 cm unter die Mauer.

Ausgang Dw/Cw: Platte 105 x 90 cm glimmeriger Sandstein, greift 5 cm nach Dw vor.

Durchgang Cw/Bw: Eine Platte an der südlichen Leibung 127 x 68 cm grobkörnig und grau, eine an der nördlichen Leibung 180 x 64 cm feinkörnig, greift 8 cm unter die Mauer.

Durchgang Bo/Co: Eine Platte an der südlichen Leibung 70 x 60 cm grobkörnig und grau, zwei Platten an der nördlichen Leibung 80 x 60 cm grobkörnig und grau, 126 x 80 cm feinkörnig und grau.

Ausgang Co/Do: Drei Platten 105 x 41 cm, 105 x 43 cm, 105 x 23 cm weicher, grauer, geröllführender Sandstein, alle drei Platten stark abgetreten.

Ausgang Co/Fo: Drei Platten, die westliche unterteilt in 68 x 46 cm und 92 x 40 cm, dann 160 x 46 cm, 160 x 74 cm, alle weicher grauer Sandstein, beidseits unter die Mauer greifend, ursprüngliche Plattendicke 18 cm.

Durchgang c5w/Lw: Hier ist ein tieferer und wohl auch älterer Boden erhalten aus vier Sandsteinplatten, die möglicherweise zu der von MYLIUS⁴⁹ genannten „Stufe aus rotem Sandstein“ gehören. Die südlichen Platten messen 75 x 60 cm und 105 x 60 cm, die nördlichen 115 x (noch) 35 cm (der Rest steckt unter dem Estrich) und 60 x (noch) 35 cm. Sie sind aus einem weichen, grauen, etwas glimmerigen Sandstein, die letztgenannte Platte ist aus buntrotem, feinkörnigem Glimmersandstein. Den Platten liegt ein Estrich auf, von dem nicht bekannt ist, wie weit er nach Norden reicht, und über dem in einer höheren Stufe Platten aus Rogenstein verlegt sind.

Durchgang c6w/Mw: An der Ostwand sind zwei Stufen mit Platten aus Ar belegt.

Da die Türschwellen bei Fw/Cw, Cw/Bw und Co/Fo unter die Mauern greifen, müssen sie wie die Mauern der Bauperiode I angehören. Dagegen sind die Ausgänge von C nach D erst in der Bauperiode III geöffnet worden⁵⁰. MYLIUS meint, daß die Schwellen bei Cw/Bw und Bo/Co etwas jünger seien als die Ausgänge nach F, weil die Platten nicht in der Richtung der Mauer verlegt sind, sondern quer dazu. Die Bodenplatten der Durchgänge c5w/Lw und c6w/Mw müssen mit der übrigen Platteninkrustation gleich alt sein, gehören also der Bauperiode VI an. Den Durchbruch selber rechnet MYLIUS schon zur Periode IV, zu welcher dann wohl auch die dort verlegten Buntsandsteinplatten gehören.

⁴⁸ WITTMANN, Bausteine⁶.

⁴⁹ MYLIUS, Badenweiler³ 89 Fußn. 3.

⁵⁰ MYLIUS, Badenweiler³ 58.

Weitere Werkstücke sind Fensterbänke aus Buntsandstein in den Nischen der Südwand von Bo⁵¹.

Nische c1o: Ein einziger Quader aus grauem Sandstein 147 x 28 x (noch) 36 cm (der Rest unter Putz). Ansichtsverhältnis 1:5⁵².

Nische c3o: Zwei Quader, im Westen hellgrauer und feinkörniger Sandstein 28 x 27 x (noch) 38 cm, im Osten roter und feinkörniger, etwas glimmeriger Sandstein 123 x 29 x (noch) 38 cm. Ansichtsverhältnis westlicher Quader etwa 1:1, östlicher Quader etwa 1:4, beide zusammen 1:5, wie bei der Fensterbank der Nische c1o.

Südliche Apside von Co: Hier liegt ein loser Block aus rötlichem, konglomeratischem Sandstein mit zwei Gerölllagen, deren eine die Oberfläche bildet mit Mörtelresten und Versatzloch, Maße 90 x 70 x 33 cm. MYLIUS⁵³ denkt an eine Abdeckplatte der Konchamauer.

Weiter sind Konsolsteine aus Buntsandstein zu nennen, die als Unterstützung hölzerner Streichbalken dienten. Fünf liegen auf der großen nördlichen Terrassenmauer⁵⁴. „Einbindende Teile“ sind grob behauen, „die auskragenden fein gespitzt“. Nur daß es „Kalkstein“ sei⁵⁵, stimmt nicht. Es ist ein blaßroter bis rötlich-violetter, grobkörniger, teilweise ziemlich binde-mittelarmer Buntsandstein.

Dann sind zu erwähnen die Fassungen der Ausläufe der Abwasserleitungen aus den Piscinen. Diejenigen der Piscinen B sitzen in der großen nördlichen Terrassenmauer⁵⁶. Die unteren, kleineren und älteren bestehen ganz einfach aus zu flachen Bogen gesetzten plattigen Handquadern von Rogenstein. Dagegen sind die Fassungen der oberen, jüngeren jeweils aus Kanalstück und Deckplatte, beides Werkstücke aus konglomeratischem Buntsandstein.

Die von MYLIUS⁵⁷ abgebildeten, zwischen 4 und 9 cm dicken Präfurnienplatten von fw über dem scheinbar rechteckigen Ziegelbogen der Bauperiode VI sind Kalkarenite wie die Crustae der gleichen Zeit.

Auffallende Stücke sind die Auslaufbauwerke des großen Drainagekanals. Sie bestehen aus zwei Bögen keilförmig zugehauener Kalkarenitquader⁵⁸, einer mittleren trennenden und einer nach oben abschließenden Lage 5 bis 6 cm dicker Arenitplatten. Der östliche Bogen ruht an der einen Seite einem 22 cm hohen, an der anderen einem 10 cm hohen Kalkarenitquader auf. Im Innern ist der 128 cm weite Kanal gewölbt, wobei zumindest ein Teil der Gewölbesteine Tuffsteine sind, ebenso wie die unten vorstehenden Auflageplatten. Keilsteine und Platten sind sauber eingefügt und mit Fugenritzung versehen. Den Bau des Kanals setzt MYLIUS⁵⁹ in die Bauperiode II. Gilt das auch für die Auslaufbauwerke, dann dürfte der sauber gearbeitete Doppelbogen hier die später geübte Ziegelbogentechnik vorausnehmen.

Zum Ende darf der heute im Vorraum Fw stehende Votivstein der DIANA ABNOBA⁶⁰ nicht vergessen werden. Bei der Ausgrabung⁶¹ lagen „auf dem Boden noch drei Stücke auseinander,

⁵¹ MYLIUS, Badenweiler³ 19 „Sohlbanke aus Werkstein zum Teil noch erhalten“.

⁵² MYLIUS, Badenweiler³, Taf. E6.

⁵³ MYLIUS, Badenweiler³ 56.

⁵⁴ MYLIUS, Badenweiler³ 124–125 Taf. D4.

⁵⁵ MYLIUS, Badenweiler³ 124.

⁵⁶ MYLIUS, Badenweiler³ 108 Abb. 28; Taf. B1.

⁵⁷ MYLIUS, Badenweiler³, Taf. E1.

⁵⁸ MYLIUS, Badenweiler³, Taf. A4.

⁵⁹ MYLIUS, Badenweiler³ 111.

⁶⁰ W. BRAMBACH, Corpus inscriptionum rhenanarum (1867) No. 1654.

⁶¹ WAGNER, Funde und Fundstätten⁴⁷ 166.

welche die Inschrift *DIANAE ABNOB.* enthielten⁶². Die Bruchstücke sind auf einen erhaltenen Sockel wieder aufge kittet worden, aber im Zusammenhang „stark entstellt“⁶². Die Vorderseite ist „sauber gearbeitet“, die Rückseite „summarisch behandelt“. Nach v. EDELSHEIM⁶³ scheint die Steinhauerarbeit „sehr rau gewesen zu seyn“. „Am östlichen Eingang [der Ruine] scheint ein ähnlicher Votivstein gestanden zu haben“⁶⁴. Die beiden heute in Fo stehenden Steine ohne Inschrift, aber aus dem gleichen Material, sollen aus den römischen Resten stammen, die beim Abriß der alten Kirche aufgedeckt wurden. Aus dem gleichen Material sind die in Do liegenden Architekturteile, die nicht alle aus der Badruine stammen. Über neue Erkenntnisse zum Votivstein der Diana Abnoba siehe HEINZ^{64a}.

Als Material des Votivsteins nennt v. EDELSHEIM⁶⁵ einen Stein „von großen Quäder aus den gemeinen hiesigen Kalksteinen“. W. BÜCHLER⁶⁶ spricht es als Sandstein an, MYLIUS⁶⁷ wieder als Kalkstein, auch die Deckplatte, LEIBNITZ⁶⁸ verweist nur darauf, daß es kein Marmor sei. Dazu ist folgendes zu sagen: Die Deckplatte, die verkehrt liegt, ist aus Kalkarenit. Der Votivstein selber besteht aus einem auffallend hellen, nur örtlich durch Brand etwas verfärbten, groben Schillkalk mit Abdrücken von Muscheln und zahlreichen, meist stark abgerollten Kleingastropoden. Die reichlich vorhandenen Ooide sind heute durchweg hohl und enthalten mitunter noch mergelige Restkrümel. Bezeichnend sind auch phänokristalline Kalzitaggregate. Das Gestein muß als ein Weißjurakalkstein angesprochen werden.

5 Die Provenienz des Materials

Die Frage nach der Herkunft der Bausteine wurde bereits an anderer Stelle behandelt⁶⁹, so daß hier eine kurze Zusammenfassung genügt.

Der Hauptrogenstein ist lokaler Provenienz. Er kann durchaus von Badenweiler selber stammen, wo der Untere Hauptrogenstein am Schloßberg ansteht. Der Bau der Burg und aufgelassene Steinbrüche haben aber das Gelände so verändert, daß nicht mehr angegeben werden kann, wo römische Abbaue zu vermuten wären. Es ist aber auch nicht auszuschließen, daß sie weiter westlich bis gegen Vögisheim hin gelegen haben.

Quasilokaler (MORETTI) Provenienz sind die Kalkarenite, die Plattenkalke und der Buntsandstein. Die Kalkarenite der Streifigen Mergel des Unteroligozäns (Sannoisien) und die zur gleichen Stufe gehörenden Plattenkalke (Plattiger Steinmergel) stehen jenseits des Weilertals, also unweit Badenweiler, im Bereich der Gemarkungen Zunzingen, Britzingen und Laufen zutage (Binsenberg, Eichwald, Hanselbrunnen, Lohnberg, Bergsmatte u. a.). Die Gesteine sind dort

⁶² MYLIUS, Badenweiler³ 124.

⁶³ v. EDELSHEIM, Römische Bäder³ 146 Fußn.

⁶⁴ WAGNER, Funde und Fundstätten⁴⁷.

^{64a} W. HEINZ, Neue Funde zum Altar der Diana Abnoba. Kur- u. Badeblatt Badenweiler N.F. 3, 1981. – Ders., Neue Untersuchungen zum römischen Heilbad in Badenweiler. Das Markgräflerland 1981, 106.

⁶⁵ v. EDELSHEIM, Römische Bäder³ 146.

⁶⁶ W. BÜCHLER, Das Römerbad Badenweiler. Stud. zur Dt. Kunstgesch. (1909) 19.

⁶⁷ MYLIUS, Badenweiler³ 124.

⁶⁸ LEIBNITZ, Badenweiler¹⁵ 22.

⁶⁹ WITTMANN, Badenweiler¹ 227–229.

heute noch auf den Halden der längst aufgelassenen Steinbrüche zu finden. Für den Plattenkalk kommt eine andere Lokalität überhaupt nicht in Frage⁷⁰. Im Bereich Zunzingen-Britzingen-Laufen, am ehesten wohl um den Hanselbrunnen und im oberen Schwärzetal, haben wir die römischen Steingruben zu suchen. Der Buntsandstein stammt aus der Bergrandzone südlich Badenweiler und dürfte am ehesten in dem bis zu 400 m breiten Ausstrich des Buntsandsteins am Brennten Buck und westlich Bürgeln zu lokalisieren sein.

Den Tuffstein halte ich für importiert. Die im Vorbergland um Badenweiler vorkommenden Tuffe haben eine flächenmäßig zu geringe Ausdehnung, die Dinkelbergtuffe sehen anders aus. Ich nehme daher an, daß die Tuffsteine von Badenweiler wie die der nordschweizerischen Niederlassungen (Augusta Raurica, Vindonissa u. a.) aus dem Schweizerischen Mittelland stammen, wo durch archäologische Funde römische Tuffsteinabbau belegt sind (Leuzigen bei Solothurn, Toffen bei Bern u. a.). Leuzigen liegt Badenweiler am nächsten, und für diesen Abbau nehmen die Autoren Verfrachtung zu Schiff aareabwärts an⁷¹.

Vergleicht man die Verwendung der einzelnen Bausteine in den verschiedenen Bauperioden mit deren möglicher absoluter Datierung (Tab. 3), dann ergeben sich interessante Folgerungen. Der wichtigste Baustein – und in den ersten beiden Bauperioden der nahezu ausschließliche – ist der Hauptrogenstein. Buntsandstein kommt schon in großen Quadern vor. Die Römer dürften bei der Besetzung in der flavischen Zeit entweder auf das Anstehende dieser Gesteine gestoßen sein (Schloßberg), oder sie haben schon kleine Gruben angetroffen. Erst vom Beginn des 2. Jahrhunderts an, also in nachflavischer Zeit, kommen die Kalkarenite ins Geschäft, und erst gegen das 3. Jahrhundert (Bauperiode VI) kommen dünnplattige Kalkarenite und Plattenkalk zur Verwendung. Sie waren offenbar vorher nicht bekannt, jedenfalls nicht genutzt. Man kann die Entwicklung dieser Steingruben den Römern zuschreiben und ihre Anlage auch kaum verstehen ohne die Annahme einer systematischen Prospektionstätigkeit der römischen bzw. gallorömischen Unternehmer.

Daß Tuffsteine importiert wurden, erklärt sich aus den Bedürfnissen des Gewölbebaus. Dabei ist auch an ihre gleichzeitige Verwendung in Augusta Raurica zu denken, wo sie auch im Laufe des 2. Jahrhunderts aufzutauchen scheinen (Curia, Theater), also in der antoninischen Zeit, was aber noch der Überprüfung bedarf.

Bei dem ooidischen Schillkalk des Motivsteins ist an den Laufener Jura (Malm) zu denken, eine Vermutung, die noch dadurch unterstützt wird, daß im Steinmaterial von Augst ganz entsprechende Stücke zu finden sind. Ich nenne aus dem Museum den Kopf der Kybele aus dem Höhenheiligtum, das Grabmal des Geschwisterpaares Olus und Fuscinus (sekundär etwas ins Rötliche verfärbt), als weniger deutlich die Victoria auf der Weltkugel des 1. Jahrhunderts, aber auch aus frühchristlicher Zeit einen Grabdeckel aus Kaiseraugst. Das Material wurde demnach über Jahrhunderte gebrochen und verarbeitet. Wir dürfen danach das Material des Badenweiler Motivsteins als fremder Provenienz ansehen und seine Gewinnung und Verarbeitung im Schweizer Jura, höchstwahrscheinlich im näheren Gebiet um Laufen, lokalisieren.

Der nur in einem einzigen Quader vertretene Hauyn-Tinguait stammt aus dem Kaiserstuhl, wo dieses Gestein gangförmig im Zentrum, seltener auch an der Peripherie, vorkommt (freundl. Mitteilung W. WIMMENAUER, Freiburg). Dagegen ist eine Herkunft aus der Eifel auszuschließen

⁷⁰ WITTMANN, Badenweiler¹ 228.

⁷¹ WITTMANN, Badenweiler¹ 246.

Tabelle 3 Bauperioden und Bausteine (nach dem letzten Bauzustand, vgl. Taf. 21 bei MYLIUS 1936).

Periode	Material	Verwendung
I	Hauptrogenstein Kalkarenit Buntsandstein	als Bruchsteine im Concretum und als Handquader in der Verblendung des Mauerwerks im Hauptbau vereinzelt als Handquader Verstärkungsquader in der Leibung des Ausgangs Cw/Fw, Fensterbänke in Bo, Türschwellen im Hauptbau, selten Handquader
Ia	Hauptrogenstein	im Mauerwerk der neuen Ostmauer von Co
II	Hauptrogenstein	Stützpfeiler von Cw und Co (beachte HR-Platten als Ausgleichsschicht im Stützpfeiler von Cw, vgl. Ziegelbandtechnik)
III	Hauptrogenstein Kalkarenit Tuffstein Buntsandstein	im Mauerwerk der Anbauten D-E-F Handquader im Mauerwerk von D-E-F Handquader im Mauerwerk von D-E-F, Verstärkungsquader an den Ausgängen Ew/Cw und Co/Eo und Durchgängen D-E-F Türschwellen Dw/Cw und Co/Do
IV	Hauptrogenstein Tuffstein Buntsandstein	Mauerwerk im Hauptbau-Nordmauer und im Stützmauerwerk (erster Ziegeldurchschuß) Gewölbetonnen der Piscinen Bodenplatten im Durchgang c5w/Lw
VI	Hauptrogenstein Tuffstein Kalkarenit Buntsandstein	Mauerwerk von Mw und Mo Handquader vereinzelt im Stützmauerwerk von Mo Verblendung der Stützmauer von Mw und Mo, Präfurnienplatten von fw (evtl. VIa) Verstärkungsquader im Stützmauerwerk Mw
VIa	Hauptrogenstein und Kalkarenit erst HR + P dann Ar + HR	Verblendung von Mo Wand- und Bodeninkrustation in den Piscinen C, B und M und den Nischen
VII	Hauptrogenstein, daneben: Tuffstein, Buntsandstein, Kalkarenit	als Handquader in Ergänzungen im Verblendmauerwerk der Südmauer

(freundl. Mitteilung J. FRECHEN, Bonn). Selbst wenn der Quader erst bei Restaurationsarbeiten eingebaut sein sollte, bleibt die Frage, wie er nach Badenweiler gekommen ist, sicher nicht ohne bestimmte Funktion, was wiederum auf antikes Alter deutet.

6 Die Badruine als Steinbruch

Die Badruine ist nicht erst seit 1784 im Zusammenhang mit dem Graben nach Bausteinen entdeckt worden, sie hat schon früher durch Jahrhunderte als Steinbruch gedient. Wir können mit

guten Gründen annehmen, daß erst die Steingrüberei den Verfall des Badgebäudes eingeleitet hat. Bereits v. EDELSHEIM⁷² führt die Zerstörung des Badgebäudes auf den Bau von Burg und Kirche zurück. Wenn aber MYLIUS⁷³ bemerkt, daß „dessen wertvollere Bestandteile von alters her bei größeren Bauten allenthalben Verwendung“ gefunden hätten, so bleibt unklar, welche Bauten er dabei im Sinn hatte und was „allenthalben“ heißen soll. Die Lokalität „zum Gmüer“ wird urkundlich erstmals 1478 belegt⁷⁴. Spätestens zu dieser Zeit war die Badanlage zur Ruine zerfallen.

6.1. Badruine und mittelalterliche Burg Baden

Bisher wurden zwei Gründe für die Annahme der Verwendung römischen Baumaterials im Mauerwerk genannt, einmal die Verwendung vergleichbarer Handquader römischer Dimension aus Hauptrogenstein in der Mauerverblendung (v. EDELSHEIM⁷⁵, KRIEG v. HOCHFELDEN⁷⁶, MARTINI⁷⁷), zum andern das Vorkommen von Tuffsteinquadern im Mauerwerk der Burg (BÜCHLER⁷⁸).

Über die Handquader kann man im einzelnen streiten, und das gelegentlich in Ansätzen in der Burg vorkommende Opus spicatum⁷⁹ ist dort weder konsequent durchgeführt, noch kommt es an der Badruine überhaupt vor. Beachtlicher sind dagegen die auch am Badgebäude ortsfremden Tuffquader. Ich habe sie im Mauerwerk der Burg in großer Zahl angetroffen. Sie bilden die Gewölbe der Schartenfenster des Palas. Nicht wenige von ihnen sind auf der Ansichtsseite gesägt, auch im Mauerwerk, was für diese Quaderseite völlig überflüssig gewesen wäre. Zudem sind an der östlichen, äußeren Palasmauer wenigstens fünf Tuffquader mit noch anhaftendem römischem Deckenputz gefunden worden. Auch an der Oberfläche und in Hohlräumen von Tuffquadern der Fenstergewölbe ist noch römischer Putz erhalten, und gleich daneben in der nordöstlichen Wand sitzt ein 15 x 30 cm großer Tuffquader mit dicker Putzschicht, und in ihr sind bis mehrere Zentimeter große rote Ziegelbrocken. Daraus ergibt sich zweierlei, einmal daß diese Tuffquader aus einem römischen Bauwerk stammen, und zum andern, daß die Tuffsteingewölbe einen Deckenputz hatten.

Schon die Ausgräber haben in der Badruine die Tuffsteine angetroffen, zum Teil noch in zusammenhängenden Stücken des Gewölbes⁸⁰. Sie haben daraus gleich auf Gewölbe geschlossen, was dann MYLIUS⁸¹ bestätigt hat. Daher lagen auch die Tuffquader im Bauschutt zuoberst. Heute ist das meiste davon entfernt, und im noch vorhandenen Mauerwerk der Badruine habe ich nur noch etwa 180 Tuffquader insgesamt gezählt, die Einwölbung des schlecht zugänglichen Drainagekanals nicht gerechnet.

Um eine Vorstellung, wenigstens der Größenordnung nach, von der Menge der überhaupt eingebauten Tuffquader zu gewinnen, wurde folgende Berechnung durchgeführt. Es wird ange-

⁷² v. EDELSHEIM, *Römische Bäder*³ 140.

⁷³ MYLIUS, *Badenweiler*³ 5.

⁷⁴ MARTINI, *Badenweiler*²⁸ 15.

⁷⁵ v. EDELSHEIM, *Römische Bäder*³ 140–141.

⁷⁶ KRIEG v. HOCHFELDEN, *Militärarchitektur*³⁶ 87.

⁷⁷ MARTINI, *Badenweiler*²⁸ 15.

⁷⁸ BÜCHLER, *Badenweiler*⁶⁶ 94.

⁷⁹ J. NÄHER, *Die Burgenkunde für das südwestdeutsche Gebiet* (1901) 192.

⁸⁰ v. EDELSHEIM, *Römische Bäder*³ 140. – PREUSCHEN, *Denkmäler*⁸ 115.

⁸¹ MYLIUS, *Badenweiler*³ 18. 40–41.

nommen, daß die Piscinen B der Länge nach mit im Schnitt halbkreisförmigen Tonnen überwölbt waren, die seitlich den Quermauern bindig aufsaßen. Dabei wurden folgende Maße zugrunde gelegt: Piscinen Bw und Bo 9,5 m Breite und 12,2 m Länge, für die beidseitige Einbindung in die Längsmauern 0,6 m. Die Berechnung ergab für die inneren Gewölbeoberflächen der beiden Piscinen eine Fläche von 381,8 m² (für die Piscinen Cw + Co, die aber möglicherweise keine solche Tonnen hatten, ergaben sich zusätzlich 494,7 m²). Nimmt man als Kopffläche nach den Erfahrungen aus den Quadern im Mauerwerk der Burgruine (Ansichtsflächen mit Putz) einen Mittelwert von 0,04 m², dann errechnet sich die Anzahl der Steine für die beiden Halbtönen zu etwa 9500. MYLIUS⁸² vermutet schon, daß die Gewölbe Cw und Co bereits früh, in der Bauperiode Ia, beseitigt und durch „eine flache Decke ersetzt“ wurden. Wenn diese Gewölbe vorhanden waren, so wären sie in römischer Zeit sicher sachgemäß ausgebaut und die Gewölbesteine anderer Verwendung zugeführt worden. Es bleibt also bei den 9500 Steinen für die Ruine. Um eine Vorstellung davon zu gewinnen, was an Tuffquadern in der Burg verbaut wurde, habe ich sie einfach im Mauerwerk durchgezählt⁸³.

Die erhaltene Zahl ist natürlich nur ein Mindestwert, denn einmal sind die Mauern wegen der Überwachung nicht vollständig einzusehen, zum andern liegt noch manches im Bauschutt. Im ganzen wurden 1080 Tuffquader gezählt, davon allein 870 (80 %) in den Palasmauern. Zu beachten ist auch, daß die Tuffquader in den jeweils tiefsten, noch romanischen Mauerteilen sich häufen und in den höheren, gotischen Geschossen offenbar fehlen. Man wird also mit wenigstens 1200 Tuffquadern im Gemäuer der Burg rechnen dürfen, was aber erst ein Achtel der 9500 Steine der beiden Gewölbetonnen der Piscinen wäre.

Immerhin gibt die große Zahl der Tuffquader im Mauerwerk der Burg und dort gerade in den ältesten Teilen Anlaß genug anzunehmen, daß der Bau der romanischen Burg (vielleicht schon bald nach 1000 beginnend) den Abbruch des Badgebäudes eingeleitet hat. Das Erdbeben von 1356 kann dann der Bauruine den Rest gegeben haben, so daß sie 1478 zu Recht nur noch als ein „Gemäuer“ angesehen wurde.

6.2 Badruine und dörfliche Bauten

Der trotz des Baues der Burg noch verbleibende beachtliche Rest an Tuffquadern verlangt nach anderer Verwendung. Was beim Bau der alten Kirche verwendet wurde, läßt sich nicht abschätzen, da beim Abbruch keine Beobachtungen über die Bausteine festgehalten wurden.

Auch im dörflichen Bereich ist Material aus der Badruine verbaut worden. So hat WEVER⁸⁴ darauf verwiesen, daß „kein altes Haus in Badenweiler steht, bei dem nicht Steine aus dem Gmüer verwendet worden sind“. Beim Abbruch seiner eigenen Scheuer hat er neben „unzähligen“ Stücken von „grobkörnigem grauen Marmor“ (Hauptrogenstein u. a.) auch „viele gleichmäßig konisch zugehauene Stücke Tuffstein“ beobachtet.

Nachforschungen in den benachbarten Dörfern (Oberweiler, Niederweiler, Zunzingen, Britzingen) hatten leider ein völlig negatives Ergebnis. Dabei ist aber zu bedenken, daß dort heute noch einzusehendes älteres Mauerwerk ganz überwiegend erst aus dem 18. Jahrhundert stammt, einer Zeit, in welcher die Badruine offenbar verschollen war.

⁸² MYLIUS, Badenweiler³ 18–19. 73.

⁸³ WITTMANN, Badenweiler¹ 236ff. 243.

⁸⁴ WEVER, Badenweiler⁷ 15.

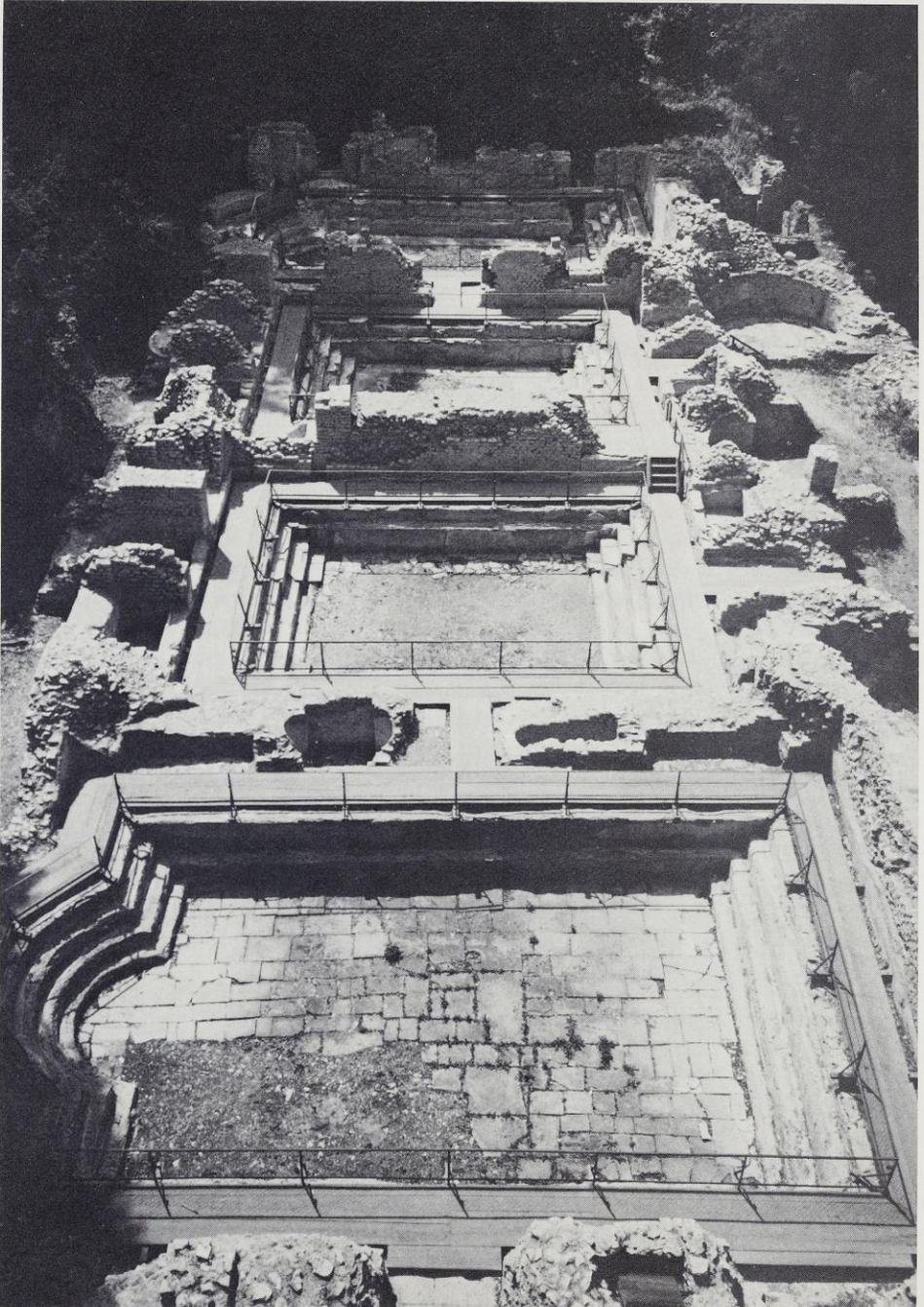


Abb. 10 Badruine Badenweiler; Blickrichtung nach Westen. Aufnahme 1953 vor Errichten des neuen Daches (Foto STÖBER, Freiburg i. Br.).

7 Zur Chronologie des Badgebäudes

Nach E. FABRICIUS⁸⁵ ist das Badgebäude „bald nach dem Jahre 74“ errichtet worden. Die Bauperiode I dürfen wir also in die Zeit um 80 stellen. Die ersten Setzungsschäden am Bauwerk infolge des schlechten Baugrundes und möglicherweise unzureichender Gründung⁸⁶ werden sich schon bald bemerkbar gemacht haben, so daß wir die Bauperiode Ia (neue Ostmauer von Co) und IIa (Stützpfiler in den jeweils nördlichen Ecken von Cw und Co) wohl noch im 1. Jahrhundert, also in flavischer Zeit, ansetzen dürfen.

Weitere Setzungsschäden, aber auch andere Anlässe wie Brand (brandgerötete Quader in der Verblendung der Bauperiode IV auffällig), MYLIUS nimmt sogar noch ein Erdbeben zu Hilfe, aber auch die für einen umfassenden Umbau an sich günstige Zeit haben dann zu den Veränderungen der Bauperiode IV, besonders im Nordvorbau, geführt. Diese Mauern zeigen als erste in Badenweiler Ziegelbandtechnik. Da diese in Augusta Raurica erst ab 100 auftritt und erst ab 150 gemein wird⁸⁷, ist es wohl zulässig, die Bauperiode IV entsprechend einzustufen. Der großzügige Umbau des Badgebäudes würde dann mit der wichtigen Bauperiode der antoninischen Zeit in Augusta Raurica zusammenfallen, der Zeit zwischen 130 bis 160 (in Augusta Raurica die ältere Curia und Basilika, das zweite szenische Theater, der Tempel auf Schönbühl).

Die Bauperiode IIa mit ihren die Ziegelbandtechnik vielleicht vorausnehmenden langen, wandstabilisierenden Rogensteinplatten ist also auch von daher früher als um 100 n. Chr. anzusetzen.

Im rechtsrheinischen Gebiet beginnen die politisch-militärischen und damit auch die wirtschaftlichen Schwierigkeiten erst nach 200. Vielleicht können wir mit ihnen die in Material und Ausführung unterschiedlichen Bauabschnitte der Bauperiode VI eher verständlich machen (Inkrustration der Piscinen, Stützmauern von M). Damit ergäbe sich als Diskussionsgrundlage folgende Aufgliederung:

Bauperiode VII	zwischen 200 und 260
Bauperiode VI	um 200
Bauperiode IV	zwischen 160 und 130
Bauperiode II/Ia	noch vor 100
Bauperiode I	um 80

Um 260 dürfte im Zusammenhang mit dem Zusammenbruch des Limessystems auch unsere Badanlage von den Römern aufgegeben worden sein. Es erscheint mir aber wenig stichhaltig zu glauben, daß die neuen Herren die Anlage unbenutzt dem Zerfall überlassen hätten. Sicher ist nur, daß nichts mehr investiert und repariert wurde, denn das wäre in der Bausubstanz der Ruine nachzuweisen.

Wie oben schon dargelegt, wurde der Abbruch des Gebäudes durch den Bau von Burg und Kirche eingeleitet, also vielleicht schon bald nach 1000. Bäuerliche Häuser waren noch auf Jahrhunderte Holzhäuser⁸⁸ und scheiden daher zunächst als „Nutznießer“ aus. Die Schäden des Basler Bebens von 1356 waren in der ganzen Region so umfassend, daß sie sich an der schon ruinierten Badanlage auch ausgewirkt haben müssen. Es nimmt also nicht wunder, wenn 1478 (urkundliche Erwähnung) nur noch ein Gemäuer erhalten ist. Daß man in ihm aber erst 1784 die

⁸⁵ In: MYLIUS, Badenweiler³ 3.

⁸⁶ WITTMANN, Badenweiler¹ 222.

⁸⁷ R. LAUR-BELART, Führer durch Augusta Raurica (4. Aufl. 1966).

⁸⁸ WITTMANN, Bausteine⁶.

Badruine sozusagen wieder neu entdeckte, deutet darauf, daß im besonders baufreudigen 18. Jahrhundert die Nutzung als Steingrube ganz bescheiden gewesen sein muß. Dafür spricht auch, daß die Ruine vorübergehend auch literarisch und landeskundlich (MERIAN) unbekannt ist.

Zum Abschluß noch ein paar Bemerkungen zu der hier angewandten Methode der petrographisch-geologischen Bestimmung der Baumaterialien. Sie erbringt zusätzliche Information über die jeweils verwendeten Bausteine und ihre Provenienz. Durch statistische Messungen am Mauerwerk wird einer statistisch-mathematischen Behandlung ein Weg geöffnet, wodurch Fragen nach Art und Wandel angewandeter Techniken zuverlässiger beurteilt und der Einfluß des Materials auf diese Techniken besser abgeschätzt werden können. Archäologisch strittige Fragen können so auch vom Material her angegangen und beurteilt werden. Wenn ausreichend datiertes Material vorliegt, kann es auch zur Datierung fraglicher Baureste verwendet werden und erlaubt letztlich, „to date them from their materials“⁸⁹. Die Abklärung der Provenienz der Bausteine erlaubt zusätzliche Information über bauwirtschaftliche, wirtschaftshistorische und verkehrsgeographische Fragestellungen. Vergleichsuntersuchungen an mittelalterlichen Bauwerken ermöglichen eine Klärung der Verfallsgeschichte.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dr. h. c. OTTO WITTMANN
Im Vogelsang 8
7859 Eimeldingen

⁸⁹ FRANK, Roman Buildings²⁷.