



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Geschichte der Militär-Architektur in Deutschland

Krieg von Hochfelden, Georg Heinrich

Stuttgart, 1859

Römische Bautechnik

[urn:nbn:de:hbz:466:1-62246](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-62246)

aus grossen Geschieben, Sandstein- und Kreidebrocken u. s. w., Alles in reichlichem Mörtel, dieser besteht aus Kalk, grobkörnigem Sand, Seemuscheln und gestossenen Ziegeln. Das Fundament der sämtlichen Mauern aber bilden zwei Lagen grosser Geschiebe und Blöcke auf oder etwas Weniges unter dem natürlichen, hier sehr festen Boden. Um von der ganzen, sehr merkwürdigen, Anlage ein möglichst deutliches Bild zu geben, folgt hier der untere Theil des südwestlichen, im Grundrisse Fig. 65 mit D bezeichneten Eckthurmes.

Fig. 67.



Er hat 18' 6" zum Durchmesser und liegt tief unter der gegenwärtigen Oberfläche des Bodens. Einen in einer Abschrägung oder Hohlkehle vortretenden Sockel zeigen auch die römischen Badegebäude zu Badenweiler. Auf den innern Seiten der Ringmauern sind noch die Balkenlöcher der daran angelehnten Wohngebäude — Casernen — zu sehen, deren flaches, mit Platten eingedecktes Dach wohl als Wallgang gedient haben mag.

Mauern aus unregelmässigen, in der Art wie die Ziegel des „opus spicatum“ schräg gestellten Steinen, finden wir hier zum erstenmale an römischen Bauwerken. In ausgedehnterer Anwendung erscheint diese Constructionsweise an den von Römern ausgeführten Bauten unter Theodorich, im V. und VI. Jahrhundert. So lange sie nicht bei römischen Bauwerken aus der frühern Zeit nachgewiesen wird, mag sie als ein Kennzeichen der spätern gelten.

Römische Bautechnik.

Die allgemeine Kenntniss der römischen bürgerlichen Baukunst, der Anordnung ihrer Wohnräume, ihrer Heizungsanstalten (Hypokauste und Wärmeröhren), ihrer Bedachung

mittelst rechteckiger, mit niederem, senkrecht aufgerichtetem Rande versehenen Deckplatten, sowie endlich ihrer Ornamentik darf bei den Lesern dieses Buches wohl vorausgesetzt werden. Hier handelt es sich hauptsächlich nur um Mauer- und Gewölb-Constructionen, insofern dieselben diesseits der Alpen an den römischen Kriegsbauten vorkommen. Die meisten wurden bei den betreffenden Denkmälern bereits untersucht, wir fügen noch einige bei, die, wenn auch nicht an den obigen, doch an andern gefunden werden, oder zum Verständniss roher Nachahmungen während des früheren Mittelalters nothwendig sind und stellen sie mit den ersteren übersichtlich zusammen.

Nach ihrem Material unterscheiden sich die römischen Mauern in Ziegelmauern, Steinmauern und in gemischte, wo horizontale Ziegelbänder zwischen den Steinlagen vorkommen.

Die Ziegelmauern wurden in Italien öfters, in Deutschland niemals zu Kriegsbauten, wohl aber zu öffentlichen und Privatgebäuden verwendet. Die gewöhnlichen Arten des antiken Ziegelverbandes sind bekannt und ein Theil derselben noch heute in Uebung; eine spezielle, jene des ährenförmigen, das sogenannte „opus spicatum“ folgt hier in der Abbildung zum Verständniss der Nachahmung aus unbehauenen Bruchsteinen, die, wie wir so eben (Fig. 66) gesehen, bereits schon in der spät-

Fig. 68.



Opus spicatum.

römischen Zeit ihren Anfang genommen, sich im Mittelalter aus Italien nach Deutschland, Frankreich und England verbreitet hat und im folgenden Abschnitte den Gegenstand unserer nähern Untersuchungen bildet. Das statische Motiv für den ährenförmigen Verband ist die Vertheilung des senkrechten Druckes der darauf ruhenden Last, zunächst aber auch die unregelmässige Gestalt der gerade vorhandenen Bausteine, die sich für horizontale Lager oft weniger eignen.

Die römischen gebrannten Steine im Allgemeinen unterscheiden sich von allen andern durch ihr feineres Korn und ihre dunklere Farbe. Sie erscheinen in den mannigfaltigsten Formen, als Deckplatten, mit einem oder auch mit zwei gegenüberstehenden, senkrecht umgebogenen, niedrigen Rändern, häufig mit einem Stempel bezeichnet, als Hohlziegel, als vier-

eckigte, mit Öffnungen versehene Heizungsrohren, als grössere und kleinere Bodenplatten von den verschiedensten Dimensionen, sowie endlich als sogenannte Backsteine für den Bau selbstständiger Mauern. Die Länge der Backsteine wechselt von 10" bis 15" und ihre Dicke von 15" bis 2" (franz. Maas), ihre gewöhnlichsten Dimensionen sind 14" bis 15" Länge und 8" bis 10" Breite. Sie haben meistens die doppelte Breite zur Länge.

Die steinernen Mauern sind entweder aus rechteckigt zugerichteten, oder aus unregelmässigen Steinen erbaut; bei den Mauern der ersten Art wird der Steinverband im Allgemeinen mit dem Namen des „grossen,“ des „mittlern“ oder des „kleinen“ bezeichnet („grand-, moyen-, petit appareil“). Der erste hat nicht unter 8" dicke Werkstücke, der letztere zeigt nur selten 5" bis 6", gewöhnlich 3" bis 4" hohe Würfel, bisweilen auch Rechtecke von derselben Höhe, aber mit etwas längern Seiten („petit appareil allongé“). Betrachten wir zuvörderst den grossen und den mittlern Steinverband.

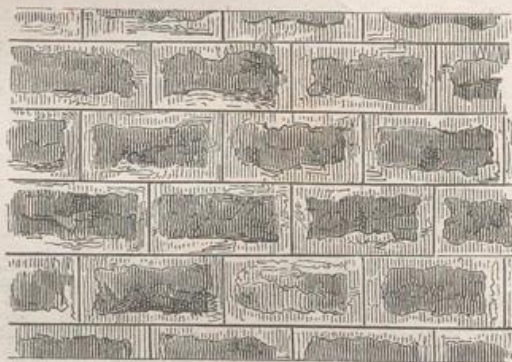
Die Stossfugen der untern und der zunächst obern Lagen wechseln in der Art, dass niemals zwei aufeinander treffen und mit der horizontalen Lagerfuge ein Kreuz bilden. Hin und wieder, aber nicht in regelmässigen Abständen, liegen in der äussern Mauerflucht die kleinern Flächen der Werkstücke (die Kopffenden) zwischen den Langseiten der zunächst daran stossenden. (Binder und Laufer.) Sind die Werkstücke einer und der nämlichen Lage gleich hoch, so dass dieselbe in ihrer vordern Ansicht oben und unten von einer horizontalen, durch die ganze Mauerflucht ununterbrochen fortlaufenden Linie begränzt wird, so heisst dieser Verband das „Isodomum,“ wobei es keineswegs nöthig ist, dass die verschiedenen Lagen alle eine und die nämliche Höhe haben (Fig. 9, 19, 21, 47). Sind aber die Werkstücke durchaus von ungleicher Höhe, so dass die durchlaufenden Lager verschwinden, so heisst dieser Verband das „Pseudoisodomum“ (Fig. 41, 59). Sind beim Isodomum des grossen Steinverbandes die nach Aussen gerichteten Seiten der Werkstücke in ihren rauhen, unregelmässigen Bruchflächen belassen, so wird dieser Verband mit dem Namen der „Rustica“ bezeichnet (Fig. 41, 59). Sind im grossen Steinverbände, beim Isodomum sowohl als beim Pseudoisodomum, die nach Aussen gerichteten Seiten der Werkstücke auf allen vier Rändern mit einem glatten, 1 bis 2" breiten Beschlage versehen und innerhalb desselben mittelst des Zweispitzes rauh geflächt, so dass diese rauhe Fläche nur etwa 1 bis 1½" über den glatten Rand vorsteht, so nennt man diesen Verband einen „Quaderverband“ im engern Sinne. Fig. 47 zeigt ihn als Isodomum; Fig. 59 als Pseudoisodomum. Ganz glatte, mit dem Meissel behauene Quader kommen in Deutschland an der Aussen-seite römischer Kriegsbauten ebenso selten vor, als rauhe mit

dem glatten Randbeschlage versehene Werkstücke im mittlern Steinverband; dort sind sie (in der Regel länger als hoch) nur mit dem Hammer auf allen ihren rechtwinklig zusammenstossenden Flächen, übrigens genau, zugerichtet, worin die römischen Arbeiter eine grosse Fertigkeit hatten.

Die Rustica zeigt bisweilen, wie die Quader, den glatten Randbeschlag an ihren einzelnen Werkstücken, bisweilen auch nicht, stets aber begleitet ein solcher die scharfen Kanten an den Ecken des Baues und zwar auf beiden sich hier verschneidenden Mauerflächen (Fig. 55). Die Rustica bildet übrigens nicht immer ein genaues Isodomum, obgleich die grössern Werkstücke stets durchlaufende, horizontale Lagen bilden, musste doch hin und wieder der Höhenunterschied zwischen zwei grössern durch sorgfältig eingepasste kleinere ausgeglichen werden. Zu der Rustica rechnen wir auch jenen Untersatz aus mächtigen, mehr oder weniger rauhen, oft auch glatten, mit frühern Skulpturen verzierten Quadern aus Sarkophagen, Säulenschäften u. s. w., sowie endlich auch aus grossen, an ihren obern und Stossfugen nur flüchtig zugerichteten Felsblöcken, wie er an den Umfassungen der gallo-römischen Städte gefunden wird (Fig. 17, 18, 61).

Um bei dem Isodomum des mittlern Steinverbandes, wo die mit dem Hammer hergerichteten Lager und Stossfugen wegen des oft sehr muscheligen Bruches der Steine nicht immer glatte Ebenen bildeten, dem Baue eine gewisse Eleganz zu verleihen, halfen sich die Römer damit, dass sie den Mörtel dick auftrugen, den Stein mit leichten Schlägen des Hammers antrieben, den aus den nicht ganz genauen Fugen heraustretenden Mörtel aber mit dem Polirbrette an die zunächst gelegenen Flächen andrückten und einebneten und sodann mittelst der Kelle die Lager und Stossfugen nach dem Lineale einritzten.

Fig. 69.

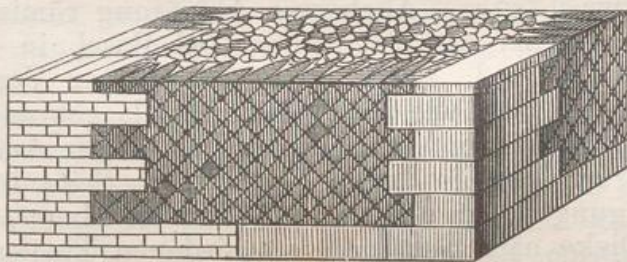


Die vorstehende Abbildung ist von den römischen Bädern zu Badenweiler, wo die Farbe des Mörtels von jener des zum Baue verwendeten Roggensteines sich nicht unterscheidet. Ob-

gleich dieses Verfahren der Römer bei ihren Kriegsbauten bis jetzt nicht vorkommt, verdient es hier dennoch eine Erwähnung, weil es gegen das Ende des X. und im Anfange des XI. Jahrhunderts häufig, und zwar in sehr roher Weise, nachgeahmt wurde.

Wenden wir uns nunmehr zum kleinern Steinverband, den wir als Würfelwerk bereits oben kennen gelernt haben. Um ihn recht zu verstehen, betrachten wir noch vorher das römische Netzwerk „opus reticulatum“, obgleich dasselbe an keinen Castellen oder Burgen gefunden wird. Die ganze Constructionsweise ist eigentlich eine technische Spielerei, die nur bei dem trefflichen Materiale des porösen italienischen Tuffes und des Peperins sich ausbilden und Platz greifen konnte. Denken wir uns statt der horizontalen Lagerfugen eine Reihe paralleler, nur 3 bis 4“ von einander abstehender, unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale geneigter, durch die ganze Wandfläche laufender Fugen, und senkrecht auf dieselbe, mithin ebenfalls unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale, aber in entgegengesetzter Richtung, die nämlichen Fugen, so erscheint uns die ganze Wandfläche als eine Menge übereck gestellter und regelmässig in einander greifender Quadrate. Sie bilden die äussere Seite der kleinern Mauersteine, die sich nach Innen, d. h. in der Dicke der Mauer, zum Behufe des spärlichen Hervortretens des Mörtels, um einige Linien pyramidalisch verjüngen. Sie sind in der Regel aus Peperin oder Tuff. Die scharfen, geraden, überall gleichschmalen Linien, welche der weisse Mörtel auf die graue Wandfläche zeichnet, gaben dem Werke den Namen. Man findet es nur aus der guten, römischen

Fig. 50.



Opus reticulatum.

Zeit vom VIII. Jahrhundert nach Erbauung der Stadt Rom, bis nach Caracalla. Dass es einer starken Eckverfestigung bedarf, versteht sich von selbst. Dieses Netzwerk gab zu dem spätern römischen Würfelwerke den Anlass, indem man die kleinen, pyramidalen Steine statt nach geneigten Linien, in horizontalen, mit senkrechten und wechselnden Stossfugen aufstellte. Ihre nach Aussen gekehrte Seite ist übrigens nicht immer von gleicher Höhe und Breite, sondern letztere oft grösser

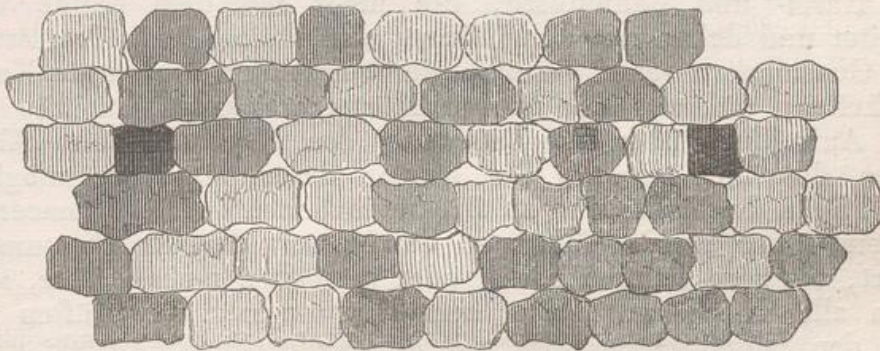
(Petit appareil allongé). Die Verbreitung des Netzwerkes erklärt auch jene des Würfelwerkes, besonders in Gallien, wo römisches Wesen und Technik mehr in das Volk gedrungen. In Deutschland wird das eigentliche Würfelwerk nur in Köln und in Trier, der Anfang desselben, mit etwas grössern Steinen, aber an der äussern Mauerverkleidung der Castelle im Odenwalde gefunden. Die Steine verjüngen sich dort alle nach Innen; ihre Aussenseiten bilden etwa 5" hohe Quadrate, oder 5" hohe und 7 bis 8" lange Rechtecke, zwischen welchen die quadratischen (übrigens keineswegs gleichförmig vertheilt) als Binder 20 bis 25" ins Innere der Mauer hineinreichen; diese ruht auf einer oder auch auf zwei Lagen ein Fuss hoher mittelst des Zweispitzes zugerichteter Quader (Fig. 29).

Sind endlich die Steine unregelmässig, nur hin und wieder mit dem Hammer ihre spitzesten Ecken abgeschlagen, somit einfache Bruchsteine, so heisst ihr durch reichlicheren Mörtel bewirkter Verband bei den Römern „Opus incertum“, es ist dieses unsere Bruchstein- oder Mollungmauer. Die Römer verkleideten damit sehr oft ihre Castelle; an den Ringmauern der Burgen und namentlich an den Aussenseiten ihrer Thürme kommt dieser Verband seltener vor, sucht aber den grössern Bruchsteinen möglichst ihr horizontales Lager zu wahren, indem er die unregelmässigen Zwischenräume mit kleinern Brocken ausfüllt.

Den gemischten Verband haben wir bereits in den horizontalen Ziegellagen beim Würfelwerk kennen gelernt (Fig. 17, 18). Solche Lagen erscheinen aber auch beim Isodomum des mittlern und des grössern (Quader-) Verbandes. Von diesem letztern haben sich diesseits der Alpen so viel wie gar keine, vom erstern nur spärliche Beispiele erhalten an den Bädern zu Aix in Savoyen, in Trier u. s. w. Auch eine Abbildung römischer, nunmehr abgebrochener Constructionen bei Basel in Schöpflin's *Alsatia illustrata* T. I. zeigt diesen gemischten Verband; für Kriegsbauten wurde er, wie es scheint, niemals gebraucht. In der Regel gehen bei keinem Verbande (mit alleiniger Ausnahme des Bruchsteinverbandes) die Steine der äussern Seite in derselben Zusammenfügung durch die ganze Dicke der Mauer. Diese besteht ihrer Dicke nach aus drei verschiedenen Theilen: der äussern und der innern Paraments-Mauer, und der zwischen beiden befindlichen Füllung. Die erstere ist je nach den verschiedenen Verbandarten, die innere meistens in einem mittlern nur mit dem Hammer hergerichteten Isodomum oder Pseudoisodomum, oder auch aus Bruchsteinen ausgeführt, beide sollen nach Vitruvs Vorschrift durch horizontale, hölzerne Schliessen (geflämte Balken) zusammengehalten werden, was übrigens nur hin und wieder befolgt wurde, z. B. in Strassburg (pag. 31). Die Füllung besteht entweder in einer mit den beiden Paraments-Mauern gleichmässig, aber weniger sorgfältig aufgeführten Bruchstein-

mauer, oder in einem zwischen jene eingeschütteten Guss, aus unregelmässigen Stein- und Ziegelbrocken in reichlichem Mörtel. Bei den mit kleinem Würfelwerk vollendeten Gussmauern wurden, nach der Ansicht mehrerer Antiquare (z. B. King, *Munimenta antiqua* vol. 11, p. 9), bisweilen Kästen aus starken Bohlen gebraucht, in die man den Guss schüttete. Hatte er sich gehörig gesetzt, und zu verdichten begonnen, so entfernte man die Bohlen und drückte die pyramidalen Würfel ein, aus welchen die Verkleidung bestand. Dieses Verfahren setzt übrigens voraus, dass nur sehr kleine Brocken zum Gusse verwendet wurden. Die Umfassung des Castells bei Oberwinterthur zeigt uns eine hinter dem verlängerten Würfelwerk (*petit appareil allongé*) und gleichzeitig mit ihm erbaute äussere Paramentsmauer aus grossen

Fig. 71.



etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ ' im Durchmesser haltenden unregelmässigen Blöcken, meistens Geschieben der Thur. Das Würfelwerk griff nicht tief genug in diesen Verband ein und löste sich ab, so dass die verlängerten Würfel aus Jurakalk lose auf dem Boden umherliegen.

Die bis jetzt nachgewiesenen Gewölbs-Constructions bei den römischen Kriegsbauten sind das halbkreisförmige, bisweilen auch überhöhte Tonnengewölbe, der flache Stichbogen in den Mauerdicken der Pforten, Fenster und Schlitze, wohl auch das Klostersgewölbe (ein Kreuzgewölbe mit einwärts gehenden Gräten), schmale Räume wurden sehr oft mit grossen Werkstücken horizontal eingedeckt. Scheitrechte Gewölbe kommen nicht vor. Die Gewölbsteine (Keilsteine), sind länger als dick, oder allerwenigstens ebensolang. In der spätern Römerzeit wechseln sie bisweilen mit Ziegeln; in diesem Falle ziehen sich gewöhnlich ein oder zwei Lagen auf ihre Langseite gelegter (und daher wegen der nöthigen Krümmung bei kleinem Durchmesser besonders geformter) Ziegel als Schlagleisten um den äussern Rand eines solchen Fenster- oder Thürbogens herum. Meistens sind die Gewölbe der bürgerlichen Architektur (so

namentlich in Trier) ganz aus Ziegeln erbaut und in diesem Falle ruhen oft 4 oder 5 solcher Bögen, wo die Ziegel ausschliesslich die Keilsteine bilden, unmittelbar auf einander. Der höchste Punkt des Bogens, sei derselbe nun aus Stein, oder aus Ziegeln, oder aus beiden zugleich, liegt bei den römischen niemals in einer Fuge, sondern in der abwärts gewendeten Fläche des Schlusssteins. Des Verbandes der grossen Werkstücke mittelst kupferner, eiserner oder hölzerner Klammern (doppelter Schwalbenschwänze) wurde schon oben gedacht.

Der römische Mörtel zeigt keine Spur erdiger oder thoniger Theile, sondern nur reinen Kalk und körnigen, rein geschlemmten Sand, dieser musste rau und knirschend sein zwischen den Fingern, sonst wurde er nicht zum Mörtel genommen. Der Mörtel in den Gussmauern enthält bisweilen kleine Stücke abgelöschten Kalks von der Grösse der Erbsen, bisweilen auch der Hasel- und Baumnüsse, die nicht mit dem Sande verarbeitet und daher mit dem Finger zerreiblich sind. Im Bruch der Gussmauern sehen sie aus wie weisse, eingesprengte Kalkstückchen, während der übrige Mörtel weissgrau ist. Sie geben Aufschluss über die Bereitung des Kalkes. Beim Ablöschen desselben sorgten die Römer dafür, dass wo möglich alle Theile der Kalksteine zu Brei verarbeitet wurden („macerare calcem“); er wurde daher so häufig mit der Krücke umgerührt, bis man keine Knollen oder Steinchen mehr spürte, sondern alle Theile im Wasser zerfallen waren. Sie prüften daher den abgelöschten Kalk mit der Kelle oder Schaufel; wenn man beim Hineinstecken mit der Kelle keine festen Theile fühlte und beim Herausziehen der Kalk zart und klebrig an der Kelle hängen blieb, so war er gut. Es ist klar, dass bei einer solchen Bearbeitung es in den Mauerfüllungen keine Kalksteine geben kann, sondern diese, wenn sie auch nicht mit Sand gemischt wurden, unter der übrigen weichen Masse zerfliessen mussten, keineswegs aber derb, in eigener Gestalt, gleichsam wie eingesprengte Krystalle zurückbleiben konnten. Bei den Römern war es Regel, den Kalk 3 Jahre im Kalkloche („calcis locus“) ruhen zu lassen, ehe man ihn brauchte. Da trocknet er ein, wird schollenartig (glebae calcis) und es bleiben bei der Mörtelbereitung kleine Stückchen Kalk übrig, die in den Gussmauern dann als solche zerreibliche, gleichsam eingebackene Bohnen erscheinen. Für die Mörtelbereitung schrieben die Römer vor, wie viel Theile Sand und wie viel Kalk genommen werden sollten. Das setzt ebenfalls eingetrockneten Kalk voraus, denn bei dem frisch abgelöschten ist noch zu viel Wasser, das Verhältniss würde daher unrichtig, wenn man nach der Regel drei Kübel voll Grubensand mit einem Kübel voll frischen Kalks mischen wollte.

Zerstossene Scherben von Thongefässen (testa tusa), zerkleinerte Stücke von Ziegeln und Backsteinen nahmen die Römer

auch zum Mörtel, was besonders bei dem Flusssande zweckmässig war. Diese gebrannten Thonstückchen sind daher ein sicheres Zeichen des römischen Mörtels, aber kein nothwendiges.¹

Auch ohne allen Mörtel werden römische Mauern, sogenannte Trockenmauern gefunden und zwar nicht nur beim grössern, sondern auch beim mittlern und selbst beim kleinern Verbande. Viereckigte Thürme dieser Art stehen nach der Angabe Dorow's hinter dem Gränzwalle, nördlich von Neuwied. Die Mauern sind 11' dick und ohne allen Mörtel. In Frankreich bilden solche Trockenmauern die äussere Wallverkleidung der gallo-römischen Stadt „Landanum“, bei Tonnère, Departement de la Côte d'Or. Auch in den Ueberresten vieler Gebäude daselbst, namentlich der Bäder, wird der Mörtel durch eine Mischung von Sand und Erde ersetzt. Selbst die oben erwähnten Mauern der meisten römischen Castelle im Odenwald sind nicht durch Mörtel, sondern nur durch Erde verbunden (pag. 53) und die Füllung zwischen den beiden in gleicher Weise erbauten Paramentsmauern bestand aus Schutt von kleinen Steinen und etwas Erde, wie der gründliche Erforscher der römischen Denkmale des Odenwaldes, J. F. Knapp, auf das Bestimmteste angibt.

Schluss. Die charakteristischen Kennzeichen römischer Kriegsbauten.

Wenn die bisherigen Untersuchungen uns in den Stand setzen, die einzelnen römischen Kriegsbauten untereinander nach Zweck und Alter zu unterscheiden, so bleibt uns am Schlusse dieses Abschnittes noch übrig, auch für die Gesammtheit derselben im Vergleiche mit einer spätern Zeit die unterscheidenden Kennzeichen zusammenzustellen. Diese Kennzeichen sind von zweierlei Art, positive und negative, solche, die an allen, und solche, die an keinen römischen Kriegsbauten vorkommen, so dass wir an jedem alten, wehrhaften Baue sofort zu erkennen vermögen, was römisch und was nicht römisch ist.

Die Eigenthümlichkeiten der römischen Militär-Architektur beziehen sich auf die römischen Zwecke, auf die fortifikatorische Anlage im Allgemeinen, auf die Einrichtung der einzelnen Werke, endlich auf deren technische Ausführung.

Für die Erforschung der römischen Zwecke ist vorerst die Geschichte und alsdann das Terrain massgebend. In einem Lande, das niemals die römischen Waffen gesehen, dürfen wir keine römischen Kriegsbauten suchen, ebensowenig auf einem Terrain, das keine Vertheidigung zulässt, wie z. B. der Boden

¹ Nach Mone, Urgeschichte des Badischen Landes T. I, pag. 288.