



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Zehn Bücher über Architektur**

(Buch 9 und 10)

**Vitruvius**

**Baden-Baden, 1959**

XV. Weitere als Schirmdächer verwandte Schildkrötenmaschinen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80031](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80031)

## KAPITEL XV.

### WEITERE ALS SCHIRMDÄCHER VERWANDTE SCHILDKRÖTENMASCHINEN.

1. Man bedient sich aber noch einer andern Form von Schildkröten, testudes (Taf. 71, Fig. I, II), welche alle Bestandteile, wie die oben beschriebenen, mit Ausnahme des von schiefen Streben, capreoli, verspannten Dachwerkes, besitzen, indem an dessen Stelle eine aus Brettern errichtete horizontale Brustwehr<sup>1</sup>, pluteum, mit daselbst eingefügten Zinnen aus Dielen, pinnae ex tabulis, gefertigt sich befindet, über denen nach vorn abgeschrägte, vorspringende Wetterdächer<sup>2</sup>, subgrundae proclinatae, emporragen, die äußerlich mit starken Holzlagen, tabulis, und fest darübergezogenen Rindshäuten, coriis firmiter fixis, abgedeckt sind, auf deren äußerer Fläche man eine mit Haaren durchknetete Tonschicht, argilla, in solcher Dicke anhäuft, daß die feindlichen Feuerbrände, ignes, der Maschine in keiner Weise einen Schaden beizufügen imstande sind. Wenn die Verhältnisse es erfordern, so können derartige Maschinen auch länglich, mit acht Rädern versehen, hergestellt werden, sobald nämlich die Beschaffenheit der Umgebung der Feste solches gebietet. Jene Gattung

<sup>1</sup> pluteum, grader Dachabschluß, Brustwehr (Ch. parapet, Brustwehr) mit den aus Dielen gefertigten, pinnae ex tabulis, bekrönt, welche zur Deckung der Krieger sowie als Schießscharten dienten. Taf. 71, Fig. I. II. e. d.

<sup>2</sup> subgrundae proclinatae, nach den Frontseiten schief vorstehende Schirmdächer (Ch. des appentis inclinés de bas en haut, von unten nach oben geneigte Schirmdächer), eine Anlage, die füglich am besten als eine Art festen, das Plateau der Maschine rings überragenden Dachgerüsts gedeutet wird, unter dessen Schutz die Legionäre nach Belieben ihre Kriegsdienste verrichten konnten. Der Vorteil lag in dem leichteren Aufbau und dem Umstande, daß die Angreifer durch die feste Brustwehr mit ihren Zinnen eine allseitig mehr gedeckte Position erhielten und man eine größere Zahl von Truppen auf dem Plateau vereinen konnte.



von Schildkröten dagegen (Taf. 71, Fig. III, IV), die zur Errichtung von unterirdischen Schanzgräben<sup>1</sup>, fodere (minieren), angefertigt werden und auf griechisch oryges, Grabwerkzeuge, heißen, werden völlig nach dem System der vorher beschriebenen zusammengestellt. Eine Ausnahme bilden allein deren Stirnseiten, frontes, welche spitz nach Art der Schenkel eines Dreiecks zulaufen, damit, sobald von der Feste aus Geschosse, tela, auf dieselbe geschleudert werden, deren Anprall, plaga, auf keine hori-

<sup>1</sup> testudo ad fodiendum parata, die zur Herstellung von Schanzgräben, minieren bestimmte Schildkröte (Ch. tortues, qui sont disposées en rue de saper, zum Untergraben hergestellte Schildkröten), ὀρυγες, Grabwerkzeuge. Taf. 71, Fig. III, IV. Während die zuletzt besprochene Form von Schildkröten eine Art beweglichen Turmplateaus bildete, mußten die zum Minieren angefertigten Maschinen den Arbeitern einen gesicherten Zutritt zu dem untern Terrain vor der feindlichen Bastion darbieten, der am sichersten durch die Anlage eines spitz zulaufenden Schirmdaches mit Beigabe der nötigen Leiterstiegen ermöglicht wurde.

Die hierselbst beschriebenen Belagerungsmaschinen bewahrten in ihrem Untersatze die analogen bereits in Kap. XIV angegebenen tektonischen Elemente, indem ihr Oberbau in gleicher Gestalt auf dem unteren, basis machinae, Wagenrost, sowie dem beweglichen Rädergestelle, basis rotarum, in der typisch stets wiederkehrenden Gestalt und Verbindung sich erhob. Die mit Brustwehr, pluteum, und Zinnen, pinnae, nebst flachem Dache abgeschlossene Maschine diente füglich zum Vorschub einer größeren Soldatentruppe an eine schon durch Breche zersprengte oder doch unschwer zugängliche feindliche Mauer, da dieselbe in ihrem unteren Raume sowie auf dem oberen Plateau leicht eine Menge von Leuten befördern konnte, welche im Schutze des allseitig vorspringenden schrägen Daches mittels besonderer Sturmleitern, ascensus, und Fallbrücken rasch in Masse auf die feindliche Mauer oder ins Innere der Bastion zu gelangen vermochten. Zur Erreichung ihres Zweckes mußte die Maschine schnell vorwärts bewegt werden und setzte dieselbe, neben der stabilen Struktur ihres mit Häuten und Lehm überstrichenen Dachwerkes, in allen Teilen eine möglichst leichte Formgebung ihrer Bestandteile bei Verwendung des gediegensten Materials voraus.

Im Gegensatze verlangte die zum Unterminieren der Feindesschanzen errichtete Schildkröte, testudo ad fodiendum, oryges, bei der gleichgestalteten Substruktion einen möglichst gediegen konstruierten Baukörper mit starkem, die feindlichen Geschosse abwehrenden spitzen Dache. Da überdies die Minierarbeiten stets längere Zeit in Anspruch nahmen und hierbei die Maschine dauernd an einer Stelle den Anschlägen der Verteidiger ausgesetzt blieb, so war zugleich eine feuersichere, widerstandsfähige Abdeckung der schiefen Dachflächen geboten, welche mittels frischen über die Bretter gespannten Häuten und einer dicken darüber gebreiteten, mit Haaren durchkneteten, Lehmschicht erreicht wurde. Zum Schutze der unten vor der Maschine arbeitenden Schanzgräber wurde im Zusammenhang mit dem Hauptdache ein vorn spitz im Dreieckwinkel zulaufendes, starres Schirmdach vorgebaut, welches den Arbeitern einestils Deckung verlieh, andernteils den Feinden den Einblick in die Art und Richtung der Minierarbeiten vereitelte. Taf. 71, Fig. IV u. Das in dem Körper der Schildkröte mitgeführte Werkzeug nebst den Leitern und zugehörigen leiterartigen Treppen zum bequemen Abstiege von dem Wagenroste, wie sonstige zur Verteidigung bei etwaigem feindlichen Ausfall erforderlichen Waffen vervollständigten die kriegstüchtige Ausrüstung der fraglichen Maschine, welche der Regel nach mit vier, zum Transporte einer größeren Mannschaft ebenso mit acht Rädern und dem entsprechenden Baugerüste ausgestattet war.



zontale Fläche erfolgt, sondern von den abgeschrägten Seiten, *planae frontes*, aufgefangen wird und dementsprechend die unter dem Schutzdache beschäftigten Soldaten ungefährdet ihre Minierarbeit zu verrichten vermögen.

2. Ich halte es nun für zweckmäßig von jener Schildkrötenmaschine, *testudo*, zu handeln, welche einst der Byzantiner Hegetor aufbauen ließ und zu erklären, nach welchem Schema dieselbe errichtet war. Die Länge ihres Wagenuntergestelles, *basis*<sup>1</sup>, betrug 60 Fuß bei einer Breite von 42 Fuß, während die vier Eckständer, *arrectaria*, welche über den Unterbau der Maschine, *compactio*, emporragten und aus je zwei (mit den oberen Widderständern) unten zusammengekämmten Balken, *binis tignis compacta*, bestanden, eine Höhe von 36 Fuß (von Basis bis Plateau) bei je  $1\frac{1}{4}$  Fuß Dicke,  $1\frac{1}{2}$  Fuß in der Breite zeigten. Das untere Rostwerk, *basis*, des Wagens ruhte auf acht Rädern<sup>2</sup>, *rotae octo*, durch welche dieser fortbewegt wurde, deren Durchmesser ( $6\frac{3}{4}$ ) V I S ÷ Fuß betrug, die Stärke der Radspeichen belief sich hierbei auf drei Fuß, und waren letztere aus dreifachen Holzlagen, *triplici materia*, nebeneinander zusammengezimmert, wobei man die einzelnen Stücke gegenseitig durch Schwalbenschwänze, *subscudibus*, verklammerte, während deren Felgen äußerlich mit Eisenblechplatten, die man auf kaltem Wege, *frigidae ducti*, gehämmert hatte, zusammengebunden, *alligatae*, erschienen. Taf. 72, Fig. I-VI.

3. Die Räder liefen in den Achsen, welche in die (von oben sie umschließenden) Radständer, *arbusculi*, auch *Hamaxopodes*, Wagenfüße, benannten Metallplatten durchgelassen waren. Weiterhin wurden auf die horizontalen Querbalken, *planitiem transtrorum*, welche man über den Wagenrost<sup>3</sup> gebreitet hatte Pfosten, *postes*, in Höhe von  $18 \div$  Fuß, bei einer Dicke von  $(\frac{1}{2})$  S : — und Breite von  $(1\frac{1}{2})$  F Z Fuß aufgestellt, die je  $(1\frac{1}{2})$  I S : — voneinander abstanden, während darüber gespannte,

<sup>1</sup> *basis*, Umrahmung des Wagenrostes.

<sup>2</sup> *radius rotae*, Radumfang, Felge, welche 3 Fuß = 0,9 m breit aus einer dreifachen Holzlage, *triplici materia*, nebeneinander gezimmert war, die einzeln durch schwalbenschwanzähnliche Eisenkeile, *subscudes inter se coagmentata*, untereinander verklammert und mit Reifen aus kalt gehämmertem Eisen, *lamini ferrei frigido ducti*, umschlossen waren.

<sup>3</sup> Der auf acht Rädern laufende Radrost, *basis rotarum* (Taf. 72, Fig. I. II. II A.), zeigte die normale Struktur, welche aus den obern, *arbusculi*, *ἡμαξόποδες*, Wagenständern aus hartem Holzwerke mit den sie umbindenden, *transversaria et transtra*, Tragbalken und Querbälkern nebst der Mutter, *matrix*, der unten angefügten Kurbel, *cardo*, bestand. In letztere waren die Stifte, *emboli*, des unteren Teiles der Kurbel, die in die Eisenplatten, *laminae ferreae*, daselbst eingriff, eingelassen, welche das untere Radgestelle umgaben und als Stütze der Radachsen, *axes rotarum*, dienten. Hierbei wurde durch die doppelte Gliederung der Radständer die freie Umdrehung der Kurbeln und hiernach die beliebige Bewegung der Wagenachsen bewerkstelligt.



rings fest untereinander verzapfte Deckbalken, *circumclusae trabes*, von  $(1\frac{1}{4})$  I  $\div$  Stärke und  $(\frac{2}{3})$  S  $\div$  Fuß Dicke das gesamte Untergeschoß, *compactio*<sup>1</sup>, zusammenhielten, auf welchem die schiefen Dachstreben, *capreoli*<sup>2</sup>, in einer Höhe von 12 Fuß sich erhoben, während ein (in der Mitte aufgerichteter) Firstständer, *tignum* (nebst Firstbalken, *culmen*), den Deckbalken des Dachwerkes daselbst den nötigen Verband verlieh. Ueberdies waren hierselbst nach der Langseite laufende Pfetten, *lateraria in transverso*, von oben über die *Capreoli* gespannt, welche die Unterlage des rings aufgenagelten, als Abdeckung des unteren Dachraumes dienenden Bretterbelages, *contabulatio*, bildeten. Taf. 72, Fig. II A.

4. Von kurzen (auf dem Dachgebälk der Maschine), aufgesetzten Ständern<sup>3</sup>, *taberculae*, unterstützt, hatte man fernerhin (Taf. 72, Fig. I. II.) ein weiteres Gebälkewerk, *contabulatio*, mit Dielenbelag (über dem Dachfirst) angeordnet, auf dem man Skorpionen und Katapulten aufzupflanzen pflegte. Weiterhin wurden daselbst zwei (mit den unteren Ständern) zusammengebundene Ständerbalken, *arrectaria compacta*<sup>4</sup>, aufgerichtet, welche eine Höhe von 35  $\therefore$  Fuß (über dem oberen Gebälk) bei einer Dicke von  $(1\frac{1}{2}) \therefore$  Fuß und Breite von zwei Fuß erreichten, und wurden diese (vier Ständer) an der Spitze jeweilig in diagonalen Richtung durch zwei in erstere eingezapfte Querbalken, *transversaria cardinata tigna*<sup>5</sup>, zusammengespannt (Taf. 72,

<sup>1</sup> *compactio*, wird hier auf den ganzen Aufbau bezogen.

<sup>2</sup> *capreoli*, die gleichfalls sich allerorten wiederholenden schiefen Streben als Träger des oberen Sparren- und Dachwerkes, welche stets mit einem mittleren Firstständer, *columen*, und oberen Firstbalken, *tignum culmen*, vereint sein mußten.

<sup>3</sup> *taberculum*, ein kurzer Ständer, Tragholz, bezeichnet im allgemeinen jene Ständer, *postes*, im Dachwerk (Taf. 72, Fig. I. II A.), welche als Stützen der Querriegel, *transtra*, zur Verstärkung der Dachflächen angeordnet werden. Im vorliegenden Falle müssen die *Taberculi* als besondere Mittelständer (Fig. II  $\gamma$   $\delta$ ) erachtet werden, welche auf den Deckenbalken der Schildkröte sich aufsetzten und vereint mit den unteren *Arrectaria* die stützende Unterlage der oberen Plateaus, *media contabulatio*, in der Mitte des Dachwerkes bildeten, auf dem die Geschütze Aufstellung fanden. Andererseits darf unter *tabercula* auch jene Mittelstütze (Fig. IV  $\alpha$ , Fig. VI  $\delta$ ) erkannt werden, die in gleicher Höhe als der hier unentbehrliche Mittelträger (Fig. II  $\gamma$ ), *arrectaria mediana*, über der analog gestalteten unteren Mittelstütze sich erhob.

<sup>4</sup> *arrectaria compacta*, zusammen verbundene Ständer, kann hier nicht im Sinne zweier nebeneinander befindlicher Pfosten gedeutet werden, sondern sind letztere als die vier Eckpfosten des Widdergestelles zu betrachten, welche tektonisch zum erforderlichen Halte unbedingt bis zum Boden der Basis der Maschine herabreichen mußten und hierselbst (Taf. 72, Fig. II  $\alpha$ , Fig. IV i m) von den doppelt nebeneinander aufgepflanzten Ständern, *arrectaria*, *binis tignis compacta*, umfassen und mit diesen durch Bänder wie Schrauben zu einem Körper verbunden waren. Die oberen Tragständer, *arrectaria*, des Widdergestelles konnten niemals als freistehende Pfosten ihre Funktion verrichten und muß diese Stelle mit »je zwei diagonal gegenüber aufgerichtete Ständer« übersetzt werden, welche mittels den (unsere Auffassung bekräftigenden) <sup>5</sup> *tigna transversaria cardinata*, in diagonalen Richtung die Spitzen, *ca-*



Fig. V S. D.) und weitere in der lichten Stärke der Eckständer mitten zwischen die Querbalken, inter scapos, eingefügte Holzstreben, i, sowie laminis ferreis, Einbänder (und Schrauben) unverschiebbar untereinander verbunden<sup>1</sup>; während man in der Mitte der Konstruktion in die, durch die sich durchkreuzenden Holzstücke und Querbalken gebildete Oeffnung, von oben einen eisenharten Holzklotz, materies<sup>2</sup>, einfügte, der mittels eiserner Schrauben und Winkelbändern, cheloniis et anconibus, allseit unverrückbar in die umgebende Balkenteile eingebunden wurde. An diesem Holzklotze waren (durch bewegliche Pfannen, Haken und Metallbänder vermittelt) zwei auf der Drehbank gefertigte Rollen, axiculi, befestigt, über deren Scheiben man die Taue, funes alligati, schlang, an deren Enden der Sturmbock, aries, befestigt war.

5. Mitten über diesem sich kreuzenden Balkenwerk, das den Widderbalken<sup>3</sup> aufnahm, hatte man ein, einem Türmchen, turriculum, ähnliches Schilderhäuschen, pluteum, dergestalt aufgebaut, daß zwei darin stehende Soldaten in sicherer Deckung, sine periculo, in die Ferne spähen und über die Anschläge der Feinde Bericht zu erstatten vermochten. Der daselbst angebrachte Sturmbock, aries, besaß eine Länge von (180) 104 :::: Fuß, bei einer hinteren Dicke von  $\frac{1}{2}$  ::::, und einer mittleren Stärke von 1 :::: Fuß, welche Größe sich nach dem Haupte zu auf 1 :::: — Fuß Dicke und ( $\frac{1}{2}$ ) S — Fuß Breite verschmälerte. Taf. 72, Fig. II ρ.

6. Die Spitze dieses Widders lief aber in eine einem Schnabel glei-

pita, der Ständer umklammerten (Fig. V δ, V A) und als eingezapfte Querbalken wechselseitig die arrectaria überspannten und dementsprechend in der Mitte eine natürliche Oeffnung zur Einkeilung des den Widder tragenden Klotzes, materies, darboten.

<sup>1</sup> Da zu diesem Zwecke wie der nötigen Verstrebung der beiderseitigen Querbalken eine mittlere Verbindung desselben gefordert wurde, so fügte man mitten zwischen die beiden Querbinder in der lichten Stärke der Eckständer jene, mediano inter duos scapos, Balkenstücke (Fig. V ι), ein, welche, cardinato et laminis ferreis religata, durch Einzapfung wie Anlage von verschraubten Eisenbändern dem ganzen diagonalen Balkenwerk eine unverrückbare Struktur verliehen, während die Arrectaria mittels Fig. I π, Fig. V y, conjunctio in forma crucis, Andreaskreuze (fultura erismatorum, Neben-, Gegenstützen) untereinander seitlich verstrebt wurden.

<sup>2</sup> materies, ein der arbusculi ähnlicher Holzklotz aus tunlichst hartem Holze Fig. I. II. V x, welcher von oben in die Balkenstruktur eingelassen wurde und an seinem unteren Ende mit verschraubten metallenen Bändern, cheloniis et anconibus, umgeben war, welche den beweglichen Haken, ancon versatilis, trugen, an dem die λ Kloben nebst Rollen, axiculi, befestigt waren, um die die μ funes et catenae, Taue und Ketten, geschlungen waren, welche den ν aries, Widdersturmbock aufnahmen. Eine besondere an dem Kloben, trochlea, angebrachte obere drehbare Kurbel (Fig. VII o), cardo, ermöglichte die seitliche Drehung des Widders.

<sup>3</sup> caput, obere Fläche des Widdergestelles, auf dessen Mitte das einem Türmchen, turricula, ähnliche Schilderhäuschen, ρ pluteum, stand.

P.

38



chende, aus Stahl<sup>1</sup> geschmiedete Umhüllung, *rostrum ferro duro*<sup>2</sup>, aus, wie diese in ähnlicher Form am Buge der großen Kriegsschiffe üblich ist, und zwar erstreckten sich vom Schnabel ab vier Stahlbänder, *laminae ferreae*<sup>3</sup>, gegen 16 Fuß über den Holm des Widders, an dessen Holzwerk sie durch Stifte befestigt waren. Von der Spitze, *capite*, bis zum äußersten Ende (*calcem*<sup>4</sup>, Ferse) des Sturmbockes waren überdies ringsum vier, je acht Zoll im Durchmesser starke Seile, *funes*, in der Form gespannt, so wie man solche bei einem Schiffe vom Hinterteile, *puppis*, bis Vorderbuge, *prora*<sup>5</sup>, (und dem Maste) anzulegen pflegt, überdies schlang man über diese Umgürtung, *praecinctura*, zum nötigen Zusammenhalte noch in der Quere Stricke, *funes*, welche in einem jeweiligen Abstände von 1½ Fuß sich wiederholten. Fig. I A. Aeüßerlich hüllte man ferner den Sturmbock in ungegerbte Häute, während die Stücke der Taue (die zum Zwecke seiner Bewegung) herabhingen<sup>6</sup>, aus einer aus vierfachen Stäben geschmiedeten Eisenkette, *catena quadruplex*, bestanden, die sämtlich nochmals mit rohem Rindsleder umgeben waren.

7. Ebenso verwahrte man am Vorderteile, *projectura*<sup>7</sup>, der Maschine, eine aus Holzstangen, *tabulis*<sup>8</sup>, gezimmerte, stabil durchgeführte Sturmleiter, *arca* (Taf. 72, Fig. Iξ, Fig. I C), über deren (aus dicken Tauen bestehende) rauhe Sprossen die Leute, ohne auszugleiten, leicht die feindliche Mauer zu erklimmen imstande waren. Diese so gestaltete Maschine konnte hierbei nach sechs Richtungen<sup>9</sup> hin ihre Wirkung entfalten, indem ihr Sturmbock (durch

<sup>1</sup> Inwieweit jenes wohl durch Hämmern, andernteils durch eine uns heute nicht überlieferte Technik der Schmiedekunst gehärtete Eisen unserem Stahle gleich ist unbekannt, darf jedoch nach den Leistungen eines Mauerbrechers (und-bohrers), welcher harte Sandsteine zersprengte und zermalmte, als ein würdiges Äquivalent betrachtet werden.

<sup>2</sup> *rostrum arietis ferro duro*, die einem Schiffsschnabel gleichende Spitze des Sturmbockes, welche aus gehärtetem Eisen geschmiedet wurde. Fig. I v σ.

<sup>3</sup> *laminae ferreae*, geschmiedete Eisenbänder, welche von dem Rostrum ausgehend auf 15 Fuß nach jeder Seite über den Holm des Widder sich erstreckten.

<sup>4</sup> *calx arietis*, Ende, Ferse des Sturmbockes.

<sup>5</sup> *a puppi ad proram*, die vom Hinterteil bis zum Vorderteil des Schiffes reichenden Taue, *funes*, welche zugleich den in der Mitte befindlichen Hauptmast, *molum*, mit verspannten.

<sup>6</sup> *catena quadruplex*, aus vierfachen Stäben geschmiedete Kette.

<sup>7</sup> *projectura*, der vordere Teil, Raum der Maschine mit dem Dachvorsprunge daselbst.

<sup>8</sup> *tabulae*, Holzstangen, die als Seitenständer der, *arcae*, Sturmleitern verwendet wurden, während deren Stufen, *gradus*, aus dicken, rohen Seilen, *rudentes*, gefertigt waren, damit die Aufsteigenden nicht ausglitten.

<sup>9</sup> Durch die über den, *axiculi*, Rollen, angebrachten drehbaren Kurbeln (Pfannen) war man in der Lage, dem Sturmbocke eine beliebige Richtung zu verleihen, wozu dann eine mehr oder weniger starke Anspannung der Taue nebst Wendung des Standes bei der Schwingung genügte.



Drehung) vor und rückwärts, nicht minder seitlich nach rechts und links, wie durch Aufrichtung seines Schnabels nach oben und Neigung desselben nach unten hin verwendbar war. Seine technische Struktur war aber derart hergerichtet, daß die Spitze des Widders zur Zerspaltung, *dispiendum* (Taf. 72, Fig. I), einer Mauer bis zu einer Höhe von nahe 100 Fuß emporgerichtet werden konnte, sowie die Sturmwanne anderseits, sobald man sie von ihrem rechten bis linken Treffpunkte hin bewegte, einen Abstand von ungefähr 100 Fuß bestrich, Fig. V A k z, *perstringebat*. Diese Widderschildkröte verlangte zu ihrer Bedienung 100 Mann, zudem dieselbe ein Gewicht von 4000 Talenten<sup>1</sup>, das dem von 480 000 Pfund entspricht, besaß.

<sup>1</sup> talentum, Talent, hatte als Gewicht ein sehr verschiedenes Maß, so war das talentum Atticum 60 minos = 60 Pfund Attisch. Das römische Talent entsprach ca. 80 Pfund.

Was hiernach die Gestalt der von Vitruv als einstiges besonderes Meisterstück hervorgehobenen Widderschildkröte (Taf. 72, Fig. I) betrifft, welche der Architekt Hegator nach seiner besonderen Aufzeichnung errichten ließ, so bildete letztere eine höchst komplizierte Maschine, welche die Funktion des Schutzhauses zum Sturmangriff, des Widdersturmbockes verbunden mit Raum für das übrige Geschützwerk und den nötigen Sturmleitern nebst Fallbrücke erfüllen sollte. Dieselbe hatte im Mittelkörper eine Länge von 60 bei einer Breite von 42 Fuß und zeigte in ihrer fundamentalen Anlage die typische Bildung von fest zusammengefügttem Roste, *basis machinae*, der auf dem normalen unverrückbar verbundenen Roste des Räderwerkes, *basis rotae*, ruhte. Da jedes Rad eine Höhe von  $6\frac{3}{4}$  Fuß bei einer Speichenstärke von 3 Fuß erreichte und über letzteren die nötigen Räume für die Löcher, *foramina*, der Hebel, *vectes*, zur Fortbewegung der Maschine und die über diesen befindlichen Pfannen, *cardines*, zu deren Drehung bleiben mußten, sowie endlich die Tragbalken, *transversarii*, der Radständer mindestens  $1\frac{1}{2}$  Fuß in Anspruch nahmen, so mußte die Entfernung vom Boden bis Unterkante des Wagenrostes sich mindestens auf 10 Fuß belaufen. Den mächtigen Rädern, welche hierbei durch Menschenhände und Druck der Hebel mit besonderer Vorrichtung fortbewegt wurden, pflegte man Eisenplatten unterzuschieben, während die Maschine im ruhigen Stande durch die eingestellten Tragständer, *sphenes* (Fig. II. 4), die man an allen überlasteten Punkten aufstellte, eine Unterstützung erhielten.

Der Rost selbst bestand aus einer überaus kräftigen Umrahmung, wobei seine äußeren, *tigna*, Balken (Steg wie Schemel) durch Verzapfung und Metallbänder zusammengebunden und in der Mitte durch die Längsbäume und die unteren Querträger (Achsenstücke) zu einem unverschiebbaren Ganzen, *compactio*, vereint erschienen. Dieser Rost war wiederum durch Verzapfungen und angeschraubten Eisenbändern mit dem Roste des Räderwerkes (Taf. 72, Fig. III 1, a b c) unzertrennlich vereint. Da jedes Rad durch seine besondere Pfanne, *cardo*, für sich beweglich war, so mußte (da eine von Rad zu Rad quer durchgeführte Achsenbildung im heutigen Sinne ausgeschlossen blieb) (Taf. 72, Fig. III 1, d) die Junktur der beiderseitigen Tragbalken, *tigna transversaria*, mittels Verstrebungen in gerader Richtung sowie Andreaskreuzgestalt, in *forma crucis*, die aus Holzwerk und festen Eisenstangen bestanden, bewerkstelligt werden.

Eine überaus schwierige Lösung bietet im vorliegenden Falle der Oberbau dar. Nach wörtlicher Uebersetzung des gewiß etwas lückenhaften Textes ist dieselbe überhaupt nicht tektonisch lösbar noch ausführbar und führte, wie die allge-



meinen Restaurationen erweisen müssen, zu verschiedenen Rekonstruktionen, welche in Wirklichkeit niemals die Bestimmung einer so mächtigen Belagerungsmaschine erfüllen konnten. Da nun einmal die Erneuerung der betreffenden, in ihrem wahren Bilde heute uns fremden, Maschinerie höchstens einen annähernd maßgebenden Wert beanspruchen darf und in den Details überhaupt nicht über die Skizze reichen kann, so ersuchen wir auch unsere, auf den traditionellen Angaben des Vitruv mit teilweise freier Ergänzung einzelner Elemente beruhende Wiederherstellung in diesem Sinne zu beurteilen. Taf. 72, Fig. I—VII.

Nach Vitruvs Angabe bestand der über den ganzen Rost sich erstreckende Oberbau aus 18 Fuß hohen verklammerten Pfosten, postes, die je  $1\frac{1}{2}$  Fuß voneinander abstanden und dementsprechend das Gewicht der Maschine erleichterten. Diese Pfosten waren unten (Fig. II A) in besondere, über den Rost gespannte Balken, <sup>2</sup> transtra, eingelassen und oben durch in deren Enden eingezapfte Deckbalken, <sup>3</sup> trabes circumclusae, zusammengebunden, während die so geschaffenen Umfassungswände oben konstruktiv durch quergelegte Deckenbalken, <sup>4</sup> tegumena (tigna), zusammengeschlossen wurden. Parallel zu den Frontseiten waren in den nötigen Abständen in jene tegumena (tigna) schiefe Streben, <sup>5</sup> capreoli, eingelassen, welche in der Höhe von 12 Fuß in den unvermeidlichen Mittelständer, <sup>6</sup> columnen, eingriffen, welche letzterer wiederum den Firstbalken, <sup>7</sup> culmen, aufnahm und mit den Capreoli durch doppelte Querriegel, transtra, zusammengespannt waren, die nochmals durch Ständer, <sup>9</sup> tabercula, unterstützt wurden. Nach der Langseite waren außer Balken, <sup>10</sup> lateraria transversa, über die Capreoli gebreitet, welche pfettenartig mit den ersteren verbunden, diese zugleich gegenseitig verstreben und auf solche Art dem Dachwerk, das mit Bretterbelag, <sup>11</sup> cantabulatio, bedeckt wurde, einen stabilen Halt verliehen. In diesem hausähnlichen Wagenaufbau war in der Mitte das Untergerüst für die Geschosse sowie das obere Widdergerüste folgendermaßen eingebaut.

Aus der überaus schwer zu erklärenden Stelle des Autors geht soviel mit Bestimmtheit hervor, daß die Grundlage des Mittelbaues aus den im Beginne erwähnten vier arrectaria ex linis tignis compacta bestand, welche, auf dem unteren Roste der Maschine aufgesetzt, in einer Höhe von 36 Fuß emporgerichtet waren (Fig. II) und dementsprechend noch um einige Fuß über den First des Daches, fastigium, des Wagenaufbaues, compactio, hervorragten. Eine an Stelle des unteren Wagengebälkes ε durchgeführte kräftige Balkenlage, tabulatio, die durch einen Mittelständer γ nebst Pfetten und Unterzügen unterstützt wurde, bildete bei dem Mittelbau das vermittelnde Element des durch analoges Trag- und Balkenwerk getragenen, von kurzen Mittel- und Seitenständern (Fig. VI δ γ), trabeculae, unterstützten Plateaus ζ über dem Dachfirste, das zum Betrieb schwerer Geschütze den nötigen Haltpunkt bieten mußte.

Da nun das in Höhe von gegen 35 Fuß sich über das Geschützplateau erhebende Widdergestell, welches bei Bewegung des ebenso gewichtigen wie langen Stoßbalkens einem gewaltigen seitlichen Schub ausgesetzt war, eine unmittelbare tektonische Verbindung seiner Tragständer, arrectaria, mit dem Unterbau erforderte, so kann (wie schon berührt) eine technische Lösung einzig in dem Sinne gedacht werden, daß jene oberen Arrectari (Fig. V β) bis zum Boden des Wagenrostes herabreichten und hierselbst von den unteren Arrectaria (Taf. 72, Fig. IV im, Fig. IV 1 2) die aus je zwei Tragständern bestanden, umklammert und mittels der erforderlichen Bänder und Schrauben zu einheitlichem Körper verbunden wurden. Die wohl noch dunklere Darstellung der Gestalt des oberen Widdergestelles kann desgleichen nur in dem Sinne eine baulich befriedigende Lösung erhalten, wenn man je zwei Arrectaria annimmt die 35 Fuß frei über das Geschützplateau emporragten und an ihren Spitzen in diagonalen Richtung an beiden Seiten, transversario cardinato tigno, durch je zwei mit den Ständern verzapften und verschraubten Querbalken θ gespannt waren (Taf. 72, Fig. II, Fig. V θ β). Da diese Verspannung der Arrectaria nur unter einander durchführbar war und die Querbalken zur nötigen mittleren gegenseitigen Verstrebung, in mediano inter duos scapos, besondere kleine Balkenstücke (Fig.



V i) voraussetzten, ergab sich in der Mitte der Kreuzung der Querbalken ein offener von allen Seiten fest eingebundener Raum, der zur Aufnahme jenes eisenfesten Klotzes  $\kappa$ , *materies*, eine gewünschte Stelle darbot, an dessen unterem Ende mit Eisenwerk die  $\sigma$  Rollen befestigt wurden, welche die  $\mu$  Trageile des  $\nu$  Widders aufnahmen.

Der teilweise von Tauen, teilweise von Ketten getragene Widderbock, *aries*, konnte allein in seiner Hin- und Herbewegung (insbesondere dessen Rückzug nach dem Anpralle) dadurch geleitet und reguliert werden, daß man das eine Ende der Trageile, *funes*, an dessen Vorderteile befestigte, hierauf durch die *Axiculi*, Rollen,  $\lambda$  am oberen, *materies*, Tragklotze schlang, sodann zu einer in der Mitte des Sturmbockes angebrachten Rolle, Ring (Fig. I y) herabführte, von hier nochmals oben um die zweite Rolle (an der *trochlea*) Welle schlang und dann an dem hinteren Teile des Sturmbockes abermals befestigte. Hiernach lag es einzig in der Hand der unten zur Seite stehenden Leute, den Holm auf Wunsch nach den verschiedenen Richtungen hin zu schleudern und wieder in die normale horizontale Lage zurückzubringen.

Bei allen diesen Konstruktionen muß noch hervorgehoben werden, daß die, *Arrectaria*, Balkenständer, wo immer tunlich eine innere seitliche Verstrebung bedingten, welche mittels gerader Streben (Fig. I  $\pi$ , III A) wie solcher in Kreuzesform bewerkstelligt wurden. Was endlich die technische Durchbildung der Maschine als Kriegswerkzeug betrifft, so war dieselbe geschaffen, alle Funktionen der einzelnen Belagerungsmaschinen zugleich zu erfüllen, indem dieselbe im unteren Raume den Transport von Kriegsmaterial mit Sturmleitern nebst Truppen gestattete, ihr mittlerer Aufsatz mit Plateau die Bestimmung eines Turmes mit schwerem Geschütze ersetzte, und endlich der obere gewaltige Sturmbock zur Zertrümmerung feindlicher Mauerteile im weitesten Sinne diente. Die militärische Bedeutung dieser Widderschildkröte bestand füglich darin, daß man die vor der Aktion schon völlig montierte Maschine tunlichst nahe an die Bastion der Feinde heranrückte und dann, nachdem der Widder eine Bresche geschlagen, die Geschütze einesteils dessen Funktion unterstützten, andernteils Zinnen und Mauern noch weiter zu zertrümmern strebten, bis die defekte feindliche Mauer einen Sturm auf letztere ermöglichte, der hierauf über die im Vorderteile, *projectura*, der Maschine bewahrten, *arcae*, Sturmleitern und Fallbrücken erfolgte. Bei dieser strategischen Aktion leistete das in der Mitte, *caput*, auf dem Widdergestell (Taf. 72, Fig. II  $\rho$ ) aufgesetzte, *turriculum*, Türmchen, das als, *pluteum*, Schilderhäuschen zur Aufnahme von zwei Kriegern geschaffen war, vorzügliche Dienste, da erstere die Feindeszinnen zu überschauen und den unteren Legionären genauen Bericht über die Anschläge der Verteidiger zu erteilen in der Lage waren. Wie allenthalben so pflegte man auch hier sämtliche Außenflächen der Maschinenteile mit rohen Rindshäuten und den sonstigen Schutzmitteln gegen Brandpfeile wie Geschosse der Verteidiger zu überkleiden.