



Zehn Bücher über Architektur

(Buch 9 und 10)

Vitruvius

Baden-Baden, 1959

XIV. Über die zur Ausfüllung von Festungsgräben bestimmte Schildkröte.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80031](http://urn.nbn.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hbz:466:1-80031)

KAPITEL XIV.

ÜBER DIE ZUR AUSFÜLLUNG VON FESTUNGSGRÄBEN BESTIMMTE SCHILDKRÖTE.

1. Jenes mit Schildkrötenmaschine, *testudo*¹, bezeichnete, bewegliche und überdeckte Schutzdach, das zur Ausfüllung von Festungsgräben, ad congestionem fossarum, hergerichtet wird, und zugleich durch Anwerfung einer Böschung den Sturm, *accessus*, auf die Feste ermöglicht, wird folgendermaßen zusammengezimmert. Man fertige eine Unterlage², *basis*, aus den nötigen Balken mit quadratem Grundrisse, die

¹ *testudo* (χελώνη) ad congestionem forsarum, Widderkarren, Dach zum Ueberbrücken, Ausfüllen der Festungsgräben (Ch. tortue pour le comblement (Ausfüllung) des fossés). Taf. 70, Fig. I—IV.

² *basis*, Unterlage, ἐσχάρα, Rost, der auf das Untergerüst des Radwerkes wie Wagens gleicherweise bezogen wurde (Ch. charpente de plateforme, flachgezimmertes Gerüst). Das aus den vier transversarii, Tragbalken, nebst ihren transtra, Querriegel, bestehende, *basis rotarum*, Räderrostwerk, welches gegenseitig durch Eisenstäbe und Querriegel in Andreaskreuzform verstrebt sein mußte. In dasselbe waren die, *arbusculae versatiles*, αραξόποδες, Wagenfuß, -träger (Ch. pieds de chars, Füße des Karren) in Gestalt von kurzen Klötzen aus eisenfestem Holze (Taf. 70, Fig. I A. V. VI.) von unten eingekleilt, auf deren oberem Ende die Längsbäume des, *basis machinae*, oberen Wagenrostes sich auflegten. In das mit, *laminae ferreae*, starken Eisenplatten unten umgebene Ende des Klotzes, waren die, *cardines ferreae acetabula*, eisernen Hüftpfannen (Ch. crapaudines, Zapfenmutter), d. h. die an den oberen Metallplatten (welche die Räder umgaben und als Stützen ihrer Achsen dienten) befindlichen Eisenzapfen und Pfannen eingefügt, welche die Beweglichkeit des, *arbusculae versatiles*, untern Teiles der Radständer ermöglichten. Die mit kalt gehämmertem Eisenblech, *laminas ferreae frigido ductae*, beschlagenen möglichst breiten Radfelgen, *absis*, *curvatura rotae*, wurden durch Menschenhände, welche die oberhalb der Räder durchgesteckten vectes, Hebelständer, vorwärts drückten, fortbewegt. Hierbei waren deren Felgen aus zwei bis drei durch Schwalenschwänze vereinte Holzlagen zusammengefügt.

auf griechisch eschara, Rost, benannt wird, dessen vier Seiten je 25 Fuß in der Länge betragen, und unterfange denselben mit vier Zwergbalken, transversaria, welche je ($1\frac{1}{2}$) F S Fuß in der Breite und ($\frac{1}{2}$) S

Vitruv hinterließ uns in dieser konstruktiv einzig genauen Beschreibung einer älteren Schildkröte das Prototyp der allen analogen Maschinen zu Belagerungszwecken gemeinsam zu Grunde liegenden Struktur wie gegenseitiger Verbindung ihrer wichtigsten Elemente, welche Erläuterung uns zugleich allein deren bildliche Wiederherstellung gestattet. Was hierauf fußend die Herrichtung einer, *machina subrorrata versatilis*, beweglichen Belagerungsmaschine, sei es in Gestalt eines Turmes, einer Schildkröte oder ihrer Variationen wie Kombinationen mit turmähnlichem Aufsatze, Widder und sonstiger Anlage für das Geschützwerk betrifft, so beruhte deren Aufbau in allen Fällen auf zwei stets wesentlich gleichen Grundfaktoren. Diese bestanden in der für sich abgeschlossenen Struktur des, *basis rotarum*, Räderrostes, mit ihrem selbständigen beweglichen Räderwerk, *rotae*, und der in sich abgeschlossenen Struktur der, *basis machinae*, Rostanlage, auf welcher der ganze obere, *compactio*, machinelle Aufbau unbeweglich ruhte, welche beiderseits eine materiell wie statisch überaus gediegene Durchführung ihrer Glieder wie tektonisch peinlich berechnete Verbindung aller tragenden Elemente voraussetzten.

Der das Untergerüst jeder beweglichen Maschine (Taf. 70, Fig. I. II. V) bildende Rost bestand wiederum aus zwei, im Wesen nur lose zusammengefügten Teilen, indem die Räder durch keine durchgehenden Achsen miteinander sowie auch mit dem Oberteile der Achsenständer verbunden waren, sondern als integrierte Stücke mit ihren Zapfen an ihrer oberen Plattenumkleidung in die Pfanne (Mutter) der Wagenfüße, *arbusculae*, lose eingefügt erschienen. Anderseits bestand der eigentliche, *basis rotarum*, die Räder tragende Rost aus je zwei parallelen unbeugsamen Tragbalken, *tigna transversaria*, welche mit ihren in dieselben eingezapften Querhölzern, *transtra*, den Radständern, *orbusculae*, als natürliche Stütze dienten und mit letzteren durch die nötigen Eisenbänder wie Schrauben unverrückbar vereint waren. Wie berührt, mußten wiederum die beiderseitigen Tragbalken, *transversarii*, durch die gebührende Verspannung zu einheitlich festem tektonischen Körper vereint werden, damit bei Bewegung und Wenden der Maschine die Motion der gegenseitigen Räder in identischer Weise erfolgte. Da die Räder schon für sich der Regel nach eine stattliche Höhe beanspruchten und die, *foramina*, Löcher, für die, *vectes*, Hebelstangen, zu deren Fortbewegung nur oberhalb der Räder in die, *laminæ terreae*, Eisenplatten, durchgelassen werden konnten, überdies die Bedienung der letzteren ein Aufrechtgehen der beorderten Mannschaft verlangte, so mußten die *tigna*, Balken, des oberen Wagenrostes mindestens 7 Fuß (2,1 m) über den Boden erhoben sein. Die Vectes mochten hiernach in allen Fällen nur von groß gewachsenen Leuten bedient werden und konnte deren Fortbewegung bei gewaltigen Dimensionen einzig durch Vermittlung einer besonderen Vorrichtung von Stangenwerken von statten gehen.

Da ferner bei der mächtigen Erschütterung, welche durch den Betrieb der Widderbalken und dem auf dem Plateau stattfindenden Abschießen der Balisten und Katapulte notgedrungen entstand, die Achsen der Räder leicht zerbersten mochten, so pflegte man zu deren Entlastung beim Stillstand der Maschinen nach Bedarf besondere mobile Unterständer, *sphenes*, *σφήνες*, Keilständer, (von *σφάζω*, verkeilen), aufzustellen, welche, unter den Tragbalken festgekeilt, dem Drucke der Geschütze wie Gewicht des Oberbaues begegneten. Diese technisch wichtige Beigabe erhellt aus Apollodors *πολιωρκήτικα*, 157 f.: Παρά δέ τούς τροχίσκους τούς βαστάζοντας τὴν χελώνην ὅπό τα ζυγά σφήνες ἐχεισθωσαν, οἱ βαστάζουσιν αὐτὴν εὑρέθρον. Οὕτως γὰρ αἱ περόναι τῶν τροχίσκων οὐ βαστάζουσι μόναι τὸ ἔργον. Neben den (die Maschine) stützenden Rädern soll man unter die Jochbalken keilförmige

Fuß in der Dicke messen. Diese Tragbalken sollen ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß voneinander abstehn und seien in deren (durch die Querriegeln, transtra, gebildeten) vier Oeffnungen kurze Pfähle, arbuscula, von unten eingesetzt,

Klötze (scil. Ständer mit einer Art Kapitell und Basis) unterschieben, welche derselben einen festen Stützpunkt gewähren. Auf solche Weise haben nämlich die Räder für sich allein nicht die volle Drucklast auszuhalten.

Eine weit vielseitigere Kombination als jene des Radrostes erforderte das Untergestell (Rost), basis, βάσις, machinae, des Wagens, das gleicherweise für sich eine abgeschlossene technische Struktur bildete, welche nur durch Verzapfung, Schrauben und Metallbeschlag mit ersteren vereinigt war. Das Grundelement beruhte hier in dem stets sich wiederholenden, horizontalen Balkenwerk, tignae, das aus den umrahmenden, unbeugsamen Stegen und Schemeln (Seiten- und Vorderstücken) nebst der nach Breite des Wagens wechselnden Zahl der Längsbäume (Mittelträger) sich zusammengliederte und naturgemäß durch die (zufällig von Vitruv nicht erwähnten und deshalb in den Restaurierungen nahezu allenthalben fehlenden) den Rost unten zusammenbindenden Achsenstücke vervollständigt wurde. Ueber diesen unvermeidlichen Gliedern einer beweglichen Kriegsmaschine wurde dann unmittelbar auf dem Rostbalken oder durch nochmalige Balken-, Dielenlage vermittelt der, Compactio, Aufbau der, testudo, Schildkröte in Gestalt eines scheunenähnlichen Raumes mit hohem Schirmdache errichtet, welch letzteres einen überaus reichen Wechsel seiner Größe wie Gestalt (so als einfaches Schirmdach des Mauerbohrers) gestattete, und als Stütze und Träger der beweglichen Türme mit Geschütz- und Widderanlage in der antiken Belagerungskunst die hervorragendste Bedeutung beanspruchen durfte.

Die in diesem Kapitel beschriebene prototypische Schildkrötenmaschine, testudo, welche zum Transport von Material, so zur Ausfüllung irgend einer passenden Stelle des feindlichen Festungsgrabens, ad congestionem fossarum parata, hergerichtet wurde, bestand zunächst aus dem das Räderwerk bergenden Roste, basis (eschara) rotarum, der auf den vier stets wiederkehrenden transversaria, Tragbalken, ruhte, in welche jeweilig in einem Abstande von $1\frac{1}{2}$ Fuß parallel zu beiden Seiten von unten die, arbusculae, amaxopodes, aus eisenhartem Holze (sideroxylon) gefertigten Wagenständer eingefügt waren. (Taf. 70, Fig. I. II. V. IV.) Besondere Zwerghölzer, transtra, dienten hierbei als bindende Elemente der Ständer, welche samt dem übrigen Holzwerk unter sich wie mit dem Auflager der oberen Achsenstücke des Wagens durch Verzapfung, Schrauben und Eisenbänder einen festen Zusammenschluß erhielten. Die untere Seite jener Ständer, welche die Mutter (Pfanne), matrix, zur Aufnahme des, embolus, Zapfens der, cardines, Kurbeln enthielt, war mit, laminis ferreis, starkem, unbiegsem Eisenblech beschlagen, gleichwie die unteren, arbusculae rotarum, Radständer mit stabilen Eisenplatten umgeben waren, welche oberhalb die, foramina, Löcher zum Durchstecken der vectes, Hebelstangen (mittels welchen die Maschine durch aufrecht stehende Mannschaften weiterbewegt wurde), unten jene zum Durchlaß der, axes rotarum, Radachsen, enthielten, wonach jene laminae, Eisenkleidung, zugleich als Stütze des Räderwerkes diente, das im vorliegenden Fall aus vier Rädern bestand.

Da jede, insbesondere seitliche Bewegung der Maschine eine unverrückbare Struktur der Tragbalken nebst Arbusculae bedingte, so mußten die transversariae (Taf. 70, Fig. I A.) untereinander mittels unbiegsem, pertica ferrea, Eisenstangen u. sowie horizontal und kreuzweise eingesetzten Holzbalken, tignae, δ, eine Verstrebung erhalten, die wiederum durch die nötige Verschraubung, cochleae, die erforderte Stabilität erlangte.

Auf die transversariae nebst Oberseite der Arbusculae sich auflegend war der, basis machinae, eigentliche Rost des oberen Wagens gebeitet, der in unserem Falle

die auf Griechisch Amaxopodes, Wagenfüße, heißen, unter welchen die Achsen der Räder, durch eisernes Plattenbeschläg seitlich umschlossen, sich bewegen. Diese Radrosträger müssen so gestaltet sein, daß in deren Mitte drehbare Pfannen, cardines, angeordnet sind, in welche man durchgehende Löcher, foramina (über den Rädern) einfügt, in die man Hebelstangen, vectes, durchstecken und hiernach die Maschine derart fortzubewegen vermag, daß dieselbe vor und zurück, nach der rechten und linken Seite, sowie, falls es nötig ist, auch in diagonaler Richtung mittels der unteren drehbaren Radständer, arbusculae versatiles, fortgedrückt werden kann. (Taf. 70, Fig. I. VI.)

2. Ueber den Wagenrost breitet man sodann zwei Zimmerbalken, tigna, welche nach den beiden Seiten um sechs Fuß über sein Untergerüst

aus einer 25 Fuß im Geviert großen Holzumrahmung bestand, welche aus je zwei Längsbäumen und Schemel nebst den entsprechenden mittleren (Tragstöcken) Zwergbalken zusammengezimmert und unterhalb von den querlaufenden, mit dem oberen wie unteren Holzlager der Räderträger verzapften Achsenstöcken getragen wurde (Taf. 70, Fig. V. VI. Fig. II α β γ δ).

Ueber dieser horizontalen Unterlage breitete man abermals in der Quere zwei sechs Fuß vorspringende, tigna, stabile Balken, welche mit ihren zugeordneten Trägern am Ende ihrer, projectura, Ausladung von zwei Stoßbalken (Schemel) zusammengebunden wurden. — Oberhalb diesem mit, tabulae, Dielen belegten Roste (Taf. 70, Fig. III α β γ) richtete man über den Mittelrahmen, postes compactiles, durch Nuten und Schrauben vereinte doppelte Pfosten (Ch. potelets faits d'assemblage, zusammengefügte Pfößchen) in einem jeweiligen Abstande von 1½ Fuß und Höhe von 9 Fuß auf, über die rings, tigna, tegumena, Deckbalken gebreitet wurden, welche wiederum durch die, trabes interordinates, unterhalb eingekerbt, in die Verzapfung der, tigna, Deckbalken eingreifenden Deckenbalken überspannt wurden und zugleich die Unterlage der Dachstruktur erfüllten. In letztere ließ man zunächst in geziemendem Abstande, capreoli, schiefe Streben (Ch. arbaletiers, Spannriegel) von 9 Fuß senkrechter Höhe ein, die nach der Mitte in den hier unvermeidlichen, quadraten, culmen, Firstständer eingriffen, der als Stütze den gleich unentbehrlichen, columnen, Firstbalken als Abschluß des Dachsparrenwerkes trug. Seitlich wurden dann auf die, Capreoli, Streben die, tignae laterariae, letztere überbindende Pfetten (Ch. poutris cloués, aufgenagelte Balken) gebreitet, welche einesseits die Streben untereinander verspannten, anderseits die Unterlage des, tabulae, Dielenwerkes (Ch. voliges, Schindelbretter) der Dachabdeckung bildeten. Letztere bestand aus möglichst dünnen, noch saftvollen Zweigen geflochtenen, crates, Faschinen, welche man nebst der ganzen Maschine äußerlich nochmals mit, percrudis coriis, möglichst frisch geschlachteten, doppelten Häuten, die mit Seegras oder essigbefeuhteter Spreu ausgefüllt wurden, umkleidete. damit diese den Zündstoff der Brandpfeile sowie die Wucht, plaga, der Geschosse vereitelten.

Der innerlich dreigeteilte Raum der Maschine war in der Mitte zur Bergung des Materials, das zur Auffüllung bestimmt war, vorgesehen, wogegen in den Nebenräumen über der Projectura der seitlichen Rostbalken die bedienende Mannschaft stand, welche nach genügender Annäherung an den Festungsgraben ihre betreffende Arbeit unternahm. Die Maschine war seitlich mit Fenstern versehen und stand nach beiden Fronten durch Türen offen, von denen breite Stiegenleitern, scalae, zum Boden herabführten.

hinausragen, an deren Enden man zwei weitere Balken anfügt, die an Dicke und Breite den Unterbalken gleichen, so daß ihre Außenkante um sieben Fuß vor dem Abschluß des Mittelteiles des Rostes vortritt. Oberhalb des unverrückbar zusammengebundenen mittleren Rahmen- und Balkenwerkes, compactio, richtet man eng nebeneinander gestellte Pfosten, postes compactiles, auf, deren Höhe ohne die oben angebrachten Zapfen, cardines, neun Fuß beträgt, während sie in der Dicke allseit $\frac{1}{2}$ Fuß messen und außen $1\frac{1}{2}$ Fuß voneinander abstehen. Diese Pfosten seien oben mittels Deckbalken, die auf der Unterseite mit Einkerbungen (die in die unteren Zapfen einpassen) besitzen, intercardinatis trabibus, überbunden, auf welchen man schiefe Streben, capreoli, die beiderseits in die unteren Deckbalken eingezapft sind und neun Fuß hoch sich erheben, aufrichtet. Von oben wird zwischen diese Streben ein vierkantiger Balken, quadratum tignum, der überdies als Giebelständer, column, dient, (nebst Firstbalken, culmen), eingesetzt, welche letztere zugleich die Verstrebung der capreoli ermöglichen.

3. Diese selbst werden aber nach der Langseite untereinander durch unterschnittene Pfetten, lateraria, verspannt und mit Dielen aus einer möglichst vorzüglichen Holzart¹ überdeckt; wenn solche aber nicht habhaft sind, so wähle man eine immerhin gediegene Holzart, wobei das der Fichte oder Erle aus dem Grunde ausgeschlossen bleibt, da diesem eine zu geringe Tragkraft innewohnt und dasselbe sich leicht entzündet. Ueber der äußeren Bretterverschalung soll man Faschinen, crates, die man aus sehr eng geflochtenem Reisig gefertigt hat, anbringen, während man das ganze Wagengerüst mit tunlichst frisch geschlachteten, völlig ungegerbten Rindshäuten, percrudis coriis, die doppelt übereinander genäht, consutis, und mit in Essig eingeweichtem Seegras oder Spreu, ausgestopft sind, überkleidet; nach welchen Vorkehrungen der Anschlag, plaga, der Balistes geschosse gleich der Einwirkung der Brandstoffe ohne Schaden anzurichten von der Maschine abprallen muß.

¹ tabulis maxime palmis, vorzüglich aus Palmenholz gearbeitete Bretter, muß wegen der allbekannten Weichheit des Palmenholzes als verschrieben betrachtet werden und dürfte füglich in tabulae maxima firmis, Tafeln aus möglichst dauerhafter harter Holzgattung, umzuändern sein. Fig. III.

Es sei hier eingeschüttet, daß die vorzügliche wortgetreue Uebersetzung von Apollodors *πολιορχία*, Belagerungskunst, durch Rudolf Schneider mit ihren beigebenen den Handschriften des Autors entnommenen Bildern, viele weitere Anhaltspunkte zur Kenntnis der Schildkrötenarten wie sonstiger Belagerungsmaschinen in verschiedener Formgebung darbietet. Es wäre zu wünschen, daß der Verfasser sein verdienstreiches Werk durch Hinzufügung technisch klar erläuterter und aufgezeichneter Restaurationen der näher beschriebenen Objekte vervollständigte, welche zugleich eine bisher nicht bekannte Einsicht in mannigfache Konstruktionen der antiken Tektonik zu eröffnen geeignet wären.