



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zehn Bücher über Architektur

(Buch 9 und 10)

Vitruvius

Baden-Baden, 1959

X. Kap. Über die Anfertigung der als Wurfgeschütze dienenden Katapulte und Skorpionen.

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

KAPITEL X.

ÜBER DIE ANFERTIGUNG DER ALS WURFGESCHÜTZE DIENENDEN KATAPULTE UND SKORPIONEN.

1. Ich beabsichtige nun die Herstellung jener Maschinen, welche zur Abwendung¹ der gefahrbringenden Ereignisse wie zum Schutze des

¹ In den Kapiteln, welche über Kriegswesen handeln, hat Vitruv (wohl absichtlich, um den Unberufenen keine zu genaue Einsicht zu gestatten) neben den sonst geläufigen lateinischen Zahlen für die angeführten Maße die altgriechischen Zahlzeichen mit Beigabe besonderer Chiffren in Gestalt von Punkten und Strichen beigelegt, welche heute nicht mehr unzweideutig zu entziffern sind und deshalb die Restauration nach den gesamten angegebenen Zahlenverhältnissen unlösbar erscheinen lassen. Jocundus hat in seiner Edition des Vitruv zuerst jene griechischen Zahlzeichen nach dem im Werke des Athenaeus (*δειπνοσοφισταί*, Tischreden) enthaltenen Angaben älterer hellenischer Schriftsteller zu erläutern unternommen, nach dessen Forschung auch Daniel Barbarus (Vit. X, p. 355. 3o) jene Zahlzeichen, ἀριθμοί, πλῆθι, näher zu bestimmen versuchte. Inbetreff der punktierten Zeichen behauptet der letztere, signa vero illa punctim in orbem, vel in quadratum facta nullius esse certae significationis. Sed clausularum distinctionis tantum gratia facta; nisi quis forsan ea minutias sui cuiusq; integri significari contenderit, daß sonach jene runden oder quadraten Punktreihen keinen bestimmten Zahlbegriff ausdrücken, vielmehr nur als Interpunktionen zu erachten seien, falls der Autor nicht durch dieselben einen Teilbegriff der Zahl auszudrücken beabsichtigte. Eine höchst ungewisse Definition, welche der Tatsache widerspricht, daß jene Punktzeichen auch im laufenden Text für sich allein sowie in Verbindung mit anderen Zahlzeichen abwechselnd uns begegnen und somit ein festes Zahlverhältnis ausdrücken mußten. Nach diesen Umständen, welche durch die weitere Tatsache bestärkt werden, daß jene Zeichen in den einzelnen Codices vielfach verschiedene Formkombinationen zeigen und daß sie bis heute von allen Gelehrten keine einheitlich anerkannte, sondern eine meist abweichende Auslegung gefunden haben, kann sonach die Maßbestimmung der Elemente jener Kriegsmaschinen auf ihrer Grundlage nur eine halb illusorische Lösung ergeben. Da eine solche nach diesen Voraussetzungen wissenschaftlich wie technisch wertlos erscheinen muß, so habe ich von dem Ver-

öffentlichen Wohles erfunden wurden, nämlich der Skorpionen¹, Katalpulten und Balisten nach ihren systematisch erprobten Maßverhältnissen zu erläutern. Die Größenmaße aller Glieder jener Kriegswerkzeuge², organa, werden nach der Länge des Pfeiles³, sagittae, den das Geschütz schleudern soll, berechnet, und muß dessen neunter Teil dem Durchschnitt jener Bohrlöcher⁴, foramina, am Haupte⁵, capitulo, der Lafette entsprechen, durch welche die zur Verspannung der Arme, brachia, der Schußwaffe dienenden, gedrehten Sehnen, nervi torti, gespannt werden.

2. Die Höhe und Breite des das Haupt, capitulum, der Maschine bildenden Spannrahmen wird aber ebenfalls nach der Ausdehnung jener

suche einer endgültigen Entzifferung Abstand genommen und erlaubte mir nur als allgemeine Anhaltspunkte die annähernd beglaubigten Zahlen nach den älteren Autoren in Klammern einzuschalten.

Bei seiner genau detaillierten Aufzählung der einzelnen nebeneinander gereihten Glieder, aus welchen die antiken Geschütze im Wesen bestanden, setzt Vitruv eine vollständige Kenntnis ihres zeitlichen Bildes voraus, welche natürliche Vorstellung uns selbstverständlich völlig fehlt. Da er weiterhin jede eingehende formaltechnische Darstellung ihrer mechanischen Systeme mit Berücksichtigung ihrer besonderen Handhabung und Wirkung als Kriegswerkzeug unterläßt, so kann auch die genaueste Uebersetzung nur mehr eine allgemeine Erläuterung ihrer Elemente bieten und vermag niemals ein endgültiges Bild ihrer einstigen, höchst wechselhaften Gestaltung zu erwecken.

Von diesem Gesichtspunkte mit Erwägung des Umstandes, daß die viel versuchten Ergänzungen nach späteren Schriftstellern, so insbesondere des Vegetius, niemals die Schöpfungen der Vergangenheit wahrheitsgetreu zu schildern geeignet sein können, glaubte ich von einer Ergänzung aller von Vitruv nicht erwähnten Momente überhaupt, und mit diesen von einer persönlichen Rekonstruktion des Geschützwerkes (das trotz aller genialen, bisherigen Versuche doch stets nur das Produkt individueller Phantasie verblieb) Abstand nehmen zu müssen. Hiergegen hielt ich es für tunlich, zu einer möglichst klaren Beurteilung der von Vitruv angeführten technischen Begriffe der Geschütz- und Belagerungsmaschinen die lateinischen Bezeichnungen ihrer besonderen Elemente in den Text einzufügen und eine objektive Erklärung dieser Wortlaute zu geben, zu welchem Zwecke ich die hierbezüglichen trefflichen Uebersetzungen und Definitionen meines hochverehrten Herrn Kollegen Auguste Choisy, Vitruv, Paris 1909, Lib. X, in meine Determinationen eingeschaltet habe.

praesidium, Abwehr.

¹ scorpio, σκορπίος (δοροβόλος, ἰοβόλος, εὐθύτονα); Skorpion, catapult, καταπέλτης, palincona, Katapult; balista, ballista, λιθοβόλος, λιθοφόρος, Balist-, Pfeil-, Steinschleudergeschoß.

² organum, ὄργανον, πολεμική μηχανή, Kriegswerkzeug, Maschine, Geschütz.

³ sagitta, Pfeil, Geschoß.

⁴ foramina, die in dem vorderen Aufsatz, Spannbalken, ⁵ capitulum, der Maschine eingefügten Bohrlöcher, durch welche die aus Haaren oder Sehnen gedrehten Stränge, nervi torti, τόναι (Ch. nerfs cablés, Kabeltaue), welche nach Anspannung der Bogenarme, brachia, βραχίων, zum Abschnellen des Geschosses dienten, durchgezogen wurden und nach Macht wie Größe der Schußwaffe an Stärke des Gewindes wechselten.

Bohrlöcher entwickelt. Auch sollen die mit Peritreti¹ (die durchlöcherten) bezeichneten Täfelchen, tabulae, welche an der oberen wie unteren Fläche der Spannbalken angefügt sind, in der Dicke ein, nach der Länge ($1\frac{1}{2}$) 1 S. Lochbreite messen, während die zur Rechten und Linken des Spannrahmens befindlichen Ständer, parastata, ohne deren Bänder (Zapfen), cardines, vier Lochbreite in der Höhe und $\frac{5}{8}$ in der Dicke erhalten, auf die Zapfen soll man die Hälfte der Ständerbreite, nämlich S. T. Lochstärke anrechnen. Die Entfernung von der Außenkante des Spannloches bis zum mittleren Ständer entspreche ferner S. 9 Durchmesser. Die Breite der mittleren Entfernung der Ständer messe ($1\frac{3}{4}$) 1 L, deren Stärke eine Lochbreite.

3. Die zur Aufnahme des Pfeiles hergerichtete Vertiefung, intervallum², in der Mitte des Ständers zeige $\frac{1}{4}$ der Lochbreite. Die vier Ecken³, anguli, welche rings an der Neben- und Vorderseite des Spannrahmens sich befinden, müssen mit Eisenplättchen oder Bronzebändern, die durch Nägel angeheftet sind, beschlagen werden. Jene als Laufbahn der Pfeile dienende, auf griechisch mit Syrix⁴ (Pfeife) bezeichnete Rinne (Laufbahn), canalicula, besitze 19 Lochbreiten in der Länge. Die Ausdehnung der Leisten⁵, regulae, die Viele Backen, bucculae, heißen, und zur Rechten und Linken der Laufbahn angebracht sind, betrage ebenfalls 19 Lochbreiten, während man auf ihre Breite und Dicke einen Durchmesser anrechnet. Weiterhin seien an letztere unten noch zwei Leisten, regulae, befestigt, in welche der Haspel, succula⁶, eingepaßt wird, der drei Lochgrößen lang und $\frac{1}{2}$ dick sein muß. Der Körper jener Leisten⁷, bucculae, welche manche

¹ tabulae, περιτρεῖται (Ch. madriers, Bohlen), die zur Verstärkung des Spannbalkens angefügten Brettchen, durch welche desgleichen die nervi gezogen wurden, oben am Ende der Lafette befanden sich die parastata, senkrechten kleinen Ständer des Spannrahmens, capituli, welche äußerlich mittels der cardines, verkröpfenden Bänder (Ch. gebrauchte tenon, Zapfen) hier die ringsum angeordneten Verbindungsglieder des Kapitells bildeten.

² intervallum, Einkerbung, Vertiefung, das von Choisy übersetzte Intervalle entre montants, Zwischenraum der Pfeiler, läßt eine zu weite Deutung zu.

³ anguli, äußere Kanten des Kapitellaufsatzes.

⁴ canalicula, σόριξ, kleine Rinne (Ch. petit canal), Pfeife, Laufbahn des Geschosses.

⁵ regulae, bucculae, Leisten, Latten (Ch. règles, Richtscheite) zur Verstärkung der Lafette und Verhütung ihrer Krümmung.

⁶ succula, Haspel (Ch. arbre de treuil, Wellbaum).

⁷ buccula, camillum, Becken, Gefäß (Ch. joue, Backen), loculamentum, Wange, Gehäuse (Ch. boulin, Taubennest, und tasseau, Trageleiste), welche mittels der securiculis cardinibus, schwalbenschwanzförmige Zapfen (Ch. encastrement, Einfalzung) mit der Laufbahn verbunden waren und als deren Befestigung dienten. Die angeführten Zahlzeichen sind hier vielfach unerklärlich, ebenso kann die Angabe von 9 Lochbreiten für die Dicke der Camillen nicht zutreffen, und hat Choisy dies mit Recht in $\frac{1}{2}$ abgeändert.

das Gefäße, *camillum*, andere hingegen das Gehäuse, *loculamentum*, benennen, sei mittels schwalbenschwanzförmiger Zapfen an die Laufbahn angeheftet und messe eine Lochbreite in Länge und ($\frac{1}{2}$) S in der Dicke, die Länge des Haspels betrage (3) ::, die Stärke ($\frac{3}{4}$) ::, die des Hebels neun Durchmesser.

4. Die Einkerbung (Höhlung) für das Geschoß, *epitoxis*¹, möge ($\frac{3}{4}$) S — in der Länge und ($\frac{1}{4}$) — in der Breite betragen. Der Hebel², *chela*, auch Handhabe, *manuela*, benannt, messe nach der Länge drei, seine Dicke und Breite je ($\frac{1}{2}$) S:— Durchmesser. Der Boden des Läufers³ (*Schießrinne*), *canalis fundi*, erreiche in der Länge 16, in der Dicke ($\frac{1}{2}$) ::, in der Höhe ($\frac{3}{4}$) S:— Lochbreiten. Auf den Untersatz des Ständers⁴, *columella basis*, seien unten acht, die Breite seiner Unterlage, *plinthis*, in welche dessen Säulchen eingesteckt ist ($\frac{3}{4}$) S:—, dessen Dicke ($\frac{1}{8}$) F Z Durchmesser angerechnet, die Höhe des Ständers bis zu dessen oberen Kurbel⁵, *cardo*, messe 12 ::, dessen Breite ($\frac{3}{4}$) S:— und Dicke U 9. Die drei Streben, *capreoli*⁶, des Ständers sollen in der Länge je neun, in der Breite $\frac{1}{2}$::, der Dicke ($\frac{7}{10}$) Z, Lochbreiten umfassen. Die Stärke des Kurbelbandes, *cardinis*, betrage ($1\frac{1}{2}$) ::, der Aufsatz, *caput*⁷, des Ständers sei (2) L S. K. lang. Die Größe des vorn angefügten Stückes⁸ ($\frac{3}{4}$) a. s :: 9, dessen Dicke ($\frac{1}{2}$) 1,5 Lochbreite.

5. Die hinten befindliche freie Stütze⁹, *columna posterior*, die auf griechisch *Antibasis*, Gegenstütze, heißt, erhalte in der Länge acht, der Breite ($\frac{3}{4}$) S I, der Dicke ($\frac{5}{8}$) F Z Durchmesser, während man auf die Länge des Untersatzes, *subjectio*, der vorderen Lafette zwölf, dessen Breite und Dicke die nämlichen Maße der kleinen Stützen anrechnet. Das über dem kurzen Ständer angebrachte Tragstück¹⁰, *chelonium*, das

¹ *epitoxis*, ἐπιτοξίς, Einkerbung, Höhlung, Rinne (Ch. tiroir, Schußrinne).

² *chela*, Hebel, *manulea*, Handhabe, Hähnchen (Ch. culasse, Bodenstück).

³ *canalis fundi*, Grundfläche, Aushöhlung des Schußkanals (Ch. fond du canal).

⁴ *basis columellae*, das untere Stück des kleinen Ständers (Ch. colonette) als Träger, Stütze der Maschine, das in einen festen Untersatz, *plinthis*, eingefügt war.

⁵ *cardo*, Kurbel (Ch. carré de tenon, Platte des Zapfens).

⁶ *capreoli*, Verstrebungen des Ständers (Ch. jambette, Tragbänder).

⁷ *caput columellae*, Knauf des Ständers.

⁸ *antefixa parastata*, vorn angefügte Strebe, d. h. Verstrebung des Ständers nach dem Caput hin (Ch. appliques d'articulation, angehefteter Knoten, Verkröpfung hat keinen begreiflichen Sinn).

⁹ *columna posterior*, ἀντίβασις, hintere, Gegenstütze (Ch. petite colonne, Säulchen), muß füglich als Zwischenglieder der Hauptstütze und, *subjectio*, Untersatz (Ch. appui, Stütze) des Teiles der Lafette, woselbst die Spannung der Sehne sich befand, erachtet werden.

¹⁰ *chelonium*, χελώνιον, *pulvinum*, Tragstück, Schildkrempe, Polster (Ch. sommier, Unterzug, ou coussin, Kissen benannt), sonach Mittel-, Unterglied der Lafette.

mit Polster, pulvinum, bezeichnet wird, messe nach der Länge ($1\frac{1}{2}$) I I S ::, der Höhe ($1\frac{1}{2}$) I I S ::, der Breite ($\frac{3}{4}$) S I:— Lochbreiten. Die Handspeichen zum Betriebe des Haspel, carchesia succularum¹, sollen ($1\frac{2}{3}$) I I S I :: in der Höhe, in der Dicke S I I ::, in der Breite I S Durchmesser erhalten. Die Querspannhölzer², transversarii, müssen mit Einschluß der oberen Kurbeln 10 :: Loch lang, I S :: breit und ebenso dick angefertigt werden. Die Ausdehnung eines Armes, brachii³, des Geschützes besitze (7) I S, dessen Stärke in der Mitte, radice, ($\frac{5}{8}$) U Z, dessen Krümmung (nach der Spannung) acht Spannlochmesser.

6. Die besagten Gattungen von Geschützen werden alle nach den angegebenen Maßverhältnissen mit Berücksichtigung der jeweilig geforderten Verstärkung oder Verkleinerung ihrer Teile angefertigt. Hat man zum Beispiel die oberen Hauptrahmen, capitula, höher, als deren Breite beträgt, durchgebildet (in welchem Falle die Geschütze hochspannige⁴, anatona, heißen), so muß man den Bogenarm verkürzen⁵, damit zum Ersatze der infolge der Höhe des Spannrahmens entstehenden geringeren Anspannung⁶, tonus, der Arme ihre gedrungenere Form einen um so heftigeren Anschlag, plagam, hervorbringe. Sind dagegen die oberen Spannrahmen minder hoch durchgeführt (wonach das Geschütz kurzspannig⁷, catatonum, benannt wird), so muß man die Bogenarme wegen der sonst zu festen Spannung⁸, vehementia, der Stränge etwas verlängern,

¹ carchesium succulae, der eingefügte Hebel, Handspeiche des Haspels (Ch. jous du palier), durch den die Sehne gespannt wird.

² transversaria, die quer verspannenden Bretter (Ch. traverse, Querriegel), welche die Lafette mit dem Haspel zusammenschlossen und an dieser Stelle mitsamt ihren obern Kurbeln, cardinibus, das verbindende Element der Maschine bildeten.

³ brachium, βραχίον, Arm des Geschützes (Ch. bras, Arm), an dem die nervi, Sehnen, befestigt waren. Bei der äußersten Spannung sollte dessen Krümmung, curvatura (courbure) acht Lochbreiten betragen.

⁴ anatonum, ἀνάτονος, in die Höhe gerichtet, hochspannig. Ch. gibt hier wie oft keine Uebersetzung, sondern reproduziert einfach das Fremdwort.

⁵ demare, verkürzen.

⁶ tonus, τόνος, Spannung der Bogenseiten (Ch. tension, Spannung). Da die höchste Krümmung, curvatura, der Bogenarme bei den hoch- wie kurzspannigen Geschützen sich gleich blieb, so bedurfte es zur Anspannung, tonus, eines kleineren Bogenarmes eines im Verhältnis zu seiner niederen Breite sich erhöhenden Kraftaufwandes, wonach dann die Sehne anderseits beim Abdrücken einen um so intensiveren Anschlag, plagam, hervorbrachte. Die Uebersetzung Rebers von tonus mit Stimmung der Stränge dünkt uns zu übertragen zu sein.

⁷ catatonium, κατὰτόνος, kurzspannig (Ch. catatone).

⁸ vehementia, Macht der Spannung (Ch. violence de la tension, Gewalt der Anziehung).

Der Unterschied der beiden Systeme der Geschützspannung lag sonach darin, daß bei den hochspannigen die Rahmen des Kapitells enger gestellt und etwas erhöht waren, wodurch die äußeren Bogenarme länger und infolgedessen ihre Sehnen

damit das Geschütz hiernach leichter zu handhaben sei. Sowie nämlich eine gewisse Last mittels einer vier Fuß langen Hebelstange nur von vier Menschen emporgehoben werden kann, diese jedoch bei acht Fuß großen Hebeln von zwei Leuten bewältigt wird, in demselben Maße werden auch die Bogenarme¹, je länger sie sind um so leichter, je kürzer

bei gleicher Krümmung des Bogens eine schlaffere Spannung zeigten. Im Gegensatz war bei den kurzspannigen Geschützen die Gestalt des niederen Spannrahmens mehr verbreitert, wonach die Bogenarme äußerlich verkürzt erschienen, welche Struktur eine übermäßig große Kraftanstrengung, *vehementia*, zu ihrer Spannung erforderte, aus welchem Grunde man deren Arme zu verlängern pflegte.

¹ *brachia ducere*, die Bogenarme anspannen (*Ch. manoeuvrer*, leiten).

Aus der durch die vielfach rätselhaften Größenangaben wie zweifelhaften Bezeichnungen der einzelnen Elemente in den Sonderteilen höchst unbestimmten Erklärung der Skorpionen als Pfeilgeschütze ergibt sich einzig als untrügliche Norm, daß diese Gattung von Wurfgeschossen eine Art feststehender Armbrust, *τόξον*, mit lafettenartigem Laufe bildeten, an dessen oberem Ende der aus aufrecht verspannten Hölzern, *parastata*, mit äußerer Umklammerung und Verschraubung durch Metallbeschlag zusammengesetzte Spannrahmen, *capitulum*, sich erhob. In letzteren waren einesteils die zur Erzeugung der Spannung wie Schnellkraft des Geschützes dienenden Sehnenbüschel, *nervi torti*, durch die Bohrlöcher, *foramina*, eingeflochten wie andernteils jenes sog. Kapitell die Bogenarme, *brachia*, aufnahm. Die Sehnen der Arme griffen dann bei der Anspannung, welche durch eine besondere Welle mit, *sucula*, Haspel, am unteren Ende der Lafette erfolgte, in die Einkerbungen, *epitaxis*, der Schußrinne, *canalis*, ein, wonach deren Spannung, *tonus*, reguliert und mittels des Hähnchens, *manuela*, abgefeuert werden konnte. Das Geschütz ruhte auf einem beweglichen komplizierten Untergestell, das aus Mittelständer, *columna*, Untersatz, *basis*, und seitlichen Streben, *capreoli*, nebst dem Tragstücke, *Polster*, *chelonium*, mit Zubehör zusammengesetzt war und durch eine unter dem Polster angebrachte Kurbel, *cardo*, beliebig nach allen Seiten gedreht werden konnte. Als die vorzüglichste Restauration müssen wir wiederholt auf R. Schramms praktische Wiederherstellungen verweisen.

Die neuere Forschung, welche über das ehemals weniger beachtete Artilleriewesen der Antike ein Licht zu verbreiten strebte, hat vor allem das alte Vorurteil, in den antiken Geschützen nurmehr potenzierte Armbrustarten erkennen zu müssen, durch die historischen Argumente zerstört. Wohl blieb bei dem ganzen antiken Geschützwesen die Spannung, *τάσις*, und Spannkraft, *εὐτομία*, der Bogenarme neben der Schnellkraft, *κίνησις*, der Nervenbüschel und Sehnen als Erzeuger der Triebkraft, *κίνησις δυνάμις*, der Geschosse fortbestehen, doch wurde ihre mechanische Funktion frühe in zwei getrennten Richtungen, nämlich nach der unmittelbaren Schnellkraft der Bogensehnen und der indirekt durch die gewundenen Nervenbüschel mittels der Bogenarme oder deren formaler Uebertragung erzeugten Stoßkraft «Torsion» verwertet und entwickelt.

Der seit Urzeiten für die Jagd geschaffene Bogen, *τόξον*, fand bald in Gestalt der weiter treibenden, ebenfalls mit *τόξον* bezeichneten Armbrust mit feststehendem Schaft als Jagdgewehr sowie später auch für Kriegszwecke, so als sog. Bauchgewehr, *Gastrophetes*, *γαστροφετής*, in der hellenischen Welt eine reiche Verwendung, wurde jedoch in dem entwickelteren Kriegswesen aus der Schlachtreihe ausgeschieden. Hiergegen bildete seine auf stabilem Untersatze ruhende, durch mechanische Vorrichtung (Welle, Hebel) gespannte, vergrößerte Vervollkommenung unzweifelhaft das Grundelement aller antiken, lange im Vordergrund der Verteidigung wie Einnahme fester Punkte dienenden Artillerie. Dieser militärischen

mit desto größerem Kraftaufwande angespannt. Hiermit habe ich das

Bestimmung der letzteren, neben welcher anderseits die Durchbildung mächtiger Belagerungsmaschinen sich entwickelte, konnte selbstverständlich die einfache Bogenkraft mit Pfeilgeschütz in keiner Weise durch ihre elementare direkte Kraftwirkung mit leichtem mechanischem Systeme genügen und mußte zur Ergründung maschineller Kombinationen leiten, welche Gegenstände von bedeutendem Gewichte auf weitere Entfernungen zu schleudern befähigt waren.

Jenem Streben verdankten die mechanischen Gerüste der Skorpionen, Katalpulte, Balisten (nebst Schildkröten) als Geschützwerk füglich nebeneinander ihre zeitliche Entstehung. In dieser erst allmählichen Entwicklung der einzelnen dem Artilleriewesen dienenden Gegenstände ist anderseits die Ursache zu erblicken, daß deren Zweck wie Wirkung anfänglich nicht allerorten die nämliche Bedeutung fand und dementsprechend auch ihre Verwendung wie lokale Benennung wechselte. Nachdem erst in der Zeit (gegen Anfang des ersten Jahrhunderts n. Chr.) durch die Forderung einer tiefer berechneten Kriegsführung mit großen einheitlichen Truppenkörpern und Entfaltung ausgedehnter Schlachten sich zugleich eine vereinerte Strategie entwickelt hatte, wurde auch der Feldartillerie eine bedeutsamere Pflege zuteil und erhielten seit dieser Periode die einzelnen bewährten Systeme der Geschütze ihren feststehenden Zweck, sowie Typ und Bezeichnung. Wenn sonach selbst Fachgelehrte die von Vitruv angegebenen Benennungen der besonderen Geschützarten zu bekriteln belieben, so sei den Herren in Erinnerung gerufen, daß unserem Autor (dem urkundlich persönlich vom römischen Kaiser die oberste Inspektion eines großen Teiles neuer Geschütze anvertraut wurde) doch unzweifelhaft deren formelles Wesen wie zeitliche Verwendung und Namen bekannt sein mußten, wieweil letztere er zugleich als allbekannt voraussetzte und in seiner näheren Beschreibung aus diesem Grunde nur die hauptsächlichsten maschinellen wie technischen Merkmale der zeitlichen typischen Geschützformen vor unseren Augen entwickelt.

Wenn hiernach in dieser Beziehung die zu Vitruvs Tagen üblichen Namen, so Catapulta für Pfeilgeschütz und Balista für zweiarmiges Steingeschütz, später von Ammianus und Vegetius umgekehrt für Steinwerfer und Pfeilgeschütz aufgeführt werden, und in deren Schriftwerken das einarmige Steingeschütz neben Scorpio auch mit Onager, *ὄναγρος*, Waldesel, bezeichnet wird, so darf in dieser doppelten Benennung nur ein durch die wechselnde Nutzanwendung der Objekte zugleich wechselnder Sprachgebrauch erblickt werden. Mochten immerhin bei der Vervollkommnung und Vergrößerung der anfänglichen Bogenspannungen diese erst allmählich zu Torsionsystemen teilweise umgestaltet werden, so war doch sicherlich ursprünglich bereits jenes mechanische Schema im Prinzip bekannt und in dem Einarm, onager, als primitive Riesensteinschleuder vorgebildet, dessen formales Schema zu Vitruvs Tagen untrüglich schon so mannigfache Kombinationen erlitten hatte, daß der Autor dessen ursprünglichen Typ unerwähnt ließ.

In ähnlichem Sinne bewog denselben die in seiner Zeit sicherlich überaus variable Gestaltung, Größe und Kraftwirkung der Schußwerkzeuge, von einer detaillierten Erläuterung ihrer besonderen Gestalt wie System ihrer Spannung Abstand zu nehmen und läßt sich nur indirekt aus Kap. 12 die zeitliche, mindestens teilweise Einführung der Torsion im Geschützwesen erkennen. (Vgl. Aug. Rode, Vit. X. 15. f. I, dessen klare historische Erläuterung der verschiedenen antiken Geschützsysteme, sich in neueren Schriften öfter minder verständlich wiederfindet.)

Anderseits hatte man gewiß zu Augustus Tagen manche älteren griechischen Geschützarten als unzuweckmäßig für den Kriegsdienst aus dem römischen Kriegswesen ausgeschieden und es ist begreiflich, wenn Vitruv hiernach gewisse alte Geschützarten, so die von Ktesibios (vgl. Mathematiker Philon. Belap. 78. 32) ersonnene überaus geistreiche Erfindung des Luftspanners, *ἀερότονος*, der auf der

mechanische System der Katapulte in Bezug auf deren einzelne Elemente wie ihre Größenverhältnisse dargelegt.

Verwendung des Luftdruckes zum Betriebe der Geschütze beruhte und in der Verbindung eherner Kolben zur Pression der Luft mit dem Schützwerk bestand, unerwähnt läßt. Ebenso dürfte es mindestens fraglich sein, ob unser Meister die ehemals von Philon (II. Jahrh. v. Chr.) konstruierten Verbesserungen der Geschütze, so den Keilspanner, σφηνοτόνος, und Erzspanner, χαλκοτόνος, welcher an Stelle der Spannerven mittels der Schnellkraft des Stahles entladen wurde und die antike Mitrailleuse, den Vielwerfer, πολυβόλος, (der einen Bündel Pfeile zugleich schleuderte), in der Praxis noch angewandt fand und deshalb deren Erwähnung unterließ.

Inbetreff der hierher gehörigen alten Literatur über Geschützwesen seien die Schriften von Philon (der Mathematiker), Ammian, Histor, Heron, χειροβαλλίστα, βολοποιία, Cicero Tusc. quaest. II. 24. Ovid Trist. 1. 2. Valerius Maximus l. t. Lucilius und Sisenna bei Nonius Marcellus, Julius Caesar de bello civili II. 23; Tacitus Hist. 3. 4. Seneca (epist), Apollodoros, πολιορκητικά (mit Ergänzungen des anonymen Mathematikers aus dem X. Jahrhundert unter Konstantinos), Porphyrogennetos, endlich die höchst wichtigen Aufschlüsse über das antike Kriegswesen von Flavius Vegetius Renatus, de re militari, hervorgehoben, welches Werk jedoch erst im vierten Jahrhundert n. Chr. entstand und aus diesem Grunde für das Geschützwesen vor Chr. (insbesondere die angeführten Feldgeschütze, carroballistae und cheiromballistae) keine maßgebende Bedeutung besitzen kann.

Unter den späteren heben wir Histoire de Polype par Folard, Memoire antiques et historiques par M. Guischard, T. IV, L'antiquité expliquée par Montfaucon, T. IV, Newton, Vit., Vol. II, Aug. Rode, Vit. II, 278f., Colonna Trajana et Columna Aurelia intagliata da P. Santi Bartolo, p. 170f., Potter, Griechische Archaeologie, Baumgärtner, Kriegsschriftsteller der Griechen, II. T., 109f., Memoire de l'académie royale de Berlin 1760, Ortiz, Vit., L. X, Guischard, Tom 4, hervor.

Von den neueren Forschern seien aus der großen Zahl der Archäologen, Rüter und Köchli, Geschichte des griechischen Kriegswesens, Aarau 1852, Franz Reber, Vit., Lib. X, f. angeführt, weiterhin die vorzüglichen Werke von Rudolf Schneider: •Geschütze auf antiken Reliefs, Herons Cheiromballista, Mitteilungen des K. D. Archäol. Instituts Rom 1905/6, Geschütze auf handschriftlichen Bildern Metz 1907, Anonymi de rebus bellicis liber. Berlin 1908, Griechische Poliorketiker. Mit handschriftlichen Bildern: I. Apollodoros Belagerungskunst. Uebersetzung mit Illustrat. II. Anweisungen zur Belagerungskunst eines Byzantiners. Berlin 1908, Pauly-Wissowas, Realenzyklopädie d. klassischen Altertumswissenschaft. Die antiken Geschütze der Saalburg. Berlin 1910. Artillerie des Mittelalters (Hebelgeschütze). Berlin 1910. Das römische Kriegswesen zu Cäsars Zeiten, machinae et tormenta* zum Studium dringend zu empfehlen. An die reißen sich G. Scriba, Griechische und römische Geschütze, W. Barthel, Eine neue Geschützdarstellung, Arch. Inst., Rom 1900, ferner die Rekonstruktionen antiker Geschütze von Hauptmann Deimling 1865, jene von de Beffye unter Assistenz von Lindenschmitt (Mainz) im Museum St. Germain, Paris, welchen sich die vorzüglichen Rekonstruktionen von Artillerieoberst E. Schramm mit wissenschaftlichen Bemerkungen zu der Rekonstruktion griechisch-römischer Geschütze — lothringische Altertumskunde 1904, Band 16, 18 und 21 (1909) und Geschützpfäle in Haltern — Altertumskommission für Westfalen, Heft 4, Münster 1905, anschließen.