



Zehn Bücher über Architektur

(Buch 9 und 10)

Vitruvius

Baden-Baden, 1959

I. Kap. Über das Wesen der Mechanik.

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

KAPITEL I.

ÜBER DAS WESEN DER MECHANIK.

1. Eine Maschine¹, *machina*, bildet eine zusammengefügte Verbindung von Holzstruktur, welche zur Bewegung von Lasten die vorzüglichsten Dienste leistet. Dieselbe wird auf künstlichem Wege durch kreisförmige Umdrehung in Betrieb gesetzt, das die Griechen mit Kreisumdrhung², *Kyklike Kinesis*, bezeichnen. Unter den letzteren ist zunächst die Aufsteigemaschine³, *machina scansoria*, die auf Griechisch, Akrobatike, die Stufenwerke, heißt, hervorzuheben, als weitere sind die Lufterdruckmaschine, *spiritalis*⁴, die in Griechenland, Pneumatike, Windmaschinen benannt sind, und an dritter Stelle die Hebemaschine⁵, *tractoria*, anzuführen, welche die Griechen mit Hebewerke, Barulkon, zu bezeichnen pflegen. Die zum Emporsteigen bestimmten Maschinen, *scansoriae*, werden aber in der Form hergestellt, daß man auf ihren vertikal aufgerichteten, durch Querriegel, *transversaria*, verbundenen Ständern, *tigna*, ohne Gefahr bis zum obersten Teile des Baugerüstes⁶, apparatus, zu steigen imstande sei, wie im Gegensatze eine Lufterdruckmaschine, *spiritalis*, in der Weise gebildet ist, daß sie, nachdem man die Luft durch das Druckwerk in ihr Gehäuse eingepreßt hat, in Tätigkeit

¹ *machina*, μηχανή, μηχάνημα, künstliche Vorrichtung, Maschine.

² *circulorum rotundatio*, κυκλική κίνησις, Kreisbewegung, Umdrehung in Kreisform.

³ *genus scansorium*, ἀκροβατικὸν, Steigmaschine, Stufenwerk.

⁴ *genus spiritale*, πνευματικὸν (von πνεῦμα, Luft, Wind), durch Lufterdruck, -hauch betriebenes Instrument (Trompete).

⁵ *genus tractorium*, βαροῦχον (von βαρός, Last, ἔλχω, ziehen, schleppen), Hebemaschinen (Hebewinde des Archimedes) in weiterem Sinne.

⁶ *apparatus*, das zur Aufführung eines Werkes nötige Baugerüst, Rüstwerk.

versetzt wird und musikalische¹, organikos, Klänge sowie Töne, plagae et voces, auslöst. Das System des Hebeworkes, tractorium, beruht hingegen darauf, daß man mittels diesem Lasten fortbewegen oder in die Höhe zu heben und an eine weitere Stelle hinzusetzen vermag.

2. Bei Anfertigung der Baugerüste, scansoria, bildet weniger die Kunstfertigkeit als die Kühnheit das Rühmenswerte, da diese doch einzig durch die mechanische Verbindung der Verklammerungen² der Querriegel sowie Verschraubung des Balkenwerkes und Stärkung der Struktur durch Gegenstützen ihren festen Bestand erreichen. Ein Instrument hingegen, das von dem Einfluß des Lufthauches³, potestate spiritus, betrieben wird, vermag allein durch seine feine kunsttechnische Durchbildung die gewünschte musikalische Wirkung hervorzubringen. Hiergegen bieten die Hebemaschinen, tractoria, die größten wie praktisch hervorragendsten Vorteile für den baugewerblichen Betrieb dar, da sie bei kluger Verwendung die höchste Kraftwirkung, virtutes, entfalten.

3. Unter diesen Gebilden werden die einen als mechanische Hülfsmittel⁴, mechanikos, die andern als gewerblich technisches Geräte⁵, organikos, verwendet. Der Begriff von Maschine, machina, und Werkzeug, organum, dürfte sich aber darin prinzipiell unterscheiden, daß eine Maschine zu ihrem Betriebe die Beihilfe mehrerer Leute oder doch einen bedeutenderen Kraftaufwand erfordert, wie solches u. a. bei den Balisten und der Kelterpresse der Fall ist. Die Instrumente, organa, erfüllen dagegen bei verständiger Handhabung mittels einer einzigen Arbeitskraft ihren verlangten Zweck, wie dies bei der Umdrehung der Skorpionen und Anisokylen⁶ zu ersehen ist. Die Werkzeuge sind somit gleich den

¹ ὄργανικῶς, durch Instrumente, ὄργανα, erzeugte Töne, nach Aristoteles durch musikalische Saiteninstrumente hervorgebrachte Klänge.

² catenatio, Verklammerung, transversarium, Querriegel, plexa colligatio, verschraubtes Balkenwerk, fultura erismatorum, Verstärkung der Struktur mittels Neben-, Gegenstützen (Andreaskreuz). Die antiken Baugerüste bestanden hiernach aus einem selbständigen stabilen provisorischen Holzbau, zu dessen Plateau man auf feststehenden, mit der übrigen Struktur horizontal durchgehend verbundenen schiefen Aufgängen oder Leitern (ähnlich den heutigen Monumentalgerüsten) emporstieg. Der Kern des Scansoriums diente somit zum Hinauftragen wie -fahren des Baumaterials über künstlich hergerichtetem flachem Stiegenwerke, während der Transport der schweren Lasten, insbesondere der Hausteinblöcke (Säulen, Architrave) mit Hilfe von besonderem Hebework, tractoria, vorgenommen wurde.

³ potestas spiritus, Einfluß, Macht des Lufthauches, ist ebenso auf musikalische Instrumente wie stärkere pneumatische Werke zu beziehen.

⁴ μηχανικῶς, auf technischem Wege erzeugte Hilfsmittel (auch mechanischem Wege).

⁵ ὄργανικῶς, durch Instrumente hervorgebrachte Leistung.

⁶ anisokylen, ἀνισόκυκλα, Maschine aus ungleichen Kreisen zusammengestellt, eine Art Wurfmashine, welche durch kombiniertes Räderwerk mit Sprungfedern getrieben wurde.

Maschinen für jeden geschäftlichen Betrieb unentbehrlich, da man ohne ihre Beihülfe keine feinere Leistung zu vollführen imstande ist

4. Jeder maschinelle Betrieb¹, *machinatio*, ist nach dem Naturgesetze geschaffen und findet in der Kreisbewegung der Welt seinen Lehrer² und Vorbild. Man beobachtete und untersuchte zunächst den weltgesetzlich zusammen verbundenen Kreislauf der Sonne und des Mondes nebst dem der weiteren fünf Planeten³, ohne deren, einer Maschine ähnlich, erfolgende regelmäßige Umdrehung wir bei Tage⁴ des Lichtes entbehrten und die Früchte der Erde keine Reife erlangen könnten. Nachdem aber unsere Voreltern diese Verhältnisse erforscht hatten, wählten sie jene Vorgänge der Natur zum Vorbilde ihrer technischen Tätigkeit und, bei ihrer Nachahmung einen Einblick in das Wesen der göttlichen Naturgesetze gewinnend, erfanden sie die für das Leben so vorteilbringenden Vorrichtungen. Um diese mit weniger Schwierigkeit anzufertigen, stellten sie die einen mit Beihülfe von Maschinen und deren Drehwerken, *versatibus*, die anderen mittels Handwerkzeugen, *organis*, *her*, und trugen Sorge, daß die zum Nutzen des Gewerbes geschaffenen Dinge durch wissenschaftlichen Eifer wie Kunstsinn gefördert und allmählich durch Belehrung weiter verbreitet würden.

5. Fassen wir zunächst eine durch die Not bedungene Erfindung, wie die der Kleidung⁵, *ins Auge*, so nehmen wir wahr, daß bei der maschinellen Handhabung des Webstuhles⁶ durch Verknüpfung⁷ der Fäden mit der Spindel zum Gewebe nicht allein eine für den Körper passende Umhüllung geschaffen wird, sondern diese letzteren zugleich eine schicke Zierde gewährt. Ueberdies stände uns keine reichlichere Fülle von Nahrungsmitteln zu Gebote, hätte man nicht das Joch sowie den Pflug⁸ für die Rinder und andere Zugtiere ergründet, und wären nicht die zum Keltern nötigen Vorrichtungen mit ihren Winden⁹, *Presse* und

¹ *machinatio*, maschineller Betrieb.

² *praeceptrix*, Lehrmeisterin.

³ *quinque stellae*, fünf Planeten. Von den Chaldäern war die Annahme der siebenfachen Planetenzahl mit Einschluß von Sonne und Mond in Hellas eingeführt. Ptolemäus und Theon schieden zuerst letztere aus ihrer Zahl aus und soll Eudoxus (400 v. Chr.) von Aegypten die Lehre von den fünf Planeten nach Griechenland gebracht haben. Rode X, 243.

⁴ *interdiu*, bei Tage.

⁵ *vestitus*, Kleidung.

⁶ *administratio telarum*, Handhabung, Betrieb des Webstuhles.

⁷ *connexus staminis ad subtegmen*, Verknüpfung der Fäden durch Spindel zum Gewebe.

⁸ *aratum*, Pflug.

⁹ *sucula*, Winde der Weinpresse.

Hebebäume vorhanden, so könnten wir weder das glänzende Oel noch die Frucht der Weinrebe¹ zur Freude des Lebens genießen; auch gäbe es keine Weiterbeförderung² aller der betreffenden Gegenstände, wenn man nicht mit der Anfertigung, machinatio, von Frachtführwerken³, sowie vierrädrigen Lastwagen zu Lande und Fahrzeugen zu Wasser vertraut wäre.

6. Die Abwägung, examinatio, der Materialien mittels der Schnellwage⁴ nebst jener mit Gewichtsteinen⁵ sichert in rechtlicher Weise den geschäftlichen Verkehr vor unbilligen Ueberforderungen⁶. Nicht minder sind hierher die unzähligen geschäftlichen Hilfsmittel zu rechnen, welche, da wir uns ihrer täglich bedienen, im einzelnen nicht näher zu erörtern sind, zu denen u. a. die Räder⁷, Blasbälge der Schmiede, die vierrädrigen Reisewagen, die Drehbänke, die zweirädrigen Wägelchen und alle die übrigen Gegenstände gehören, deren überall eingebürgerte Benutzung dem gesellschaftlichen Leben allbekannten Nutzen gewährt. Aus dieser Ursache wollen wir mit der nötigen Erklärung jener maschinellen Objekte beginnen, deren Verwendung im Alltagsleben weniger im Gebrauche ist.

¹ fructus vineus, Weinfrucht, Traube.

² portatio, Beförderung, Zu- und Ausfuhr.

³ plastrum, Frachtwagen zur Beförderung von Materialien, sarracum, ἀπήνη, Lastwagen.

⁴ trutina, τρυτάνη, Wage mit Hebelvorrichtung, Schnellwage.

⁵ libra, λίτρα, Wage mit Gewichtsteinen.

⁶ iniquitas, Uebervorteilung, Betrug.

⁷ rota, Wagenrad, follis, Blasbalg, rheda, ἀριάμαζα, gedeckter Reisewagen, tornum, τροχός, Drehscheibe, -bank, cisium, ἀραξίς, kleines zweirädriges Wägelchen.