



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Zehn Bücher über Architektur**

(Buch 9 und 10)

**Vitruvius**

**Baden-Baden, 1959**

VII. Kap. Unterweisung zur Entwicklung der Analemmen.

---

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

## KAPITEL VII.

### UNTERWEISUNG ZUR ENTWICKLUNG DER ANALEMMEN.

1. Wir unsererseits beabsichtigen aus dem besprochenen Wissensgebiete nur die zur Anfertigung der Uhrwerke angegebenen Vorschriften zu entnehmen und die Verhältnisse in Betracht zu ziehen, welche die in den einzelnen Monaten erfolgende Verkürzung und Zunahme der Tage<sup>1</sup> behandeln. Zu der Zeit nämlich, da die Sonne während der Tag- und Nachtgleiche durch die Sternbilder des Widders und der Wage eilt, wird der Schatten eines in neun gleiche Teile abgeteilten Sonnenzeigers<sup>2</sup>, gnomon, in dem Himmelsstriche<sup>3</sup> von Rom nur  $\frac{8}{9}$  Teil dieser Länge betragen; weiterhin werden bei Athen von einem in vier Stücke zerlegten Gnomon, drei derselben auf dessen Schatten fallen, zu Rhodos mißt der Schatten  $\frac{5}{7}$ , zu Tarent  $\frac{9}{11}$ , zu Alexandria  $\frac{3}{5}$  der betreffenden Höhe des Zeigers, und so werden in ähnlicher Folge an allen übrigen Orten bei der Tag- und Nachtgleiche die Schatten der Schattenzeiger, auf natürlichem Vorgange den Himmelsgegenden angepaßt, eine abweichende Ausdehnung annehmen.

2. Wo immer nun eine Sonnenuhr angefertigt werden soll, so muß in jeglichem Falle der Schatten des Zeigers zur Aequinoktialzeit<sup>4</sup> als Grundlage dienen, und wenn sonach, um ein Beispiel zur Erläuterung anzuführen, in Rom, woselbst ein in neun Teile zergliederter Zeiger einen Schatten von acht Teilen wirft (Taf. 63, Fig. I. II) ein Analemma konstruiert werden soll, so ziehe man zunächst eine gerade horizontale Linie<sup>5</sup>  $\alpha \beta$ ,

<sup>1</sup> depalatio dierum, Zunahme der Tageszeit.

<sup>2</sup> gnomon, γνόμων, Taf. 63, Fig. I. II A B, Schatten-, Sonnenzeiger, Stundenzeiger der Sonnenuhr.

<sup>3</sup> declinatio coele, Himmelsrichtung, Gegend.

<sup>4</sup> umbra aequinoctialis, Schatteneinfall der Tag- und Nachtgleiche.

<sup>5</sup> linea in planitie,  $\alpha \beta$ , horizontale Grundlinie der Analemmafigur.



setze in die Mitte eine senkrechte<sup>1</sup> in rechtem Winkel darauf, welche den Gnomon A B (Sonnenzeiger) bedeutet, teile dann, von der unteren Horizontalen ausgehend, die Höhe des Gnomon mit dem Zirkel in neun gleiche Stücke ein und bestimme den Punkt, woselbst das neunte Stück endet, als Kreismittelpunkt, der mit dem Buchstaben A zu bezeichnen ist. Hat man sodann den Abstand von diesem Punkte bis zur horizontalen Grundlinie  $\alpha \beta$ , woselbst man den Buchstaben B verzeichnet, mit dem Zirkel gefaßt, so beschreibe man mit diesem Maße A B eine Kreislinie B E Z J, welche die Mittagslinie<sup>2</sup>, meridiana circinatio, benannt wird.

3. Hierauf steche man von den neun Teilen, welche die senkrechte Linie des Gnomon A B bis zu dessen Spitze mißt, acht Teile ab und merke diese Entfernung auf der Grundlinie  $\alpha \beta$  als Punkt C an. Die so sich ergebende Strecke B C wird dann dem Schatten<sup>3</sup> des Gnomon zur Tag- und Nachtgleiche, umbra aequinoctialis, entsprechen. Von dem mit C vermerkten Punkte aus werde dann nach dem mit A bezeichneten Kreismittelpunkte eine Grade A C gezogen, welche die Ausdehnung des Sonnenstrahles, aequinoctialis solis radius, während der Tag- und Nachtgleiche<sup>4</sup> andeutet. Hierauf soll man, nachdem der Abstand vom Zentrum A bis zum Punkte B mit dem Zirkel abgegriffen ist, dieses Maß gleichmäßig beiderseits, aequilatio<sup>5</sup>, auf die Grundlinie  $\alpha \beta$  als B  $\delta$  und B  $\epsilon$  auftragen, und von  $\delta$  und  $\epsilon$  je eine Tangente<sup>6</sup> nach dem Meridiankreise ziehn, welche diese in dem Punkte E zur Linken und dem Punkte J zur Rechten trifft; verbindet dann letztere durch eine das Zentrum durchkreuzende Linie E A J, wodurch der Mittagskreis in zwei gleichgroße Halbkreise<sup>7</sup> J B E und E Z J zerlegt wird, während jene Linie E A J von den Rechenkünstlern der Gesichtskreis<sup>8</sup>, horizon (Horizont), betitelt wird.

4. Ist dies aufgetragen, so greife man mit dem Zirkel den 15. Teil der ganzen Meridiankreislinie J B E Z ab und setze den Zirkel in jenem

<sup>1</sup> πρὸς ὀρθάς, senkrecht, winkelrecht.

<sup>2</sup> meridiana linea (circinatio), Mittagskreislinie, Meridian.

<sup>3</sup> umbra aequinoctialis, B C, Sonnenschatten der Tag- und Nachtgleiche.

<sup>4</sup> aequinoctialis solis radius, Neigung des Sonnenstrahles zur Tag- und Nachtgleiche.

<sup>5</sup> aequilatio, die gleich große Abtheilung eines Gegenstandes in horizontalem wie parallelem Sinne.

<sup>6</sup> Nach unserer Ueberzeugung fehlt hier ein Zwischenglied im Satzbau, da die Punkte E und J sich nicht von selbst ergeben und erst mittels, lineae ad perpendiculum (von  $\delta$  und  $\epsilon$ ) circinationem meridiani tangentes, sonach durch senkrechte von  $\delta$  und  $\epsilon$  nach der Meridianperipherie gezogenen Tangenten,  $\epsilon$  J und  $\delta$  E, diese Peripherie parallel zu  $\alpha \beta$  in den Punkten J und E treffen, durch deren horizontale Verbindung die Linie J E sich entsteht, welche den <sup>7</sup> Horizon, ὀρίζων, J E, Gesichtskreis, Horizont bedeutet und zugleich den Meridiankreis in zwei gleiche

<sup>8</sup> aequa hemicyclia, ἡμικύκλια, J B E und E Z J, Halbkreise abteilt. Taf. 63 Fig. I.



Punkte ein, woselbst die Meridianlinie die Sonnenstrahllinie der Aequinoctialzeit A C durchschneidet, welchen Punkt man mit F bezeichnet, und merke dann (mit jener Entfernung von  $\frac{1}{15}$ ) zur Rechten und Linken die Punkte G und H auf der Meridianperipherie an. Dann soll man durch diese Punkte G und H von dem Meridianzentrum A aus Grade A G und A H nach der Grundlinie  $\alpha \beta$  durchziehen, welche letztere in den Punkten T und R treffen, deren erstere A R den Einfall<sup>1</sup> (Grenze) der Sonnenstrahlen zur Winterszeit, radius solis hibernus, die andere A T jenen zur Sommerszeit, solis aestivus, angibt. Nach unserer Darlegung muß sonach gerade gegenüber von E der Buchstabe S an jener Stelle sich befinden, woselbst die durch den Mittelpunkt A gezogene Linie den Meridiankreis schneidet, sowie entgegengesetzt von G und H die Buchstaben K und L und in der Richtung von C, F und A der Punkt N auf die Meridianlinie sich ergeben.

5. Ferner möge man Sehnen<sup>2</sup>, diametri, von G zu L und H zu K hinziehen, deren untere H O K die sommerliche<sup>3</sup>, pars aestiva, die obere G M L die winterliche, pars hiberna, Jahreszeit abgrenzt. Diese Kreisabschnitte sind in ihrer Mitte in gleiche Teile abzuteilen, deren Schnittpunkte M und O die Mittelachse bilden, von welchen Punkten aus man durch das Zentrum A eine Grade nach der äußeren Peripherie richtet, deren Berührungspunkt daselbst die Buchstaben P und Q bilden. Diese auf der Schattenlinie der Aequinoctialzeit senkrecht stehende Linie Q O A M P heißt in der Ausdrucksweise der Mathematiker die Achse<sup>4</sup>, axon. Weiterhin beschreibt man von den besagten Schnittpunkten M und O aus mit einem bis zu der äußersten Linie der Peripherie ausgespannten Zirkel M G und O H zwei Halbkreise, von welchen der eine Teil H U K die sommerliche, der andere die G W L die winterliche, hemicyclium aestivum et hibernum, Hemisphäre<sup>5</sup> bestimmen.

6. Dann vermerke man an den Punkten, woselbst die parallelen Sehnen G L und H K die mit Horizont bezeichnete Linie E J durchkreuzen, auf der rechten Seite den Buchstaben S, zur Linken V, führe hierauf von dem Grenzpunkte des sommerlichen Sphärenkreises aus, wo der Buchstabe G sich befindet, eine Parallele mit der Achsenlinie O M

<sup>1</sup> radius solis hibernus, A R, Einfallgrenze der Sonnenstrahlen zur Winterzeit, r. solis aestivus, jene zur Sommerzeit.

<sup>2</sup> diametrus, διάμετρος, διαγραμμή, Kreisabschnitt, -sekante, -segment.

<sup>3</sup> pars solis aestivi, H O K, die Grenze der sommerlichen, pars solis hiberni, G M L, der winterlichen (Jahres-) Sonnenzeit.

<sup>4</sup> Axon, ἄξων, M O, Achse, Mittellinie der Sonnenuhr.

<sup>5</sup> hemicyclium, ἡμικύκλιον, aestivum, der sommerliche, hemicyclium hibernum, winterliche Hemisphärenkreis.



bis zu dem mit H benannten Grenzpunkte des winterlichen Halbkreises hin. Diese Parallellinie G H pflegt man aber den Kreisabschnitt, laeotomos<sup>1</sup>, zu benennen. Sodann werde der Zirkel an jener Stelle, woselbst die Sonnenstrahllinie des Aequinoctium A C das Segment des Meridiankreises G H durchkreuzt, nämlich dem Punkte X eingestellt und bis zu jenem Punkte ausgespannt, wo der südliche Halbmesser (Sommerlinie) die Meridianperipherie trifft und der Buchstabe H vermerkt ist. Von dem Punkte X als Zentrum der Tag- und Nachtgleichlinie aus beschreibe man dann mit dem zur Sommerlinie G geöffneten Zirkel X G eine die monatliche Zeit<sup>2</sup> bestimmende Kreislinie, menstrua linea, G C H Y, welche als Monatkreis, menaeus, bezeichnet wird.

7. Nachdem wir dies so beschrieben und dargetan haben, wird man imstande sein, hiernach die Einteilungen<sup>3</sup>, der Tagesstunden, rationes horarum, nach den Winterschattenlinien sowie jene des Sommers wie an der Tag- und Nachtgleiche wie auch der monatlichen Zeitfolge mit Zugrundelegung des betreffenden Schemas des Analemma<sup>6</sup> auf einer (zu diesem Zweck hergerichteten) Bildfläche<sup>4</sup>, subjectio, Zifferblatt, aufzutragen, und sowie dies nach der großen Verschiedenheit und Gattungen von Uhren entsprechend vorgenommen werden muß, ebenso sind auch die Abteilungen der Stunden in jedem Falle mit höchst sorgfältiger Aufzeichnung<sup>5</sup>, rationibus artificiosis, zu bewerkstelligen. Das Grundwesen jeder

<sup>1</sup> laeotomus, G H, Kreisabschnitt, Grade, welche die Aequatorlinie, F A N durchschneidet. Dieser für die Horologie höchst wichtige Begriff hat mannigfache Deutung gefunden. So erklärt Barbarus IX. 308 das Wort: Linea latitudinis «Locotomus» appellata dimeter est eius circuli, ex quo radii monstrui summutur, daß sonach unter Locotomus der Durchmesser jenes Kreises verstanden sei, nach welchem die Abteilung des Monatkreises, menstrua linea, (nebst Stundenzeit) entwickelt werde. Perrault IX, 284. 4 behauptet hingegen: «L'opinion la plus commune est, qu'il (locotomus) vient du mot Grec lakis (λακίς), qui signifie une rognure de drap (Stück eines Tuches) et du verbe temno (τέμνω), qui signifie couper (abschneiden): car cette ligne appelée lacotomus coupe une pièce du Meridian; welche Definition die Bedeutung von Lacotomus als Segment des Meridiankreises bestätigt, wie denn der um die Ausdehnung dieses Segmentes geschlagene in Wahrheit den <sup>2</sup> manacus, menaeus (menstrua linea, κόκλος μηνός), Monatkreis ergibt, nach dessen Einteilung in 12 Teile nebst den betreffenden Projektionslinien vom Gnomon A nach der Horizontalen α β sich der täglich wechselnde Einfall der Sonnenstrahlen mit Bezug auf die Sternbilder des Tierkreises ergaben, und nach der Projektion jener Strahlenteilung die Stunden, <sup>3</sup> rationes horarum, auf dem <sup>4</sup> Zifferblatt, subiectio, der Sonnenuhr nach jeweiliger höchst genauer Berechnung wie Aufzeichnung<sup>5</sup>, rationibus artificiosis, entwickelt wurden.

<sup>6</sup> analemma, ἀνάλημμα, eine geometrische Figur, nach der die Zeichen des Tierkreises wie Stunden der Sonnenuhren sowie Tageslängen entwickelt wurden.

Leider unterließ Vitruv, welcher in seinen Tagen die Kenntnis der Sonnenuhren nebst ihren höchst mannigfachen Variationen als allbekannt voraussetzen durfte, eine nähere Erläuterung über die engere Einteilung des Monatkreises in astronomischem Sinne und der zugehörigen Stundenabteilung durch den Schatten



besonderen Formgebung und Einteilung aller Arten von Uhren beruht aber vorzüglich darauf, daß man den betreffenden Tageskreis der Tag- und Nachtgleiche, aequinoctialis, gleich dem der Wintersonnenwende, brumalis, oder Sommersonnenwende, solstitialis, genau in zwölf gleiche Teile abgeteilt hat. Ein näheres Eingehn auf die angeführten Dinge habe ich nicht aus Trägheit unterlassen, sondern damit ich nicht durch zu weitläufige Schreibung bei meinen Lesern Mißfallen erzeuge, wogegen ich denselben die Erfinder der besonderen Gattungen von Uhren nennen, und die Erklärung der Systeme ihrer Werke vorführen werde. Ueberdies fühle ich mich weder imstande, heute noch ein neues Uhrwerk zu ersinnen, noch halte ich es für ehrenhaft, fremde Entdeckungen für die meinen auszugeben. Ich beschränke mich sonach darauf, die uns überbrachten Arten mit Anführung ihrer Erfinder zu besprechen.

des Gnomon auf der Bildfläche (Zifferblatt) der Sonnenuhr selbst. Die nur mehr in ihrem äußeren Gehäuse erhaltenen antiken Sonnenuhren (vgl. Abbildungen zu lib. IX. Marini) können keine geometrisch genaue Vorstellung ihres einstigen, in den Jahreszeiten wechselnden Betriebes als Stundenzeiger darbieten, so daß die nähere Rekonstruktion das Werk individueller Phantasie verbleiben muß. Taf. 63 Fig. III.

Die Erfindung der Uhrsysteme, als deren primitivstefüglich die Sanduhr, horologium arenarium, gelten darf, reicht in prähistorische Perioden zurück. Nach Herodot, Hist. 2. 169 sollen die ersten Uhrmacher aus Chaldaea gekommen sein und wird dem Anaximenes aus Milet, Schüler des Anaximander, die erste Vervollkommnung der Uhrwerke zugeschrieben. Nach Lucian (Glippia) wurde ein Teil jener Werke mit Wasser, aqua, ein weiterer durch die Sonne geleitet, ferner wird Suidas (Διαμετρεμένη) als Erfinder der in der Nacht brauchbaren Sonnenuhr angeführt. Marini, Vit. IX.