

Zeitschrift: Trans : Publikationsreihe des Fachvereins der Studierenden am Departement Architektur der ETH Zürich

Herausgeber: Departement Architektur der ETH Zürich

Band: - (2016)

Heft: 28

Artikel: Massgebendes

Autor: Stub, Milo / Stirnemann, Michael

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-918800>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

152–157

Massgebendes
Milo Strub
Michael Stirnemann



fig. a. G. Thiriet, Empreinte du Modulor dans le béton. © FLC/ADAGP

Der Architekt ist seines Berufes wegen verpflichtet, Masse zu kommunizieren. Anders als der Künstler, ist er nicht in der Lage sein Werk in Eigenregie auszuführen. Durch diese gegebene Bindung an eine Masskommunikation entsteht eine Not. Nämlich die, eine Idee in Zahlen abzubilden. Doch welche Zahl ist die richtige? Welchen Strich auf dem Massstab, so würde Peter Märkli fragen, gilt es zu wählen? Aus der Begegnung dieser Unsicherheit entstanden immer wieder Denkkonstrukte, die Abhilfe schaffen sollten. Die daraus hervorgegangenen Systeme sind dabei meist mehr als nur Schemata zur Proportionsbestimmung. Vielmehr sind sie oft auch Zeitzeugen von Vorstellungen der Verankerung des Individuums im Makrokosmos. Aus den verschiedenen Positionen eine lineare Erzählung zu ziehen, ist jedoch ein zum Scheitern verurteiltes Unterfangen. Die Verwirrung wird scheinbar umso grösser, je mehr man zu wissen meint. Der hier aufgezeigte Versuch gleicht deshalb in erster Linie dem Ariadnefaden eines möglichen Weges durch den Irrgarten der Thematik der Proportion, als Ansporn sich eigene Wege und Bezugspunkte zu suchen.

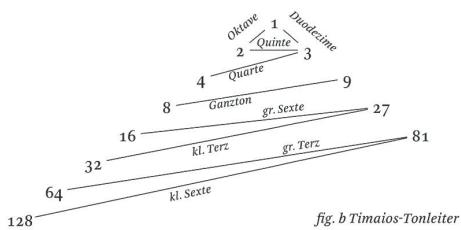
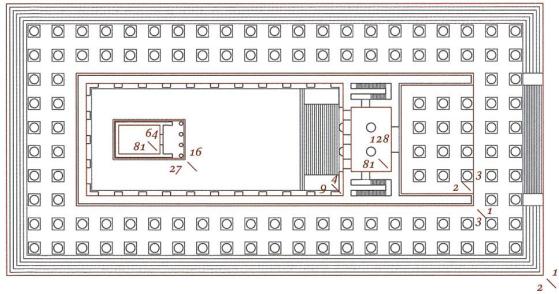


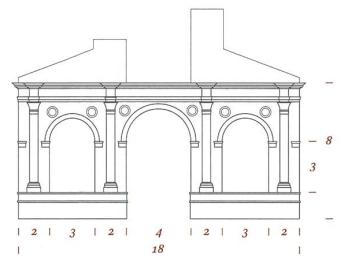
fig. b Timaios-Tonleiter

Zur Zeit des Pythagoras (ca. 570–480 v. Chr.) entdeckte man: Wird die Saite eines Monochords nach einfachen rationalen Verhältnissen geteilt, werden die erklingenden Töne vom Ohr als harmonisch wahrgenommen. Diese Erkenntnis, dass sich das Zusammenspiel von ephemeren musikalischen Klängen mithilfe mathematischer Gesetze erfassen lässt, begründete den Glauben, durch die harmonischen Verhältnisse der Musik offenbare sich die metaphysische Ordnung der Welt. Als Harmonie im damaligen Verständnis wurde die Vereinigung von Gegensätzlichem begriffen, wovon die Verhältnisse der pythagoreischen Tonleiter zeugen. Sie werden aus geraden und ungeraden Zahlen gebildet – Oktave 1:2, Quinte 2:3, Quarte 3:4, Duodezime 1:3. Nach Plutarch (46–120 n. Chr.) hat «die gerade Zahl in der Mitte einen leeren, empfängnisbereiten Raum», weshalb sie als weiblich zu bezeichnen sei. Die ungera-

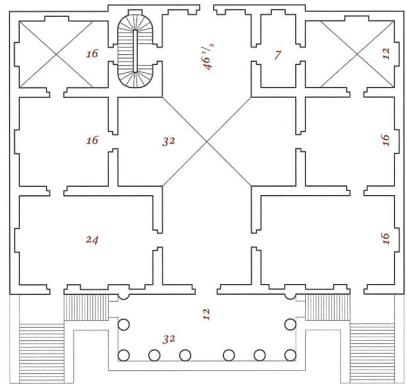
de, männliche Zahl hingegen hat eine «zeugungskräftige Mutter»¹. Aufgrund ihrer harmonisierenden Eigenschaften wurde die Zahlenreihe 1:2:3:4 zur damaligen Zeit als heilige Tetraktys verehrt. Auf dem Zahlenverständnis der Pythagoräer aufbauend, lässt Platon in seinem Dialog *Timaios* eine ganze Welt entstehen. Dabei erhält die alles durchdringende Seele durch die Teilung der Einheit Eins in zwei geometrischen Progressionen, ein mathematisches Gewebe: die Timaios-Tonleiter (fig. b). Die aus dieser Tonleiter kombinierten Verhältnisse bilden die wesentlichen Proportionen im Grundriss des Apollontempels von Didyma. Dabei steigern sich die Verhältnisse, entsprechend der rituellen Bedeutung der Räume, von der Krepis (1:2, Oktave) hin zum Zweisäulensaal (81:128, Sexte), wo die Botschaft des Orakels verkündet wird. Ausgehend von den aus der Antike überlieferten, musiktheoretischen Erkenntnissen, komponiert Andrea Palladio 1560 mit der *Villa Malcontenta* ein harmonisches Gesamtkunstwerk. Rudolf Wittkower schreibt dazu: «Die kleinsten Räume beiderseits des kreuzförmigen Saals messen 12x16 Fuss (Quarte), die anschliessenden 16x16 (Prime) und die grössten 16x24 (Quinte), während die Weite des Saals 32 Fuss (Oktave) beträgt. Die zusammenhängende Reihe 12, 16, 24, 32 ist also die Tonart des Gebäudes. Wie als Ouvertüre bringt der Portikus in der Ratio 12:32 das erste und letzte Glied der Reihe, in einem aus Quinte und Quarte (12:24:32) zusammengesetzten Verhältnis, zum Ausdruck.»² Die grosse Virtuosität Palladios zeigt sich dabei in der Anwendung harmonischer Verhältnisse, um die Proportionen der verschiedenen Räume seiner Villen unter sich und mit dem ganzen Baukörper masslich zu verknüpfen. Die dabei entstehenden geometrischen Grundordnungen bilden laut Palladio die «absoluten Wahrheiten» der Mathematik ab, deren erhabene Wirkung man sich als Betrachter der Villen nur schwer entziehen kann. Der Boden dafür wurde von Leon Battista Alberti bereitet. In seinem Architekturtraktat *De re aedificatoria libri decem* beschreibt er die *conciinnitas* als «Harmonie und Einklang aller Teile, derart, dass ohne Schaden nichts hinzugefügt oder weggenommen werden kann»³. Als ästhetisches Grundprinzip fusst sie auf dem pythagoräisch-platonischen Gedankengebäude. Die *conciinnitas*, dem lateinischen Wort für Wohlklang, *consonantia* ähnlich, sei nicht Ergebnis künstlerischer Phantasie, so Alberti, sondern manifestiere sich in bestimmten Zahlen und Proportionen, die am klarsten in der Musik zu erkennen sind. In seinem Blick ist die Natur, in ihrem Streben nach Vollkommenheit, die göttliche Lehrerin aller



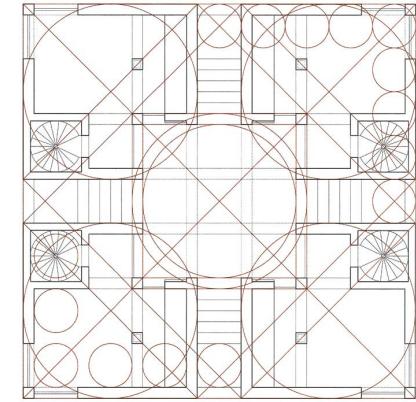
Apollontempel, Didyma, 330 v. Chr.



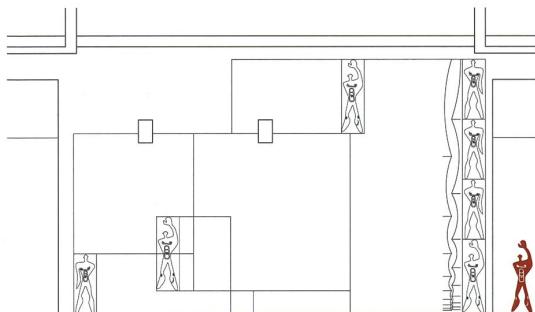
Leon Battista Alberti, Tempio Malatestiano, Rimini, 1450.



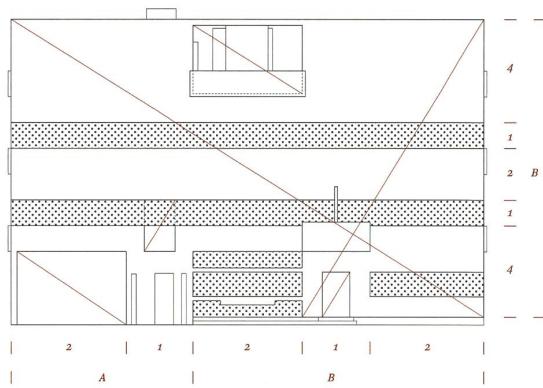
Andrea Palladio, Villa Malcontenta, Mira, 1560.



Uwe Schröder, Prager Höfe, Bonn, 2009.



Le Corbusier, Unité d'Habitation, Teilansicht, Marseille, 1952.



Le Corbusier, Villa Stein, Garches, 1927.

Dinge. Somit offenbaren sich auch die harmonischen Verhältnisse der Musik als eine Art Naturgesetze, deren Schönheit sich sowohl dem Ohr als eben auch dem Auge erkennen lassen. Die naturphilosophische Bedeutung, wie sie im antiken Griechenland vorherrschte, lässt er dabei jedoch hinter sich und stellt die ästhetische Erfahrung in den Vordergrund. Exemplarisch steht so in der Portalfassade des ‚Tempio Malatestiano‘ die Hauptarkade zum jeweiligen Pfeiler in einem Oktaverhältnis (2:4), zur Breite der Seitenarkade bildet sie eine Quarte (3:4) und die Seitenarkaden zu den Pfeilern wiederum eine Quinte (2:3). In den von ihm empfohlenen Grundrissverhältnissen taucht zum Beispiel auch das Intervall der None (4:9) auf, welche sich aus zwei Quinten zusammensetzt. Die None gilt jedoch musikalisch betrachtet als Dissonanz, was zeigt, dass es nicht Albertis Intention war, Musik in Architektur zu übersetzen. Es zeugt vielmehr von der Auffassung, dass die reinen Intervalle der Tonleiter die Schönheit der kleinen ganzen Zahlen (der Tetraktys 1:2:3:4) in sich tragen und bei der Verwendung dieser auch in der Architektur die Schönheit in Erscheinung tritt.

Bezüglich Massanwendung geht Uwe Schröder, Schüler und ehemaliger Mitarbeiter von Oswald Mathias Ungers für einen in Kontinentaleuropa ausgebildeten Architekten einen überraschenden Weg. Sowohl bei den ‚Prager Höfen‘, im Grundriss ideologisch Palladios Villen nahe stehend, wie auch in allen anderen seiner Projekte, verwendet er fest definierte Masse: 30, 45, 90 und 180 Zentimeter, also unter anderem Fuss, Elle und Klafter. Masse kleiner als ein Fuss werden in klassisch nondezimaler Manier gebildet: Ein Viertel eines Fusses, also ca. 7.5 cm, entsprechen einer Handbreite, palmus, ein weiterer Viertel davon, ca. 1.8 cm, der Breite des Fingers, digit. Obwohl bei Ungers ohne theoretischen Unterbau – also quasi sakrosankt – erlernt, wendet er diese Massreihen bis heute in seinem Büro an und lehrt sie auch seinen Studierenden. Der Kurs beginnt jeweils mit der Bestimmung eigener Körpermasse und dem Erstellen eines persönlichen Massstabes im eigentlichen Sinne. In Schröders Büro bildet zu Beginn jedes Raumentwurfes ein Gitter der Fusseinheit die Grundlage. Entsprechend der ‚Widmung‘, welche er dem Raum verleiht – gemeint ist damit die eigentliche Proportion des Raumes – werden die Dimensionen als ganzzahliges Mehrfaches der Grundeinheit definiert. So entsteht ein Konglomerat einzelner Räume, die allesamt auf das gleiche Modul zurückgehen und nach der Logik eines ‚organismischen Wachstums‘ geordnet sind. Stellt sich in der Ausführungsplanung das 30 Zentimeter Mass als ungeeignet heraus, sind zum Beispiel Halbfabrikate an andere Module gerichtet, so wird das ganze Haus auf den neuen Wert kalibriert: aus 30 wird beispielsweise 32, aus 45 48 und so weiter.

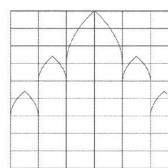
Ähnlich wie Schröder wuchs auch Le Corbusier nicht mit anthropomorphen Massen auf. Vielmehr handelt es sich beim Modernisten um Beobachtungen natürlicher Formen und Gestalten, die ihn 1948 dazu veranlassten den antropomorphistischen ‚Modulor‘ zu präsentieren. Bereits seit 1942 hatte er sein neues, die Welt vor der Willkür rettendes Werkzeug in diversen Artikeln angekündigt. Gewohnt selbstgerecht hängt er der Publikation seiner allesamt aus dem Goldenen Schnitt konstruierten Masse ein Zitat Einsteins an: „Er ist eine Skala der Proportionen, die das Schlechte schwierig und das Gute leicht macht.“⁴ Das Grundmass skaliert er dabei auf einen Idealmenschen von 183 Zentimeter beziehungsweise 6 Fuss Grösse – der ‚Grösse der in englischen Kriminalromanen auftauchenden ‚schönen Männer‘ – ein Polizeiwachtmeister zum Beispiel“. Statt sich in die Tradition der antropomorphistischen Massbestimmung einzugliedern, sah sich Le Corbusier als Vermittler der längst gespaltenen Lager von metrischen und Fuss-Zoll Systemen.

Dass Rudolph Schindler bereits zwei Jahre zuvor sein auf einem Modul von vier Fuss aufbauendes Massensystem zur Abhilfe in der

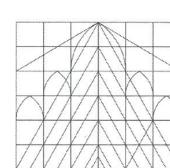
Massenproduktion vorstellte, welches er seit zwanzig Jahren anwende, tat der Euphorie Corbusiers mangels Beachtung keinen Abbruch. Bereits bei den ‚Tracés Régulateurs‘ von 1920 hatte er es sich nicht nehmen lassen, seine Neuerfindung in diversen Artikeln, unter anderem im ‚Esprit Nouveau‘, mit der Welt zu teilen. Ähnlich wie beim ‚Modulor‘ gab es natürlich auch hier diverse historische Vorläufer, welche allesamt unerwähnt blieben.

Während es beim ‚Modulor‘ offenkundig der Goldene Schnitt ist, auf den sich Jeanneret bezog, wird die Wahl der Diagonale in seinem ersten System dem Architekten freigestellt. In ihr liege die künstlerische Arbeit. Einmal definiert, konnte die Diagonale in jeglichen Ansichten und Grundrissen die Masse regeln. Sind die Diagonalen zweier Orthogone nämlich parallel oder senkrecht zueinander, sind diese geometrisch ähnlich. Diese Kontrolle von Proportionen mittels eingezeichneter Diagonalen wurde bereits von August Thiersch Ende des 19. Jahrhunderts zur Analyse bestehender Bauten sowie im Entwurf eigener Projekte angewandt. Auch Hendrik Petrus Berlage arbeitete mit einem System ordnender Linien in Grund- und Aufrissen. Er wandte in seinem Ordnungsgitter das ägyptische Dreieck an, beziehungsweise sehr viele davon. Diese Vielzahl veranlasste Le Corbusier über das System von Berlage zu spotten: „Sein Massregler ist geformt aus einem Netz von Diagonalen, mit dem er ohne Schwierigkeiten erreicht, dass seine Konstruktion durch irgendwelche Punkte gehen. Auf diese Weise wäre auch jede Kreuzstichstickerei nach einem Massregler gemacht.“⁵ Die Kritik Le Corbusiers zielt wohl indirekt auch auf die im System Berlaces enthaltene Auffassung einer auf Bestehendem aufbauenden Entwicklung der Architektur. Beeinflusst von den Theorien Viollet-le-Ducs, sah er in den geometrischen Beziehungen seiner Führungslinien ein Gesetz der Baukunst konstituiert. Dieses Grundgerüst nutzte er, um sich vom akademischen Eklektizismus des 19. Jahrhunderts zu befreien, ohne dabei den Bezug auf historische Meisterleistungen zu verlieren: Architektur eines neuen Zeitgefühls.

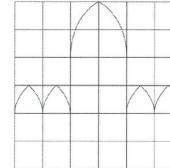
Die Vorstellung Viollet-le-Ducs, dass die Geheimnisse der Proportionen der gotischen Bauwerke in einem von Baumeister zu Baumeister übergebenes Bauhüttengebot festgeschrieben waren, gehört wohl zu den unzähligen Mythen, welche die Architekturgeschichtsschreibung des 19. Jahrhunderts produziert hat. Dass der Mythos gleichwohl auf gewissen Tatsachen fußt und inwiefern die verschiedenen Methoden der Massbestimmung mit dem kulturellen und geographischen Hintergrund zusammenhingen, kann den Sitzungsprotokollen des Domkapitells entnommen werden, welche beim Bau des Mailänder Doms geführt wurden.



Nicolas de Bonaventure, 1389



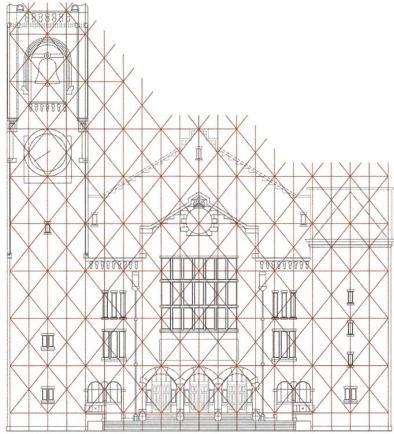
Anna de Firimburg, 1391



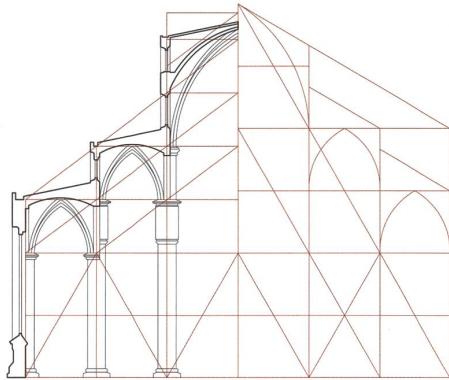
Heinrich Parler von Gmünd, 1392

fig. c

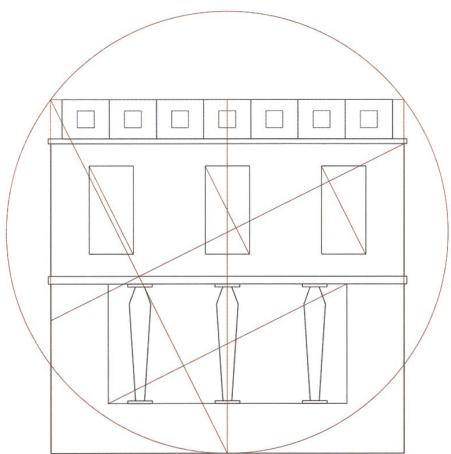
In ihrem Ansinnen Ende des 14. Jahrhunderts ein Bauwerk zu verwirklichen, das der Grösse und dem Glanz der Kathedralen Frankreichs und Deutschlands ebenbürtig sei, war das Domkapitell auf das Wissen ausländischer Baumeister angewiesen. Diese brachten allesamt eigene Methoden zur Definition der Höhen im Verhältnis zu den Längen des Grundrisses mit (fig. c), was zu Disputen innerhalb des Gremiums führte. Die eigentlich zur Ausführung bestimmte Variante ‚ad triangulum‘ wurde aber nur bis zur Pfeilerhöhe der Seitenschiffe ausgeführt. Zu gross waren die statischen Bedenken und nicht zuletzt die Befürch-



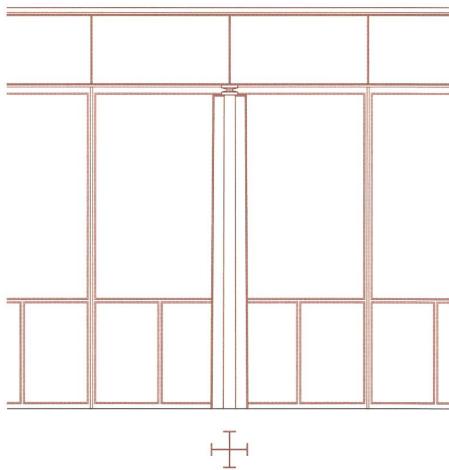
Henrik-Petrus Berlage, Börse Amsterdam, 1903.



Dom, Mailand, 1386-1400.



Peter Märkli, Einfamilienhaus, Trübbach, 1982.



Ludwig Mies van der Rohe, Neue Nationalgalerie, Berlin, 1968.

tung, der Bau würde nicht der lombardischen Tradition des Kirchenbaus entsprechen, welche sich in eher geduckten Proportionen äussert. So wurde ab den Pfeilern aufwärts gemäss pythagoräischem Dreieck weitergebaut.

Die Konstruktion des Triangulum basiert auf dem gleichseitigen Dreieck und hat auch im Werk von Peter Märkli grosse Bedeutung. Sein hingebungsvolles Interesse an der Geometrie führt ihn über zahlreiche Untersuchungen als Student zu der einen Zeichnung (fig. e), welche sein Masssystem begründete und seither sein Schaffen begleitet. Der Umstand, dass bei Leonar-dos Zeichnung des vitruvianischen Menschen (fig. d) der Kreis nicht durch die Ecken des Quadrates geht, irritierte ihn. Die zeichnerische Herleitung, um diesen Umstand zu «korrigieren» ergibt eine Methode, die zur Achtelung führt (im Spezifischen sieben und fünf Achtel). Märkli konstruiert so mit zwei Linien den Goldenen Schnitt (ca. 5/8) und das Triangulum (ca. 7/8) aus einer Quadratbasis. Die Konstruktion ist auf wenige hunderstel genau. Zu Beginn einer Entwurfsaufgabe steht also die Suche nach der Ausgangszahl – der Basis. Diese kann die Gebäudetiefe, die Gebäudehöhe oder eine andere kontextbezogene Grösse sein. Ist sie gefunden – die Suche ist bei Peter Märkli Chefsache und mit einiger Arbeit und Rechnerei in seinem Atelier verbunden, bevor die Zahl ins Büro kommt – bildet sie den Ausgangspunkt sämtlicher darauf folgender Massberechnungen. Teilungen werden vorerst nur durch acht gemacht; entsteht dem Auge oder aus dem Massstab der Sache das Bedürfnis nach kleineren Massen, wird halbiert, also durch 16, 32, 64 etc. geteilt. So entsteht ein Gesamtwerk, bei welchem alle Masse dieselbe Bezugsgrösse haben. Die Erkenntnis, in Achtelschritten eine genügend exakte Annäherung an den Goldenen Schnitt und das Triangulum gefunden zu haben, legitimiert alsdann die Teilung durch acht. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts schreibt August Thiersch zu kleinen Abweichungen von harmonischen Verhältnissen, das Auge sei im Vergleich zum Ohr toleranter und lasse aus Ungenauigkeiten weniger schnell Misstöne erkennen.

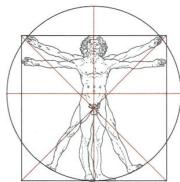


fig. d

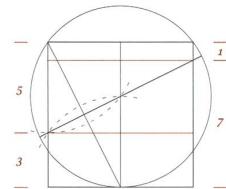


fig. e

Wenn man Florian Beigel und Philip Christou aus London, ARU, um ein Gespräch über ihr Proportionssystem bittet – zumindest erging es uns so – wird man freundlich, aber bestimmt mit der Beschreibung vertröstet, sie würden keines haben. Man solle den Märkli fragen. Dennoch wirkt das Werk ARUs aber keineswegs unproportioniert, vielmehr arbeite man bei ihnen mit projektspezifischen Vorstellungen und mit dem Auge.

Gleicher erfährt man auch von Mies van der Rohe, dem Meister der Reduktion. Was bei der Radikalität seiner Bauten nebst dem Material und dessen minuziöser Konstruktion zu bleiben scheint, ist Proportion. Aus diversen Quellen ist jedoch bekannt, dass in der Schule von Mies kein Proportionssystem Platz fand. Nicht in der Suche nach mathematischen oder geometrischen Gesetzen der Form, sondern im Aufspüren der objektiven Grundprinzipien von Material und Konstruktion sah er den Reiz der Baukunst. Im Streben die Dinge auf das Wesentliche zu reduzieren, war die Bedeutung der Proportion aber von tragender Wichtigkeit. Um den Sehsinn – wie er es auszudrücken pflegte – der für die Proportionierungsarbeit unabdingbar sei, zu schulen, konzipierte Mies in den 50er Jahren am IIT das Visual Training. In abstrakten Übungen sollten innerhalb der Grenzen der technischen Mittel und vorgeschriebener Bedingungen die ästhetische Erfahrung von Proportion, Form, Farbe,

Textur und Raum geübt werden. Auf einer für alle Übungen gleichbleibenden Papiergrösse von 20 x 30 Inch, bestand dann die Aufgabe darin, das Blatt mittels zweier Linien in vier Rechtecke zu teilen. Die variablen Grössen waren einzlig die Position und die Dicke der Striche.

Wenn nun also ein modernistischer Baukünstler wie Mies auf die Hilfe eines Proportionssystems verzichtet und sich rein auf seinen Sehsinn verlässt, wie dies auch ARU oder unzählige andere zeitgenössische Büros tun, dann könnten wir wohl auch bei den Griechen eine solche Entwurfspraxis finden. Ob es sich also bei einem Raum von 128 x 81 Einheiten um ein ideologisches Hirngespinst moderner Analysen oder um tatsächliche Entwurfsarbeit 330 v. Chr. handelt, bleibt letztlich offen. Gleichzeitig ist aber festzustellen, dass keine der genannten Architekturen auf die pure Proportionsanwendung zu reduzieren ist. Vielmehr zeigt sich die mögliche Hilfestellung, durch Proportionssysteme Masse und Positionen zu bestimmen. Welche Elemente oder Formen damit geregelt werden, bleibt zu jederzeit Sache des gestaltenden Geistes hinter der Entwurfsaufgabe. Der Ausspruch «ars sine scientia nihil est» Jean Mignots, seinerseits beteiligt am Bau des Mailänder Doms, gilt also insofern, als auch die reine Wissenschaftlichkeit der Architektur die Kunst unentbehrliech macht. Um es in den Worten August Thierschs zu formulieren: «Keine Regel der Kunst ersetzt den Mangel des Genies. Der fleissige Gebrauch der Reimlexikons macht noch keinen Dichter; doch muss der Dichter die Regeln des Reimes sorgfältig beobachten.»⁷

- 1 Zitiert gemäss: Paul von Naredi-Rainer, *Architektur und Harmonie: Zahl, Mass und Proportion in der abendländischen Baukunst*, Köln 1982, S. 38.
- 2 Rudolf Wittkower, *Grundlagen der Architektur im Zeitalter des Humanismus*, München 1969.
- 3 Zitiert gemäss: Paul von Naredi-Rainer, *Architektur und Harmonie: Zahl, Mass und Proportion in der abendländischen Baukunst*, Köln 1982.
- 4 Le Corbusier, *Der Modulor*, München 1956, S. 58.
- 5 Ebd., S. 56.
- 6 Le Corbusier, *Architecture d'époque machiniste*, in: Pierre Janet, Georges Dumas (Hrsg.), *Journal de Psychologie*, Paris 1926.
- 7 August Thiersch, *Die Proportionen in der Architektur*, in: *Architectonische Composition. Allgemeine Grundzüge*, Darmstadt: Diehl 1883 (Handbuch der Architektur; 4).

Milo Strub und Michael Stirnemann, geb. 1990, studieren seit 2009 am Departement Architektur der ETH Zürich. Im Zuge der Erlangung ihres Mastertitels verfassen sie bei Prof. Laurent Stalder unter der Leitung von Caspar Schärer eine Wahlfacharbeit über zeitgenössische Anwendungen von Proportionssystemen.