

**Frank Zöllner**

## **Anthropomorphismus: Das Maß des Menschen in der Architektur von Vitruv bis Le Corbusier**

Erstmals publiziert in:

Otto Neumaier (Hrsg.): Ist der Mensch das Maß aller Dinge? Beiträge zur Aktualität des Protagoras. Möhnesee: Bibliopolis, 2004 (Arianna. Wunschbilder der Antike, Bd. 4), S. 307-344

Hinweis:

Die Seitenzählung der vorliegenden elektronischen Version weicht von der Paginierung der Druckfassung ab.

Zitierfähige URL:

<http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/artdok/volltexte/2006/162/>

**Frank Zöllner**

## **Anthropomorphismus: Das Maß des Menschen in der Architektur von Vitruv bis Le Corbusier**

"Wenn Ochsen malen könnten, würden sie die Welt nach dem Bilde des Ochsen malen"<sup>1</sup> - mit diesem Sprichwort verwies der Sprachphilosoph Fritz Mauthner zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf jenen anthropomorphistisch geprägten Grundzug menschlichen Denkens und Sprechens, dem sich selbst ein kritischer Diskurs kaum zu entziehen vermag. Der Anthropomorphismus ist unausweichlich, er findet sich immer und überall. Selbst auf einem per se so anorganischen Gebiet wie der Baukunst hat er als Denkform immer wieder eine bedeutende Rolle gespielt. Vor allem bei theoretischen Reflexionen über das Gebäude und seine Teile bedienten sich Architekten, Architekturtheoretiker und architektonisch interessierte Laien der Metapher des menschlichen Körpers, der für lange Zeit sogar als ein unmittelbares symbolisches Abbild der Architektur und ihrer Teile galt. Im Sinne dieser anthropomorphistischen Architekturauffassung wurden sowohl der menschliche Körper als auch das Gebäude mithilfe von Maßen, Zahlen, Proportionen und geometrischen Figuren exakt definiert, vor allem aber metaphorisch umschrieben.<sup>2</sup>

Fast alle Elemente des metaphorisch gemeinten anthropomorphistischen Vergleichs zwischen dem Körper des Baus und dem Körper des Menschen, zwischen den architektonisch relevanten Maßen und denen des Körpers, finden sich bereits in dem einzigen erhaltenen Architekturtraktat der Antike: Vitruvs "De architectura libri decem" (Abb. 1-2).<sup>3</sup> Vitruvius Pollio, ein nur mäßig erfolgreicher Architekt und Ingenieur zu Zeiten des römischen Kaisers Augustus, beschreibt zunächst die werbewirksamen Aspekte des Anthropomorphismus am Beispiel des antiken Architekten Deinokrates (Dinocrates), der von schöner Gestalt war und sich daher Alexander dem Großen fast nackt präsentierte, um ihm einen anthropomorphen Architekturentwurf schmackhaft zu machen.<sup>4</sup> An anderer Stelle verweist Vitruv auf den Ursprung der dorischen Säule, deren Proportionierung sich aus den Maßverhältnissen eines wohlgebauten Mannes ableite.<sup>5</sup> Die umfangreichsten Ausführungen zum Maß des Menschen und zum Maß der Architektur finden sich schließlich zu Beginn seines dritten, dem Tempelbau gewidmeten Buchs. Dort schreibt Vitruv, daß die Formgebung der Sakralarchitektur auf Symmetrie und Proportion beruhe und daß diese Formgebung der richtigen Zusammensetzung des menschlichen Körpers entspreche:

"Die Formgebung der Tempel beruht auf Symmetrie, an deren Gesetze sich die Architekten peinlichst genau halten müssen. Diese aber wird von der Proportion erzeugt, die die Griechen Analogia nennen. Proportion liegt vor, wenn den Gliedern am ganzen Bau und dem Gesamtbau ein berechneter Teil als gemeinsames Grundmaß zu Grunde gelegt ist. Aus ihr ergibt sich das System der Symmetrien. Denn kein Tempel kann ohne Symmetrie und Proportion eine vernünftige Formgebung haben, wenn seine Glieder nicht in einem bestimmten Verhältnis zu einander stehen, wie die Glieder eines wohlgeformten Menschen."<sup>6</sup>

Anschließend nennt Vitruv die einzelnen Proportionen des menschlichen Körpers, um dann darauf hinzuweisen, daß sich aus diesem Körper die geometrischen Figuren von Kreis und Quadrat gewinnen ließen:

"Ferner ist natürlicherweise der Mittelpunkt des Körpers der Nabel. Liegt nämlich ein Mensch mit gespreizten Armen und Beinen auf dem Rücken, und setzt man die Zirkelspitze an der Stelle des Nabels ein und schlägt einen Kreis, dann werden von dem Kreis die Fingerspitzen beider Hände und die Zehenspitzen berührt. Ebenso wie sich am Körper ein Kreis ergibt, wird sich auch die Figur des Quadrats an ihm finden. Wenn man nämlich von den Fußsohlen bis zum Scheitel Maß nimmt und wendet dieses Maß auf die ausgestreckten Hände an, so wird sich die gleiche Breite und Höhe ergeben, wie bei Flächen, die nach dem Winkelmaß quadratisch angelegt sind."<sup>7</sup>

Besonders die Angaben hinsichtlich der Figuren von Kreis und Quadrat, des "homo ad circulum" und "homo ad quadratum", haben dem sogenannten Vitruvmann zu unglaublicher Berühmtheit verholfen. Seit dem 1949 erschienenen Buch von Rudolf Wittkower, "Architectural Principals in the Age of Humanism", gilt diese Figur als ein Symbol der Architektur im allgemeinen und der Baukunst der Renaissance im besonderen.<sup>8</sup> Bei genauerem Hinsehen allerdings stellt sich heraus, daß Rudolf Wittkower diese Figur seiner Interpretation der Renaissancearchitektur nachträglich, quasi als ein Symbol voranstellte, das einem symbolisch geprägten Architekturverständnis des 20. Jahrhunderts näher stand als den architektonischen Anschauungen der Renaissance. Tatsächlich hatte die bei Vitruv beschriebene Figur als solche die Architektur des 15. und 16. Jahrhunderts keineswegs direkt beeinflußt.<sup>9</sup> Die Anschauung vom anthropomorph aufgefaßten Gebäude, so wie sie bei Vitruv und dann besonders in den Architekturtraktaten des 15. Jahrhunderts formuliert wurde, war zweifellos keine in der Baukunst direkt umsetzbare Anweisung, sondern eher ein metaphorisch gemeinter Vergleich.<sup>10</sup> Kein Gebäude erhielt tatsächlich die Form des menschlichen Körpers, lediglich die dem Entwurfsgedanken zugrundeliegende abstrakte architektonische Idee orientierte sich an einer antropomorphistischen Auffassung. Welche Bedeutung dieser metaphorisch gemeinte Hinweis für die Architekten und Theoretiker hatte, werde ich im folgenden an Beispielen aus der Architekturtheorie erörtern. Ausgangspunkt ist natürlich die Proportionsfigur Vitruvs; um deren Grundlagen wird es zunächst gehen, namentlich um die Bedeutung der Maßkunde, der Metrologie, sowie um die wichtigsten Instrumente des Architekten, die Vitruv mit jener Figur veranschaulichte: Maßstab, Zirkel und Winkelmaß. Danach werde ich zeigen, wie das anthropomorphistische Architekturverständnis in der Architekturtheorie des 16. bis 19. Jahrhunderts allmählich an Bedeutung verlor und schließlich sogar ausdrücklich in Frage gestellt wurde. Abschließen möchte ich mit dem bekanntesten Versuch der Wiederbelebung des Anthropomorphismus, mit dem "Modulor" Le Corbusiers.

## 1. Vitruv, das Maß des Menschen und die antike Metrologie

Vitruvs Angaben zu den Maßen des menschlichen Körpers beruhen auf der antiken Baupraxis und auf der griechischen Metrologie - der Lehre von den Maßen also.<sup>11</sup> Die zentralen Begriffe Vitruvs sind "symmetria", "proportio" und "eurythmia"; ihre Bedeutung unterscheidet sich zum Teil erheblich von der heutigen. So gebraucht er den Begriff "symmetria" nicht im heutigen Sinne als Bezeichnung für Achsialsymmetrie (s.u.), sondern als "terminus technicus", der die Bedeutung der anthropomorphen, vom Menschen abgeleiteten Maßeinheiten für die Architektur beschreibt. "Symmetria" sei - so Vitruv - für die Formgebung (compositio) der Gebäude unerlässlich und müsse daher von den Architekten sehr genau eingehalten werden. Sie ergebe sich aus einem festgelegten Maß, das allen anderen Maßen zugrundeliege und sich oft als Modul in einem Teil des Gebäudes wiederfinde.<sup>12</sup> Im Tempelbau etwa dient als Modul meistens der Durchmesser der Säule. Diesem System folgend gibt Vitruv die Symmetrien des Eustylos - hier in der Illustration Claude Perraults (Abb. 3) - folgendermaßen an: Bei der kleinsten Variante dieses Typs messe die Tempelfront  $11 \frac{1}{2}$  Modul, der Zwischenraum zwischen den beiden zentralen Säulen betrage 3 Modul und der zwischen den außenstehenden Säulen  $2 \frac{1}{4}$  Modul.<sup>13</sup> Ähnlich seien die Symmetrien auch in anderen Tempeltypen zu berechnen, ja sogar beim Schiffsbau oder bei der Konstruktion von Kriegsgeräten. Beim Bau von Ruderschiffen etwa dient als Modul für die Berechnung der "Symmetrie" der Abstand zwischen zwei Ruderzapfen, bei der Konstruktion von Kriegsmaschinen das Kaliber des Geschosses oder des Bohrlochs, das die zum Spannen des Geschützes notwendigen Sehnen aufnimmt.<sup>14</sup>

Mit dem Begriff "symmetria" bezeichnete Vitruv also ein zugrundeliegendes Maß und ein hieraus folgendes Maßsystem. Diese Bedeutung ergibt sich auch aus dem eigentlichen Wortsinne; "sym-metria" leitet sich ab aus "sym-metron", mit-Maß, lateinisch "con-mensura", oder "commensuratio", mit-Maß. Als symmetrisch gelten also alle mit Maß produzierten Gegenstände; als Metapher für diese "symmetria" fungiert Vitruvs Beschreibung des menschlichen Körpers. Der Körper ist aber gleichzeitig mehr als nur eine Metapher für die Harmonie der Teile eines Organismus, sondern gleichzeitig auch Grundlage der Maße selbst. Die Gesamtkörpergröße und die einzelnen Glieder wie Finger, Hand, Fuß und Unterarm liefern nämlich die Bezeichnungen für die einzelnen Dimensionen des anthropomorphen Maßsystems. Und tatsächlich stellen die entsprechenden, bei Vitruv ausführlich beschriebenen Maße Annäherungswerte an die realen Abmessungen der genannten Körperteile dar. Von diesen anthropomorphen Maßen nennt Vitruv im ersten und im dritten Buch "digitus", "palmus", "pes" und "cubitus", zu deutsch also Fingerbreite, Palm, Fuß und Elle: sie seien die wichtigsten der in der Baukunst verwendeten Maßeinheiten. Dieselben Maße waren die Grundlage des anthropomorphen Maßsystems, das in vielen Varianten auf allen Gebieten des menschlichen Lebens absolute Gültigkeit besaß.<sup>15</sup> Erst mit der Inauguration des metrischen Systems durch die französische Nationalversammlung im Jahre 1795 und mit der Einführung des Meters nach der 1875 beschlossenen Meterkonvention wurde

dieses anthropomorphe, unmittelbar am Menschen orientierte Maß durch ein geo-morphes, am Maß der Erde orientiertes System ersetzt. Seit der Meterkonvention steht die in beinahe allen Ländern verbindliche Maßeinheit, der Meter, in keiner Beziehung mehr zum menschlichen Körper. Vielmehr wurde der Meter als der Vierzigmillionste Teil eines Erdmeridians festgesetzt. Gleichzeitig änderte man auch die Unterteilung der einmal festgelegten Maßeinheit, des Meters. Im seither fast überall gültigen metrischen System erfolgen nämlich alle Unterteilungen und Vielfachungen basierend auf dem Dezimalsystem, d.h. basierend auf der Unterteilung der Grundeinheit in 10 Teile oder in ein Vielfaches von 10 Teilen. Dementsprechend rührt auch der Name des Dezimalsystems vom lateinischen Wort zehn, "decem", her.

Früher, vor der Einführung des Meters und des Dezimalsystems, bediente man sich anderer Berechnungssysteme, nämlich des Sexagesimalsystems und des Duodezimalsystems; deren Unterteilungen hingen nicht von der Zahl 10 ab, sondern von der Sechs und der Zwölf. Die Berechnung erfolgte in erster Linie unter Verwendung von Zahlen, die eine glatte Teilung der Zwölf gewährleisteten, also vor allem die Zahlen 2, 3, 4 und 6 oder deren Vielfache (siehe Appendix 1). Dementsprechend unterteilte man die Grundmaße vor allem mithilfe der genannten Zahlen: die Elle (cubitus) in 6 "palmi", den Fuß in 4 "palmi" oder 16 Zoll (digiti), den "palmus" in 4 Zoll. Die Gesamtkörperhöhe eines Menschen in diesem auch von Vitruv verwendeten System hat demnach 96 "digiti", oder 24 "palmi" oder 6 Fuß oder 4 Ellen. Es handelt sich also durchweg um gerade, der Kalkulation des duodezimalen Systems angehörige Zahlen. Diesen Zahlen wiederum entsprach eine metrologische Nomenklatur, die in den meisten Fällen den anatomischen Bezeichnungen des Körpers entnommen war.

In dem genannten Maßsystem konnte die Angabe der Einzelmaße auf verschiedene Weise erfolgen. Einerseits wurde ein Maß in Vielfachen einer kleineren Einheit, etwa der Fingerbreite, ausgedrückt: Beispielsweise zählt der Fuß 16 Finger oder "digiti", er mißt also das 16-fache der kleineren Einheit, des "digitus". Diesem System der antiken Maßkunde folgend spricht Vitruv von einer Elle (cubitus), die aus vier Handbreiten (palmi) oder 24 Fingerbreiten (digiti) besteht; die Gesamtlänge des Körpers ist gleich 6 Fuß oder gleich 8 großen Handspannen oder 24 Handbreiten oder 96 Zoll. Andererseits definiert Vitruv die einzelnen Maßeinheiten nicht nur als Vielfache des "digitus", sondern auch als Bruchteile der größten angegebenen Einheit, des Klafters. Dieses Maß war im Lateinischen als "passus" bekannt und entspricht jener Entfernung, die bei ausgebreiteten Armen von der Fingerspitze der einen bis zur Fingerspitze der anderen Hand gemessen wird. Vitruv bezog sich hierbei allerdings nicht auf den kleineren römischen, sondern auf den griechischen Klafter, "orguia". Außerdem nennt Vitruv diese Maßeinheit nicht wörtlich, doch sie resultiert aus seiner Beschreibung des "homo ad quadratum". Dessen Gestalt ergibt sich aus dem Umstand, daß die Entfernung zwischen den Fingerspitzen der waagrecht ausgebreiteten Arme eines erwachsenen Mannes exakt seiner Körperhöhe entspricht. Hieraus resultiert nicht allein ein Quadrat, sondern auch die mit Klafter bezeichnete Maßeinheit. Auf diese Maßeinheit bezieht sich Vitruv, wenn er die weiteren Proportionen des Menschen definiert:

Brust und Unterarm messen ein Viertel der Körperhöhe und damit des Klafters, der Fuß ein Sechstel, der Kopf vom Kinn zum Scheitel ein Achtel, das Gesicht ein Zehntel. Aus den Angaben Vitruvs sowie aus griechischen und römischen Quellen zur Metrologie ergibt sich schließlich ein vollständiger Kanon von Maßen, wie sie unten auf einer Übersichtstabelle (Appendix 1) zusammengestellt sind. Schließlich definiert Vitruv in seiner Darlegung der Proportionen des menschlichen Körpers zunächst alle Maße als Bruchteile des Klaftermaßes, also der griechischen "orguia" von 6 Fuß Länge. Diese in Bruchteilen einer größeren Maßeinheit vorgenommene Definition hängt mit dem Umstand zusammen, daß in der antiken Baupraxis durch die Bruchteile eines Maßstabes oder eines Gebäudeteils die Proportionierungen der Gebäude berechnet werden konnten.<sup>16</sup> Vitruvs Angaben der Maße in Bruchteilen oder Brüchen eines größeren Bezugsmaßes verweisen also auf eine Methode zur Berechnung der Proportionen der Gebäude oder der Gebäudeteile, sie hatten also einen konkreten praktischen Hintergrund.<sup>17</sup>

Wenn man nun die von Vitruv genannten Maße auf ein Schema überträgt, dann resultiert daraus ein nach den Regeln des Duodezimalsystems aufgeteilter Maßstab (griechisch "kanon", lateinisch "regula"), wie er aus antiken Quellen bekannt ist und beim Bau von Gebäuden und Kriegsmaschinen Verwendung fand (Appendix 2).<sup>18</sup> Aus antiken Quellen und aufgrund neuerer Ausgrabungen wissen wir, daß diese Form eines Maßstabes zur Übertragung der Maßverhältnisse von Vorzeichnungen und Modellen auf die einzelnen Gebäudeteile benutzt wurde.<sup>19</sup> Auf einem Maßstab oder Richtscheit war jedes Maß als Bruchteil der Gesamtlänge des eigentlichen Meßinstrumentes zu verstehen. So entsprach z.B. auf einem Maßstab von einem Fuß Länge der "digitus" einem Sechzehntel der Gesamtlänge. Der in Brüchen definierte und dieselben Maßstabsverhältnisse beinhaltende Proportionskanon Vitruvs entspricht also vom Prinzip her der Aufteilung eines Maßstabes, dessen Gesamtlänge einen Klafter beträgt und durch Ellen, Fuß, Spanne und Zoll unterteilt ist. Er veranschaulicht somit ein beim Entwurf und in der Bauausführung wichtiges Meßinstrument und dessen Maßeinteilung gemäß dem Duodezimalsystem.

Kommen wir nun zu den geometrischen Figuren von Kreis und Quadrat, die Vitruv aus dem menschlichen Körper ableitet, wenn er schreibt, daß ein Mann, mit ausgestreckten Armen und Beinen auf dem Rücken liegend, sich in einen Kreis und in Quadrat einfügen ließe (s.o.). In allen unmittelbar auf diese Textstelle bezogenen Illustrationen des 15. bis 19. Jahrhunderts ging man davon aus, daß die hier beschriebene Proportionsfigur die Arme und Beine weit voneinander spreizen müsse, so daß die Umrißlinie des im Nabel geschlagenen Kreises tatsächlich die Fingerspitzen und die äußeren Enden der Zehen berührte. Allerdings ist diese Operation sehr schwierig, vor allem dann, wenn Kreis und Quadrat in einem direkten geometrischen Verhältnis zueinander stehen sollen. Diese Schwierigkeit, den ausgebreiteten Körper tatsächlich in einen Kreis einzuschreiben, zeigen auch einige Illustrationen zu Vitruvs Proportionsfigur, so zum Beispiel Cesare Cesarianos "homo ad circulum" von 1521 (Abb. 4). Der Mann im Kreis muß seine Gliedmaßen stark abspreizen und strecken, um seine Finger- und Zehenspitzen mit dem Kreis in Berührung zu bringen. Ich möchte daher eine einfachere Lösung vorschlagen, die zudem aus den

antiken metrologischen Quellen begründet werden kann. Tatsächlich wäre es wesentlich unkomplizierter und schlüssiger, einen Kreis um einen Mann zu schlagen, der die Beine geschlossen hält und die Arme gerade über den Kopf hebt, sie also nicht zu beiden Seiten abspreizt (Abb. 5). Zudem entsprach die von den erhobenen Armen bis zu den Füßen messende Dimension einem in der antiken und in der neuzeitlichen Metrologie gängigen Maß, der griechischen "kalamos". Dieselbe Meßlatte findet sich auch in späteren sprachlichen Bezeichnungen wieder und zwar im Italienischen als "pertica" und im Französischen als "perche". In nachantiker Zeit maß sie 12 bis 18 Fuß und diente vor allem als Instrument der Landvermesser, in der griechischen Antike war sie hingegen nur um eine Elle bzw. um eineinhalb Fuß länger als der Klafter, sie maß also nur 5 Ellen oder 7 1/2 Fuß.<sup>20</sup> Diese fünf Ellen messende Dimension, die ein erwachsener Mann mit über dem Kopf erhobenen Armen erreicht, wurde z.B. in der byzantinischen Metrologie in Form eines Meßseils verwendet, und sogar noch im 17. Jahrhundert (etwa bei Vincenzo Scamozzi) nennen mitteleuropäische Quellen die gleiche Länge als Meßlatte der Architekten.<sup>21</sup> Auch in der "Manasara", einer im 5. bis 7. nachchristlichen Jahrhundert niedergeschriebenen und auf wesentlich ältere Überlieferungen zurückgehenden indischen Quelle zur Bautechnik, taucht dieses Maß auf. In dieser Sammlung von Bauvorschriften, deren Maßangaben mit der griechischen Metrologie eng verwandt sind, wurde die fünf Ellen oder 7 1/2 Fuß messende Dimension dazu verwendet, die Tiefe der Baugrube zu bestimmen.<sup>22</sup> Die mit dem erhobenen Arm bestimmte Dimension war also ein Standardmaß, das sich vor allem in der Baupraxis und den dazugehörigen Quellen verschiedener älterer Epochen nachweisen läßt.

Der "homo ad circulum" veranschaulicht somit nicht nur Bezüge auf die geometrische Figur des Kreises, sondern er verweist ebenso auf antike Meßinstrumente wie die 7 1/2 Fuß lange Meßleine und auf die ebenso lange Meßrute. Daneben enthält die Figur im Kreis jedoch noch einen weiteren Verweis auf ein Instrument, das sowohl beim Messen als auch beim Architektur-entwurf von Bedeutung ist. Tatsächlich spricht Vitruv in dem oben zitierten Text nicht vom Kreis selbst, sondern von einer "schema rotundationis", die durch den Gebrauch des Zirkels (d.h. durch den Zirkelschlag) entstehe. Hiermit ist das Instrument selbst genannt, der Zirkel, der den Architekten und Bauhandwerkern nicht allein zur Konstruktion des Kreises diente, sondern ebenso zur Übertragung der Maße, etwa von einem Modell auf einen Teil des Baus. Einen ähnlichen Verweis auf ein Instrument des Architekten könnte man auch in der Beschreibung des "homo ad quadratum" sehen, denn hier ist von Flächen die Rede, "die nach dem Winkelmaß quadratisch sind" - "quae ad normam sunt quadratae." Hiermit wäre also ein weiteres Instrument des Architekten benannt, die "norma", das Winkelmaß, das der Überprüfung rechter Winkel dient. Mit seiner Proportionsfigur betont Vitruv also sowohl die Bedeutung des anthropomorphen, im Duodezimalsystem berechneten exakten Maßes als auch die Funktion der wichtigsten Instrumente des Architekten: Zirkel (circinus), Maßstab (regula) und Winkelmaß (norma).

Die herausragende Bedeutung des genauen Maßes unterstreicht Vitruv an anderer Stelle mit dem Hinweis darauf, daß die durch Maß und Proportion entstandene Anmut des Gebäudes

für den Ruhm des Architekten ausschlaggebend sei.<sup>23</sup> Eine Erklärung für diese außerordentlich starke Betonung von Maß und Proportion, die Vitruv seinem Buch über den Tempelbau voranstellte, ergibt sich aus einer Bautechnik, auf die er sich letztlich bezieht. Der römische Architekt schöpfte aus griechischen Quellen zum Sakralbau<sup>24</sup>, und auch das dem Proportionskanon zugrundeliegende Maßsystem war größtenteils griechischen Ursprungs (s.o.). Ebenso erklärt sich der Zweck seiner Betonung des exakten Maßes aus den Anforderungen an Genauigkeit, wie sie vor allem für die in Griechenland zu höchster Blüte entwickelte Quaderbautechnik galt. Da bei diesem Bauverfahren die einzelnen Quader einander unmittelbar berühren und mit Dübeln und Klammern zusammengehalten werden, können eventuelle Ungenauigkeiten nicht durch Variationen beim Auftragen des Mörtels ausgeglichen werden, wie dies in der Ziegelbautechnik möglich ist.<sup>25</sup> Vitruvs Betonung der genau einzuhaltenden Symmetrien in der Sakralarchitektur war also nicht nur eine Würdigung der Götter, denen diese Tempel gewidmet waren, sondern auch ein Hinweis auf die besonders in der Sakralarchitektur verwendete Quaderbautechnik, die eine hohe Genauigkeit erforderte.

## **2. Anthropomorphismus im 15. und im frühen 16. Jahrhundert**

Der metaphorisch gemeinte Vergleich zwischen Körper und Baukörper war eine Auffassung, die auch im Mittelalter völlig unabhängig von Vitruv formuliert worden war<sup>26</sup> und auch dort nicht als Planungsschema diente, sondern lediglich als Grundlage für "a posteriori" vorgenommene Interpretationen bereits fertiggestellter Gebäude.<sup>27</sup> In dieser Tradition standen noch die meisten der handwerklich ausgebildeten Architektur- und Kunsttheoretiker des Quattrocento, so z.B. der Sieneser Architekt, Ingenieur und Maler Francesco di Giorgio Martini (1439-1501), der den anthropomorphistischen Vergleich zwischen Gebäude und Körper vor allem in der intellektuell noch weniger ausgereiften frühen Version seines Architekturtraktates heranzog (Abb. 6). Als Francesco di Giorgio um 1480 den Aufriß und Grundriß des Gebäudes direkt mit der Figur des Menschen in Beziehung setzte, verband er hierbei die mittelalterliche Formulierung des Anthropomorphismus mit der Proportionsfigur Vitruvs.<sup>28</sup> Unter dem Gesichtspunkt einer anthropomorphistischen Architekturvorstellung bot Vitruvs Proportionsfigur dem Sieneser Ingenieur und Baumeister zwar nichts wesentlich Neues, doch für Francesco di Giorgio Martini ergab sich hierbei die Gelegenheit, den Anthropomorphismus des Mittelalters mit einem antiken Etikett zu versehen. Dieser Versuch, die Proportionslehren der mittelalterlichen Künstlerwerkstätten in die als vorbildlich angesehene Tradition des klassischen Altertums zu stellen, findet sich zum Beispiel auch in anderen kunst- und architekturtheoretischen Abhandlungen des Quattrocento, etwa in den "Commentarii" des Florentiner Bildhauers Lorenzo Ghiberti oder im Architekturtraktat Antonio Averlinos genannt Filarete.<sup>29</sup> Ghiberti verstieg sich hierbei sogar zu der Behauptung, die antiken Bildhauer hätten den Proportionskanon der mittelalterlichen Werkstätten benutzt.<sup>30</sup> Daß schließlich der Anthropomorphismus vor allem in frühen Entwicklungsstufen der Theoriebil-

dung auftritt, zeigt sein Schicksal gegen Ende des Quattrocento: In der jüngeren Version seines Traktats versucht Francesco di Giorgio, dem etwas naiv anmutenden, aus der mittelalterlichen Werkstatt stammenden und mit Vitruv sanktionierten Anthropomorphismus weniger Bedeutung beizumessen.

Im Sinne eines niedrigeren Niveaus der Theoretisierung ist auch die umfangreiche Erläuterung der Proportionsfigur Vitruvs durch den 1521 publizierte Vitruvkommentar Cesare Cesarianos zu verstehen<sup>31</sup>, der den Anthropomorphismus Vitruvs intuitiv verstanden zu haben scheint. Cesariano entstammte ungefestigten sozialen Verhältnissen und litt unter den Nachstellungen seiner Stiefmutter, hatte sich aber im Laufe der Jahre in Mailand und in anderen oberitalienischen Orten als Feldvermesser und Architekt ein moderates Ansehen erworben. Ebenso wie sein Vorbild Vitruv versuchte er, mithilfe literarisch-theoretischer Arbeiten sein künstlerisches Selbstverständnis zu stärken und seinen sozialen Status zu erhöhen. Diesen Versuch der sozialen Nobilitierung illustriert Cesariano im sogenannten autobiographischen Blatt seines Vitruvkommentars, einem großformatigen Holzschnitt mit der allegorischen Darstellung seines eigenen Lebensweges (Abb. 7). Der Autor, dargestellt in der Mitte der Illustration, läßt sich von der Kühnheit (*audacia*) zu den Sphären höheren Glückes und gehobenen sozialen Ranges führen. In der Hand hält er die für den Architekten notwendigen Utensilien, nämlich Zirkel und Richtscheit, deren Bedeutung für die Vermessung von Bauplatz, Architekturmodell und Gebäude er an anderer Stelle erläutert.<sup>32</sup> Unter dem Arm trägt er ein Buch, womit sein Vitruvkommentar selbst gemeint ist. Im dazugehörigen Text schreibt Cesariano: Ausgerüstet mit den beiden Meßinstrumenten Zirkel und Richtscheit sowie mit dem Vitruvkommentar, habe er sich der Kühnheit angeschlossen, um der Armut und den bösen Umtrieben seiner Stiefmutter zu entfliehen.<sup>33</sup> Ausgerechnet mit den Instrumenten, die das richtige Maß in der Architektur garantierten, versuchte Cesariano also seinen sozialen Aufstieg voranzutreiben.

Anläßlich seiner Auseinandersetzung mit Vitruvs Proportionsfigur erläutert Cesariano die Bedeutung der exakten anthropomorphen Maße für den Architekturentwurf und für das Aufmaß des Gebäudes auf dem Bauplatz sowie die Relevanz der hierfür notwendigen Instrumente: Der Mann im Quadrat verdeutliche die "*symmetriata quadratura*", d.h. er veranschaulicht die Möglichkeit, mithilfe der Geometrie und der anthropomorphen Maße die Größe aller Flächen zu bestimmen (Abb. 8). Als Meßinstrumente nennt Cesariano unterschiedlich dimensionierte Maßstäbe, so den "*bacculo ligneo*" von einer Elle Länge. Daneben zählt er die längeren Meßinstrumente auf, so den sechs Fuß messenden "*trabucco*", den bei Vitruv im "*homo ad quadratum*" veranschaulichten Klafter (griechisch "*orguia*") sowie die hier nicht mehr 7 1/2, sondern 10 Fuß messende "*pertica*" als längste der kalibrierten Meßplatten.<sup>34</sup> Ausgehend von diesen Instrumenten betont Cesariano, daß die zur Vermessung des Landes und der Gebäude notwendigen Maße direkt dem menschlichen Körper entnommen seien.

Cesarianos Text offenbart ein unmittelbar mit den Ansichten Vitruvs kompatibles Verständnis der anthropomorphen Maße und der Vermessungspraxis. Dieses genaue Verständnis er-

klärt sich vor allem aus dem Umstand, daß Cesariano ein handwerklich geschulter Architekt und zugleich ein ausgebildeter Landvermesser war. Er verfügte also über detaillierte Kenntnisse in der Vermessungspraxis, die hinsichtlich der benutzten Instrumente und der anthropomorph abgeleiteten Maße mit der bei Vitruv zugrundeliegenden Praxis weitgehend identisch waren. Seine Illustrationen des Vitruvmannes zählen zwar nicht zu den schönsten ihrer Gattung, doch im dazugehörigen Text wird deutlich, daß Cesariano als Theoretiker die Ableitung der architektonischen Maße aus dem menschlichen Körper besonders wichtig nahm. Ähnlich wie im Falle der Theoretiker des Quattrocento bewirkte also die handwerkliche Ausbildung eine hohe Akzeptanz des Anthropomorphismus.

### **3. Musikalische Harmonien versus Anthropomorphismus**

Die meisten Architekturtheoretiker der Frührenaissance entstammten einer nur handwerklich ausgebildeten Gesellschaftsschicht. Nicht zuletzt aus diesem Grund knüpften sie mit ihren teilweise naiv anmutenden Theorien an einen Anthropomorphismus an, der im Mittelalter geläufig war und durch Vitruvs Proportionsfigur den Adelsschlag antiker Theorie erhielt. Das anthropomorphistische Denkmodell erlaubte ein Theorieniveau, das mit einer unmittelbaren, fast körperlich zu nennenden Architekturauffassung korrespondierte. Doch in der nächsten Generationen von Architekten und Theoretikern entwickelte sich alsbald eine etwas abgeklärtere Haltung gegenüber dem Anthropomorphismus. Als weitaus wichtiger als die unmittelbare metaphorische Herleitung des architektonischen Maßes aus dem menschlichen Körper erachteten die Theoretiker des ausgehenden 15. und 16. Jahrhunderts die musikalischen Proportionen. So machten die führenden Architekturtheoretiker der Renaissance, Leon Battista Alberti im 15. Jahrhundert<sup>35</sup> und Andrea Palladio im 16. Jahrhundert<sup>36</sup>, die in Zahlen ausgedrückten musikalischen Harmonien zur Grundlage ihrer architektonischen Ästhetik, während die Metapher des menschlichen Maßes eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielte. An die Stelle des metaphorisch gemeinten Vergleichs mit dem Maß des Menschen traten nun zunehmend sehr ernst gemeinte Versuche, ganze Gebäude und deren Teile aufgrund von Maßverhältnissen zu gestalten, die exakt den musikalischen Harmonien wie Quarte, Quinte und Oktave entsprachen oder entsprechen sollten (das bekannteste Beispiel hierfür ist die Kirche San Francesco della Vigna in Venedig<sup>37</sup>). Angesichts dieser und ähnlicher Versuche, die Theoriebildung auf ein abstrakteres (hier: musikalisches) Niveau zu haben, hatte der direkte Vergleich des Gebäudes mit dem menschlichen Körper nicht mehr die Bedeutung wie noch bei den handwerklich ausgebildeten Theoretikern des Quattrocento oder bei dem ebenfalls aus dem Handwerk stammenden Cesare Cesariano.

Auch der Verfasser des bedeutendsten Vitruvkommentars des 16. Jahrhunderts, Daniele Barbaro, maß der anthropomorphistischen Architekturauffassung eine geringe Bedeutung bei; in der zweiten Ausgabe seiner zuerst 1556 auf lateinisch und dann 1567 auf italienisch erschienenen Vitruvedition widmete er der Proportionsfigur nicht einmal mehr eine Illustration. Zudem

ersetzte Barbaro die von Vitruv genannten anthropomorphen Maße vollständig durch ein Proportionssystem, das auf den musikalischen Harmonien<sup>38</sup> beruhte und keine Verbindung mehr mit den antiken Maßsystemen aufwies. Das in ähnlicher Form schon von Leon Battista Alberti im 15. Jahrhundert propagierte und auf musikalischen Harmonien rekurrierende Proportionssystem Barbaros fand schließlich seine vollständigste theoretische Rezeption und praktische Anwendung durch den vicentinischen Baumeister Andrea Palladio, in dessen Architekturtraktat der Anthropomorphismus keine Bedeutung mehr hatte. Dieser Bedeutungsverlust hing vor allem damit zusammen, daß intellektuell gewandte Autoren wie Palladio und seine Vordenker Alberti und Barbaro an die Stelle einer anthropomorphistisch gedachten Bauideologie die rational kalkulierte und musiktheoretisch sanktionierte Proportionsauffassung der Musiktheorie setzten, die sich baupraktisch auch umsetzen ließ<sup>39</sup> und glaubwürdig mit den ebenfalls musikalisch gedachten Harmonien des Kosmos in Verbindung gebracht werden konnte.<sup>40</sup>

#### **4. Das vorläufige Ende des Anthropomorphismus**

Obwohl der Vergleich zwischen dem Bau einerseits und dem menschlichen Körper andererseits durch die musikalischen Proportionssysteme Leon Battista Albertis, Daniele Barbaros und Andrea Palladios den größten Teil seiner Relevanz eingebüßt hatte, erfolgte eine explizit ausgesprochene Infragestellung der anthropomorphen Architekturauffassung erst in der französischen Architekturtheorie des 17. Jahrhunderts. Vollzogen wurde diese Infragestellung am deutlichsten in der zuerst 1674 und erneut 1684 erschienenen französischen Vitruvübersetzung Claude Perraults. Perrault nutzte den Kommentar seiner Vitruvedition vor allem dazu, seine eigenen Ansichten zur Schönheit und zu den richtigen Proportionen des Bauwerks zu propagieren. Diesen Anspruch auf die Darstellung eigener architekturtheoretischer Anschauungen verdeutlicht bereits das großartige Frontispiz der Ausgabe von 1684 (Abb. 9). Im unteren linken Teil dieser Darstellung findet sich Perraults eigener Entwurf für ein Kapitell der von ihm selbst erfundenen französischen Säulenordnung, mit der er die kanonischen "Ordnungen" der Baukunst - tuskisch, dorisch, ionisch, korinthisch und komposit - um eine neue Variante ergänzte. Im Hintergrund des Frontispiz erscheint die von ihm projektierte Fassade des Louvre, darüber, nur noch schemenhaft sichtbar, sein eben im Bau befindliches Observatorium. Am linken Rand schließlich erhebt sich der von Perrault entworfene, 1670 begonnene, aber nie vollendete Triumphbogen für Ludwig XIV. auf der Place du Trône.<sup>41</sup> In den Fußnoten zum Text Vitruvs erläutert Perrault seine eigenen Anschauungen zur Proportion, die im Gegensatz zu traditionellen Auffassungen stehen. Eine für die Architektur gültige Proportionslehre, die wie ein Naturgesetz gilt und aus der Tradition übernommen ist, lehnt Perrault kategorisch ab. In seinem Kommentar zur Entstehung der dorischen Säule, deren Proportionen Vitruv aus der Länge des menschlichen Fußes ableitet (s.o.), wendet er sich sogar explizit gegen die bis dahin vorherrschende Auffassung, denn er schreibt: Die Proportionen in der Architektur seien nichts natürliches, sie folgten nicht unumstößlichen Regeln,

wie sie sich etwa aus den Dimensionen der Sterne ergeben oder wie sie aus den Teilen des menschlichen Körpers resultierten. Vielmehr würden die Architekten die Proportionen der Gebäude aufgrund einer Übereinkunft, aufgrund eines Konsens festlegen (consentement), der sowohl durch Tradition als auch durch die Gewohnheit bestimmt werde. Die Schönheit leitet sich also weniger aus Regeln wie denen der menschlichen Proportion ab, sondern vielmehr aus einem weniger genau als die Proportion zu bestimmenden Prinzip der Gewohnheit.<sup>42</sup>

Perrault hatte durch seine Ausführungen die absolute Gültigkeit eines aus den Maßen des menschlichen Körpers abgeleiteten Proportionskanons und dessen Bedeutung für die Architektur grundsätzlich in Frage gestellt. Dementsprechend radikal fällt auch sein Umgang mit Vitruvs Proportionsfigur aus. So weicht er schon mit seiner Übersetzung von Vitruvs Erläuterung der Proportionen entscheidend vom Originaltext ab, indem er den lateinischen Begriff "symmetria" durch das französische "proportion" ersetzt und somit Vitruvs Unterscheidung der beiden Fachausdrücke eliminiert.<sup>43</sup> Die "symmetria" war nämlich im 17. Jahrhundert im französischen Sprachgebrauch als Achsialsymmetrie verstanden worden.<sup>44</sup> Der Begriff bezeichnete - wie heute noch - die genaue spiegelbildliche Entsprechung einander gegenüberliegender Architekturteile und stand daher nicht mehr für die Bezeichnung eines metrologisch begründeten Proportionssystems zu Verfügung. Den Proportionsfiguren Vitruvs selbst bringt er ein eher archäologisches als praktisches Interesse entgegen (Abb. 10). Er versucht einige der antiken Maße Vitruvs zu rekonstruieren und vergleicht deren tatsächliche Länge mit dem gebräuchlichsten französischen Maß seiner Zeit, dem "pié de Roy", der länger sei als der römische und der griechische Fuß. Hierbei gelangt Perrault aber zu keiner kompletten Rekonstruktion von Vitruvs Proportionssystem.<sup>45</sup>

Perraults offener Bruch mit einer Doktrin der uneingeschränkt gültigen und durch den Bezug auf den menschlichen Körper hergeleiteten Proportion in der Architektur blieb natürlich nicht unwidersprochen<sup>46</sup>, doch er wirkte noch in den Theorien des 18. bis 20. Jahrhunderts fort.<sup>47</sup> So widmete Bernardo Galliani in seinem 1758 erschienen Vitruvkommentar der Frage der menschlichen Proportionen und der Proportionsfigur Vitruvs vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit, denn seine beiden Illustrationen können im Sinne einer meßtechnischen Relevanz dieser Figur kaum noch ernst genommen werden (Abb. 11). Der Mann im Kreis wird bei Galliani sogar zum Kind, wohl weil ihm Kinder noch eher für diese schwierige Akrobatik einer Einschreibung in den Kreis geeignet erschienen. Im Text wendet sich Galliani sogar explizit gegen eine zu ernsthafte Auffassung der anthropomorphen Architekturauffassung. So kritisiert er Pietro Cataneos 1567 publizierte Auffassung, daß die Proportionsfigur unmittelbar dem Grundriß des christlichen Kirchengebäudes zugrundeliege. Galliani vermutet, Cataneo, der diese Auffassung in traditioneller Weise illustrierte (Abb. 12), habe den Vitruv hier wohl schlecht verstanden.<sup>48</sup>

Ein vom Vergleich mit dem menschlichen Körper mehr und mehr abstrahierender Gebrauch von Maß und Proportion war also im 17. und 18. Jahrhundert sehr deutlich zu beobachten, und diese Abkehr vom Mensch als Maß aller Dinge verstärkte sich noch durch die Einführung des Meters im 19. Jahrhundert. In allen großen europäischen Staaten mit Ausnahme

Großbritanniens trat an die Stelle der anthropomorphen Maße und deren Kalkulation im Duodezimalsystem der im Dezimalsystem berechnete Meter. Ein am menschlichen Körper orientiertes Proportionssystem büßte somit endgültig seine reale Grundlage ein. Zwar wurde auch weiter gelegentlich der menschliche Körper mit dem Gebäude und seinen Teilen verglichen<sup>49</sup>, doch der Anthropomorphismus in der Architektur hatte selbst als Metapher eine immer geringere Bedeutung. So bestritt Jean-Nicolas-Louis Durand (1760-1834) zu Beginn des 19. Jahrhunderts den Zusammenhang des menschlichen Körpers mit der Architektur. Er lehnte zum Beispiel die Herleitung der Proportionierung der Säulen aus den Maßen des menschlichen Körpers ab und schlug dafür beliebige Proportionierungen vor.<sup>50</sup> Andere Theoretiker formulierten einen Proportionsbegriff, der eher von der Statik und der Geometrie abhängig war - so Eugène Emmanuel Viollet-Le-Duc (1814-1879) und Auguste Choisy (1841-1909).<sup>51</sup> Ähnlich argumentierten englische Theoretiker seit dem 18. Jahrhundert.<sup>52</sup> Zwar behielten im anglo-amerikanischen Kulturkreis das anthropomorphe Maß und dessen duodezimale Berechnung ihre Bedeutung bis ins 20. Jahrhundert, doch eine empirische, rationalistisch bestimmte Grundhaltung sorgte hier für eine Abkehr vom traditionellen Anthropomorphismus. Als Beispiel sei erneut Joseph Gwilt's "Encyclopedia of Architecture" von 1842 genannt, die in der Neuauflage von 1867 durch Edward Cresy Ausführungen zu den "Principles of Proportion" ergänzt wurde. Das Maß des Menschen findet hier nur noch in einem allgemeinen Kapitel über das Zeichnen Berücksichtigung.<sup>53</sup> In den umfangreichen Ausführungen zur Schönheit der Gebäude läßt der Autor lediglich eine sehr entfernte metaphorische Beziehung zu den Proportionen des Menschen gelten: Im einzelnen resultiere eine Proportionierung aus den Anforderungen von Tragen und Lasten, d.h. das Gewicht eines lastenden Elements wie das der Entabulatur müsse in einem bestimmten Verhältnis zu einem tragenden Teil, etwa der Säule, stehen.<sup>54</sup> Die Proportionen basieren auf Erfahrungswerten für die Belastbarkeit bestimmter Materialien, etwa des Gußeisens bei T-Trägern, deren optimale Proportionierung mithilfe mathematischer Formeln errechnet wird.<sup>55</sup> Das für die Architektur allgemein vorherrschende Prinzip leitet Gwilt schließlich nicht mehr aus dem Maß des Menschen ab, sondern aus einem Prinzip, das er mit dem Ausdruck "fitness" umschreibt. Hiermit meint er - in Anlehnung an die Theorien von Archibald Alison und William Hogarth - die Eignung eines Prinzips für seinen Zweck; d.h. Proportion und Schönheit werden nur dann als solche wahrgenommen, wenn sie der Zweckmäßigkeit optimal und erkennbar dienen.<sup>56</sup>

Bemerkenswert an der nachlassenden Bedeutung der anthropomorphen Architekturauffassung sind vor allem drei Umstände. Erstens, man kann nicht gerade behaupten, daß die sinkende Bedeutung des Anthropomorphismus schlechtere Architektur nach sich gezogen habe (man denke an die Bauten Albertis und Palladios!). Zweitens, die Relevanz des menschlichen Maßes für die Architektur wurde schon weit vor der Abschaffung der anthropomorphen Maßsysteme und vor der Einführung des Meters relativiert oder radikal in Frage gestellt; die Verdrängung des Anthropomorphismus war also keineswegs eine Folge der Abschaffung anthropomorpher Maßsysteme. Eher könnte es sich umgekehrt verhalten haben: erst die gesunkene Bedeutung des

Anthropomorphismus ermöglichte die Abschaffung des anthropomorphen Maßes und die Erfindung des Meters. Drittens, in Großbritannien behielt man das anthropomorphe Maßsystem bei, doch gleichzeitig pflegte man eine kritische Haltung gegenüber der anthropomorphen Architekturauffassung. Ein Grund hierfür könnte in der frühen Industrialisierung Englands und der mit ihr einhergehenden industriellen Serienfertigung gelegen haben, die eine eher empirisch-sachliche als anthropomorphistische Architekturauffassung begünstigten. Die Standardisierung seriell gefertigter Bauteile - wie etwa in Joseph Paxtons Crystal Palace von 1850 bis 1852 - sowie die Industrialisierung scheinen also den Niedergang des Anthropomorphismus gefördert zu haben.

## **5. Die Wiederbelebung des Anthropomorphismus im 20. Jahrhundert**

Mit dem Triumph der industriellen Serienfertigung und der Standardisierung der Bauelemente war also der Anthropomorphismus, der in Vitruvs Formulierung auf ein verbindliches Maßsystem zurückging, sogar als Metapher weitgehend obsolet geworden. Angesichts dieser Tendenz zur Standardisierung der Bauelemente ist wohl auch der bekannteste Versuch zu werten, das Prinzip anthropomorpher Proportionen für die Architektur wiederzubeleben, nämlich der sogenannte "Modulor" Le Corbusiers, denn einer der tragenden Gedanken des Modulor ist sein Bezug zur Serienfertigung und zur Standardisierung architektonischer Teile (Abb. 13).<sup>57</sup> Die ersten gedanklichen Ansätze hierzu entwickelte der Maler und Architekt Le Corbusier bereits im Jahr 1943 in Paris, also noch während der deutschen Besetzung Frankreichs. Im April 1947 stellte er seine Vorschläge in Amerika der Öffentlichkeit vor, im Februar des folgenden Jahres publizierte Matila Ghyka eine Erklärung des Modulor in der Zeitschrift "The Architectural Review". Ebenfalls 1948 veröffentlichte Jerzy Soltan eine präzise Erläuterung des Modulor in der italienischen Zeitschrift "Domus". Im Jahre 1950 schließlich erschien Le Corbusiers Buch "Le Modulor - Essai sur une mesure harmonique à l'échelle humaine applicable universellement à l'architecture et à la mécanique". Den endgültigen Gesamttext hatte Le Corbusier allerdings schon zwischen August und November 1948 verfaßt.<sup>58</sup>

Die Entstehungsbedingungen des "Modulor" beschreibt Le Corbusier folgendermaßen: Während des Krieges und der deutschen Besetzung Frankreichs habe es keine Aufträge gegeben, und daher habe er sich mit Architekturtheorie beschäftigen können. Der "Modulor" sei also letztlich aufgrund geistiger Bedrängnis und materieller Not entstanden.<sup>59</sup> Das in dieser Situation entwickelte Maßsystem sollte folgende Voraussetzungen erfüllen: es mußte den durchschnittlichen Abmessung des Menschen Rechnung tragen sowie auf einer mathematischen Grundlage und auf einem Proportionsgesetz der Natur basieren. Zudem hoffte Le Corbusier, durch sein neues Maßsystem den Gegensatz zwischen dem Meter und dem in der anglo-amerikanischen Kultur verwendeten anthropomorphen Maßsystem von Fuß und Zoll zu überwinden. Die Anforderungen mathematischer Exaktheit und die Bedingung einer naturgegebenen Proportion versuchte er mit der Anwendung des Goldenen Schnitts zu gewährleisten. Diesen übertrug er auf die Dimensio-

nen des menschlichen Körpers, womit das Maß des Menschen automatisch zum Bestandteil seines Proportionssystem wurde. Die Dimensionen oder Maße dieses Systems wiederum sollten als Modul, als grundlegendes Maß einer normierten, standardisierten Massenproduktion dienen.

Ausgangspunkt der Berechnungen und Experimente Le Corbusiers war zu Beginn ein Mann mit der Körperhöhe von 175 cm, dessen Nabel sich 108cm über dem Boden befindet. Bei Verdoppelung des letzten Maßes ergeben sich 216cm, was der Höhe eines Mannes entspricht, der seinen Arm über den Kopf erhebt. In einem zweiten Versuch entwarf Le Corbusier einen 8cm größeren Modulor, dessen Körperhöhe vom Scheitel bis zur Sohle nicht 175cm, sondern 183cm betrug (Abb. 13). Bei über dem Kopf erhobenem Arm ergibt sich die Strecke von 226cm; die Entfernung zwischen Nabel und Fußsohle mißt nun 113cm.<sup>60</sup> Der Künstler nennt zwei Erklärungen für diese Vergrößerung seiner Proportionsfigur: Erstens würden in den englischen Kriminalromanen die gut gebauten Polizisten 6 Fuß messen, was im metrischen System einer Körpergröße von 183cm entspreche, und zweitens ergäben sich bei diesem Maß größere Übereinstimmungen zwischen dem metrischen System und dem anthropomorphen Maßen, wie sie in der anglo-amerikanischen Kultur verwendet würden.<sup>61</sup> Besonders der erste der beiden Gründe läßt die Vermutung zu, daß Le Corbusier seinen "Modulor" etwas weniger ernst nahm als seine Epigonen.

Das Verhältnis der von Le Corbusier ausgewählten Dimensionen zueinander entsprach in etwa den Proportionen des Goldenen Schnitts, dessen geometrische Konstruktion den einmal festgelegten Körper des Mannes folgendermaßen umschließt: Zugrunde liegen zwei übereinander gestellte Quadrate mit einer Seitenlänge von 113cm (Abb. 14); das untere Quadrat schließt auf der Höhe des Nabels vom "Modulor" ab, das obere auf der Höhe seines ausgestreckten Armes. Die Höhe des Kopfes wird mithilfe des Goldenen Schnittes ermittelt. Hierzu muß man zunächst die linke Seite des unteren Quadrates halbieren und von diesem Teilungspunkt aus die Strecke bis zum oberen rechten Winkel desselben Quadrates in den Zirkel nehmen. Ein Zirkelschlag mit dieser Strecke auf der linken Seite des oberen Quadrats ergibt die nach dem Goldenen Schnitt konstruierte Höhe des Menschen.

Aufgrund der angenommenen durchschnittlichen Körpergröße des Menschen gelangt Le Corbusier zu den drei genannten Grundmaßen, nämlich 113, 183 und 226 cm. Aus den Maßen 113 und 183cm leitet er dann die sogenannte rote Proportionsreihe mit den weiteren Maßen 0,698, 0,432, 0,267 usw. ab (Abb. 13, linke Spalte), während aus dem Maß von 226cm die blaue Proportionsreihe mit 0,863, 0,534, 0,330 usw. resultiert (Abb. 13, rechte Spalte). Die wichtigsten Maße der roten Reihe sind also, jeweils auf und abgerundet 27, 43, 70, 113 und 183 cm, die der blauen Reihe 86, 140 und 226 cm (Abb. 13-14). Innerhalb beider Reihen gelangt Le Corbusier mithilfe des Goldenen Schnitts zu weiteren Werten, die er mit den verschiedenen Positionen des Menschen in Verbindung bringt, zum Beispiel beim Sitzen oder beim Schreiben. So sitzt der "Modulor" (in einer begleitenden Zeichnung Le Corbusiers) auf 27 oder 40 cm hohen Sitzflächen, und er schreibt auf der Höhe von 70 cm (Abb. 15). Aus diesen beiden Proportionsreihen

abgeleitete Maße verwendete Le Corbusier schließlich sogar für einige seiner Bauten, so in der *Unité d'Habitation* in Marseille, entstanden in den Jahren 1947 bis 1952. Unterhalb des Gebäudes installierte er eine Stele mit den Maßen des "Modulor", während das Gebäude selbst in beinahe allen seinen Maßen von den Maßeinteilungen dieser Stele abhängt (Abb. 16). Dies gilt etwa für die Abmessungen der Eingangshalle, deren Raumbreite am linken Rand des Grundrisses mit den entsprechenden Zeichnungen des "Modulor" angedeutet wird (Abb. 17).<sup>62</sup> Selbst die Dimensionierung der Innenräume und deren Ausstattung erfolgte durch die beiden Proportionsreihen des "Modulor" (Abb. 18), so in der Küche, wo sich vor allem die Dimensionen von 86 und 113cm finden. Das größere Maß, 113cm, entstammt der roten, das kleinere Maß, 86cm, der blauen Reihe des "Modulor". Allerdings stehen die gleichzeitig aus der roten und aus der blauen Proportionsreihe genommenen Maße nicht mehr im Verhältnis des Goldenen Schnitts zueinander. D.h. ein Maß der roten Reihe steht nur zu einem anderen Maß aus derselben roten Reihe im Verhältnis des Goldenen Schnitts, nicht aber zu einem Maß aus der blauen Reihe. Sobald man also die Maße aus beiden Reihen miteinander vermengt, befindet man sich nicht mehr innerhalb des harmonischen Teilungsprinzips des Goldenen Schnitts. Diese inkonsequente Handhabung des "Modulor" ist ein eklatanter Schwachpunkt des gesamten Proportionssystems, denn dessen Wert sollte ja auf einer konsequenten Anwendung der Harmonie des Goldenen Schnitts beruhen.<sup>63</sup> Auch hier, wie schon im Falle der Begründung Le Corbusiers für die Auswahl der durchschnittlichen Körpergröße (s.o.), ist das Proportionssystem des Modulor nicht ganz ernst zu nehmen.

Der "Modulor" weist noch weitere Probleme auf. Der Goldene Schnitt ist ein Proportionsverfahren, das aufgrund einer geometrischen Vorgehensweise häufig zu irrationalen, d.h. also zu nicht ganzzahligen Verhältnissen führt. Aufgrund dieser irrationalen Zahlenverhältnisse sind die nach dem Goldenen Schnitt ermittelten Proportionen für die architektonische Praxis kaum geeignet. Daher wurde der Goldene Schnitt in der Architektur auch sehr selten angewendet. Lediglich in Form einer auf- oder abgerundeten Zahlenreihe, der sogenannten Fibonacci-Reihe, scheint sie zumindest in einem Fall benutzt worden zu sein.<sup>64</sup> Das Aufrunden und Abrunden der Zahlen liegt letztlich auch Le Corbusiers "Modulor" zugrunde, etwa in seiner Dimension für die Körperhöhe, die er von 182,9 cm auf 183 cm aufrundete. Der "Modulor" war zudem keineswegs so innovativ, wie es die brillante Rhetorik Le Corbusier vermuten ließe. Die zugrundeliegende Idee stammte zunächst aus Matila Ghykas bereits 1927 erschienener Schrift "Esthétique des proportions". Ghyka wiederum schöpfte aus älteren Quellen wie Luca Pacioli und Adolf Zeising.<sup>65</sup> Zeising und Ghyka waren davon überzeugt, daß der Goldene Schnitt als Proportionsgesetz den Gebäuden ebenso wie allen Schöpfungen der Natur zugrundeliege. Ghyka versuchte daher auch, die Schönheit des männlichen Körpers mithilfe des Goldenen Schnitts zu ergründen<sup>66</sup> dieses Verfahren wiederum war bereits 1936 von Ernst Neufert in seiner Bauentwurfslehre zur Begründung eines architektonisch brauchbaren Proportionssystems verwendet worden.<sup>67</sup> Die vom Goldenen Schnitt abhängigen und auf die Architektur angewandten Verfahren basieren zunächst auf der irrigen, inzwischen nicht mehr akzeptierten Annahme, daß die Re-

naissance den Menschen nach eben jenem Goldenen Schnitt gemessen habe.<sup>68</sup> Überdies sind Proportionierungen nach dem Goldenen Schnitt oft nur aufgrund ungenauer Messungen und einer willkürlichen Festlegung der Meßpunkte möglich, so bei den genannten Versuchen Ghykas. Daher wurde die Proportionierung nach dem Goldenen Schnitt im 20. Jahrhundert von den Künstlern und Kunstpädagogen oft abgelehnt, so schon von Carlo dell'Antonio, der in seinem zuerst 1915 erschienenen Buch über die Künstleranatomie auch die Aufteilung der Körperhöhe des Menschen nach den Regeln des Goldenen Schnitts demonstrierte, dieses Verfahren aber für zu umständlich und daher unpraktibel hielt.<sup>69</sup>

Le Cobusiers Verwendung des Goldenen Schnitts war nicht sein einziger Rückgriff auf eine alte Tradition. Die Bestimmung der Körpergröße leitet er wie vor ihm schon Vitruv daraus ab, daß ein ausgewachsener Mann sechs Fuß groß sei. Und auch der Mann mit dem erhobenen Arm war ein alter Bekannter, denn bereits Vitruv dürfte diese Figur mit seinem "homo ad circum" gemeint haben (s.o.). (Abb. 5) Als anthropomorphes Maß war es - wie wir gesehen haben - sowohl in der antiken, hinduistischen und byzantinischen Metrologie als auch in der neuzeitlichen Baupraxis geläufig. Le Corbusier stand also sowohl mit seiner Propagierung des Goldenen Schnitts als auch mit seiner Proportionsfigur in einer alten Tradition, deren Gültigkeit allerdings mehrfach in Frage gestellt worden war.

Le Corbusiers Versuch, das menschliche Maß wieder in die Architektur einzuführen, war eine zutiefst polemisch bestimmte Angelegenheit. Er richtete sich mit dem "Modulor" nämlich ausdrücklich gegen die Einführung des Meters und des Dezimalsystems. So schreibt Le Corbusier, der Meter sei abstrakt, blutleer und gefühllos, und sein Gebrauch hätte die Architektur verrenkt, er hätte die Baukunst letztlich sogar erschlaffen lassen.<sup>70</sup> Man kann sich allerdings fragen, ob Le Corbusiers Bemühungen um eine Rehabilitierung des anthropomorphen Maßes nicht einen Versuch darstellte, die moderne Architektur gegen ihre Kritiker zu verteidigen. Denn tatsächlich war diese Architektur aufgrund ihres Verzichts auf das Ornament sowie angesichts ihrer Funktionalität und Maschinenhaftigkeit bereits in den 30er und 40er Jahren als kalt, leer, langweilig, trivial und seelenlos bezeichnet worden, so von dem 1938 in die USA emigrierten deutschen Philosophen Ernst Bloch.<sup>71</sup> In diesem Sinne hätte Le Corbusiers Rückgriff auf das Maß des Menschen also eine bessere, weil menschlichere und dem Organischen verpflichtete Architektur garantieren sollen. Ob Le Corbusiers Forderung nach dem Maß des Menschen allerdings als Garant für eine bessere Baukunst dienen kann, mag angesichts der Folgen seiner Theorien bezweifelt werden. Eher noch könnten wir den in Gestalt des "Modulor" wiederauferstandenen Anthropomorphismus als eine Utopie verstehen, die dem Wunsch nach menschlicher Architektur Ausdruck verleiht. Tatsächlich hat Ernst Bloch anlässlich seiner Kritik der modernen Architektur denselben Wunsch thematisiert und dem architektonischen Anthropomorphismus mit dem Begriff Ornament des menschlichen Lebensbaums ein philosophisches Äquivalent zur Seite gestellt: "Architektur insgesamt ist und bleibt ein Produktionsversuch menschlicher Heimat, - vom gesetzten Wohnzweck bis zur Erscheinung einer schöneren Welt in Proportion und Ordnung. Ar-

chitektur sieht [...] ihre Aufgabe darin, die anorganische Natur so zurechtzuarbeiten, daß sie als kunstgemäße Außenwelt dem Geiste verwandt wird. [...] Das Kristall ist der Rahmen, ja der Horizont der Ruhe, aber das Ornament des menschlichen Lebensbaums ist der einzig wirkliche Inhalt dieser umschließenden Ruhe und Klarheit."<sup>72</sup>

## Abbildungen

1. Francesco di Giorgio Martini, Vitruvmann, 1480, Florenz, Biblioteca Laurenziana, Cod. Ash. 361, fol. 5r
2. Fra Giovanni Giocondo, Vitruvmann, Vitruvedition von 1511
3. Claude Perrault, Eustylos-Tempel, Vitruvedition von 1684
4. Cesare Cesariano, "homo ad circulum", Vitruvedition von 1521
5. "Homo ad circulum" nach Vitruv mit Maßeinheiten (Rekonstruktion)
6. Francesco di Giorgio Martini, Proportionsfigur mit Grundriß (Cod. Ashb. 361, fol. 10v)
7. Cesare Cesariano, Pagina autobiografica, Vitruvedition von 1521
8. Cesare Cesariano, "homo ad quadratum", Vitruvedition von 1521
9. Claude Perrault, Frontispiz, Vitruvedition von 1684
10. Claude Perrault, Vitruvmänner, Vitruvedition von 1684
11. Berardo Galiani, Vitruvmänner, Vitruvedition von 1758
12. Pietro Cataneo, Proportionsfigur mit Kirchengrundriß, Architekturtraktat von 1567
13. Le Corbusier, "Modulor"
14. "Modulor" mit Konstruktion des Goldenen Schnitts (Rekonstruktion F.Z.)
15. Le Corbusier, "Modulor" mit verschiedenen Positionen des Menschen, "Modulor" 25
16. Le Corbusier, Stele unter der Unité d'Habitation in Marseille mit "Modulor" 55
17. Le Corbusier, Grundriß der Eingangshalle der Unité d'Habitation mit "Modulor"
18. Le Corbusier, Küche mit "Modulor" 154

## Appendix

1. Tabelle mit Maßeinheiten
2. Maßstab mit Maßeinheiten

## Anmerkungen

1. Fritz Mauthner, Wörterbuch der Philosophie, 2 Bde., Zürich 1980 [zuerst 1910/1911], II, S. 91). Das Sprichwort geht auf Xenophanes (25, fr. 15) zurück und lautet dort: "Wenn Kühe, Pferde oder Löwen Hände hätten und damit malen und Werke wie die Menschen schaffen könnten, dann würden die Pferde

pferde-, die Kühe kuhähnliche Götterbilder malen und solche Gestalten schaffen, wie sie selber haben." Zitiert nach Wilhelm Capelle (Hg. u. Übers.), *Die Vorsokratiker*, Stuttgart 1968, S. 121.

2. Die umfangreiche Literatur zum architektonischen Anthropomorphismus ist größtenteils unkritisch. Symptomatisch hierfür sind auch neuere Publikationen, so die meisten Beiträge zu diesem Thema im Band 45, 1992 von "Daidalos" oder Oswald Mathias Ungers, "Ordo, pondo et misura": criteri architettonici del Rinascimento, in: *Rinascimento da Brunnelleschi a Michelangelo. La Rappresentazione dell'Architettura*, ed. Henry Millon/ Vittorio Magnago Lampugnani, Venedig 1994, S. 307-317. - Weitere Literatur findet sich vor allem bei Maria Brzóska, *Anthropomorphe Auffassung des Gebäudes und seiner Teile*, Jena 1931; Suzanne Preston Blier, *Houses Are Human: Architectural Self-images of Africa's Tamberma*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, 42, 1983, S. 371-382; Paul von Naredi-Rainer, *Architektur und Harmonie. Zahl, Maß und Proportion in der abendländischen Baukunst*, Köln 1982; Frank Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur. Quellenkritische Studien zur Kunstliteratur des 15. und 16. Jahrhunderts*, Worms 1987; John Onians, *Bearers of Meaning. The Classical Orders in Antiquity, the Middle Ages and the Renaissance*, Princeton 1988, S. 162-165 und passim; Bruno Reudenbach, *Die Gemeinschaft als Körper und Gebäude. Francesco di Giorgios Stadttheorie und die Visualisierung von Sozialmetaphern im Mittelalter*, in: *Gepeinigt, begehrt und vergessen. Symbolik und Sozialbezug des Körpers im späten Mittelalter und in der frühen Neuzeit*, ed. Klaus Schreiner/ Norbert Schnitzler, München 1992, S. 171-198; R. Weber/ Sh. Larner, *The Concept of Proportion in Architecture: An Introductory Bibliographic Essay*, in: *Art Documentation*, 12 (4), 1993, S. 147-154; Ivan Muchka, *Anthropomorphismus in der Architektur um 1600*, in: *Rudolf II, Prague and the World*, hg. v. Lubomír Konecny u.a., Prag 1999, S. 57-63.

3. Zu Vitruv und dessen Überlieferung siehe Lucia A. Ciapponi, *Vitruvius, Catalogus translationum et commentariorum*, ed. F. E. Cranz, III, Washington 1976, S. 399-401; Georg Germann, *Einführung in die Geschichte der Architekturtheorie*, Darmstadt 1980; L. Callebat, P. Bouet et al., *Vitruve, De architectura. Concordance*, Hildesheim etc., 1984; Heiner Knell, *Vitruvs Architekturtheorie*, Darmstadt 1985; Pier Nicola Pagliara, *Vitruvio da testo a canone*, in: *Memoria dell'antico nell'arte italiana. A cura di Salvatore Settis*, 3 Bde., Turin 1984-1986, III, S. 3-85.

4. Vitruv, *De architectura*, II., proem.

5. Ebd., 4.1.6. Vgl. hierzu Onians, *Bearers of Meaning*.

6. "Aedium compositio constat ex symmetria, cuius rationem diligentissime architecti tenere debent. Ea autem paritur a proportione, quae graece analogia dicitur. Proportio est ratae partis membrorum in omni opere totoque commodulatio, ex qua ratio efficitur symmetriarum. Namque non potest aedi ulla sine symmetria atque proportione rationem habere compositionis, nisi uti [ad] hominis bene figurati membrorum habuerit exactam rationem." Vitruv, *De architectura libri decem*. Edidit et annotavit Dr. Curt Fensterbusch, Darmstadt 1981, 3.1. - Zu dieser Stelle siehe auch Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, passum; Pierre Gros (ed.), *Vitruve*, S. 55-78; Giacomo Berra, *La storia dei canoni proporzionali del corpo umano e gli sviluppi in area Lombarda alla fine del Quattrocento*, in: *Raccolta Vinciana*, 25, 1993, S. 159-310.

7. "Item corporis centrum medium naturaliter est umbilicus. Namque si homo conlocatus fuerit supinus manibus et pedibus pansis circinque conlocatum centrum in umbilico eius, circumagendo rotundationem utrarumque manuum et pedum digiti linea tangentur. Non minus quemadmodum schema rotundationis in copore efficitur, item quadrata designatio in eo inuenietur. Nam si a pedibus imis ad summum caput mensum erit eaque mensura relata fuerit ad manus pansas, inuenietur eadem latitudo uti altitudo, quemadmodum areae, quae ad normam sunt quadratae." Vitruv, *De architectura*, 3.1.3.

8. Rudolf Wittkower, *Architectural Principles in the Age of Humanism* (Studies of the Warburg Institute 19), London 1949.
9. Zöllner, Vitruvs Proportionsfigur. Zu dieser These siehe auch die Rezensionen von John Onians, in: *Newsletter of the Society of Architectural Historians of Great Britain*, Winter 1988; Günter Binding, in: *Archiv für Begriffsgeschichte*, 71, 1989, S. 511-513; Carolyn Kolb, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, 52, 1993, S. 359-360, und meine Erwiderung, ebd., 53, 1994, S. 377.
10. Preston Blier, *Houses Are Human* (wie Anm. 2); Jan Pieper, *Houses of Narcissus. Architecture According to the Image of Man*, in: *Daidalos*, 45, 1992, S. 31-47.
11. Vitruv, *De architectura*, 1.2.4; 3.1.1-9; 2.3.3; 3.1.7; 6.8.9. - Zur antiken Metrologie vgl. Friedrich Hultsch, *Griechische und römische Metrologie*, 2. Auflage, Berlin 1882, bes. S. 30-74; J. A. Cane, *The Ancient Building Science*, Ann Arbor 1940; Eivind Lorenzen, *Technological Studies in Ancient Metrology*, Kopenhagen 1966; Th. Thieme, *Metrology and Planning in the Basilica of Johannes Stoudios*, in: *Le Dessin d'architecture dans les sociétés antiques. Actes du colloque de Straßbourg 26-27 janvier 1984*, Straßburg 1985, S. 291-308; Eric Fernie, *Historical Metrology and Architectural History*, in: *Art History*, 1, 1978, S. 383-399; Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 23-43; Gros (ed.), *Vitruve. L'architecture*, III, S. 55-78.
12. Vitruv, *De architectura*, 3.1.1 und 1.2.4.
13. Ebd., 3.3.6-8.
14. Ebd., 1.2.4 und 10.11-12; Philon Byzantinus, *Belopeika*, 54.27-55.3.
15. Vitruv, *De architectura*, 1.2.4 und 3.1.5-8.
16. Vgl. A. Marquand, *Greek Architecture*, New York 1909, S. 126-145; J. A. Bundgaard, *Mnesicles. A Greek Architect at Work*, Kopenhagen 1957, S. 139; J. J. Coulton, *Towards Understanding Greek Temple Design: General Considerations*, in: *Annual of the British School at Athens*, 70, 1975, S. 59-99. - Zum Gebrauch von Brüchen, etwa beim Entwurf des ionischen Frieses siehe Vitruv, *De architectura*, 3.5.1-13; allgemein siehe auch Philon von Byzanz, *Belopoeika*, 55.12-56.6 (vgl. auch E. W. Marsden, *Greek and Roman Artillery. Technical Treatises*, Oxford 1971, S. 11-12); Heron Alexandrinus, *Stereometrica*, 2.41-43. - Nicht Brüche, sondern Standardmaße verwendet Vitruv selbst vor allem für Baumaterialien, Standarddimensionen, für absolute Gebäudegrößen oder für Maximaldimensionen (Vitruv, *De architectura*, 10.10.2 und 3.3.3; 7.4.5; 10.13.4, 5.12.3 und 6.6.2; 3.3.2., 3.5.8 und 6.3.3-5); allgemein zu Standardmaßen beim Entwurf vgl. Wolf Koenigs, *Zum Entwurf Dorischer Hallen*, in: *Istanbuler Mitteilungen*, 29, 1979, S. 209-238.
17. Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 23-43.
18. Philon Byzantinus, *Belopoeika*, 55.12-56.6; Dio Chrysostomos, *Orationes*, 78.22; Pollux, *Onomasticon*, 10.147; Galen, *De optima doctrina* 3, ed. Kühn, Bd. 1, S. 47.
19. Vgl. A. Petronotis, *Das Problem der Bauzeichnung bei den Griechen*, Athen 1972, S. 29 und Lothar Haselberger, *Bericht über die Arbeit am Jüngerem Apollontempel von Didyma*, in: *Istanbuler Mitteilungen*, 33, 1983, S. 90-123, sowie weitere Literaturangaben bei Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 37.
20. Ebd., S. 26. - Zur größeren und variablen "pertica", deren Variabilität mit dem unterschiedlichen

ökonomischen Wert der mit ihr zu vermessenden Ländereien zusammenhing, siehe Isidor von Sevilla, *Ethymologiae*, 15.15, und Peter Kidson, *A Metrological Investigation*, in: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 53, 1990, S. 71-97, bes. S. 75, 78 und 84.

21. Heron Alexandrinus, *Geometrica*, 4.11; E. Schilbach, *Byzantinische Metrologie*, München 1970, S. 26; Vincenzo Scamozzi, *L'idea della architettura universale*, 2 Bde., Venedig 1615, I, fol. 39.

22. *Architecture of Manasara*, translated from original Sanscrit by Prasana Kumar Acharya, 5 Bde., London/ New York o.D. [1933-1934], IV, S. 199.

23. Vitruv, *De architectura*, 6.8.9.

24. Vgl. Friedrich Wilhelm Schlicker, *Hellenistische Vorstellungen von der Schönheit des Bauwerks nach Vitruv*, Berlin 1940.

25. Vgl. K. D. White, *Greek and Roman Technology*, London 1984, S. 81, und J. J. Coulton, *Greek Architects at Work. Problems of Structure and Design*, London 1977, S. 46.

26. Vgl. die mittelalterlichen Quellen bei Victor Mortet, *Recueil de textes relatifs à l'histoire de l'architecture et à la condition des architectes en France en Moyen Age*, 2 Bde., Paris 1911-1929, I, S. 157-161, II, S. 183-188; Hans Liebeschütz, *Das Weltbild der Heiligen Hildegard von Bingen (Studien der Bibliothek Warburg 16)*, Leipzig/ Berlin 1930 S. 31-34; Günter Bandmann, *Mittelalterliche Architektur als Bedeutungsträger*, Berlin 1951, S. 65; Bruno Reudenbach, "In mensuram humani corporis". Zur Herkunft der Auslegung und Illustration von Vitruv III 1 im 15. und 16. Jahrhundert, in: Christel Meuer/ Uwe Ruberg (Ed.), *Text und Bild. Aspekte des Zusammenwirkens zweier Künste in Mittelalter und früher Neuzeit*, Wiesbaden 1980, S. 651-688, S. 675-676.

27. Vgl. Mortet, *Recueil*, I, S. 159-160, Anm. 3. - Die Argumentation dieser und der folgenden Ausführungen folgt größtenteils Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 44-76.

28. Francesco di Giorgio Martini, *Trattati di architettura ingegneria e arte militare*, ed. Corrado Maltese, 2 Bde., Mailand 1967, I, S. 20. - Vgl. auch Richard Johnson Betts, *The Architectural Theories of Francesco di Giorgio Martini (Phil. Diss., Princeton 1971)*, Ann Arbor 1971, S. 55-59 und S. 89; Lawrence Lowie, *The Meaning and Significance of the Human Analogy in Francesco di Giorgio's Trattato*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, 42, 1983, S. 360-370; Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 72-76; Reudenbach, *Gemeinschaft als Körper und Gebäude*, bes. S. 171-176 (wie Anm. 2); Francesco Paolo Fiore/ Manfredo Tafuri, *Francesco di Giorgio architetto*, Mailand 1993, Nr. XX.4, S. 363-365.

29. Antonio Averlino detto il Filarete, *Trattato di architettura*, ed. Anna Maria Finoli/ Liliana Grassi, 2 Bde., Mailand 1972, I, S. 20, 21 und 18 (fols. 3v-4r und 6r).

30. Lorenzo Ghiberti, *Denkwürdigkeiten (I Commentarii)*, ed. Julius von Schlosser, 2 Bde., Berlin 1912, I, pp. 227-231, bes. S. 228; Klaus Bergdolt, *Der dritte Kommentar Lorenzo Ghibertis*, Berlin 1988, S. 550-554, 562-568, und S. XXXI-XXXII, LXI, LXVII, LXXVI-LXXVII, XCI-XCIV.

31. Cesare Cesariano, *Di Lucio Vitruvio Pollione de Architectura Libri Dece traducti de latino in Vulgare [...]*, Como 1521 (Reprint München 1969), fols. 48r-50v.

32. Cesariano, *Vitruvio*, fol. 131.

33. Ebd., fols. 91v-92r. - Siehe auch Carol Herselle Krinsky, *Cesare Cesariano and the Como Vitruvius Edition of 1521*, Ann Arbor 1965, S. 297-300, und Paolo Verzone, *Cesare Cesariano*, in: *Arte Lombarda*,

16, 1971, S. 203-210.

34. Cesariano, Vitruvio, fols. 48v und 143.

35. Leon Battista Alberti, *De re aedificatoria*, Florenz 1485, benutzt in der Ausgabe von Max Theuer, Leipzig 1912, 9.5-6 (Musikharmonie) und 7.5 (Anthropomorphismus). Vgl. auch Peter Hugh Schofield, *The Theory of Proportion in Architecture*, Cambridge 1958, S. 57; Leon Battista Alberti a cura di Joseph Rykwert e Anne Engel, Mailand 1994, S. 292-299 (Paul von Naredi-Rainer) und S. 300-315 (Robert Tavernor).

36. Andrea Palladio, *I Quattro libri dell'architettura*, Venedig 1570 (Reprint Mailand 1980), I, S. 6 (1.1, Anthropomorphismus) und II (musikalisch bestimmte Proportionsreihen). - Zum Problem der Proportionssysteme bei Palladio siehe Wittkower, *Architectural Principles*, S. 110-124; Deborah Howard/ Malcolm Longair, *Harmonic Proportion and Palladio's Quattro Libri*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, 41, 1982, S. 116-143; Branko Mitrovic, *Palladio's Theory of Proportions and the Second Book of the Quattro Libri dell'Architettura*, in: *Journal of the Society of Architectural Historians*, 49, 1990, S. 279-292.

37. Vgl. Wittkower, *Architectural Principles*, S. 90-94; Antonio Foscari/ Manfredo Tafuri, *L'armonia e i conflitti. La chiesa di San Francesco della Vigna nella Venezia dell'500*, Turin 1983, S. 208-209.

38. Daniele Barbaro, *I dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio. Tradotti & commentati [...]*, Venedig 1567 (Reprint Mailand 1987, ed. Manfredo Tafuri und Manuela Morresi), S. 96-108. Vgl. Diego Horacio Feinstein, *Der Harmoniebegriff in der Kunstliteratur und Musiktheorie der italienischen Renaissance*, Phil. Diss., Freiburg i. Br. 1977, S. 135-143; Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 155-169. - Zu Barbaro siehe auch Manfredo Tafuri, *Venezia e il Rinascimento*, Turin 1985, S. 179-198.

39. Howard/ Longair, *Harmonic Proportions*.

40. Wittkower, *Architectural Principles*, S. 110-124.

41. Claude Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigez et traduits nouvellement en Francois [...]*, Paris 1684 (Reprint Paris 1979). Vgl. Wolfgang Herrmann, *The Theory of Claude Perrault*, London 1973; Antoine Picon, *Claude Perrault, 1613-1688 ou la curiosité d'un classique*, Paris 1988, S. 115-135; Henry Millon, *The French Academy of Architecture. Foundation and Program*, in: *French Academy, Classicism, and its Antagonists*, ed. June Hargrove, London/ Toronto etc. 1990, S. 68-77.

42. Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, S. 104-105; vgl. auch ebd., S. 11. - Zu Perrault und seiner Theorie siehe auch Schofield, *Theory of Proportion in Architecture*, S. 27-73; Walter Kambartel, *Symmetrie und Schönheit. Über mögliche Voraussetzungen neueren Kunstbewußtseins in der Architekturtheorie Claude Perraults*, München 1972; Alberto Pérez-Gómez, *Architecture and the Crisis of Modern Science*, Cambridge (Mass.)/ London 1983, S. 32-39.

43. Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, S. 56-59.

44. Walter-Hanno Kruft, *Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart*, München 1985, S. 151.

45. Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, S. 56-60.

46. Pérez-Gómez, *Architecture and the Crisis of Modern Science*, S. 39-47; Kruft, *Geschichte der Architekturtheorie*, S. 148-150.

47. Schofield, *Theory of Proportion in Architecture*, S. 76-80.
48. *L'architettura di M. Vitruvio Pollione colla traduzione italiana e commento del Marchese Berardo Galiani*, Neapel 1758, S. 94 und Tafel 4; Pietro Cataneo, *I quattro primi libri di architettura*, Venedig 1554, fol. 35, und ders. *L'architettura libri otto*, Venedig 1567, (Reprint Bologna 1982), S. 75-76.
49. Siehe z.B. Joseph Gwilt, *The Encyclopedia of Architecture*, New York 1867 (Reprint New York 1982), S. 796 und 802; Krufft, *Geschichte der Architekturtheorie*, S. 328.
50. Jean-Nicolas-Louis Durand, *Précis de leçons d'architecture données à l'Ecole Royale Polytechnique*, Paris 1817-1819 (zuerst 1802-1805, Reprint Nördlingen 1985), S. 8-14 und 5.
51. Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, 10 Bde., Paris 1854-1868 (Reprint Paris 1964), VII, S. 534; August Choisy, *Histoire de l'architecture*, 2 Bde., Paris 1899 (Reprint Genf/ Paris 1982), II, S. 764, nach Krufft, *Geschichte der Architekturtheorie*, S. 323 und 328.
52. Schofield, *Theory of Proportion in Architecture*, S. 76-80; Heinz Bienefeld, *Bedeutung und Verlust des Schönen in der Kunst: Proportion und Material als Wesensmerkmale der Architektur*, in: *Das Münster*, 46 (2), 1993, S. 115-119.
53. Gwilt, *Encyclopedia of Architecture*, S. 766.
54. Ebd., S. 794 und 802-803.
55. Ebd., S. 434.
56. Ebd., S. 796.
57. Le Corbusier, *Der Modulor*, 5. Aufl., Stuttgart 1985 (zuerst französisch 1950), S. 115-117.
58. Stanislaus von Moos, *Le Corbusier. Elemente einer Synthese*, Frauenfeld/ Stuttgart 1968, S. 398-406; Krufft, *Geschichte der Architekturtheorie*, S. 328 und 463-464; Le Corbusier, *une encyclopédie*, Paris (Centre Pompidou) 1987, S. 259-261. - Zu den ersten Varianten siehe auch Le Corbusier, *Sketchbooks*, 4 Bde., New York/ Cambridge (Mass.) 1981, Bd. 2 (1950-1954), passim, zur Rezeption Eva-Marie Neumann, *Architectural Proportion in Britain 1945-1957*, in: *Architectural History*, 36, 1996, S. 197-221.
59. Le Corbusier, *Der Modulor*, S. 36 und 176.
60. Ebd., S. 36-68.
61. Ebd., S. 56.
62. Ebd., S. 146.
63. Ebd., S. 154.
64. Wolfgang Braunfels, *Drei Bemerkungen zur Geschichte und Funktion der Florentiner Domkuppel*, in: *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 11, 1963-1965, S. 201-226; von Naredi-Rainer, *Architektur und Harmonie*, S. 186 und 188-191.
65. Luca Pacioli, *Divina proportione. Die Lehre vom Goldenen Schnitt*, nach der Ausgabe Venedig 1509,

ed. Konstantin Winterberg, Wien 1889; Adolf Zeising, Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers, Leipzig 1854; ders., Der Goldene Schnitt, Leipzig 1884.

66. Matila Ghyka, Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts, Paris 1927, Tafeln 19-20 und 22-23.

67. Ernst Neufert, Bauentwurfslehre, 33. Aufl., Wiesbaden 1992 (zuerst 1936), S. 25. Neufert bezog sich 1936 nicht auf Gyka, sondern auf ähnliche Theorien von Zeising und von Ernst Mössel, Die Proportion in Antike und Mittelalter, München 1926. In den Neuauflagen der Bauentwurfslehre nahm Neufert dann auch Le Corbusiers "Modulor" auf.

68. Krufft, Geschichte der Architekturtheorie, S. 463.

69. Carlo dell'Antonio, Verhältnislehre, plastische Anatomie und Ausdruckslehre des menschlichen Körpers [...], Ulm 1950 (zuerst 1915), S. 70.

70. Le Corbusier, Modulor, S. 19, 20, 223 und 33.

71. Ernst Bloch, Das Prinzip Hoffnung, 3 Bde., Frankfurt 1974 (zuerst 1959), II, S. 858-863, bes. S. 861 mit einer Kritik an Le Corbusier (zu Beginn der 40er Jahre 1938-1947 in den USA entstanden).

72. Ebd., S. 871-872.