

Elisabeth Tiller

„Peroché dal corpo umano ogni misura con sue denominazioni deriva“. Luca Pacioli's *De divina proportione* (1509) und die mathematische Aneignung des Körpers¹



(Abb. 1) Jacopo de' Barbari, *Ritratto di Fra Luca Pacioli con un allievo*, 1495, Olio su tavola, 120 x 99 cm, Napoli, Museo e Gallerie Nazionali di Capodimonte (aus: Camerota, *Nel segno di Masaccio*, 2001, S. XXIX).

I. Eckpunkte

Der Mathematiker Luca Pacioli (1446/48-1517) zählt ohne Frage zur Elite der vielseitigen, universitär wie höfisch versierten sowie mobilen, deshalb schillernden und bestens vernetzten Intellektuellen des ausgehenden 15. und frühen 16. Jahrhunderts. Pacioli gehört damit einem Zeitfenster zu, das in Italien wissenschaftsgeschichtlich als Zeitraum des Übergangs bezeichnet werden muss. Die sich stetig erneuernde Wissenskultur dieser Jahrhundertwende ist durch eine längst fest verankerte Praxis der *translatio* gekennzeichnet, des „Übersetzens“ polyform-transchronischer Wissensbestände zwischen unterschiedlichen

Registern. Diese synkretistische Praxis stellt programmatisch analogiegeleitete Relationen her, die Ordnungen, Zeiten und Räume synthetisierend überspringen. Der Übergang zwischen humanistischer Aufbereitung antiken Wissens und empiristischer Modernisierung der spätmittelalterlichen Wissensordnung, zwischen anhebender Druckkultur und elitärer Etablierung kulturellen Leistungswissens, zwischen dekorativ tätigem Handwerk und Hofkünstlertum bildet den Hintergrund für Werden und Werke Pacioli's, der im Verlaufe seines Wirkens zu einem der Protagonisten der rinascimentalen Wissenserneuerung erwächst. Die intensive Zirkulation von Ideen und epistemischen Konzepten im Kreise der vorzugsweise an den Höfen versammelten

Künstler und humanistischen Intellektuellen befördert gleichermaßen die Aufbereitung und Anreicherung mathematischen Wissens, das in den künstlerischen Disziplinen längst als Basiswissen ausgewiesen ist. Die sukzessive höfisch-humanistisch konsolidierten, universitäre Traditionalismen übersteigenden mathematischen Wissenschaften profitieren hiervon in einer Weise, die sie schließlich ein Jahrhundert nach Pacioli – mit Galilei, mit Kepler – die Ergründung der Geheimnisse von Welt und Natur federführend übernehmen lässt.

Der aus einer Kaufmannsfamilie stammende Luca Pacioli^[2] wird zwischen 1446 und 1448^[3] im toskanischen Borgo Sansepulcro geboren, wo er 1517 auch stirbt – der Geburtsstadt Piero della Francesca (um 1412-1492), den man deshalb gerne als frühen Lehrer Pacioli's vermutet.^[4] Pacioli erwirbt in Venedig an der Scuola di Rialto Mathematik- und Philosophie-Kenntnisse, unterrichtet als Hauslehrer bei der Familie Rompiasi, studiert Theologie und erlangt zwischen 1480-1484 dortselbst Professorenwürden: Venedig ist wichtigste Station der intellektuellen Sozialisation Pacioli's, die ihm zugleich zahlreiche Bekanntschaften mit Künstlern einträgt. Bereits um 1470 tritt er in den Orden der Minoriten-Osservanten ein, wird also Franziskaner und bald berühmter Mathematiker, was im Orden nicht willkommen scheint: Der Orden versucht immer wieder, Pacioli daran zu hindern, sein Fach an Schulen und Universitäten zu lehren. Pacioli jedoch widersetzt sich erfolgreich und unterrichtet über Jahrzehnte als Mathematik-Professor^[5] an der Universität Perugia (1477-1480,^[6] 1487/88, 1500), in Zara (1480/81),^[7] in Rom (1489), in Neapel (1488, 1489 oder 1490), in Mailand (1496-1499) sowie an den Universitäten Padua (um 1491), vermutlich Bologna (1501/1502), Pisa und Florenz (1500-1506). 1514 holt der Medici-Papst Leo X. den inzwischen hochberühmten Landsmann noch einmal an den Heiligen Stuhl, um exklusiv in die mathematischen Wissenschaften eingeführt zu werden.

Nämliches Ansinnen führt immer wieder auch Künstler zu Pacioli, beispielsweise den Florentiner Francesco Rosselli (1445-ca. 1513), wichtigster italienischer Kartenstecher der Jahrhundertwende, der 1508 in Venedig bei Pacioli Euklid-Vorlesungen hört, oder den Italienreisenden Albrecht Dürer (1471-1528).

Dürer begibt sich während seines zweiten Venedig-Aufenthaltes^[8] von September 1505 bis Februar 1507 im Jahre 1506 mit einer Empfehlung des gemeinsamen venezianischen Freundes Jacopo de' Barbari (ca. 1440-ca. 1516) zu Fra Pacioli nach Bologna,^[8] um sich, beim Nürnberger Freund und Bologneser Rechtsstudenten Christoph Scheurl logierend, in die neuen Perspektivkünste einweisen zu lassen: „Ich pin in 10 dagen noch hy fertig. Dornoch wurd ich gen Polonia reiten vnder kunst willen in heimlicher perspectiva, dy mich einer leren will“, schreibt Dürer am 13. Oktober 1506 an Willibald Pirckheimer.^[10] Jacopo de' Barbari, der Pacioli 1495 in Urbino portraitiert hatte, ist in den Jahren 1500 und 1501 für Kaiser Maximilian in Dürers Heimatstadt Nürnberg tätig, wo Barbaris bahnbrechende Vogelschau-Darstellung Venedigs gedruckt wird – und von wo er den Konkurrenten Dürer zur Vertiefung seiner Perspektiv-Kenntnisse zum Mathematiker Pacioli nach Bologna schickt.^[11]

II. Wissen und Visualität

Auf Jacopo de' Barbaris Portrait Luca Pacioli's (Abb. 1),^[12] das also 1495 in Urbino entstanden und Guidobaldo de Montefeltro gewidmet ist,^[13] findet sich an der Seite des grau gewandeten Franziskanermönchs Luca Pacioli hinter dem grünen Tisch ein zweiter, möglicherweise nachträglich eingefügter Protagonist abgebildet: ein blonder, nach venezianischer Art gewandeter Jüngling, der aufgrund des Entstehungsortes in der Regel als Guidobaldo identifiziert wird. Die Dechiffrierung dieser zweiten Person ist umstritten, in der kunstwissenschaftlichen Diskussion stehen ebenso Albrecht Dürer^[14] oder Barbari selbst,^[15] der auf dem zwischen den Büchern platzierten Zettelchen im Vordergrund namentlich als Autor des Bildes benannt ist.^[16] Ungeachtet der Tatsache, dass ein solches hypothetisches Künstler-Selbstportrait jenseits aller höfischen Enkomiasik eine semantisch ungleich offenere Kommunikationssituation repräsentieren, via Blickkontakt zum Betrachter die kognitive Interaktion *per se* zum zentralen und intrinsisch argumentierenden Thema der Komposition küren würde,^[17] kann auch Guidobaldos Abgleich vielfältige semantische Bezüge stiften. Guidobaldo da Montefeltro, nach dem Tod des Vaters 1482 bereits als Zehnjähriger zum Herzog

von Urbino ernannt, ist bis 1495 mehrfach zugleich Dienstherr und Schüler Pacioli: Ihm widmet der Franziskaner die 1494 in Venedig bei Paganino de' Paganini erschienene *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità*, Pacioli's Hauptwerk, das in Barbaris Portrait, als einziger bis dato im Druck vorgelegter seiner Texte, gleichfalls prominent Raum zugemessen erhält – nämlich unmittelbar vor der zweiten Figur auf der rechten Seite des Tisches positioniert ist.

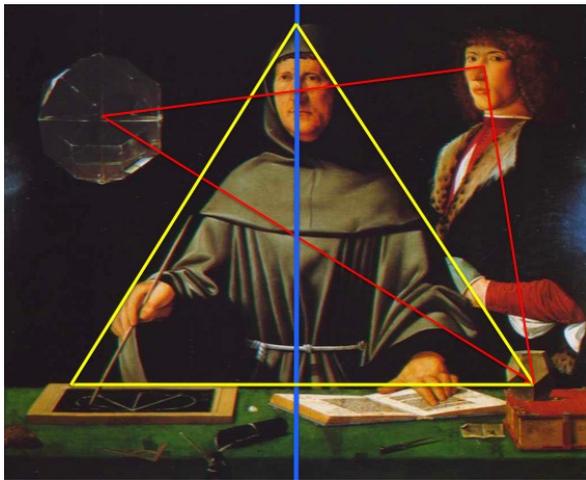
Pacioli's *Summa* präsentiert erstmals seit der Antike eine umfassende, systematische, didaktisch aufbereitete und praxisorientierte Kompilation arithmetischer, algebraischer und geometrischer Theorie, die dem geeigneten Publikum zudem *in volgare* angefragt wird. Pacioli stellt Auszüge aus Schriften von Euklid (der ja seinerseits als Kompilator agiert), Boethius, Giovanni del Sacrobosco, Leonardo Pisano detto Fibonacci, Prosdocimo de' Beldomani, Giordano Nemorario Regiomontanus sowie Piero della Francesca zusammen und kommentiert in enzyklopädischer Absicht, ohne jedoch die Anteile dieser Autoren namentlich zu benennen. Die theoretischen Partien ergänzen praktische, insbesondere kaufmännische Anwendungen wie Überblicke zu den Geld-, Gewichts- und Maßeinheiten in den verschiedenen italienischen Territorien, Problematisierungen der Kreisberechnung sowie, erstmals im Druck, Darstellungen der doppelten Buchführung, der Logarithmen, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und des Würfelspiels, die großen Anklang finden und den anhaltenden Erfolg der *Summa* begründen.[18]

Pacioli's *Summa* findet sich ein Jahr später im Barbari-Portrait zusammen mit Schreibgerät, Schiefertafel, Winkelmaß, Zirkel, Kreide, Schwamm, *cartellino*: einem fliegenbeschwerten Signatur-Zettelchen, sowie einem weiteren Buch auf dem grünen Tisch im Bildvordergrund versammelt:[19] ein in dickes rotes Leder eingebundenes Werk, mit goldenen Beschlägen versehen, durch die Inschrift auf dem den Betrachtern zugewendeten Kopfschnitt als Werk Pacioli's[20] sowie durch den bekronenden hölzernen Dodekaeder als stereometrischen Problemen gewidmetes Lehrbuch denotiert. Das monumentale Werk wird allerdings vom rechten Bildrand abgeschnitten, also in seiner semantischen Relevanz eingekürzt. An

dessen linker Seite ist das zweite, zur mittigen Bildachse hin platzierte und nun aufgeschlagene Buch zu finden, das eine aufgrund der Illustrationen zweifelsfrei zu identifizierende Passage des dreizehnten Buches der ebenfalls bereits im Druck vorliegenden *Elementa* Euklids (ca. 365-ca. 300 v. Chr.) zeigt.[21] Euklids Grundlagenwerk liefert eine systematisch-methodische, für die nächsten zwei Jahrtausende kanonische Kompilation von Grundelementen der griechischen Mathematik[22] und wird, wohl aufgrund ihrer immer deutlicher zutage tretenden Bedeutung für die mathematischen Wissenschaften, von Pacioli 1509 zum wiederholten Male herausgegeben. Pacioli erarbeitet seine Euklid-Edition jedoch nicht mit neuer (und erstmals vollständiger lateinischer) Übersetzung aus dem Griechischen wie Bartolomeo Zamberti vier Jahre zuvor,[23] sondern, bereits zum dritten Mal nach 1482 und 1491 im Druck,[24] auf Grundlage der lateinischen Übertragung aus dem Arabischen durch den Mathematiker, Arzt und Astronomen Giovanni Campano da Novara, die kurz vor 1260 entstanden war.[25] Campanos (von Zamberti aufgrund arabischer Barbarismen und diverser Fehlinterpretationen stark kritisierte) Übersetzung entstammt also dem 13. Jahrhundert und dient seither an den Universitäten als Lehrbuch für das Quadrivium. Pacioli's Leistung umfasst folglich auch hier, wie bereits im Falle der *Summa*, weder philologische noch mathematische Innovation, sondern kommentatorisches und illustratorisches Geschick, das komplexe mathematische Sachverhalte für eine interessierte Laien-Leserschaft aufzubereiten weiß.

Der auf Barbaris Portrait mit den Insignien seiner Profession und seiner Berufung ins Bild gesetzte Mathematiker, welcher, über die randständige Abbildung seiner *Summa* bereits als Exeget Euklids nobilitiert, gleichwohl mit Geist, Körper und allen Sinnen auf die unangefochtene Autorität Euklid konzentriert scheint, indiziert in Barbaris Doppelportrait mit beiden Händen euklidisch erörterte Probleme. Im Falle der linken Hand ist ein textuelles Register, im Falle der Rechten sind ikonographische Notationen betroffen (die Randbeschriftung der Schiefertafel nennt explizit ein weiteres Mal EVCLIDES als Autor der als Zeichnung vergegenwärtigten Problemstellung) – eine Konstellation, die beispielhaft die intermediale Kompositi-

on der gesamten Bildraumsemantik Barbaris veranschaulicht. Der als hochkonzentrierter Euklid-Exeget in einer triangularen Figuration über die Mittelachse der Bildraumkonfiguration inszenierte Pacioli (Abb. 2) sinnt demzufolge mit die Ferne suchendem, den Bildraum am Betrachter ebenso wie am hängenden Glaskörper vorbei verlassenden Blick über geometrische Probleme nach, die auf Euklid fußen und intensiver kognitiver Operationen bedürfen.

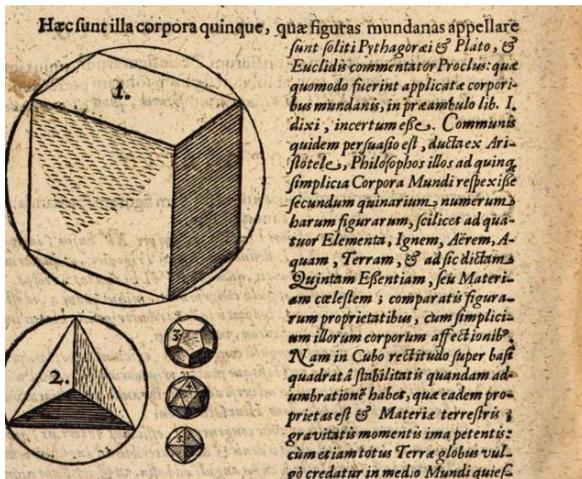


(Abb. 2) Barbari, *Ritratto*, Bearbeitung.

Barbaris Pacioli-Figur ist offenkundig, linkerhand auf Euklids *Elementa* aufruhend und mit dem Zeigefinger die 8. *praepositio* des XIII. Buches der euklidischen *Elementa* berührend, mit einem Lehrsatz beschäftigt, der für die Konstruktion des einfachsten der fünf regelmäßigen Polyeder, der Pyramide bzw. des Tetraeders: und damit auch für die Generierung der übrigen vier regelmäßigen Polyeder unabdinglich ist. Die fünf regelmäßigen Polyeder oder *platonischen Körper* waren bereits bei Platon, im *Timaios*, in die mathematisch inspirierte metaphysische Diskussion eingeführt worden. Im Kontext der Erörterungen zur Erschaffung der Welt ordnet Platon dem Demiurgen nicht nur gestalterisches Schaffen in Bezug auf die vorhandenen kosmischen Grundelemente Feuer, Wasser, Luft und Erde zu, sondern auch ein Walten mit *Zahlen* (53b). Hierdurch getroffene göttliche Anordnungen lassen aus den Grundelementen Feuer, Wasser, Luft und Erde nun *Körper* werden (53c), welche nach den flä-

chigen Prinzipien von Dreiecken gestaltet sind (53d) und vom ästhetisch-geometrisch agierenden Demiurgen zu *schönstmöglichen* Körpern gestaltet werden: zu ästhetisch würdigen Grundbausteinen der kosmischen Schöpfung. Platon beschreibt in der Folge die geometrischen Eigenschaften dieser vier geometrischen Körper, die den vier Elementen analog gesetzt sind, und führt einen fünften synthetisierenden Körper ein, der, allumfassend, für das kosmische Ganze einsteht (55c).

Während Platon in der Nachfolge pythagoräischer Überlegungen durch die Diskursivierung ihrer kosmischen Korrespondenzen insbesondere die metaphysische Semantisierung dieser nachmalig „platonischen“ Körper als symbolische Figurationen der vier Elemente befestigt, fasst der Mathematiker und Platon-Schüler Euklid in den *Elementa* ein halbes Jahrhundert später die mathematischen Ausarbeitungen des Platon-Zeitgenossen Theaitetos (um 415-369 v. Chr) zum Thema zusammen: Theaitetos hatte mit Hilfe der irrationalen Zahlen bereits die Konstruktion der fünf regelmäßigen Polyeder beschrieben und den mathematischen Nachweis geführt, dass es über diese fünf Körper hinaus keine weiteren regelmäßigen Polyeder geben kann. Die elementare Regularität und damit die platonisch indizierte *Schönheit* dieser geometrischen Körper resultiert aus ihrer Zusammensetzung aus *einer* je wiederholten polygon-flächigen Grundform, wobei Winkel und Seitenkanten der Körper-Seiten jeweils kongruent sind und eine zusammenhängende Fläche bilden. Aus diesem Grunde kann Platon im *Timaios* Pyramide bzw. Tetraeder, Würfel/Hexaeder, Oktaeder und Ikosaeder, die jeweils im allumfassenden Dodekaeder enthalten sind, einem der vier Elemente analogisieren und den Dodekaeder selbst als komplexesten der regelmäßigen Polyeder schließlich zur figürlichen Korrespondenz und Symbol des Kosmos adeln. Diese singuläre geometrische und metaphysisch ursprungsrelevant kodierte Struktur wird schließlich nicht nur die Intellektuellen und Künstler des späten 15. Jahrhunderts inspirieren – Pacioli ist als Mathematiker und Euklid-Exeget fasziniert von den platonischen Körpern und wird deren metaphysische Semantik im ersten Teil der *Divina proportione* mehrfach aktualisieren[26] –, sondern trägt selbst noch Keplers Ausarbeitungen zum Thema (Abb. 3).

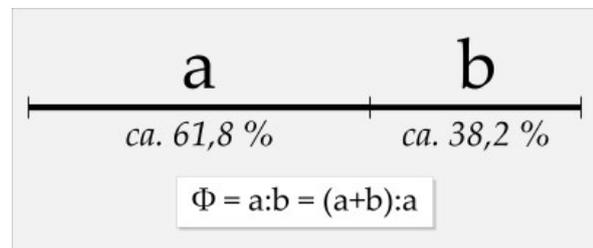


(Abb. 3) Johannes Kepler, *Harmonices mundi libri V*, Linz 1619, S. 58, Ausschnitt.

Jacopo de' Barbari beschwert nun in seinem Portrait Pacioli's am rechten Bildrand platzierte *Summa* mit einem aus Holz gefertigten Dodekaeder, dessen Ableitung sowohl in den nebenan aufgeschlagenen Euklidischen *Elementa* wie auch in Pacioli's verschlossener *Summa* selbst ausführlich beschrieben wird. Der Körper des Dodekaeders wird aus einer pentagonalen Grundfläche ausgebildet, wobei sich die Diagonalen des Grundflächen-Pentagons in einer Weise schneiden, die jeweils den Proportionen des Goldenen Schnitts entspricht: den Proportionen der *divina proportione*, welche Fra Pacioli in einem Traktat nämlich den Titel *divina proportione* wenige Jahre später eingehend erläutern wird. Eine solche *divina proportione* wird erzeugt, wenn das proportionale Verhältnis des kleineren Teils einer Strecke sich zum größeren Teil wie der größere Teil zur Gesamtlänge verhält (Abb. 4). Diese „göttliche“ Proportion, die dem Pentagon ebenso zugrunde liegt wie dem Dodekaeder, wird aus drei Größen gebildet und kann, so der Reiz dieses proportionalen Verhältnisses noch jenseits ästhetischer Argumente für Parteigänger einer dezidiert christlichen Weltdeutung, demzufolge als mathematischer Verweis auf die göttliche Trinität dienen: auf eine christliche Wahrheit, die ihrerseits die elementaren Geheimnisse von Kosmos und Natur in einem theologisch sanktionierten Sinne bezeichnet.

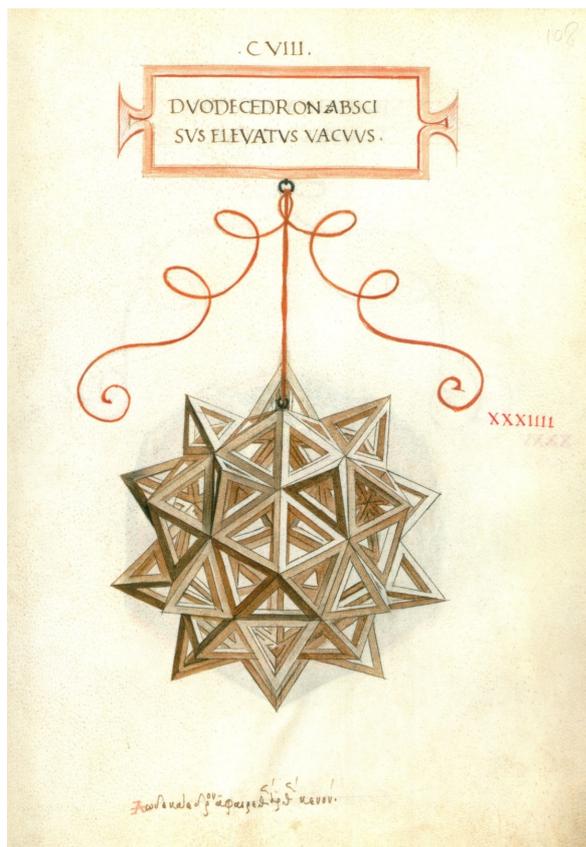
Barbari jedenfalls lässt in seiner Pacioli-Komposition dem platonischen, solide gefertigten Dodeka-

eder auf Pacioli's *Summa* nun einen zweiten geheimnisvollen geometrischen Körper korrespondieren: einen aus gleichseitigen Quadraten und Dreiecken, erst naheuklidisch von Archimedes (287-212 v. Chr.) beschriebenen, [27] lediglich halbbregelmäßigen, aus acht regelmäßigen Dreiecken und 18 regelmäßigen Vierecken gefertigten Rhombenkuboktaeder. In der linken oberen Bildecke ist ein an einem feinen roten Faden hängender, transluzenter Kristall-Polyeder zu sehen, der innen hohl und zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist. [28] Dieser fiktive, luftig-zerbrechliche, in seiner Ausarbeitung kunstvoll imaginierte Kristall-Polyeder, [29] der im Bildraum kompositorisch nicht nur mit dem hölzernen Dodekaeder, sondern auch mit dem Kopf des jungen Mannes hinter Pacioli konkurriert, [30] wird im Übrigen frühneuzeitlich erstmals von Pacioli – ohne Rückgriff auf Euklid's *Elementa* und Piero de Francescas *Libellus de quinque corporibus regularibus* – im 1497 entstandenen ersten Teil der *Divina proportione* sprachlich kodiert werden, zwei Jahre also nachdem Barbari im Pacioli-Gemälde den archimedischen Rhombenkuboktaeder zum ersten Male ins Bild gesetzt hatte. [31]

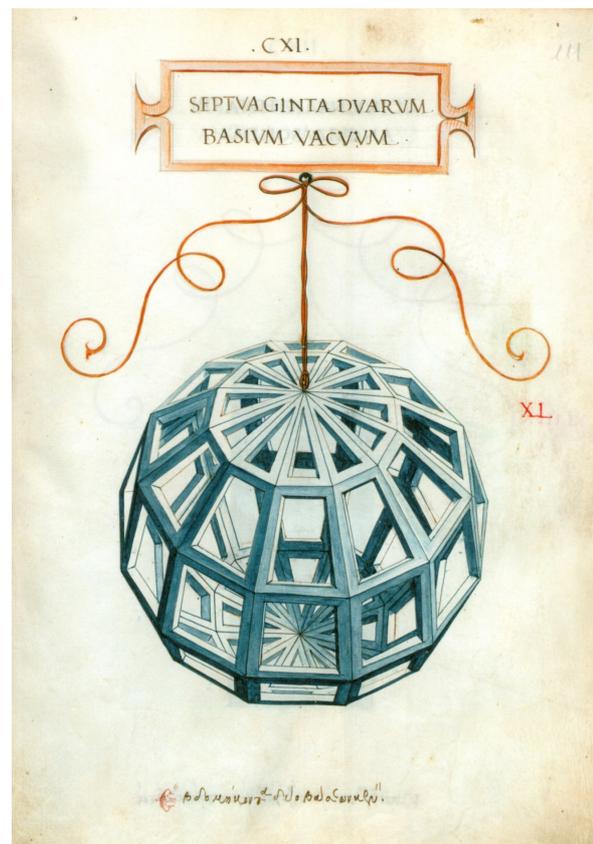


(Abb. 4) Goldener Schnitt, Wikimedia Commons.

Die imaginäre Verbindungslinie zwischen diesen beiden ungleichen Polyedern schneidet nun in Barbaris Darstellung die Körperachse der triangularen Pacioli-Figur diagonal (Abb. 2). Die mathematisch-kompositorische Semantisierung des Gemäldes bedient sich also vielfältiger, eben auch geometrisch vektorisierter Register: Barbari muss demzufolge nicht nur intensiv mit Pacioli in geometrische und philosophische Diskussionen vertieft gewesen sein, sondern, so lässt sich deduzieren, seinerseits (ungeachtet des bildkompositorischen Einflusses seitens Pacioli's) [32] über beachtliche geometrische Kenntnisse verfügt haben. Die



(Abb. 5) Leonardo da Vinci, *Duodecedron abscisus elevatus vacuus*, Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano (aus: Duilio Contin, Piergiorgio Odifreddi und Antonio Pieretti, *Antologia della Divina proporzione di Luca Pacioli, Piero della Francesca e Leonardo da Vinci*, Sansepolcro [Arezzo] 2010, S. 239).



(Abb. 6) Leonardo da Vinci, *Septuaginta duarum basium vacuum*, Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 243).

komplexe Kodierung des auratisch-geheimnisvollen Pacioli-Portraits, die weit über mathematische und höfische Enkomastik hinauszielt, verweist vielmehr auf die kosmisch ausgreifenden, Körper und Räume eröffnenden Potentiale einer neuen mathematischen Wissenschaft, die sich anschickt, die Arcana der Ordnung der Dinge systematisch zu analysieren und zu beschreiben – humanistisch beförderte Potentiale, welchen der kundige Künstler Jacopo de' Barbari bereits 1495 zur Anschauung verhilft.

Barbaris Doppelportrait legt damit weiteres prominentes Zeugnis Urbinater Hofkultur ab, an welcher Pacioli erstmals zwischen 1472 bis 1474 unter Federico da Montefeltro teilnehmen darf. Der bald begehrte Mathematiker Pacioli kann seither vom regen, humanistisch inspirierten und künstlerisch vielfältigen Urbinater Kulturleben nachhaltig profitieren. In der

Folge seines Urbinater Aufenthaltes während der frühen siebziger Jahre weilt Pacioli wohl um 1485 und nochmals 1493 für längere Zeit in Urbino und trifft dort unter anderen auf Piero della Francesca, den Hofarchitekten Francesco di Giorgio Martini sowie Donato Bramante (1444-1514). In Rom wird Pacioli bereits 1471 im Hause Leon Battista Albertis empfangen^[33] (auch dieser häufiger Gast in Urbino) und kehrt immer wieder in die ewige Stadt zurück, um dort später, wie der Vitruv-Herausgeber Sulpizio Verulano, dem römischen Umfeld Kardinal Riarios zugerechnet zu werden. In Rom gewinnt Pacioli zudem die Freundschaft Merlozzo da Forlì (1438-1494), ein Piero della Francesca-Schüler, der seinerseits enge Verbindungen nach Urbino unterhält. Dem Florentiner Gelehrten- und Künstlerambiente ist Pacioli spätestens seit den 1480er Jahren eng verbunden: Pacioli bewundert

den auch in Urbino hoch geschätzten Marsilio Ficino (1433-1499) und entnimmt dem Florentiner Neuplatonismus zahlreiche Anstöße. 1490-1493 ist Pacioli am Hof in Neapel anzutreffen, wo sich 1491 auch Francesco di Giorgio Martini aufhält, der dort ein Manuskript seiner Architekturtraktate hinterlässt, zu welchem Fra Giocondo 1492 Illustrationen erstellt. Vermutlich nimmt Pacioli dieses Manuskript 1494 mit nach Venedig und benutzt es als Nachschlagewerk für sein schmales Architekturtraktat.[34]



(Abb. 7) Icosaedron Elevatum Solidum, in: Luca Pacioli, *De divina proportione*, Venezia 1509 (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 290, Ausschnitt).

Am Mailänder Sforza-Hof dient Pacioli schließlich 1496-1499 unter Lodovico il Moro und unterhält die Hofgesellschaft mit Vorlesungen zur Mathematik. Er trifft dort wiederum auf Bramante und Francesco di Giorgio Martini, die Architekten Giuliano di Sangallo und Luca Fancelli, insbesondere aber auf Leonardo da Vinci. Luca Pacioli und Leonardo da Vinci (1452-1519) sind, so ist Schriftzeugnissen beider zu entnehmen, in diesen drei Mailänder Jahren nicht nur in Freundschaft verbunden, sondern profitieren offenkundig mit großem Gewinn von den Fertigkeiten des jeweils anderen.[35] Die Zusammenarbeit beschert Da Vinci eine Ausweitung seiner mathematischen Kenntnisse, Pacioli erhält Einblicke in die anatomischen Arbeiten Leonardos. Für Paciolis 1497-1498 in Mailand

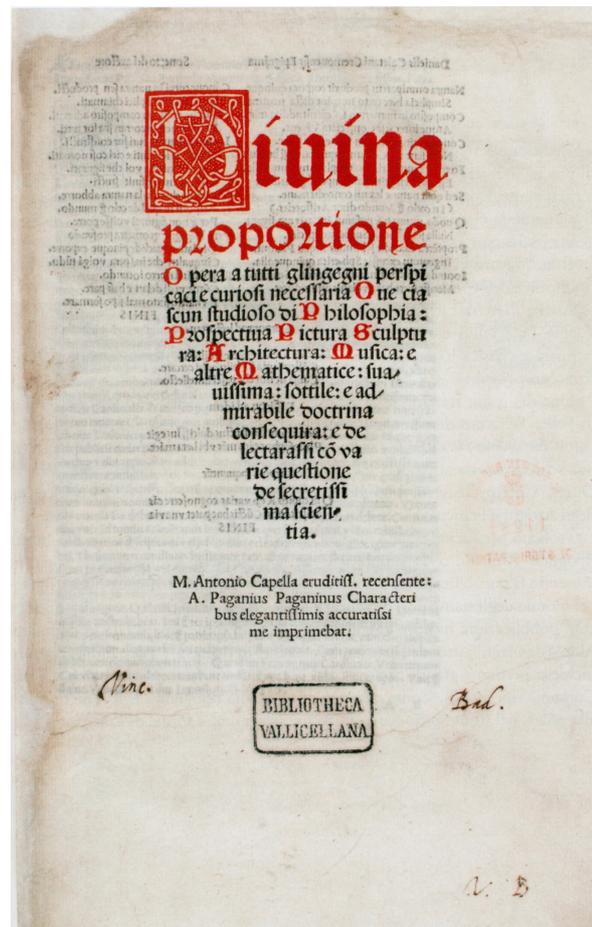
komponierten *volgare*-Traktat *De divina proportione* liefert Leonardo da Vinci darüber hinaus 60 Polyeder-Zeichnungen (Abb. 5 und 6), die das Manuskript prachtvoll ergänzen und als Vorlagen für die spätere Druckfassung dienen (Abb. 7). Leonardo, den Pacioli im Text als Autor der „disposizioni de tutti li corpi regulari“, [36] vor allem aber als „degnissimo pittore, prospettivo, architetto, musico e de tutte virtù dotato Lionardo da Vinci fiorentino“ [37] einführt, koloriert, schattiert und nummeriert seine Polyeder-Illustrationen, die verspielt an Kartuschen hängen, in welchen die Illustrationen sprachlich bezeichnet werden – ein innovatives Repräsentationsschema, das umgehend Nachahmer finden wird. Regelmäßige Polyeder geraten fortan zu symbolischen Platzhaltern der neuen, mathematisch-platonisch agierenden Wissenschaftlichkeit, werden beispielsweise im Gefolge der Veröffentlichung von Paciolis *Divina proportione* zu notorischen Bestandteilen der Intarsienkunst, deren Produkte ja just im Urbinate Palazzo ducale seit der Kulturoffensive Federico da Montefeltros beeindruckender Ausweis der Synthese von humanistischer Diskussion, Perspektivkunst, höfischer Repräsentation und geometrischer Systematisierung des frühneuzeitlichen Weltbildes sind.[38]

Die Wechselwirkung zwischen Paciolis Mathematik-Erkundungen, epistemischer Innovation und künstlerischer Produktion erweist sich, so lässt sich zusammenfassen, außerhalb des Urbinate Umfeldes insbesondere während der neunziger Jahre des 15. Jahrhunderts als intensiv. Unter den experimentell-innovativen Künstlern spielen für Pacioli hierbei Jacopo de' Barbari und Leonardo da Vinci eine Sonderrolle, deren Arbeiten die Relationen zwischen Raum, Körper, Perspektive und Repräsentation erkunden und visualisieren. Beide unterhalten engsten Austausch mit dem franziskanischen Mathematiker Luca Pacioli, der seinerseits vielfältig aus dieser interkategorialen Ideenzirkulation profitiert: unter anderem auf künstlerische Praxen und experimentelle Überlegungen zurückgreifen kann, die ihm im mündlichen Austausch wie auch in schriftlicher Form – zu denken ist hier natürlich insbesondere an die Schriften Piero della Francesca – zugänglich werden. Diese Dynamik hat bereits System: Die wechselseitige Zirkulation von Ideen zu geometrischen, anatomischen und künstlerischen

(Re)Konstruktionen von Körpern und Räumen befördert im 15. Jahrhundert nicht nur maßgeblich die Produktion von Kunst und Architektur, sondern eben auch, seit Leon Battista Alberti (1404-1472), die Generierung von Diskursen und Diskurserfindungen, welche die neuartige Kodierung von Welt auf mathematischer Basis vorantreiben.

Luca Pacioli weiß dieser Diskursproduktion einiges beizusteuern, wobei selbstredend die emotiv-didaktisch begründete *Visualität* der theoretischen Systematisierungen auch in den sprachlichen Ausarbeitungen Paciolis einen zentralen Stellenwert einnehmen wird.[39] Pacioli's Beharren auf der kognitiven Bedeutung visueller Wahrnehmung bemüht mit Aristoteles, Vitruv und Ficino den Augensinn als vornehmsten, also heuristisch wertvollsten der „5 intellettual fenestre“:[40] „che dal vedere avesse inizio el sapere [...] E de li nostri sensi per li savii el vedere più nobile se conclude, onde non immeritamente ancor da vulgari fia detto l'ochio esser la prima porta per la qual lo intelletto intende e gusta“.[41] Dies unterscheidet Pacioli elementar von den ein gutes halbes Jahrhundert zuvor entstandenen Ausarbeitungen des diskursiv so innovativen Rhetorikers Leon Battista Alberti, der in seinen Kunst- und Architekturschriften, in dieser Hinsicht entschieden vormodern, noch ausschließlich den Potentialen der Sprache vertraut. Pacioli nun bereits selbstverständlicher Nachdruck auf intermedialen Rückkoppelungseffekten rückt ihn vielmehr in die Nähe der nachalbertianischen Architekturtraktate von Praktikern wie dem Florentiner Antonio Averlino, genannt Filarete (1400-ca. 1469), der nicht nur Architekt, sondern auch Bildhauer und Bronzegießer ist, und des Sienesen Francesco di Giorgio Martini (1439-1502), der als Maler, Bildhauer, Ingenieur und Architekt wirkt. Beide messen ihrerseits der visuellen Kognition zentrale Bedeutung zu und stellen in ihren Manuskripten[42] entsprechend reichhaltiges illustrierendes Material bereit.[43] Pacioli hat spätestens in den Mailänder Jahren am Sforza-Hof Zugang zu Averlino's Manuskript von 1464, an der langjährigen Wirkungsstätte des Florentiners also, und kann den Text sowie die beeindruckenden Zeichnungen des *Trattato di architettura* konsultieren. Die Bekanntschaft mit Francesco di Giorgio Martini wiederum reicht wohl auf Begnungen in Urbino zurück, wo Francesco di Giorgio

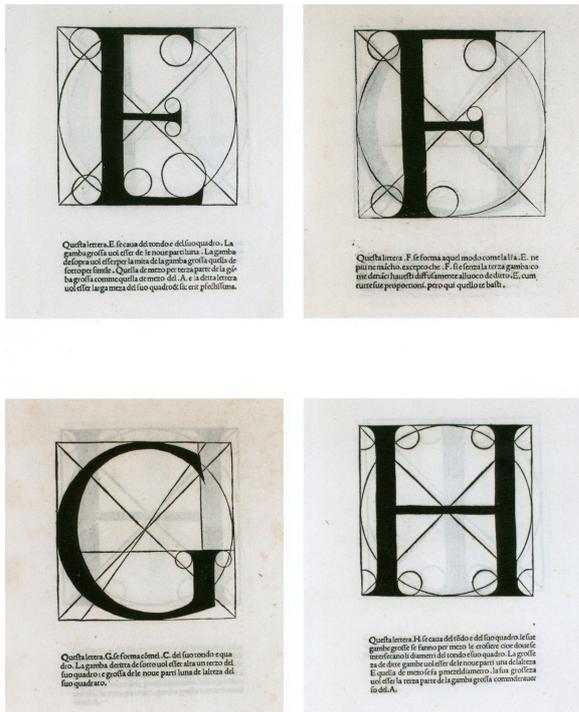
seit 1476 als Hofarchitekt wirkt. Zentrales Merkmal der Diskurs-Erkundungen dieser beiden vielseitig Kreativen ist das Moment der Übertragung zwischen unterschiedlichen Registern, Codes und Techniken, die im Sinne der synkretistisch-transchronischen Verfahren humanistischer Wissenssichtung die Zirkulation von Ideen zwischen den Disziplinen, Künsten, Medien und Wissensordnungen kreativ beschleunigen und experimentell vorantreiben.[44] Pacioli wird von diesen Vorarbeiten nachdrücklich profitieren.



(Abb. 8) Luca Pacioli, *De divina proportione*, Venezia 1509, Frontispiz (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 94).

III. *De divina proportione* (1509)

Luca Pacioli widmet das schließlich 1509 in Venedig offenkundig in Eile in den Druck gegebene *De divina proportione*[45] Pier Soderini, Gonfaloniere der Republik Florenz (Abb. 8). Pacioli hatte diese Schrift noch



(Abb. 9) Luca Pacioli, *Le lettere dell'alfabeto* (Ausschnitt), in: *De divina proportione*, Venezia 1509 (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 157).

in Mailand zusammengestellt, weshalb deren erster, 1497 am Sforza-Hof entstandener Teil Lodovico il Moro zugeeignet ist. Dieser erste Part vereint das *Compendio de la divina proportione*, in welchem Pacioli seine Überlegungen zum Goldenen Schnitt sowie zur kosmischen Rolle der platonischen Polyeder ausführt, gefolgt von einem kürzeren *Trattato dell'architettura* sowie dem *Alphabeto dignissimo antico*, einem geometrisch generierten Druckschriftentwurf (Abb. 9). Pacioli's *Trattato dell'architettura* liefert hingegen an Vitruv und Francesco di Giorgio Martini orientierte Ausführungen zur anthropometrischen Fundierung des Proportionenkanons sowie zu Vitruvs Säulenordnung. Der zweite Teil der *Divina proportione* umfasst schließlich das Pier Soderini zugeeignete *Libellus in tres partiales tractatus divisus quinque corporum regularium et dependentium* Piero della Francescas, allerdings ohne Nennung des Autors, der im ersten Teil in anderen Zusammenhängen durchaus als „el monarca a li di nostri della pittura e architettura maestro Pietro de li Franceschi“ [46] namentlich aufgerufen wird. Pacioli's *volgare*-Version von Pieros *Libel-*

lus wird also unter dem Namen Pacioli's in die *Divina proportione* aufgenommen und 1409 dem Lesepublikum vorgestellt.

Piero della Francesca ist Autor einer ganzen Reihe mathematisch-geometrischer Schriften, die wohl erst nach dem Tod des Künstlers 1492 als Manuskripte in den Besitz Pacioli's gelangen. Pieros *De prospectiva pingendi* behandelt erstmals in der rinascentimentalen Mathematik- und Kunsttheorie die platonischen Körper (Pacioli referiert im zweiten Buch der *Divina proportione* im Rahmen der bereits anzitierten Eloge des Künstlers Piero auf diesen Text), [47] Pieros *Trattato d'abaco* schließlich, ein Abakus-Lehrbuch, wird von Pacioli im zweiten Teil der *Summa* fast zur Gänze (ebenfalls ohne Autornennung) wiedergegeben. [48] *De prospectiva pingendi*, das erste systematische, in drei Bücher unterteilte Perspektiv-Traktat, das durchgehend mit Illustrationen versehen ist, [49] hatte Piero della Francesca zwischen 1472 bis 1492 verfasst, korrigiert und erweitert (sowie ein reich illustriertes Manuskript Guidobaldo da Montefeltro geschenkt). [50] Pieros bereits genanntes, in vier Bücher unterteiltes *Libellus* wiederum, welches, entstanden zwischen 1482 und 1492 und Guidobaldo da Montefeltro gewidmet, schließlich Pacioli's *Divina proportione* komplettiert, behandelt unter anderem jene platonischen Körper, die bereits im ersten Teil der *Divina proportione* eine zentrale Rolle innehaben. Pacioli misst den Schriften Piero della Francescas demzufolge ganz offensichtlich eine herausragende Rolle zu, macht Pieros Ausarbeitungen *in volgare* zugänglich und flicht dessen Überlegungen in einer Weise in die eigenen Arbeiten ein, die zum einen durchaus den zeitgenössischen Gepflogenheiten entspricht, zum anderen eine epistemische Wertschätzung verdeutlicht, die Piero im didaktisch-methodischen Wirken Pacioli's neben Euklid eine singuläre Stellung zukommen lässt.

Wie schon mit seiner *Summa*, tritt Pacioli folglich auch mit *De divina proportione* zuvorderst als Kompilator auf, der vermittels von Neu- sowie Zuordnungen zuzüglich entsprechender Kommentierung Grundlagen für die Einarbeitung in ein spezifisches Wissensgebiet sowie die zukünftige Fortentwicklung der jeweiligen Materie bereitstellt. Diese Verschriftlichung mathematischen Wissens erfolgt jeweils *in vol-*

gare und verweist explizit auf einen didaktischen Anspruch, der, über den Ausweis elitärer Gelehrsamkeit hinaus, die praktischen Anwender dieses Wissens vom Händler bis zum Bauhandwerker, vom Fürsten zum Bildhauer einbezieht. Entsprechend findet sich der theoretische Aufriss bei Pacioli in der Regel an vielen Stellen mit Digressionen und autobiographischen Anspielungen durchsetzt, mit Anekdoten und Erzählungen aus Alltag und Historie, die Rezeption und Intelligibilität der Materie – insbesondere in Pacioli's *Summa*[51] – leserfreundlich kontextualisieren. Pacioli agiert primär als Mediator eines mathematischen Wissens, das gegen Ende des 15. Jahrhunderts in vielerlei Bereichen zum theoretisch geforderten Leistungswissen künstlerischer, ökonomischer oder administrativer Tätigkeiten (von der Architektur bis zur Landvermessung, von Bankwesen und Handel bis zur Kartographie, von Militärtechnik und Festungsbau bis zur Bildhauerei) erwachsen ist.

Pacioli's erster Teil der *Divina proportione* stützt sich in diesem Sinne neben Vitruv, Antonio Averlino und Francesco di Giorgio Martini insbesondere auf Euklid und Platon sowie im Florentiner Neuplatonikerkreis gepflegtes Gedankengut, das mit mathematischem, humanistischem und theologischem Standardwissen fusioniert wird. Wesentliches Ziel der Kompilation Pacioli's ist offenkundig eine Aufstellung theoretischer Ausgangspunkte für eine Mathematisierung von Kunst und Architektur, die erst in weiteren Schriften zu einer umfassenderen Theorie ausgebaut werden soll. Ausgangspunkt der Überlegungen ist dabei die Überzeugung, mit dieser kleinen Schrift die Grundlagen der Wissenschaft – das mathematische Fundament also des proportional systematisierten Kosmos – für die Anwendungsbereiche Kunst und Architektur handlich zu vermitteln:

Nel quale [*La divina proportione*] diremo de cose alte e sublimi, quali veramente sonno el cimento e copella de tutte le prelibate scienze e discipline, e da quello ogni altra speculativa operazione scientifica, pratica e meccanica deriva; senza la cui notizia e presupposito non è possibile alcuna cosa fra le umane bene intender e operare, commo se dimostra.[52]

In *De divina proportione* fungieren nun Proportionalitätsregeln als Leitthema, die im 15. Jahrhundert gerade auch in kaufmännischen Belangen hohe alltagspraktische Bedeutung haben[53] – und an der Wende zum 16. Jahrhundert längst elementarer Bestandteil der rinascimentalen Kunst- und Architekturtheorie sind. Nachdem bereits Leon Battista Albertis rhetorisch ausgefeilte, allerdings meistens lateinisch verfasste Diskursneuprägungen zu Malerei und Skulptur (1434/1435)[54] sowie um die Jahrhundertmitte, mit *De re aedificatoria* aus dem Jahre 1452, zur Architekturtheorie vorgelegt hatte, die sich wesentlich um eine Diskursivierung der Regeln der Perspektivenkonstruktion sowie einer antikisch inspirierten ästhetischen Theorie positionieren (und proportionale Verhältnisse zum Kern eines harmonistischen Schönheitsbegriffes fügen), sind es in der Nachfolge Albertis insbesondere die genannten Architekturtraktate sowie die Schriften Piero della Francescas, die den von Alberti eingeschlagenen Weg fortführen. Albertis Überarbeitung der antiken Architekturtheorie, wie sie in Vitruvs *De architectura* tradiert worden war, findet ihr Gegenstück im utopisch eingekleideten *volgare*-Werk des Florentiners Antonio Averlino, der als Mailänder Hofbaumeister zum Autor wird und auch im narrativen Sinne sehr kreativ bemüht ist, sich mit seinem *Trattato di architettura* (1464) diskursiv von Alberti (und den Mailänder Verhältnissen) abzusetzen. Demgegenüber legt der Sieneser Francesco di Giorgio Martini, dessen architekturtheoretische Formierung entscheidend in Urbino erfolgt, in den letzten beiden Jahrzehnten des 15. Jahrhunderts mit den *Trattati di architettura, ingegneria e arte militare*[55] sowie seinen Vitruv-Übersetzungen seit 1476 eine ausnehmend orthodoxe Aneignung Vitruvs vor, die wiederum Luca Pacioli's Bemerkungen zu Vitruvs Proportionenkanon im Architektur-Part der *Divina proportione* maßgeblich anleiten wird. Pacioli kann also bereits über eine mehrstimmige Quattrocento-Diskussion verfügen, die aus künstlerischer und/oder architektonischer (und nicht zu vergessen: neuplatonischer) Perspektive mathematische Probleme aufgreift, welche nun vom Mathematiker um die Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert aus mathematischer Perspektive in eine weitere Variation überführt, also mit der langen Tradition der mathematischen Proportionentheorie fusioniert werden, mit der

sich Pacioli bereits in seiner *Summa* ausführlich beschäftigt hatte.[56]

Die in den gelehrten höfischen Zirkeln in Urbino, Rom, Neapel und Mailand ausgesprochen lebhafteste architekturtheoretische Diskussion, in die Pacioli im Verlaufe seines Lebens immer wieder unmittelbar einbezogen ist – Pacioli lässt dies zu Beginn seines eigenen *Trattato dell'architettura* nicht unerwähnt[57] –, leitet folglich Pacioli's Themenstellung in einem tagaktuellen Sinne an, der zugleich Pacioli's Zugriff auf den mathematischen Theoriekorpus präformiert. Teile der Architekturtheorie übernehmen dabei für Pacioli ganz offenkundig eine epistemisch bedeutsame, vor allem aber auch praktisch greifbare, kognitiv-visuell anschauliche Rolle im Bemühen, die zentrale Rolle der Mathematik für die Weltkenntnis zu demonstrieren. Die *divina proportione*, die Pacioli im ersten Teil der Schrift behandelt, dient ihm hierbei als in einem göttlichen Sinne harmonisierendes, elementar-kosmisch emanierendes Epizentrum jener neuen epistemischen Leitdisziplin, die Pacioli in der Mathematik gegeben sieht: „sono [...] le scienze e matematici discipline nel primo grado de la certezza e loro sequitano tutte le naturali e senza lor notizia fia impossibile alcun'altra bene intendere“.[58] Die Leitfunktion der mathematischen Wissenschaften, die unter Beweis zu stellen Pacioli vor einem anspruchsvoll-humanistischen Publikum angetreten ist, wird konsequenterweise umgehend historisiert: So wie das Römische Reich ohne das mathematische Wissen seiner Ingenieure und Generäle nicht zu derartiger Machtfülle gefunden hätte,[59] gilt ihm das Schwinden mathematischer Bildung (das er dem Mangel an guten Lehrern zuschreibt) als Signum des italienischen Niedergangs. Die Fächer des *quadrivium*s, also Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik respektive Harmonielehre, welcher Pacioli das visuelle Pendant der Perspektivlehre zur Seite stellt, bilden demzufolge für Pacioli die Grundlage allen Wissens und sind Basis des – schwelendes Thema seit dem Beginn der französischen Invasion in Oberitalien 1494 – erhofften Wiederaufstiegs Italiens zu einstigem Weltmacht-Glanz.

Der Goldene Schnitt als Krönung der Proportionenlehre soll also in der gleichnamigen Schrift zusammen mit den platonischen Körpern dem volkssprachigen Publikum als besonders anschauliches

Beispiel der analogistischen Wirkmacht von Mathematik vorgeführt werden: eines mathematischen Wissens, das gleichermaßen in Kunst wie Architektur ausstrahlt und, platonisch kanonisiert, zugleich die göttlichen Geheimnisse des Kosmos zu bezeichnen weiß. Die Proportionenlehre, bereits im 6. Jahrhundert v. Chr. von den Pythagoreern entwickelt,[60] umfasst eine Theorie der Verhältnisse, die mit Zahlen, also diskreten Größen beschrieben und mit Gesetzen abgeleitet werden können. Euklid erläutert dies bereits im 7. Buch der *Elementa*, doch erst die neuplatonisch inspirierte Aufwertung des Goldenen Schnitts zur trinitären Königsproportion scheint dem Franziskaner Pacioli einen polyvalenten Nukleus für eine mathematisch-kosmische Weltdeutung zu liefern, die ihn nun insbesondere ästhetische Dimensionen akzentuieren lassen. Vom Goldenen Schnitt sind so ohne Mühe semantische Brücken sowohl zum Architektur- als auch zum Kunst-Thema zu schlagen, für welches Pieros *Libellus de quinque corporibus regularibus* im zweiten Teil von Pacioli's *De divina proportione* die eigentliche epistemische Grundlage liefert. Piero holt in dieser Schrift die platonischen Körper erstmals in die Kunstdiskussion ein und macht explizit eine epistemische Korrespondenz von Stereometrie, Perspektivstudien und Architektur auf, die von den regelmäßigen geometrischen Körpern zur zeichnerischen Repräsentation von Apsiden, Gewölben, Säulen, Emporen und Loggien führt – Problemen mithin, die er auch in *De prospectiva pingendi* behandelt. Pacioli wird hierauf bereits im ersten Teil der *Divina proportione*, im *Trattato dell'architettura* nämlich, referieren, Leonardo mit seinen Polyeder-Zeichnungen reagieren: Der Aufbau der *Divina proportione* muss demzufolge als in der Tat fragmentarische Lösung erscheinen, deren übereilte Publikation externen Faktoren geschuldet ist.

IV. Pacioli's *Trattato dell'architettura*: Architektur, Körper und Mathematik

Pacioli's *Trattato dell'architettura* orientiert sich, wesentlich mit Hilfe der Schriften Francesco di Giorgio Martinis, am „eccellentissimo volume del nostro dignissimo architetto e gran matematico Vitruvio, quale compose *De Architectura*“[61] – an Vitruvius *De architectura libri decem* also, die zwischen 33 und 14 v.

Chr. als Grundlagenwerk zur griechischen und römischen Architekturlehre durch den pensionierten römischen Kriegsbaumeister zusammengetragen worden waren. Pacioli paraphrasiert in seinem Traktat-Fragment jedoch lediglich einige Einlassungen Vitruvs zur Proportionalität des menschlichen Körpers sowie wenige Ausschnitte aus Vitruvs Säulenordnung. Jenseits der längst notorisch gesetzten Feststellung, die Säulenordnungen seien dem mikrokosmischen menschlichen Körper nachgebildet – „a similitudine del corpo umano“,[62] „proporzionandole a la statura umana donde prima derivarno, comme intenderete dal nostro Vitruvio“[63] –, sind hier vor allem die Bemerkungen Pacioli zu den bei Vitruv beschriebenen Proportionsverhältnissen des menschlichen Körpers von Interesse, die ihrerseits bereits von Alberti, Averlino und Francesco di Giorgio Martini kommentiert und korrigiert worden waren. Pacioli verändert die lancierten Zahlenverhältnisse zu den je proportionalen menschlichen, genauer: männlichen Gliedmaßen nun jedoch keineswegs aus der Warte des an Euklid geschulten Mathematikers. Er belässt die Autorität vielmehr beim antiken Autor und korrigiert wie seine Vorgänger lediglich einige Zahlenwerte Vitruvs. Eine präzise epistemische Relationierung der vitruvianisch systematisierten Proportionen des menschlichen Körpers mit den Regeln des Goldenen Schnitts oder der modularen Strukturierung geometrischer Körper unterlässt Pacioli.

Vitruv legt in seinem Architekturlehrbuch unter anderem eine metrologische Tabellarisierung der Glieder eines männlichen Idealkörpers *bene figurati* vor, wie ihn die Natur eingerichtet hat („Corpus enim hominis ita natura composuit“)[64]. Natur fungiert für Vitruv als Ursprung jeder *ratio* und jeder *symmetria*, die wiederum in einem solchen Idealkörper über proportionale Verhältnisse abgebildet werden. So betrage, folgt man Vitruv, die Länge des menschlichen Gesichts vom Kinn bis zum Haaransatz ein Zehntel der Körperlänge, desgleichen die Länge der flachen Hand vom Handgelenk bis zur Spitze des Mittelfingers; die Länge des Kopfes vom Kinn zum Scheitel messe ein Achtel der Körpergröße; das Gesicht werde gedrittelt durch die Längen Kinn-Nasenlöcher, Nase, Augenbrauen-Haaransatz.[65] Der Fuß betrage ein Sechstel der Körpergröße, die Elle ein Viertel usw.: proportionale

Verhältnisse also, die, so Vitruv, von den griechischen Malern und Bildhauern beobachtet und festgelegt worden seien. Diese Proportionen, so die Folgerung des Architekten Vitruv, müssten aufgrund ihrer göttlichen *ratio* nun vorzugsweise auf die Maße der Tempel, der vornehmsten Bauwerke also, Anwendung finden, um *symmetria* und damit die Klimax baulicher Ästhetik zu erzielen, die Vitruv als Übereinstimmung der Teile und des Gesamtkörpers definiert. Im ersten Kapitel des dritten Buches seines *De architectura* formuliert Vitruv dies folgendermaßen: „Kein Gebäude kann ohne Ebenmaaß und gutes Verhältnis gut eingerichtet seyn; noch, wofern es sich nicht genau, wie der Körper eines wohl gebildeten Menschen, zu seinen Gliedern verhält“.[66] Pacioli wird diese zentrale Stellung des anthropomorph-anthropometrisch in Gebrauch genommenen männlichen Körpers deckungsgleich in seine architekturtheoretischen Überlegungen übernehmen: „E così, comme dici el nostro Vitruvio, a sua similitudine do biam proporzionare ogni edificio con tutto el corpo ben a' suoi membri proporzionato“.[67]

Vitruvs Vorgaben werden bei Pacioli, wie hier zu sehen, kaum berührt, vielmehr durch die Referenz auf das apriorische Wirken des *Summo Opifici*,[68] des göttlichen Schöpfers, nachdrücklich christlich nobilitiert. Pacioli versucht mitnichten, mathematische, proportionentheoretische oder metaphysische Abstraktionen mit künstlerischer oder architektonischer Praxis zusammenzudenken. Die praktische Anwendung interessiert Pacioli nicht wirklich, die mathematische Überprüfung von Vitruvs Zahlenverhältnissen unterbleibt, beispielsweise mit dem Hinweis auf die gelegentlich vorliegende *irrazionalità delle proporzioni*. Pacioli versucht vielmehr, die mit Zahlenverhältnissen agierende Architektur – eine Kunst, die ganz offenkundig mathematisch basiert ist – in neuplatonischer Manier metaphysisch zu überhöhen. So gerät der rechte Winkel als Grundelement aller Architektur Pacioli nun zum „angulum iustitie“,[69] zum Winkel der Gerechtigkeit, der ethisch-moralisch semantisiert wird: als *sichtbares* Äquivalent von Schönheit und Gerechtigkeit im göttlichen Kosmos, „peroché senza sua notizia non è possibile cognoscer ben da male in alcuna nostra operazione“.[70] Der rechte Winkel erscheint in diesem Sinne als anschauliches Signum des harmo-

nisch nach mathematischen Regeln konstruierten Universums sowie der „intrinsici secreti de la natura“. [71] Mit der architekturtheoretisch adaptierten Proportionslehre findet Pacioli demzufolge einen unter anderem mit Zahlen operierenden Notationscode vor, dessen formalisierte, am idealschönen männlichen Körper visualisierte Anteile ihrerseits kosmische Prinzipien denotieren. Die Relationierung von Proportionslehre, Zahlenwerten, männlichem Körper und Architektur findet dabei ihre Begründung in einer in den Vorgängertraktaten längst christlich kodierten Gottesursprünglichkeit. Zahlen, Sprache und maßstäbliche Zeichnungen bilden nun einen logisch durchwalteten Code, der Gottes Gesetze sowie die unveränderlichen Prinzipien des Universums enthält und die unendliche Weisheit Gottes ansichtig macht. Pacioli kann folglich mit Diskursmodulen hantieren, deren Aussagen lediglich auf die Mathematik selbst zurückgeblendet werden müssen.

Der architektur- und proportionstheoretisch vereinnahmte idealschöne männliche Körper, der im zeitgenössischen Denken, namentlich in Pacioli's Primärquelle, den architekturtheoretischen Schriften Francesco di Giorgio Martinis, als Mikrokosmos aufscheint – als „mondo piccolo“, [72] wie Pacioli das nennt –, wird deshalb in Pacioli's *Trattato dell'architettura* nicht mathematisch, sondern allenfalls sprachlich variiert. Bereits Francesco di Giorgio Martini diskutiert in seinen Traktaten mit Rekurs auf Vitruvs Diktum an unterschiedlichen Stellen die notwendige Kongruenz der Proportionalität des männlichen Körpers als Mikrokosmos mit Gebäuden, vorzugsweise dem Tempel-, also Kirchenbau („ma essendo il tempio tutto uno corpo artificiale assimilato in molte cose all'omo, li medesimi membri suoi dieno avere la medesima commensurazione e non diverse“) [73]. Die Proportionalität des Baukörpers wird bei Francesco di Giorgio dabei als Asthetik vorstellig gemacht, als in ihren stereometrischen Außenmaßen visuell stimmige Komposition, deren Teile *con ragione* korrespondieren. Rationale Komposition erzeugt, ganz im Sinne Vitruvs und später Albertis, modulare Symmetrie und damit Schönheit, für die wiederum Teile des menschlichen Körpers als Moduli dienen:

Avendo in parte detto delle misure, nomi e modi delli antichi tempi, ora delle moderne formazioni costituiremo. Ed avendo le basiliche misura e forma del corpo umano, siccome el capo dell'omo è principal membro d'esso, così la maggiore cappella formar si debba come principale membro e capo del tempio. E come ha cinque linie e partimenti, così cinque cappelle avere debba. Quella di mezzo la longhezza e larghezza della distesa fronte e faccia, e la bocca che per diritta linia siccondando el naso va, e due dispari degli occhi gli orecchi, che tutte queste in nella lor circonferenzia a un centro referire. Similmente la quadratura dell'amprio petto alla trebuna s'attribuischi, le braccia la croce d'esso, le palme delle mani le due conferenti cappelle, le liniari dita gli cinque emicicri ch'entorno a esse vanno, e l'altre parti sei al corpo della chiesa dato sia. E in ciascuna parte una cappella formar potrai, in nel mezzo d'esse partizioni. E siccome el petto è larghezza di due teste, quella medesima quadrata disegnatione al corpo e alla croce osserrar si debba. [74]

Francesco di Giorgio Martini nutzt in diesem Zusammenhang die Kopfsymbolik, um seiner Argumentation Ausgang zu geben: Augen, Nase, Ohren und Mund indizieren fünf Kapellen. Ähnliche Rollen kommen Brust (Vierungskuppel), Armen (Querschiffe), Händen (Querschiffkapellen) und Fingern (Nischen der Querschiffkapellen) zu, die, ansatzweise mit geometrischen Formen und Vitruvscher Metrologie kombiniert, formale Anordnungen begründen. Francesco di Giorgio rekurriert hierfür auf den von Platon und Cicero kanonisierten, längst humanistisch vereinnahmten Topos vom Kopf als erhabenstem Körperteil, welchem die städtische Burg (bzw. die Apsis in der Kirche) entspricht: der Kopf als Ort der wichtigsten Sinnesorgane und insbesondere der Augen, die Körper und Welt zu perzipieren und zu überwachen vermögen. Damit ist zugleich eine Metaphorik eingeführt, die Pacioli's Argumentation in *De divina proportione* in Bezug auf das kognitive Primat des Sehens präformiert.

Pacioli's Ausführungen im *Trattato dell'architettura* setzen in der Tat mit Rekursen auf Francesco di Giorgio Martini ein und paraphrasieren früh eine Passage, in welcher Francesco di Giorgio den Part des Gebäudes als Analogon des männlichen Körpers erstmals explizit durch die Figur der *Stadt* ersetzt. Bei Francesco di Giorgio ist diese Stadt nun nicht nur harmonisch proportioniert, sondern arbeitet im Zusammenwirken ihrer Glieder wie ein Organismus:

Avendo le città ragion, misura e forma del corpo umano, ora delle circonferenzie e partizioni loro precisamente descriverò. [...] Adunque è da considerare, come el corpo ha tutte le partizioni e membri con perfetta misura e conferenzie, el medesimo in nelle città e altri difizi osservar si debba. E quando in esse città rocca da far non fusse, il luogo d'essa alla cattedral chiesa s'attribuischi, co' la sua antiposta piazza dove el palazzo signorile abbi corrispondenzia. E dall'opposita parte e ritondità dell'ombellico la prencipal piazza. Le palme e piei ad altri tempi e piazze da costituir sono. E così come gli occhi, urecchi, naso e bocca, le vene intestina e altre interiora e membra che dentro e intorno al corpo organizzati a la necessità e bisogno d'esso, così in nelle città osservar si debba. [75]

Die anthropomorphe Grundlegung der Proportionalität im menschlichen Körper, deren Vorgaben hier in die Analogie Körper-Stadt hineingetragen werden, finden sich also bereits bei Francesco di Giorgio Martini funktionell ausgedeutet. Die Stadt muss nach dem Vorbild des männlichen Körpers nicht nur harmonisch und nummerisch beschreibbar proportioniert sein, sondern auch im Zusammenwirken ihrer Glieder wie ein *Organismus* arbeiten: Die liegende *morphē* des männlichen Körpers gibt folglich auch die funktionale Strukturierung der Stadt vor, deren Anlage dergestalt eine rationale Organisation erlaubt.

Pacioli macht aus diesen Stichworten im *Trattato dell'architettura* nun Folgendes: Der Kopf der erörterten Ideal-Stadt wird topologisch mit der Zitadelle gleichgesetzt, wobei Pacioli explizit auf Platons

Urfassung dieser Metaphorik im *Timaios* (70a) verweist, Francesco di Giorgios Ausführungen zum Thema aber einmal mehr zu erwähnen vergisst.[76] In Pacioli's Version der Bildlichkeit, die sich gleichwohl eng an Francesco di Giorgio Martini orientiert, gerät nun allerdings die *Stadt* zum Urbild des Körperbaus, während bei Francesco di Giorgio die Argumentation, entsprechend der Vitruvschen Logik, genau umgekehrt verläuft: Ebenso wie ein Gebäude nach den Proportionen des menschlichen Körpers gestaltet werden muss, so noch Francesco di Giorgio, muss auch eine Stadt wie ein Körper proportioniert und strukturiert sein. Pacioli verkehrt an dieser Stelle die semantische Verlaufsrichtung diametral und liefert eine Neuprägung der rhetorischen Figur, die schließlich ihrerseits drei Jahrzehnte später in den anatomischen Diskurs übernommen werden wird: wenn Andreas Vesalius in *De humani corporis fabrica* von 1543 Bau, Anlage und Funktion der menschlichen Fortpflanzungsorgane anhand der Figur der *Stadt* erläutern wird.[77] Pacioli's auffällige semantische Umpolung verweist also auf epistemische Veränderungen, die um die Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert mit dem Aufstieg des Körpers zum Objekt eines neuen anatomischen Wissens verbunden sind – mit dessen bahnbrechender Visualisierung durch Leonardo da Vinci Pacioli in Mailand vertraut werden darf. Benötigt wird fortan ganz offensichtlich eine aussagestarke, sprachlich generierte Bildlichkeit für das komplexe räumlich-organische System des Körperinneren, für das die Figur der *Stadt* durch Francesco di Giorgio Martini und Pacioli rhetorisch bereits zugerüstet ist.

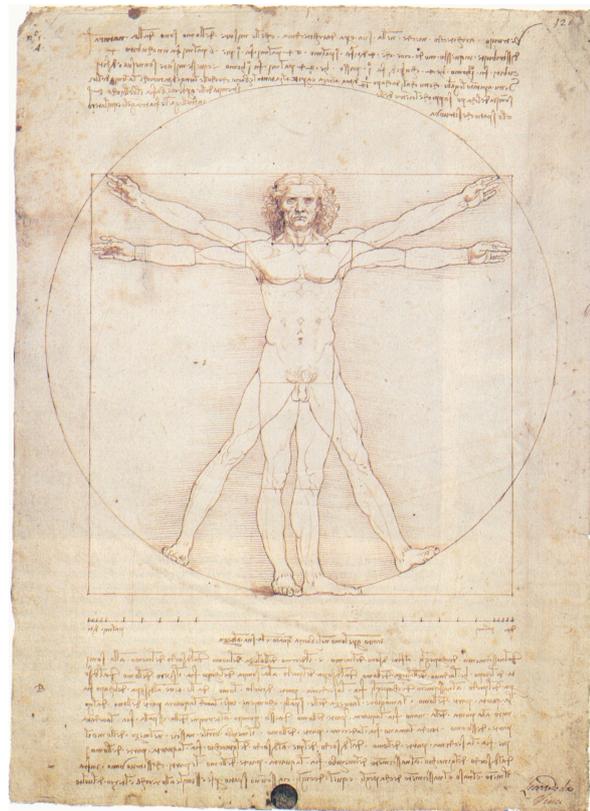
Der Kopf als Sitz der fünf Sinne, so nun Pacioli, befindet sich auf dem Körper(gebäude), weil er den Körper und dessen Glieder überwachen und verteidigen muss, wie dies einer Zitadelle für die Stadt zukommt:

Dobiam considerare, comme dici Platone nel suo ‚Timeo‘ trattando de la natura de l'universo, l'Idio plasmando l'omo li pose la testa in la sumità a similitudine de le roche e fortezze ne le città, aciò la fosse guardia de tutto lo edefizio corporale, cioè de tutti li altri membri inferiori. E quella armò e munì de tutte le oportunità necessarie, come apare, con 7 balestriere, cioè 7

busi per li quali lo intelletto avesse a imprendere le cose esteriori; e queste sonno le doi orecchie, li doi ochi, li doi busi al naso e 'l settimo la bocca; peroché, commo la massima filosofia canta, ‚nihil est in intellectu quin prius sit in sensu‘. Onde li sentimenti umani sonno 5, cioè vedere, odire, sentire, toccare e gustare. E di qui nasci el proverbio literale qual dici: ‚quando caput dolet cetera membra languent‘. A similitudine de ditte fortezze ne le cità, quando sonno vessate e molestate da li nimici con machine militari d'artiglierie, briccole, trabochi, catapulte, baliste, bombarde, passavolanti, schiopetti, archibusi, cortaldi, basalisci e altri nocivi, tuta la cità ne sente pena con gran dubitanza de salute, così avviene a l'omo: quando el sia molestato e impedito nella testa, tutti li altri membri ne vengano a patire. E però la natura, ministra de la divinità, formando l'omo dispose el suo capo con tutte debite proporzioni, corrispondenti a tutte l'altre parti del suo corpo.[78]

Pacioli stellt das Funktionskontinuum *Körper*, das nach Vitruv bereits alle proportionalen Verhältnisse enthält, also nach dem effizienten Vorbild der *Stadt* dar: Werde die städtische Zitadelle im Krieg beschädigt, finde sich die gesamte Stadt erschüttert, ebenso wie alle übrigen Glieder des menschlichen Körpers litten, wenn der Kopf Verletzungen erfahre. Pacioli führt hier neben der bereits biblisch zum Einsatz gebrachten Metaphorik vom schwächsten Glied, das die Stärke des gesamten Körpers bestimme, Schmerz- und Kriegsmetaphorik zusammen, wenn er vermerkt, ebenso wie die Beschädigung der städtischen Zitadelle den gesamten Körper der Stadt erschüttere, so fänden sich auch die übrigen Glieder des Körpers erfasst, falls der Kopf schmerze oder Übel erleide. Pacioli geht damit weit über Francesco di Giorgios Formulierungen hinaus und versäumt nicht, zugleich auf die kognitiven Instrumente des Kopfes zu verweisen: auf den Kopf als Sitz der fünf Sinne mit ihren sieben Erkenntnisöffnungen zur Welt, der metaphysische Horizonte öffnen hilft.

Just an dieser Stelle kommt nun Vitruvs Proportionenlehre ins Spiel. Semantisches Zentrum der



(Abb. 10) Leonardo da Vinci, *Canone delle proporzioni di Vitruvio*, Venezia, Gallerie dell'Accademia (aus: Venezia, Palazzo Grassi, *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'architettura*, hg. v. Henry Millon und Vittorio Magnago Lampugnani, Milano 1994, S. 306).

Vitruvschen Proportionenlehre ist der sogenannte *Proportionenkanon*, in welchem der Kern der Vitruvschen Lehre als Überblendung der Figur des männlichen Körpers mit den geometrischen Grundformen Kreis und Quadrat vorgestellt wird. Die berühmte Passage im ersten Kapitel des dritten Buches von Vitruvs *De architectura*, das sich mit der Projektierung und Errichtung von Tempeln beschäftigt, lautet folgendermaßen:

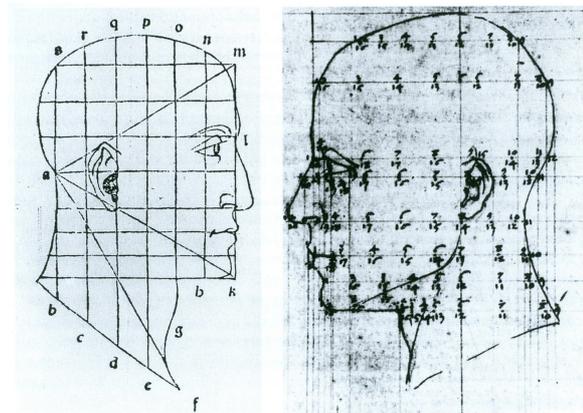
Desgleichen ist des Körpers natürlicher Mittelpunkt der Nabel, denn wenn ein Mensch sich rückwärts mit aus einander gestreckten Händen und Füßen hinlegt, und man ihm den spitzen Schenkel des Zirkels in den Nabel stellt, so werden bey Beschreibung des Kreises die Spitzen so wohl der Finger beyder Hände, als der Zehen beyder Füße von der Zirkellinie be-

rührt werden. Gleichwie aber die Figur eines Zirkels im Körper zu bilden ist, so ist darin nicht minder die eines Vierecks anzutreffen; denn wenn man dessen Maaß von der Fußsohle bis zum Wirbel nimmt, und dieß mit dem, von Einer ausgestreckten Hand zur Anderen vergleicht, so wird sich ergeben, daß dessen Breite der Länge völlig, so wie in einem nach dem Winkelmaaße abgemessenen Quadrate, gleich sey. [79]

Während Leonardo da Vinci im Kontext seiner Visualisierung dieser Passage 1490 in kritischer Absicht Vitruvs Angaben offensiv beugt (Abb. 10), agiert Pacioli in seinem Architekturtext wiederum konservativ. Pacioli überhöht Vitruvs Einschreibung des liegenden männlichen Körpers in Kreis und Quadrat in semantischem Überbietungsgestus, der zu Beginn der folgenden Passage aus Pacioli's *Trattato* eingängig nachvollzogen werden kann. Vitruvs Proportionenlehre wird dabei von Pacioli am Beispiel des „nobilissimo membro esteriore, cioè testa“ [80] erläutert:

E per questo li antichi, considerata la debita disposizione del corpo umano, tutte le loro opere, maxime li templi sacri, a la sua proporzione le disponivano, peroché in quello trovavano le doi principalissime figure senza le quali non è possibile alcuna cosa operare, cioè la circular perfettissima e di tute l'altre isoperimetrarum capacissima, comme dici Dionisio in quel ‚De Spheris‘; l'altra la quadrata equilatera. E queste sono quelle che sonno causate da le doi linee principali, cioè curva e retta. De la circolare se manifesta stendendose uno uomo supino e aprendo ben quanto sia possibile le gambe e le braccia: aponto el bellico fia centro de tutto suo sito, in modo che abiando un filo longo abbastanza, e di quello fermando un capo in ditto bellico e l'altro atorno circinando, trovarasse aponto che equalmente toccherà la sumità del capo e le ponti de li deti medii de le mani e quelle de li deti grossi de li piedi, che sonno condizioni requisite a la vera diffinitione del cerchio posta dal nostro Euclide nel principio del suo primo libro. La quadrata ancora se averà,

spansi similmente le bracia e le gambe e da le estremità de li deti grossi de' piedi a le ponti de li deti medii de le mani tirando le linee rette, in modo che tanto fia da la punta del deto grosso de l'un de' piedi a l'altra punta de l'altro pede, quanto da la cima de li deti medii de le mani a ditte ponti de li deti grossi de li piedi; e tanto ancora aponto da la cima de li ditti deti medii de le mani da l'uno a l'altro tirando la linea quando a drito ben sieno le bracia spansi; e tanto aponto fia l'altezza over longhezza de tutto l'omo, siando ben formato e non monstruoso, che così sempre se prosupone, comme dici el nostro Vitruvio. [81]



(Abb. 11) Links: Pacioli, *De divina proportione*, Ausschnitt, Venedig 1509, 25v. Rechts: Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi*, Ausschnitt, Biblioteca Panizzi, Reggio Emilia, 61 r (aus: Contin, Odi-freddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 76).

Pacioli ist hier zum einen bemüht, die proportionalen Verhältnisse des menschlichen Körpers mit Bemerkungen zu den pythagoreisch semantisierten perfekten Zahlen zu kombinieren. Zum anderen versucht er an dieser Stelle mit explizitem Rekurs auf Euklid, die arithmetisch bezeichneten Proportionen mit geometrischen Ableitungen zu erweitern, insofern er die Kopfproportionen mit Hilfe eines Dreiecks sowie eines orthogonalen Rasters in seiner *dispositio* anschaulich zu machen versucht – wie dies bereits Piero della Francesca in *De prospectiva pingendi* andeutet (Abb. 11). Dies gelingt Pacioli jedoch im Text nicht vollständig, weshalb er auf die Irrationalität mancher Verhältnisse und damit deren ganzzahlige Nichtdarstellbarkeit ver-

weisen muss. Folgerichtig referiert Pacioli kurzerhand den vitruvianischen *homo ad circulum et quadratum*, allerdings in eigenwilliger Variation.

Das eingehende Studium der männlichen Körperproportionen, so Pacioli eingangs der Passage, habe den Alten die Erkenntnis eröffnet, dass die beiden geometrischen Grundformen, die jeglichem Werk als Ausgang dienen, im Körper selbst enthalten sind – weshalb sie fortan ihre Gebäude nach dem Verhältnis der Körperproportionen errichtet hätten. Während bei Vitruv die äußeren Gliedmaßen des männlichen Körpers, radial vom Nabel-Zentrum Ausgang nehmend, die geometrischen Grundformen lediglich indizieren, erhöht Pacioli den männlichen Körper entschieden geometrisch: „peroché in quello trovavano le doi principalissime figure senza le quali non è possibile alcuna cosa operare, cioè la circular perfettissima [...], l'altra la quadrata equilatera“.[82] Kreis und Quadrat entspringen also, wiederum in Verkehrung Vitruvscher Konsekutivität, bei Pacioli dem männlichen Körper selbst, der als Abbild Gottes Kreis und Quadrat als Archetypen des göttlichen Codes naturgemäß in sich trägt.

Dies erlaubt Pacioli nun die entscheidende semantische Ableitung: „[...] prima diremo de la umana proporzione rispetto al suo corpo e membri, peroché dal corpo umano ogni misura con sue denominazioni deriva e in esso tutte sorti de proporzioni e proporzionalità se ritrova con lo deto de l'Altissimo mediante li intrinseci secreti de la natura“.[83] Der männliche Körper als *kanôn*, als anthropometrische Matrix ästhetischer Idealität, wird von Pacioli gleich zu Beginn seines *Trattato dell'architettura* als mathematisches System vorgestellt. Der idealschöne männliche Körper repräsentiert morphisch wie metrisch alle Geheimnisse der Natur und macht die kosmischen Gesetze sichtbar, die Gottes Schöpfung zugrunde liegen. Die geometrischen Grundformen Kreis und Quadrat entwachsen diesem Körper ebenso wie, so ist zu ergänzen, alle (halb)regelmäßigen Körper, alle mathematischen Gesetze, und im Besonderen: wie die *divina proportione*, welche die *ratio* der Schöpfung krönend symbolisiert. Sichtbare Welt gehorcht dem mathematischen Prinzip der Proportionalität, die göttlichen Ursprungs und im männlichen Idealkörper regelhafte verankert ist. Erst über das genaue Studium

und die Vermessung des männlichen Idealkörpers kann es also gelingen, die exakten Zahlen der Proportionalität in ihrer Bezogenheit zu entdecken und als mathematisches Formelgebäude handzuhaben, das, mathematisch formalisiert, wiederum auf die zu errichtenden Gebäude übertragen werden kann. Pacioli argumentiert hier, im Übrigen ähnlich wie Antonio Averlino, im Sinne einer symbolischen Analogienkette, die Geometrie als Prinzip göttlicher Schöpfung stark redet, das allerdings nur über den menschlichen Körper funktioniert. Die mathematische Kodierung von Raum und Raumformen bedarf, so lässt sich Pacioli deuten, also einer eigenen, platonisch grundierten Ursprungserzählung, die ihren Protagonisten einmal mehr im männlichen Körper findet.

V. Fazit

Fra Pacioli, der in seiner Person die traditionelle universitäre ebenso wie die neue höfische Kultur vereint, ist in *De divina proportione* bemüht, die mit Hilfe von Kunst- und Architekturtheorie beschriebenen Korrespondenzen zwischen männlichem Körper, mathematischer Proportionalität, geometrischen Formen, Kosmos und Stadt, deren göttliches Prinzip alle Teile der Schöpfung durchwaltet, auf sprachlicher Ebene und im Sinne eines antikisch inspirierten christlichen Weltbildes synthetisierend zu verständlicher Anschauung zu verhelfen. Das mathematisch, sprachlich und ikonographisch beschreibbare Kernprinzip der Schöpfung, die göttliche Proportionalität, die *divina proportione*, findet dabei ihre eindrücklichste Visualisierung im männlichen Körper, der als *kanôn* metrisch erfasst und mit Hilfe der Figur der Stadt funktionell ausdifferenziert werden kann. Der mathematische Proportionenkanon gibt in diesem Sinne das innere Prinzip des Weltenbaus wieder, zur Kenntnis verbracht durch den Franziskaner Luca Pacioli, der sich über mehrere Jahrzehnte immer wieder an den Brennpunkten von Diskussion und Realisierung der neuen Kunst- und Architekturtheorie aufhält.

Paciolis Behauptung, Kreis und Quadrat entsprängen dem männlichen Körper, der Abbild Gottes ist, hält die Überblendung der Diskurse und Bildlichkeiten zusammen: der männliche Körper trage die geometrischen Archetypen des göttlichen Codes in

sich. Das mathematisch beschreibbare Prinzip der Schöpfung, die Proportionalität, zumal die *divina proportione*, findet demzufolge 1509 ihre eindrucklichste Visualisierung nicht im platonischen Dodekaeder oder im archimedischen Rhombenkuboktaeder, wie noch im Pacioli-Portrait des Jacopo de' Barbari aus dem Jahre 1495, sondern im männlichen Körper, der mit Hilfe des Bildes der Stadt sprachlich, mit Hilfe der Architektur räumlich und bald auch mit Hilfe der Anatomie funktionell ausdifferenziert werden kann. Was den Franziskaner Luca Pacioli mit intellektueller Befriedigung erfüllt haben dürfte – zumal er leitmotivisch der Überzeugung anhängt, „che dal vedere avesse inizio el sapere“, [84] dass alles Wissen vom Sehen seinen Ausgang nimmt. Fluchtpunkt der Ausführungen Pacioli ist folglich die göttliche Schönheit, die sich im idealschönen männlichen Körper spiegelt und in regelmäßigen Polyedern ebenso wie in harmonischer Architektur visualisiert werden kann – mit Hilfe einer mathematischen Theorie, deren Prinzipien, so der überzeugte Lehrer Fra Pacioli, zum Wohle aller erlernbar sind.

Endnoten

1. Dieser Ausarbeitung liegt ein Vortrag zugrunde, den ich unter dem Titel „Perché dal corpo umano ogni misura con sue denominazioni deriva“. Luca Pacioli's *De divina proportione* (1509) as mathematical adaption of architecture's metric body“ auf dem *Fifty-Fifth Annual Meeting of the Renaissance Society of America* vom 19.-21.03.2009 in Los Angeles gehalten habe.
2. Zur Vita Pacioli's jetzt ausführlich Argente Ciocci, *Luca Pacioli tra Piero della Francesca e Leonardo*, Sansepolcro 2009; Elisabetta Ulivi, *Documenti inediti su Luca Pacioli, Piero della Francesca e Leonardo da Vinci con alcuni autografi*, in: *Bollettino di storia delle scienze matematiche*, Band 29, Heft 1, 2009, S. 15-59; Argente Ciocci, *Luca Pacioli e la matematizzazione del sapere nel Rinascimento*, Bari 2003. Überblicke etwa in Dario Bressanini und Silvia Toniato, *I giochi matematici di Fra' Luca Pacioli. Trucchi, enigmi e passatempi di fine Quattrocento*, Bari 2011, S. 181-190; oder in Arnaldo Bruschi Einführung zu Luca Pacioli's *De divina proportione*, in: *Scritti rinascimentali di architettura*, hg. v. Arnaldo Bruschi, Corrado Maltese, Manfredo Tafuri und Renato Bonelli, Milano 1978, S. 49-51. Die älteren Informationen zur Vita Pacioli's referieren allesamt auf Pacioli's eigene Angaben und werden erstmals 1587-1589 vom Urbinater Historiker, Mathematiker und Humanisten Bernardino Baldi zusammengefasst, welcher die Vita Pacioli's für ein Kompendium von 200 Mathematiker-Viten dokumentiert (Bernardino Baldi, *Le vite de' matematici: Edizione annotata e commentata della parte medievale e rinascimentale*, ed. Elio Nenci, Milano 1998).
3. Vgl. hierzu Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 28 f.
4. Vgl. etwa Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 39 ff.; Bruschi 1978, Einführung, S. 25; Frank Zöllner, *Vitruvs Proportionsfigur. Quellenkritische Studien zur Kunstilliteratur im 15. und 16. Jahrhundert*, Worms 1987, S. 104.
5. Zu den folgenden Daten vgl. insbesondere Ulivi 2009, *Documenti inediti*.
6. In diesen Zeitraum (1477/78) fällt auch die Abfassung des *Trattatus mathematicus ad discipulos perusinos*, jetzt neu ediert von Giuseppe Calzoni und Gianfranco Cavazzoni, Perugia 2007.
7. Hier entsteht ein weiteres, nicht erhaltenes Mathematik-Lehrbuch, vgl. Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 31.
8. Dürer besucht Venedig erstmals zwischen Juli 1494 und Februar 1495.
9. Vgl. hierzu Maria Walcher Casotti, *Un episodio controverso del soggiorno di Dürer a Venezia: il viaggio a Bologna*, in: *Arte veneta*, Band 61, 2005, S. 187-198. Die Autorin lässt die kunsthistorische Kontroverse um die Identität des Bologneser Perspektiv-Lehrers Revue passieren, der nach Meinung einiger Autoren eben *nicht* Pacioli gewesen sein kann, sondern der Bologneser Maler Agostino di Bramantino/Agostino da Lodi, so auch Walcher Casotti. Dürers Erwerb eines Exemplars von Euklids *Elementen* im Jahre 1507 in Venedig verweist hingegen durchaus auf den Einfluss Pacioli's – dessen eigene Euklid-Edition ja 1509 erscheinen wird.
10. Zitat aus: Walcher Casotti 2005, *Un episodio controverso*, S. 187.
11. Barbari hatte 1501/1502 selbst als eine Art Bewerbungsschrift für Friedrich den Weisen einen exposéartige Brief mit dem Titel *De la ecelentia de pintura* verfasst, in welchem er die Malerei als achte *ars* präsentiert, deren *imitatio naturae* auf geometrischen Grundlagen errichtet ist und an allen übrigen *artes liberales* Anteil hat – womit der Text nicht nur auf Leon Battista Albertis Malerei-Traktat von 1435, sondern zweifelsohne auf weit jüngere Diskussionen referiert, die Jacopo de' Barbari mit Fra Pacioli verbinden (vgl. hierzu Hannah Baader, *Das fünfte Element oder Malerei als achte Kunst. Das Portrait des Mathematikers Fra Luca Pacioli*, in: *Der stumme Diskurs der Bilder. Reflexionsformen des Ästhetischen in der Kunst der Frühen Neuzeit*, hg. v. Valeska von Rosen, Klaus Krüger und Rudolf Preimesberger, München / Berlin 2003, S. 177-203).
12. Hierzu im Folgenden insbesondere Renzo Baldasso, *Portrait of Luca Pacioli and Disciple: a new mathematical look*, in: *The Art Bulletin*, Band 92, Heft 1 / 2, 2010, S. 83-102, sowie Baader 2003, *Das fünfte Element*.
13. Vgl. Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 83 ff.; Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 179-180; Firenze, Galleria degli Uffizi, *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva*, hg. v. Filippo Camerota, Firenze 2001, S. 137.
14. Vgl. hierzu Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 88.
15. So etwa Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 19.
16. Ausgeschrieben ergeben die auf dem *cartellino* abgebildeten Text-Kürzel „Jacopo de' Barbari Vigennis Pinxit 1495“, vgl. Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 84. Zur kunstwissenschaftlichen Deutungs-Kontroverse rund um den *cartellino* vgl. Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 84-85 und S. 98, Anm. 15.
17. Vgl. hierzu sowohl Baaders als auch Baldassos Deutung des mitig am unteren Bildrand über die Tischkante herabblappenden Behältnisses mit Schreibgerät als Aufforderung an die Betrachter, die Entschlüsselung der offerierten Bildraumsemantik in eigenen Studien zu verschriftlichen bzw., so Baldasso, mit Hilfe des gleichfalls zu greifenden Winkels respektive Zirkels in geometrische Diagramme zu übertragen (Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 83, 87; Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 180).
18. Zu den Leistungen Pacioli's als didaktisch begabter Kompilator vgl. Baader 2003, *Das fünfte Element*.
19. Renzo Baldasso argumentiert jüngst, die Exposition der mathematischen Instrumente, Zeichen und Körper auf Barbaris Pacioli-Portrait sei von Pacioli selbst inspiriert und kalkuliert worden (Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 83). Zur Bestimmung der abgebildeten Buch-Editionen vgl. ebenfalls Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*.
20. Die Schnitt-Inschrift „LI R. LVC. BVR“ lässt, gedeutet als „Liber Reverendi Lucae Burgensis“, den Autor als Luca Pacioli aus Borgo Sansepolcro identifizieren, so Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 85-86.
21. Im Bildraum abgebildet wird eine Doppelseite aus der Ratdolt-Druckausgabe der *Elementa* (s. unten, Anm. 24), so Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 91, 93. Vgl. Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 89 ff.; Baader 2003, *Das fünfte Ele-*

- ment, S. 185-186; Camerota 2001, *Nel segno di Masaccio*, S. 137.
22. Zu Euklids (Nach)Wirken vgl. etwa Maß, Zahl und Gewicht. *Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung*, hg. v. Menso Folkerts, Eberhard Knobloch und Karin Reich, Wolfenbüttel ²2001, S. 35-51.
 23. Venezia: Giovanni Tacuino, 1505; Dürer erwirbt im Übrigen 1507 in Venedig diese moderne Zamberti-Übertragung der *Elementa* (vgl. Folkerts / Knobloch / Reich 2001, *Maß, Zahl und Gewicht*, S. 50-51).
 24. Euklid, *Elementa*, Venezia: Erhard Ratdolt, 1482, und Vicenza: Leonardus Achates de Basiliea et Guilielmus de Papia, 1491.
 25. *Euclidis megarensis philosophi acutissimi mathematicorumque omnium sine controversia principis Opera a Campano interprete fidiissimo translata [...]*, Venezia: Paganino de' Paganini, 1509.
 26. Vgl. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 70, 75, 79.
 27. Archimedes beschreibt erstmals die später nach ihm benannten 13 halbbregelmäßigen Archimedischen Körper.
 28. Vgl. hierzu Baldasso 2010, *Portrait of Luca Pacioli*, S. 94 ff.
 29. Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 18-19, weist darauf hin, dass die praktische Realisierung eines derartigen hohl-transparenten Kristallpolyeders zu Ende des 15. Jahrhunderts wohl unmöglich war: Das Objekt repräsentiert also ikonographisch mathematische Theorie. Zur winzigen, sich im Kristallpolyeder spiegelnden Figur vgl. ebenfalls Baader 2003, *Das fünfte Element*.
 30. Zum visuellen Thema des schimmernden Glasgebildes, der doppelten Spiegelung sowie den wissenschaftlich-semantischen Potentialen der kunstvollen Repräsentation eines Glaskörpers vgl. Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 188 ff.
 31. Vgl. Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 188.
 32. Vgl. oben, Anm. 19.
 33. Pacioli berichtet darüber in *De divina proportione* innerhalb des Architektur-Abschnittes, bevor er einige Bemerkungen zu Albertis *De re aedificatoria* formuliert (Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 121-122).
 34. Dort wird das Manuskript schließlich in Abschrift in den Codex Zichy gelangen.
 35. Vgl. Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 43: „Leonardo lesse e studiò l'opera del borghigiano, approfondendo grazie a lui le proprie conoscenze matematiche; egli stesso nel *Codice atlantico* dichiara, tra l'altro, di avere speso ‚119 [soldi] in aritmetica di maestro Luca‘, ossia la *Summa*, e scrive ‚impara la multiplicazione de le radici da Maestro Luca‘ (*Codice atlantico*, cc. 288r, 331r).“ Nach der Besetzung Mailands durch französische Truppen befindet sich Da Vinci im Dezember 1499 am Hof Francesco Gonzagas und Isabella d'Estes in Mantua. Im Anschluss reist er, wohl Anfang 1500 bis April, über Venedig nach Florenz, wo er Ende April 1500 eintreffen wird. Pacioli ist bereits seit September 1499 mehrmals in Sansepolcro, unter Umständen ab Dezember bis Februar jedoch erneut mit Leonardo unterwegs. Beide kommen jedenfalls im Frühjahr 1500 nach Florenz und verbringen die Jahre bis 1506, mit Unterbrechungen, jeweils in der Arnostadt (vgl. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 117, sowie Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 44-45).
 36. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 117.
 37. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 117. Pacioli würdigt Leonardo als Autor der Polyeder-Darstellungen auch an anderer Stelle (in der Widmung zum Manuskript von *De viribus quantitatis*, entst. 1496-1508). Dort spricht Pacioli von den „supraeme et legiadriissime figure de tutti li platonici et mathematici corpi regulare et dependenti che in prospectivo disegno non è possibile al mondo farli meglio [...] facte et formate per quella ineffabile sinistra mano a tutte discipline mathematici acomodatissima del prencipe oggi fra mortali pro prima fiorentino Lionardo nostro da Venci, in quel foelici tempo che insieme a medesimi stipendij nella mirabilissima città di Milano ci trovammo“ (in: Luca Pacioli, *De viribus quantitatis*, 1997, S. 21, aus: Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 44).
 38. Vgl. Camerota 2001, *Nel segno di Masaccio*, S. 129.
 39. Vgl. hierzu Baader 2003, *Das fünfte Element*, S. 194 ff.
 40. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 61.
 41. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 60.
 42. Antonio Averlino, detto il Filarete, *Trattato di architettura*, a cura di Anna M. Finoli e Liliana Grassi, 2 voll., Milano 1972; Francesco di Giorgio Martini, *Trattati di architettura, ingegneria e arte militare*, a cura di Corrado Maltese, 2 voll., Milano 1967.
 43. Vgl. hierzu Elisabeth Tiller, *StadtKörper. Diskursfiguren und Raum*, Habilitationsschrift 2008 (Veröffentlichung in Vorbereitung).
 44. Zu den architektur- und raumtheoretischen Diskursvariationen bei Vitruv, Alberti, Averlino und Di Giorgio Martini vgl. Tiller 2008, *StadtKörper*.
 45. *Divina proportione. Opera a tutti gl'ingegni perspicaci e curiosi necessaria [...]*, Venezia: Paganino de' Paganini, 1509.
 46. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 140.
 47. Vgl. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 140: „Che, de le matematici, lo rende chiaro el monarca a li di nostri della pittura e architettura maestro Pietro de li Franceschi con suo penello mentre poté, comme apare in Urbino, Bologna, Ferara, Arimino, Ancona e in la terra nostra, in muro e taula, a olio e guazzo, maxime in la città d'Arezzo la magna capella de la tribuna de l'altar grande, una de le dignissime opere de Italia e da tutti commendata. E poi lo libro de prospettiva compose, qual si trova in la dignissima biblioteca de lo illustrissimo duca de Urbino nostro.“
 48. Ulivi 2009, *Documenti inediti*, S. 39, betont hier weniger die Plagiatshandlung, als vielmehr das Verdienst Paciolis, einige der Manuskripte Pieros in den Druck überführt zu haben.
 49. Vgl. hierzu Camerota 2001, *Nel segno di Masaccio*, S. 119.
 50. Erhalten sind insgesamt drei italienische und vier lateinische Manuskripte, übersetzt durch Matteo di ser Paolo d'Anghiari (vgl. Camerota 2001, *Nel segno di Masaccio*, S. 119).
 51. Arnaldo Bruschi hält diesen Anspruch, Pacioli's *Divina proportione* betreffend, allerdings für nicht durchgängig geglückt: „Ma in questa concezione mistica del numero, alimentata da speculazioni astratte, poggiata su presupposti metafisici e dogmatici, il Pacioli non riesce a correlare le astrazioni matematiche, geometriche e filosofiche con i fatti concreti del fare artistico. Il disinteresse, l'aristocratica sottovalutazione del lato pratico e della realtà esecutiva dell'opera appaiono in più punti del *De divina proportione*“ (Bruschi 1978, Einführung, S. 30).
 52. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 59.
 53. Vgl. hierzu Michael Baxandall, *Die Wirklichkeit der Bilder. Malerei und Erfahrung im Italien der Renaissance*, Berlin 1999, S. 116-124: „Das universelle arithmetische Werkzeug der gebildeten italienischen Kaufleute in der Renaissance war die *regula de tri*, der Dreisatz, auch bekannt als Goldene Regel oder der Kaufmannsschlüssel. [...] Die Regeldetri war es, mit der man in der Renaissance die Probleme der Proportion behandelte. Zu den Proportionsproblemen zählten: Weideland, Maklergebühren, Diskont, Tara-Nachlaß, Verschnitt von Produkten, Tausch und Geldwechsel. Das alles war sehr viel wichtiger, als es heute ist. Zum Beispiel waren Tauschprobleme ausgesprochen kompliziert, da jede größere Stadt nicht nur ihre eigene Währung, sondern auch ihre eigenen Maße und Gewichte hatte. [...] So wurden die Menschen des 15. Jahrhunderts durch tägliche Praxis darin geschult, die verschiedensten Informationen auf eine Form der geometrischen Proportion zu reduzieren. [...] Für unsere Zwecke ist von Bedeutung, daß auf Partnerschafts- oder Tauschprobleme genau dieselbe Technik angewendet wurde wie auf die Herstellung und Betrachtung von Bildern. [...] Wenn der Maler die Proportionen des menschlichen Körpers studierte, war das gewöhnlich eine mathematisch ziemlich simple Angelegenheit, verglichen mit dem, was die Kaufleute zuwege brachten. [...] Die geometrische Proportion des Kaufmannes war eine Methode der genauen Einschätzung von Verhältnissen. Sie war keine harmonische Proportion im Sinne irgendeiner Konvention, sondern das Mittel, mit dem eine Konvention harmonischer Proportion gehandhabt werden mußte. Überdies aber trug ihre starke Suggestivität eine Tendenz zur harmonischen Proportion in sich.“
 54. *De pictura/Della pittura* (1435) sowie *De statua* (1434/35).
 55. So der Titel der verschiedenen Fassungen der Architekturschriften Francesco di Giorgio Martinis in der zweibändigen Edition Corrado Malteses (Milano 1967).
 56. Zöllner 1987, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 107, nennt für die Erörterung des Proportionsbegriffs in der *Summa* Bezugnahmen Pacioli's auf die mathematisch-logischen Proportionstraktate des Mittelalters (Albert von Sachsen, Thomas Bradwardine, Fibonacci, Blasius von Parma) inklusive der lateinischen Fassungen ara-

- bischer Traktate zum Thema. Eine große Rolle spielt naturgemäß das antike Schrifttum, Boethius' *De arithmetica* und *De musica*, Euklids *Elementa*, Isidors *Etymologiae*, Platons *Timaios* sowie Aristoteles' *De coelo et mundo*. Nach Zöllner geht „die Entwicklung eines logisch-mathematischen Konzepts der Proportion [...] auf babylonische Zeit zurück, während seine theoretische Bearbeitung gemeinhin den Pythagoräern zugeschrieben wird“ (Zöllner 1987, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 107). Traditionell unterscheidet die mathematische Proportionentheorie dabei *proportio* als das mathematische Verhältnis zweier Größen sowie *proportionalitas* als das Verhältnis zweier Proportionen zueinander, die seit der Antike und bis in die Neuzeit gültigen Grundlagen arithmetischer Kalkulation; vgl. Zöllner 1987, *Vitruvs Proportionsfigur*, S. 107.
57. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 91.
 58. Pacoli 1978, *De divina proportione*, S. 61.
 59. Pacoli 1978, *De divina proportione*, S. 63: „Non per altro si vittoriosi furon li antichi Romani, commo Vegezio, Frontino e altri egregii autori scrivano, se non per la gran cura e diligente preparazione de ingegneri e altri armiragli da terra e da mare, quali senza le matematici discipline, cioè aritmetica, geometria e proporzioni, lor sufficienza non è possibile. Le quali cose apieno le antiche istorie de Livio, Dionisio, Plinio e altri le rendono chiare e manifeste“.
60. Zum Goldenen Schnitt und dessen Aneignung durch Pacioli in *De divina proportione* vgl. Albert van der Schoot, *Die Geschichte des Goldenen Schnitts: Aufstieg und Fall der göttlichen Proportion*, Stuttgart-Bad Cannstatt 2005, S. 73-95.
 61. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 77.
 62. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 112.
 63. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 107.
 64. Vitruv, *Zehn Bücher über die Baukunst / Vitruvii de architectura libri decem*, Darmstadt⁵ 1991, S. 136.
 65. Die bei Vitruv ausführlich abgehandelten Proportionen von Gesicht und Kopf speisen ihre Bedeutung weniger aus ihrer Relevanz für die Architektur, als vielmehr für die Malerei und Bildhauerei. Vitruvs Proportionenkanon kann in der Tat, obgleich unvollständig, zumindest theoretisch zugleich für Architektur, Malerei und Bildhauerei Anwendung finden.
 66. Vitruv, *Baukunst*, 2 Bde., Zürich / München 1987, hier Bd. 1, S. 114 [III, 1]. Im Original: „Namque non potest aedis ulla sine symmetria atque proportione rationem habere compositionis, nisi uti [ad] hominis bene figurati membrorum habuerit exactam rationem“ (Vitruv 1991, *De architectura*, S. 136).
 67. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 94.
 68. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 62.
 69. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 78.
 70. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 78.
 71. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 93.
 72. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 107.
 73. Martini 1967, *Trattati*, S. 398.
 74. Martini 1967, *Trattati*, S. 45.
 75. Martini 1967, *Trattati*, S. 20.
 76. Vgl. Martini 1967, *Trattati*, S. 3: „così la natura avendo mostro a loro el capo e faccia del corpo umano essere el più nobile membro d'esso. E che cogli occhi visivi tutto el corpo giudicar debba, così la fortezza di-a essere posta in luogo eminente che tutto el corpo della città giudicare e vedere possa. Adunque la rocca de' essere principale membro del corpo della città, siccome el capo è principal membro di tutto el corpo. E come perso quello perso el corpo, così perso la fortezza persa la città da essa signoregiata“.
77. Vgl. hierzu Elisabeth Tiller, *Idealstadt und Stadtutopie in der frühen Neuzeit – Zur Interdependenz von Körper und Stadt*, in: *Städte der Literatur*, hg. v. Roland Galle und Johannes Klinggen-Prutti, Heidelberg 2005, S. 99-128.
 78. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 95-97.
 79. Vitruv 1987, *Baukunst*, Bd. 1, S. 115 [III, 1]. Im Original: „Item corporis centrum medium naturaliter est umbilicus. Namque si homo conlocatus fuerit supinus manibus et pedibus pansis circinque conlocatum centrum in umbilico eius, circumagendo rotationem utrumque manuum et pedum digiti linea tangentur. Non minus quemadmodum schema rotationis in corpore efficitur, item quadrata designatio in eo inveniatur. Nam si a pedibus imis as summum caput mensum erit eaque mensura relata fuerit ad manus pansas, inveniatur eadem latitudo uti altitudo, quemadmodum areae, quae ad normam sunt quadratae“ (Vitruv 1991, *De architectura*, S. 138).
80. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 98.
 81. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 97-98.
 82. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 97.
 83. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 93.
 84. Pacioli 1978, *De divina proportione*, S. 60.

Abbildungen

(Abb. 1) Jacopo de' Barbari, *Ritratto di Fra Luca Pacioli con un allievo*, 1495, Olio su tavola, 120 x 99 cm, Napoli, Museo e Gallerie Nazionali di Capodimonte (aus: Camerota, *Nel segno di Masaccio*, 2001, S. XXIX).

(Abb. 2) Barbari, *Ritratto*, Bearbeitung.

(Abb. 3) Johannes Kepler, *Harmonices mundi libri V*, Linz 1619, S. 58, Ausschnitt.

(Abb. 4) Goldener Schnitt, Wikimedia Commons.

(Abb. 5) Leonardo da Vinci, *Duodecedron abscisus elevatus vacuus*, Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano (aus: Duilio Contin, Pierogiorgio Odifreddi und Antonio Pieretti, *Antologia della Divina proporzione di Luca Pacioli, Piero della Francesca e Leonardo da Vinci*, Sansepolcro [Arezzo] 2010, S. 239).

(Abb. 6) Leonardo da Vinci, *Septuaginta duarum basium vacuum*, Codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 243).

(Abb. 7) *Icosaedron Elevatum Solidum*, in: Luca Pacioli, *De divina proportione*, Venezia 1509 (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 290, Ausschnitt).

(Abb. 8) Luca Pacioli, *De divina proportione*, Venezia 1509, Frontispiz (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 94).

(Abb. 9) Luca Pacioli, *Le lettere dell'alfabeto* (Ausschnitt), in: *De divina proportione*, Venezia 1509 (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 157).

(Abb. 10) Leonardo da Vinci, *Canone delle proporzioni di Vitruvio*, Venezia, Gallerie dell'Accademia (aus: Venezia, Palazzo Grassi, *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'architettura*, hg. v. Henry Millon und Vittorio Magnago Lampugnani, Milano 1994, S. 306).

(Abb. 11) Links: Pacioli, *De divina proportione*, Ausschnitt, Venezia 1509, 25v. Rechts: Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi*, Ausschnitt, Biblioteca Panizzi, Reggio Emilia, 61 r (aus: Contin, Odifreddi und Pieretti 2010, *Antologia*, S. 76).

Zusammenfassung

This paper discusses the ways in which Luca Pacioli established the body of architectural theory as a mirror of mathematical proportionality, the inner principles of the cosmos and universal harmony. During the last quarter of the 15th century the mathematician Pacioli met artists and architects such as Francesco di Giorgio Martini and Leonardo da Vinci. Pacioli's *De*

divina proportione reflects these acquaintances. The text, embedded in Euclidean and Neo-Platonic concepts, discusses a number of topics such as the golden ratio and the cosmic role of polyhedral solids. In its second part, Pacioli focuses on architecture and Vitruvius' canon of proportion, which he interprets as the anthropomorphic and anthropometric matrix for the production of architectural space. In addition, Pacioli attempts to construe the male body as a model of cosmic beauty, which in turn can be described in a mathematical way. Thus, the Vitruvian homo ad circum et quadratum becomes the divine apotheosis of basic geometrical forms. However, Pacioli also makes use of the metaphorical, narrative dimensions of the human body as practiced in architectural discourse of his time, linking his text in this way not only backwards to Vitruvius, but also forwards to Vesalius and the new, Renaissance knowledge of empirical anatomy.

Autorin

Elisabeth Tiller vertritt gegenwärtig die Professur für Italienische Kulturgeschichte an der Technischen Universität Dresden. Zuvor Lehrstuhlvertretung Romanistik an der Universität Mannheim, demnächst Gastprofessur an der Universität Graz. Studium der Komparatistik, der Französischen und der Italienischen Philologie an der LMU München, Promotion 1994 an der Universität Tübingen, dann fünf Jahre Mitarbeit in Architekturbüros. Habilitation 2009 an der TU Dresden, Habilitationsschrift *StadtKörper. Diskursfiguren und Raum* zum narrativen und epistemischen Zusammenspiel der Figuren „Stadt“ und „Körper“ im Kontext der Etablierung des frühneuzeitlichen Raum-Konzeptes (Drucklegung in Vorbereitung). Veröffentlichungen zu Literatur und Kultur in der Romania, Raumdiskursen, Wissensgeschichte, Frühneuezeitforschung, Gender Studies.

Titel

Elisabeth Tiller, „Peroché dal corpo umano ogni misura con sue denominazioni deriva“. Luca Pacioli *De divina proportione* (1509) und die mathematische Aneignung des Körpers, in: kunsttexte.de, Nr. 3, 2011 (21 Seiten), www.kunsttexte.de.