

HANNAH BAADER

## Das fünfte Element oder Malerei als achte Kunst

### Das Porträt des Mathematikers Fra Luca Pacioli

Etwa 1501 hat der italienischer Künstler Jacopo de'Barbari einen Brief an den sächsischen Kurfürsten Friedrich den Weisen verfaßt, in dem er diesem die überragende Rolle der Malerei darzulegen sucht. Seinen unmittelbaren Zweck hat das Schreiben, das de'Barbari dem Fürsten wahrscheinlich auf dem Nürnberger Reichstag überreichte,<sup>1</sup> erfüllt, denn spätestens 1505 wurde er zum Hofmaler an den sächsischen Hof bestellt. Der Brief, bisher wenig beachtet und wenn, dann in erster Linie als sozialhistorisches Dokument zur Rolle des Hofkünstlers gelesen,<sup>2</sup> ist argumentativ in mehrfacher Hinsicht interessant. So führt de'Barbari aus, daß die Maler auch über Kenntnisse der Philosophie und Optik verfügen müßten:

»Ma da po' queste sciencie noviter necessita la philosophia secondo li testi di Aristotele de anima, dove trata come le specie pervengono ali occhi e como la natura de' razi, per saper ponere le materie su le superficie de le tabule raxe.«<sup>3</sup>

»Neuerdings ist für diese Wissenschaften [der Malerei] die Kenntnis die Philosophie nötig, wie sie in Aristoteles Schrift über die Seele dargelegt ist, wo der Philosoph die Frage behandelt, wie die Formen zu den Augen gelangen und wie die Natur der Strahlen beschaffen ist, um zu wissen, wie man die Materie auf die Oberfläche der leeren Tafel zu setzten hat.«

Der Rückgriff auf einen der kompliziertesten Texte der Philosophiegeschichte, die Schrift ›De Anima‹ des Aristoteles, die unter anderem auch von den Wahrnehmungsvorgängen, Auge und Sehsinn handelt, läßt einen philosophischen Anspruch des Künstlers erkennen und setzt eine zumindest behauptete theoretische Beschäftigung des Malers mit den Problemen der Optik und der Perspektive voraus. Im wesentlichen soll der Hinweis auf die »neuerdings« notwendigen Aristoteleskenntnisse dazu dienen, die Anschlußfähigkeit der Malerei an die

übrigen Wissenschaften unter Beweis zu stellen. Entsprechend versucht de'Barbari in dem Schreiben nachzuweisen, daß die Malerei an allen bekannten Künsten Anteil habe. Dem System der sieben *artes* von Grammatik, Rhetorik, Dialektik, Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik, wie es seit der Spätantike überliefert ist,<sup>4</sup> ordnet er die Malkunst, in numerischer Genauigkeit und wenig spektakulär, als achte ein. Wenn sie aber an allen Künsten Anteil habe, dann, folgert er schlau, könne sie genauso gut wie als »achte« auch als die höchste Kunst bezeichnet werden. In einer bisher wenig beachteten Formulierung betont er, daß die Malerei anders als die übrigen Künste nicht nur eine Wissenschaft, »scienza«, sei, sondern darüber hinaus auch Natur, wenn auch abgetötete, entseelte Natur – »natura exanimata«. Die achte Kunst vermittelt also Einsicht in die Beschaffenheit und die Kräfte der Natur, indem sie diese nachahmt. Als die Grundlage für die Wiedergabe dieser unbelebten, entseelten Natur, die den mortifikatorischen Aspekt der Kunst, ihre Unbeseeltheit, und nicht ihre sonst topisch gerühmte Lebendigkeit in seltener Klarheit benennt, gelten dem Künstler an erster Stelle Kenntnisse der Geometrie.

Als das früheste erhaltene, datierte und signierte Bild de'Barbaris muß entgegen vielfach geäußerter Zweifel das Porträt des Mathematikers Fra Luca del Borgo bzw. Fra Luca Pacioli gelten.<sup>5</sup> (Abb. 1) Das Bild mit den Maßen 99 × 120 cm befindet sich heute im Museo di Capodimonte in Neapel, wohin es auf verschlungenen Wegen aus dem herzoglichen Palast von Urbino gelangte.<sup>6</sup> Das große querformatige Gemälde zeigt den Franziskanermönch im grauen Ordensgewand stehend hinter einem grünen Tisch. Vor ihm liegt eine Reihe von Gegenständen, die den Raum als Studierstube kennzeichnen, darunter Schreibgerät, eine Schiefertafel, Bücher, Winkelmaß, Zirkel, Schwamm, Kreide und zwei geometrische Körper. Dem in der Mittelachse des Bildes zentrierten, raumgreifenden Körper des Porträtierten zur Seite gestellt ist rechts ein unbekannter junger Mann im Gewand eines Laien. Dessen Kopf mit dem blonden, auffallend gelockten Haar ist in einer aus vielen Porträts vertrauten Geste über die Schulter hin zum Betrachter gewandt, so daß er uns anzublicken scheint. Links im Bild, in etwa auf der Höhe der Köpfe der beiden Porträtierten und kompositionell ein Gegengewicht zur Figur des jungen Mannes bildend, hängt an einem dünnen roten Faden ein kristallenes Gebilde von der Decke herab. In ihm spiegelt sich das ebenfalls von links in das Bild einfallende Licht, so daß der Glaskörper von Lichtreflexen und Spiegelungen durchzogen wird und vor dem schwarzen Grund des Bildes fast den Charakter einer Erscheinung erhält.

Es ist vor allem dieses eindrucksvoll schimmernde Glasgebilde, das die verschiedenen Interpreten meist ohne jede genauere Betrachtung oder Deutung dazu veranlaßt hat, dem Bild insgesamt das Attribut des »rätselhaften« beizugeben.<sup>7</sup> Rätselhaftigkeit wird dabei allein im Sinne offener und ungeklärter histo-



*1. Jacopo de' Barbari, Porträt des Mathematikers Fra Luca Pacioli,  
Neapel, Museo di Capodimonte*

rischer Fragen begriffen, deren Kenntnis ein Verstehen des Bildes ermöglichen würde, die aber aufgrund fehlender Informationen nicht beantwortbar sind. Rätsel sind aber nicht unbedingt immer ausschließlich auf ihre Lösbarkeit hin organisiert. Als Geheimnisse lassen sie sich vielmehr als Formen einer kulturellen Praxis verstehen, die ihren Eigenwert gerade im Ungeklärten selbst haben können.<sup>8</sup> Der ängstliche Charakter des Bildes könnte also auch Teil einer ästhetischen wie inhaltlichen Strategie sein und seine Esoterik einem bestimmten Kalkül entsprechen. Diesem bisher zu wenig berücksichtigten Aspekt möchte ich im folgenden nachgehen und versuchen, an ihm Strategien des Geheimnisvollen aufzuweisen.

Zu den wenigen gesicherten Daten, die sich mit dem Gemälde verbinden lassen, gehören das Entstehungsjahr und der ausführende Künstler, denn das Bild ist signiert und datiert.<sup>9</sup> Ein kleines, zweifach gefaltetes Zettelchen scheint wie zufällig auf der mit grünem Filz bespannten Tischplatte liegengeblieben zu sein

und von der vergangenen Präsenz des Malers zu zeugen. Durch den Zirkel, der etwas weiter rechts plaziert ist, wird seine Bedeutung unterstrichen, denn dessen Arme weisen mit ihren beiden Spitzen auf das Papierstückchen. Die in antikisierenden Schriftzeichen abgefaßte Inschrift nennt in verkürzter Form den Namen des Künstlers, vermutlich auch dessen Alter,<sup>10</sup> sowie in arabischen Ziffern das Datum 1495. Dabei hat sich, mit den Täuschungen des Trompe-l'œil spielend und die Vergänglichkeit der Zeit betonend, eine kleine schwarze Fliege auf der letzten Jahreszahl niedergelassen.<sup>11</sup>

Während also die Signatur des Künstlers in die fingierte Realität des Bildes integriert ist, befindet sich dort, wo wir den *cartellino* am ehesten erwarten dürften,<sup>12</sup> nämlich an der Kante des Tisches, wie mit nachlässiger Gebärde am Rand abgelegt und dann herab gerutscht, ein Schreibgerät. Dessen oberer Teil, der an einer Schnur mit dem Schaft verbunden ist, hängt so herab, daß der helle Stift wie zum Schreiben bereit in dem als Tintenfäßchen dienenden Deckel steckt. Sein Griff ist nach vorne zum Betrachter gewendet, so daß dieser sich aufgefordert sieht, den ihm sich entgegenstreckenden Stift zu ergreifen. Das zufällige über den Tisch gefallene Schreibgerät, zunächst Zeichen demonstrativer Kontingenz, wird zu einem Träger von Bedeutung, denn es befindet sich dort, wo sonst der Maler mit Hilfe seiner Signatur zwischen Bild und Betrachter vermittelt. In sehr ungewöhnlicher Weise ist die Rolle des Künstlers an den Betrachter weitergegeben, denn genau an der Stelle, an der jener sonst durch die Signatur den Abschluß seiner Tätigkeit dokumentiert, wird der Betrachter durch den Stift zu einer noch ausstehenden Realisation aufgefordert.

Der Betrachter des Bildes soll den Stift offenbar aufgreifen, um damit an jenen mathematischen Operationen zu partizipieren, mit denen der Porträtierte gerade beschäftigt ist. Dieser hat vor sich eine schwarze Schiefertafel liegen, auf der ein in einen Kreis eingeschriebenes Dreieck zu sehen ist. Die Kreide, mit der er die geometrische Figur auf die Tafel gezeichnet hat, hat er rechts daneben abgelegt, ein Schwamm, der das ausgeführte Tafelbild wieder löschen könnte, wird vom linken Bildrand angeschnitten. In seiner Rechten hält Pacioli einen Zeigestock, mit dem er den zu der eben ausgeführten Operation gehörigen Beweis demonstriert. Seine linke Hand mit dem gestreckten Zeigefinger liegt auf den Seiten eines geöffneten Buches, an dessen Rändern ebenfalls geometrische Figuren zu erkennen sind. Der Blick des Mathematikers ist aber von den genannten Vorgängen abgewandt, denn seinen Kopf hat er von der Demonstrationstafel weg in Richtung des Glaskörpers gedreht, der über seinem Tisch im Raum schwebt. Ganz anders als sein Begleiter scheint er von der Anwesenheit des Betrachters keinerlei Notiz zu nehmen und sich allein auf seine geometrischen Überlegungen zu konzentrieren.

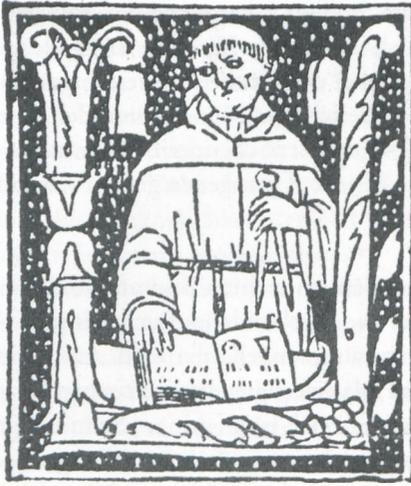
Durch das an den Ärmeln in weiten Bögen fallende graue Gewand bildet sein Körper ein fast gleichseitiges Dreieck, dessen mittlere Achse durch eine sich von

der Kapuze über den Bauch ziehende Falte im Stoff noch betont wird. Geometrische Prinzipien scheinen dem Bild daher auch in formaler Hinsicht zugrunde zu liegen.<sup>13</sup> Aus der zwar faltenreichen, stofflich aber eher undifferenzierten grauen Masse des Ordenskleides hebt sich dabei das Gesicht des Mönches mit den sehr blauen Augen und den in höchster Sorgfalt und überraschender Brillanz ausgearbeiteten Hautpartien hervor. Von der über den Kopf gezogenen grauen Kapuze wird es wie durch eine Rahmung umschlossen.

Ebenfalls auf dem grünen Filztisch befindet sich am rechten Bildrand und von diesem angeschnitten ein aufwendig in rotes Leder gebundenes Buch mit goldenen Beschlägen, das von drei Verschlüssen zusammengehalten wird. Auf seine Oberseite hat jemand sehr präzise einen aus Holz gefertigten geometrischen Körper, einen sog. Dodekaeder, plaziert. Das dicke Buch ist an seinem Schnitt mit Kürzeln bezeichnet, die sich in das lateinische ›Liber reverendi Luca Burgensis‹ auflösen lassen. Es kann sich daher nur um jenes Mathematiklehrbuch handeln, das Luca Pacioli ein Jahr vor Fertigstellung des Bildes, d. h. 1494, in italienischer Sprache veröffentlicht und dem Herzog von Urbino, Guidobaldo da Montefeltro gewidmet hat, die ›Summa de Arithmetica, Geometria Proportioni e Proportionalità‹.<sup>14</sup>

Das Werk, das als das erste gedruckte Lehrbuch der Mathematik gelten kann, umfaßt weit mehr als vierhundert großformatige Seiten. Sein Verdienst besteht weniger in mathematischen Innovationen. Vielmehr liegt mit ihm ein gut erklärtes, in *volgare* abgefaßtes Compendium der Mathematik vor, das auch die praktischen Seiten der Rechenkunst berücksichtigt. Es umfaßt neben einer Darlegung der Bedeutung der Mathematik unter anderem einen Abbacusteil, d. h. die Lehre von den Grundrechenarten, einen Abschnitt über die Techniken der doppelten Buchführung, eine Auseinandersetzung mit der Problematik der Kreisberechnung, Ausführungen zur Perspektive und einen abschließenden längeren Teil, in dem geometrische und stereometrische Probleme erörtert werden. Die ›Summa de Geometria‹ weist Pacioli daher insgesamt weniger als großen Mathematiker als vielmehr als guten Didakten und als an den neuen Märkten des Buchdrucks orientierten Strategen aus.<sup>15</sup>

Auf den Anfangsseiten der ›Summa‹ sowie am Beginn einzelner Kapitel findet sich jeweils ein Holzschnitt, der ebenfalls ein Porträt Paciolis zeigt. In Anspielung auf den Vornamen des Autors – Luca – ist es der L-Initiale inseriert. (Abb. 2) Neben offenkundigen Übereinstimmungen – wie beispielsweise der frontalen Ausrichtung des Porträtierten und dem aufgeschlagenen Buch – zeigt das Bildchen aber auch deutliche Unterschiede. So fehlen der jüngere Mann im Pelzmantel, der hinter dem Mathematiker steht und uns anblickt, sowie das von der Decke herabhängende Glasgebilde. Auch die Kapuze trägt Pacioli auf der Minia-



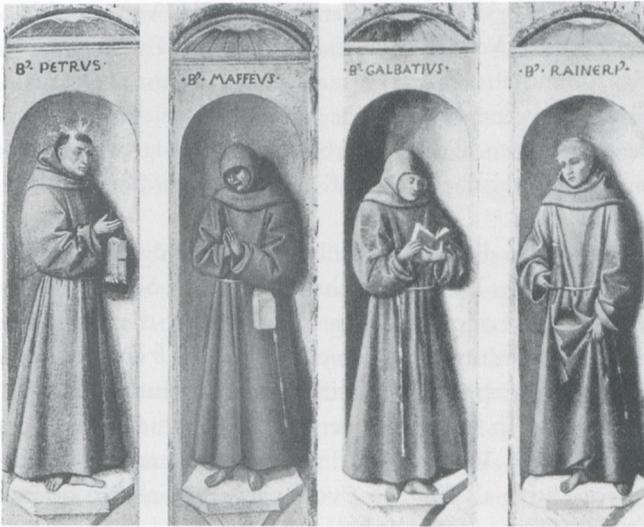
2. Luca Pacioli, 1494,  
*Summa de Geometria*, Porträt des Autors

tur vom Kopf abgezogen und, wie aus vielen bildlichen Darstellungen eines Mönches vertraut, im Rücken über die Schultern gelegt. Man muß sich daher die Frage stellen, warum sich der Mathematiker auf dem großformatigen Porträt mit bedecktem Haupt darstellen ließ, während das kleine Autorenbild ihn mit Tonsur und bloßem Kopf zeigt.

Abgesehen von ihrer Benutzung bei Kälte im Winter wird die Kapuze von den Franziskanermönchen in der Regel nur in Momenten von Versenkung, Studium oder Gebet über den Kopf gezogen. Vermutlich soll die Verhüllung des Kopfes die äußeren Eindrücke zurückdrängen und zur Steigerung der Konzentration beitragen.

Den anderen Mönchen signalisiert die Kopfbedeckung in diesem Moment jedenfalls, daß der Ordensbruder nicht angesprochen werden darf. Sie ist also Zeichen für die Einhaltung mönchischen Schweigens.<sup>16</sup> Daß diese einfache Unterscheidung zwischen zur Ansprache bereiten und in Lektüre oder Gebet versunkenen Ordensbrüdern auch den Künstlern geläufig gewesen sein muß, läßt sich anhand einiger früherer Tafeln von Antonello da Messina nachvollziehen, die verschiedene selbgesprochene Mönche des Franziskanerordens zeigen, von denen die Lesenden und Betenden ihr Haupt ähnlich wie Pacioli verhüllt haben. (Abb. 3)

Pacioli ist demnach auf seinem Porträt in einem Moment des Nachdenkens und der intellektuellen Versenkung gezeigt. Das erklärt auch den eigenartigen und die Aura des Geheimnisvollen steigernden Umstand, warum er zu seinem leicht erhöht hinter ihm stehenden Begleiter in keinerlei Kontakt steht. Durch einen einfachen Kunstgriff wird er in jenem typischen Moment intellektueller Vereinzelung gezeigt, der die eigene gedankliche *autarkia* betont.<sup>17</sup> Durch die über den Kopf gezogene Kapuze gibt der Mathematiker zu verstehen, daß er in seinem Nachdenken nicht gestört und nicht angesprochen werden darf. Zur Nicht-Ansprache und zum Schweigen wird aber auch der Betrachter verpflichtet, denn er soll die gedankliche Tätigkeit des Porträtierten nicht unterbrechen. Die dem Betrachter zugewiesene Rolle ist daher paradox und geheimnisvoll zugleich, denn wenn zwar der vom Tisch herabhängende Stift ihn zur Partizipation an dem Bild einlädt, so wird ihm andererseits geboten, vor dem Bild zu schweigen.



3. Antonello da Messina, *Franziskanermönche*, ehemals *Polittico di San Lorenzo Maggiore, Venezia, Collezione Cini*

Der Dialog, der sich zwischen dem Bildnis und dem Betrachter entwickeln kann, ist daher ein stummes Gespräch, das jenseits der Sprachlichkeit liegen muß.<sup>18</sup> Welche Lektüren erlaubt ein solches Bildkonzept und wie lassen sich diese historisch plausibel machen?

Wann der um 1445 in Borgo San Sepolcro geborene Pacioli in den Orden der Minoriten-Osservanten eintrat, als dessen Angehöriger ihn das Bild ausweist, ist nicht gesichert, denn sein erster Biograph, der in den sechziger Jahren des Cinquecento in Urbino und Gubbio tätige Mathematiker Bernardo Baldi, hat sich über etliche im modernen Sinne wesentliche Punkte in dessen Vita nicht geäußert.<sup>19</sup> Pacioli muß Theologie studiert und dieses Studium mit einem Magister abgeschlossen haben, da er in seinen Werken mehrfach als »Magister Theologiae« titulierte wird. Der Ort seiner ersten mathematischen Ausbildung war Venedig. Nach eigenen Aussagen lernte er dort an der Schule von Rialto, einer der ersten öffentlichen Unterrichtsanstalten der Stadt, unter Domenico Bragadin. Dieser Schule hat man, im Gegensatz zur Scuola di San Marco, in der Forschung bezeichnenderweise eine eher aristotelisch-naturwissenschaftliche Ausrichtung zugeschrieben.<sup>20</sup> Eine erste mathematische Schrift, die als verloren gelten muß, hat Pacioli wahrscheinlich schon 1470 verfaßt, als er auf der *Giudecca* lebte und dort die Söhne eines reichen Kaufmanns in den Rechenkünsten unterrichtete. Vermutlich ab 1477 lehrte er die Grundlagen der Mathematik in Perugia.<sup>21</sup> Davor muß er sich in Florenz und in Rom aufgehalten haben, wo er 1471, wie er berich-

tet, auch Leon Battista Alberti getroffen haben will.<sup>22</sup> Von 1491 bis 1493 kehrte Pacioli dann in den Konvent seines Heimatortes Borgo San Sepolcro zurück. Am Beginn dieses Aufenthaltes dürfte er auch seine Bekanntschaft mit dem ihm in mathematischen und geometrischen Fragen mindestens ebenbürtigen Piero della Francesca erneuert haben. Piero verstarb zwar nur wenige Monate nach Paciolis Ankunft, es ist aber wahrscheinlich, daß die beiden schon früher miteinander in Kontakt getreten waren.<sup>23</sup>

Etwas dichter werden die Zeugnisse über das Leben des Franziskanermönches nach der Entstehung des hier untersuchten Gemäldes. Seit 1496 lebte Pacioli in Mailand am Hof des Lodovico Maria Sforza, wo er die Hofgesellschaft mit mathematischen Vorlesungen unterhielt.<sup>24</sup> Dort traf er auch mit Leonardo zusammen, dem er, wie zahlreiche Notizen in dessen Aufzeichnungen beweisen, Kenntnisse der höheren Geometrie vermittelte.<sup>25</sup> Seinem damaligen Gönner, dem Mailänder Herzog, widmete er seine zweite größere Schrift, die der kunsthistorischen Forschung als die ›Lehre vom goldenen Schnitt‹ bekannte ›De divina Proportione‹, die er 1498 in mindestens zwei handschriftlichen Prachtausgaben vorlegte.<sup>26</sup>

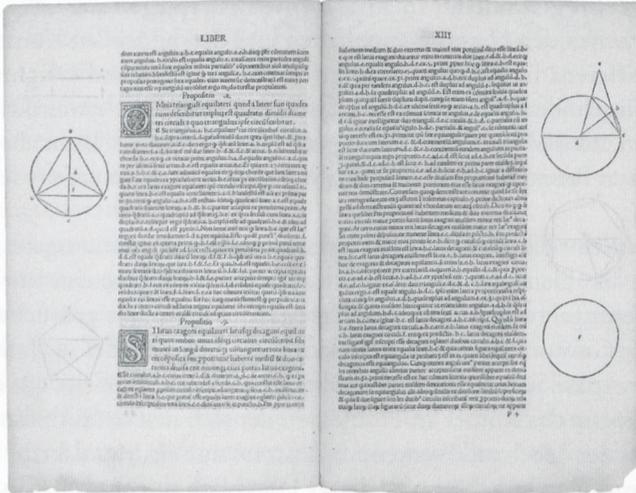
Nach der Vertreibung der Sforza aus Mailand ging Pacioli gemeinsam mit Leonardo zunächst nach Florenz, lehrte dann an den Universitäten von Pisa und Bologna, später unterrichtete er öffentlich in Rom und Neapel.<sup>27</sup> 1508 hielt er eine Vorlesung in Venedig über das fünfte Buch des Euklid, zu deren Zuhörern wichtige venezianische Intellektuelle wie Bernardo Bembo und Ermolao Barbaro gehörten.<sup>28</sup> Im folgenden Jahr ließ er die Schrift ›De Divina Proportione‹ drucken, die er um einen im Detail wenig überzeugenden Traktat über die Proportionsverhältnisse in der Architektur erweiterte.<sup>29</sup> Den schon 1498 handschriftlich publizierten Ausführungen fügte er bei dieser Gelegenheit einen weiteren Traktat in *volgare* hinzu. Bei diesem Text handelt es sich um die fast vollständige Übernahme einer ungedruckten lateinischen Schrift von Piero della Francesca mit dem Titel ›De quinque corporibus regularibus‹ – ›Über die fünf regelmäßigen Körper‹.<sup>30</sup> Piero della Francesca hatte diese Abhandlung kurz vor seinem Lebensende verfaßt und das vermutlich einzige, mit vorzüglichen Konstruktionszeichnungen versehene Exemplar dem Herzog Guidobaldo von Urbino geschenkt. Luca Pacioli hat die Übertragung und Inkorporierung des Textes von Piero della Francesca an keiner Stelle deutlich erkennbar werden lassen.<sup>31</sup> Dieser Umstand hat dem Mönch nach seinem Tod den Vorwurf eingebracht, ein Plagiator zu sein. Dies um so mehr, als seine wissenschaftlichen Publikationen auch sonst in einem engen Verhältnis zu den mathematischen Abhandlungen Pieros stehen, der neben dem Text über die fünf regelmäßigen geometrischen Körper eine Schrift über die Perspektive sowie einen Abbacustraktat verfaßte, diese Traktate aber nie gedruckt oder sonst einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht hatte. Seinen schärfsten Kritiker in dieser Frage hat Pacioli bezeichnenderweise

in Giorgio Vasari gefunden.<sup>32</sup> In Vasaris Invektive spiegelt sich allerdings auch eine sich zwischen den Naturwissenschaften und den bildenden Künsten herausbildende Differenz in der Beurteilung von Autorschaft und Originalität. Der gegen Pacioli erhobene Plagiatsvorwurf ist daher insgesamt etwas differenzierter zu beurteilen, als dies in der Forschung meist geschehen ist, kann aber entgegen der Annahmen Bruno Nardis keinesfalls vollständig ausgeräumt werden.<sup>33</sup>

Die publizistische Tätigkeit Paciolis endete 1509 mit der Herausgabe und Kommentierung der ›Elemente‹ des Euklid, wobei seine Ausgabe eine nur mit geringen Verbesserungen versehene Neuauflage einer bereits 1491 gedruckten Edition darstellt, die Giovanni Campanus, einem Mathematiker des 14. Jahrhunderts, folgte.<sup>34</sup> Eine späte Schrift des Pacioli über ›Kräfte und Größen‹, aus deren Titel sich ein Interesse des Autors an Problemen der sich neu herausbildenden Leitwissenschaft der Mechanik<sup>35</sup> erkennen läßt, ist nur als Manuskript erhalten.<sup>36</sup> Paciolis Leistungen bestehen, wie dieser Überblick zeigen sollte, in einer sehr gekonnten und offenbar auch effektvollen Vermittlung an sich bekannter mathematischer und geometrischer Kenntnisse. Wie wenige seiner Zeitgenossen scheint er es verstanden zu haben, mathematisches und geometrisches Wissen auch für den gebildeten Laien interessant zu machen. Eigenständige mathematische Entdeckungen oder Lösungen können ihm dagegen nicht zugeschrieben werden.

Mit der Geometrie des Euklid, die Pacioli Zeit seines Lebens beschäftigt und fasziniert hat, ist der Franziskanermönch auch auf dem Porträt aus Neapel beschäftigt. Die namentliche Nennung des antiken Mathematikers an der schmalen Kante der Schiefertafel macht deutlich, daß das dort geschilderte Problem dessen ›Elementen‹, dem noch heute jeden Schulunterricht bestimmenden Buch über die Geometrie, entnommen sein muß. Zwar ist in dem aufgeschlagenen Buch, auf dessen Seiten Pacioli hinweist, der Haupttext selbst nicht lesbar. Ausgedehnt über zwei Seiten, kann der nah vor das Bildnis getretene Betrachter aber die Seitenüberschrift erkennen, die deutlich macht, daß es sich bei der Textstelle um einen Ausschnitt aus dem dreizehnten Buch der ›Elemente‹ des Euklid, dem ›Liber tertius decimus‹, handeln muß.<sup>37</sup>

Mit dem dreizehnten Buch hat Pacioli in der Fiktion des Bildes damit genau jenen Abschnitt der ›Elemente‹ aufgeschlagen, in dem dieser von der Geometrie der Flächen zu einer Geometrie der Körper übergeht. In diesem ursprünglich letzten und einzigen der stereometrischen Bücher<sup>38</sup> befaßt sich Euklid ausschließlich mit der Geometrie der fünf sogenannten Platonischen Körper, sowie, diese Ausführungen einleitend, mit einer Reihe von Theoremen der Flächengeometrie, die für die Gewinnung der Polyeder notwendig sind. Die Konstruktion auf der Schiefertafel und die Randzeichnungen erlauben es, den von Pacioli im Bild

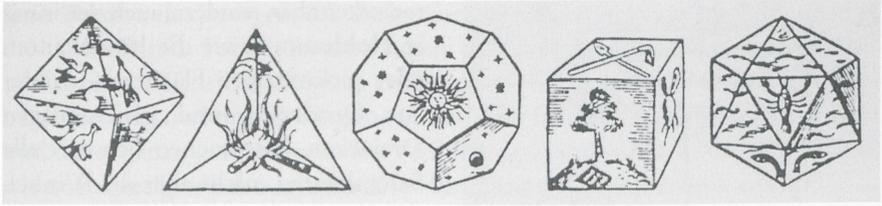


4. Euklid, *Elementa*, *Liber tertius decimus*,  
Edition nach Campanus, Vienza 1491

gerade konsultierten Abschnitt exakt zu bestimmen, denn das gemalte Buch wiederholt in seiner Anordnung und druckgraphischen Form genau die entsprechenden Seiten der 1491 in Vienza gedruckten Euklidausgabe.<sup>39</sup> (Abb. 4) Deren Aussehen hat der Maler auf das genaueste – als eine Art Porträt im Porträt – kopiert, womit nebenbei auch die behauptete Ähnlichkeit und Authentizität der beiden abgebildeten Personen unterstrichen wird.

Das von Pacioli auf der Tafel dargelegte geometrische Problem kann also bei genauerer Lektüre des Bildes als die 8. *praepositio* des XIII. Buches bestimmt werden, die in den modernen Euklidausgaben dem 12. Paragraphen desselben Buches entspricht.<sup>40</sup> In ihr geht es um den Beweis eines eher einfachen Lehrsatzes, nämlich um die Behauptung, daß das Quadrat über der Seite eines gleichseitigen, in einen Kreis eingeschriebenen Dreiecks dreimal so groß ist wie das Quadrat des Radius dieses Kreises.<sup>41</sup> Notwendig ist der Lehrsatz, der selbst noch der Flächengeometrie zugehört, im Rahmen des 13. Buches zur Errichtung und Berechnung des einfachsten der regelmäßigen Körper, der Pyramide.

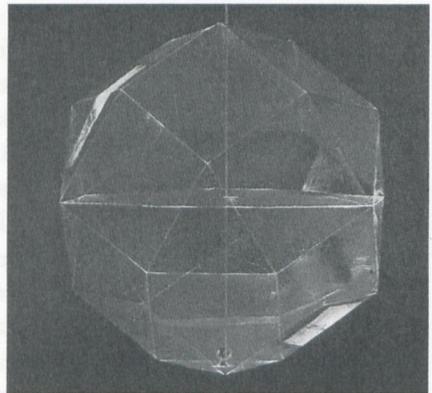
Zwar nicht die Pyramide, aber ein anderer der von Euklid in den »Elementen« beschriebenen regelmäßigen Körper bzw. Polyeder liegt im Vordergrund des Neapler Bildes auf dem Rücken der von Pacioli verfaßten »Summe« der Mathematik. Es handelt sich dabei um einen aus Holz gefertigten und aus zwölf regelmäßigen Fünfecken bestehenden Dodekaeder. Zusammen mit der dreiseitigen Pyramide, dem Würfel, dem Oktaeder und dem Ikosaeder gehört er zu den fünf einzig möglichen regelmäßigen Körpern, die sich aus jeweils nur einer Grund-



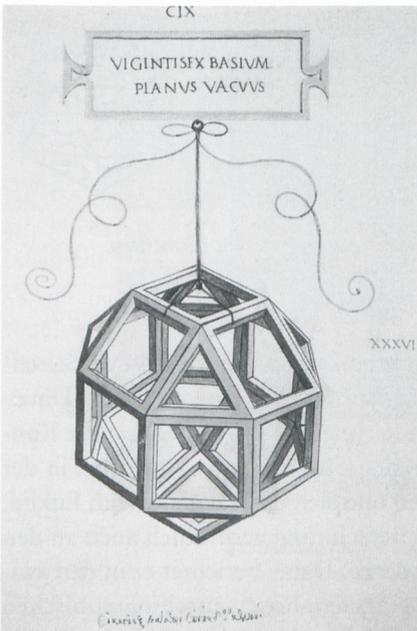
5. Die fünf regelmäßigen Körper und ihre Beziehung zu den Elementen,  
Illustration aus: Johannes Kepler, *Harmonices Mundi*, 1619

form zusammensetzen, so daß ihre Winkel identisch sind und sich ihre Seitenkanten entsprechen. (Abb. 5) Sie werden, da Platon sie in seinem Dialog ›Timaios‹ erwähnt, auch als platonische Körper bezeichnet.<sup>42</sup> Luca Pacioli hat die Konstruktion der genannten Körper sowohl in der ›Summa‹ wie später auch in der ›Divina Proportione‹ ausführlich beschrieben und sich dafür vor allem an Euklid, bei der Erklärung ihrer Konstruktion und Berechnung vermutlich auch an den Ausführungen Piero della Francescas orientiert.<sup>43</sup> Dabei berichtet er in den zwischen die mathematischen Überlegungen eingeschobenen autobiographischen Äußerungen auch von dreidimensionalen Modellen der genannten Polyeder, die er selbst anfertigen ließ, und die in ihrem Aussehen dem hier gezeigten Holzkörper in etwa entsprochen haben werden. So habe er im Jahr 1489 in Rom dem damals siebzehnjährigenjährig Guidoaldo da Montefeltro, der sich anlässlich der Erhebung Innozenz VIII. in der Heiligen Stadt aufhielt, eine Serie solcher Körper geschenkt, eine andere habe Piero Soderini bei ihm in Auftrag gegeben.<sup>44</sup>

In seiner Materialität weit spektakulärer als das auf dem Buch liegende Holzmodell des Dodekaeder ist der große über dem Tisch hängende Kristallpolyeder.<sup>45</sup> (Abb. 6) Bei ihm dürfte es sich um ein Objekt handeln, daß um 1495 als realer Gegenstand kaum herstellbar gewesen sein wird, sich also nur mit Hilfe der Mathematik und Malerei wiedergeben bzw. entwerfen ließ. Der Körper zeigt keinerlei Nähte und scheint mit seinen hauchdünnen Wänden aus einem einzigen Kristall geschnitten zu sein. Durch die Transparenz seines Materials sind für den Betrachter nicht nur seine Außenkan-



6. Jacopo de' Barbari, *Porträt Luca Pacioli's*,  
Detail mit Kristallpolyeder



7. Pacioli, Zeichnung des Polyeders im Anhang der ›Divina Proportione‹ Pacioli's

ten erkennbar, sondern auch der innere Hohlraum sowie die Innenkanten aller rückwärtigen Flächen. Gebildet aus Quadraten und gleichseitigen Dreiecken, entsprechen sich hier alle Seitenkanten, nicht aber die Winkel. An der Basis des insgesamt aus sechs- und zwanzig Flächen bestehenden, oben geöffneten Körpers kann man eine kleine metallene Öse sehen, an der jener dünne rote Faden befestigt ist, der das Glasobjekt vollkommen lotrecht in der Luft hält. Diese Equilibristik muß um so ausgefeilter sein, als eine feine, vollkommen waagrecht verlaufende Linie, die den gesamten Kristallkörper etwa auf der Mitte durchzieht, anzeigt, daß er innen hohl und zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist.<sup>46</sup>

Anders als beim Dodekaeder hat Pacioli diesen Polyeder, der den dreizehn von Archimedes entdeckten halbbregelmäßigen Körpern zugehört,<sup>47</sup> in der

auf dem Tisch liegenden ›Summa‹ nicht beschrieben. Er erwähnt und beschreibt ihn erst in der ersten Fassung der ›Divina Proportione‹ von 1498, bietet dort aber keine Erklärung seiner Konstruktion.<sup>48</sup> Wie von allen übrigen Körpern hat er aus diesem Anlaß auch von ihm eine der eindrucksvollen ganzseitigen Zeichnungen anfertigen lassen, die den Traktat in einem sechzigseitigen Anhang begleiten. (Abb. 7) Die Prototypen für die kunstvollen Darstellungen habe, wie Pacioli mitteilt, Leonardo für ihn ausgeführt.<sup>49</sup> Auch Piero della Francesca hatte die Konstruktion einiger archimedischer Körper in seinem Traktat dargelegt, wobei er eine heute nicht mehr bekannte Quelle genutzt haben muß.<sup>50</sup> Unter ihnen befindet sich aber nicht der hier gezeigte, in moderner Terminologie Rombicuboctahedron genannte. Dieser ist daher der einzige Polyeder, von dessen Aussehen und Herleitung Pacioli unabhängig von Pieros Traktat ›Über die regelmäßigen Körper‹ Kenntnis erlangt haben muß, so daß das Neapler Bild die erste überlieferte bildliche Darstellung dieses Körpers zeigt.<sup>51</sup>

Als visuell reizvolles, die Möglichkeiten perspektivischer Malerei demonstrierendes mathematisches wie ästhetisches Konstrukt vermag den Betrachter des Porträts vor allem dieses schimmernde Glasgebilde zu fesseln.<sup>52</sup> Es erscheint als eines

jener Formen des *parergon*, das in Konkurrenz steht zum gesamten Bild, denn es droht, das Porträt Paciolis zu unterlaufen, indem es die Aufmerksamkeit von diesem abzieht.<sup>53</sup> Seine Berechtigung erfährt das Gebilde, indem es als *mise en abîme* in konzentrierter Form Bedingungen und Möglichkeiten der Malerei vorführt und dabei genau jene ästhetischen Verführungskräfte aufweist, die sich Pacioli, wie noch gezeigt werden soll, für eine Hinführung zur Mathematik erhofft.

Eindrucksvoll führt der transparente Körper den Übergang von der Fläche, wie sie die Schiefertafel zeigt, zum fingiert-dreidimensionalen Objekt vor Augen, der auch die gesamte Tafel bestimmt. In seiner Immaterialität, die durch die hauchdünnen Glaswände erzeugt wird, kann er sich dabei den abstrakten Gebilden mathematischer Körper annähern. Seine Oberflächen werden wirkungsvoll markiert durch kleinere Lichtreflexe, vor allem aber durch jene vielfältigen Spiegelphänomene, die auf den einzelnen Glasfeldern zu erkennen sind. Die Reflexionen machen deutlich, daß sich links außerhalb des Bildes ein höher gelegenes Fenster befinden muß, durch dessen Öffnung Lichtstrahlen eindringen, so daß sich in dem Glasobjekt Teile des Himmels sowie Fragmente einer vor dem Fenster liegenden Architektur spiegeln. Im oberen rechten Bereich wird als winzig kleines Bildchen die Portalarchitektur einer Palastfassade mit dem darüber befindlichen blauen Himmel sichtbar. Dieser Spiegelungseffekt wiederholt sich in einer anderen Kristallfläche unten rechts, wobei in dieser zweiten Spiegelung nur noch mehr Andeutungen architektonischer Formen zu erkennen sind. Ein weiterer Widerschein des Gebäudes ist rechts oberhalb der Wasseroberfläche zu sehen. Der Maler hat also versucht, das in der zeitgenössischen italienischen Kunst fast unbekanntes Motiv einer doppelten Spiegelung darzustellen. Die optischen Gesetze der Brechung hat er dagegen weitgehend vernachlässigt.<sup>54</sup>

In dem Kristallkörper werden nicht nur solche Spiegelbilder eingefangen, die Objekte außerhalb des Bildfeldes zeigen. Vielmehr wiederholt sich in ihm auch das bisher unbeobachtete Porträt des Mathematikers. Folgt man der waagrecht verlaufenden grünen Linie im unteren Drittel des Glaskörpers, bei der es sich um den Widerschein des grünen Arbeitstisches handeln muß, so kann man rechts davon Paciolis winzigkleine eigene Gestalt bis hin zur Hand mit dem winzigen Zeigestock identifizieren. Sein Kopf ist allerdings von der Kante des Quadrates, in dessen Fläche er sich spiegelt, abgeschnitten und erscheint in dem darüberliegenden Feld nur noch als ein kleiner grauer Schatten.

Ermöglicht wird das Aufscheinen gespiegelter Bilder durch die durchsichtige Materie von Glas, Wasser und Luft, die zusammen den Glaskörper bilden. Die Spiegelbilder erscheinen genau an jenen drei durchlässigen Körpern, die Aristoteles in seiner von dem Maler des Bildes erwähnten Schrift ›Über die Seele‹ als die Voraussetzung für die Entstehung von Wahrnehmungsbildern beschreibt.<sup>55</sup> So kann nach Aristoteles das Auge die Bilder nur empfangen, weil es selbst aus Durchsichtigem, nämlich aus Wasser besteht. Die Entstehung von Bildern, wie

sie im Glaskörper zu sehen sind, ist also mit dem physiologischen Prozeß des Sehens im Auge vergleichbar. Die Gleichsetzung eines mit Wasser gefüllten Glasgefäßes mit dem Auge läßt sich ähnlich bei Antonello da Messina nachweisen, welcher der Heiligen Lucia von Syrakus, der Patronin des Augenlichts, auf der »Pala di San Cassiano« an Stelle der herausgerissenen Augen ein Wasserglas, in dem kunstvolle Brechungen zu beobachten sind, beigegeben hat.<sup>56</sup>

Es sind Fragen der Optik, d.h. der Entstehung und Wahrnehmung von Bildern, wie der Kadoptik, die in Gestalt des reflektierenden Glaskörpers zur Darstellung gebracht werden. Es bleibt aber zu betonen, daß die Bilder, die der Kristallkörper zurückwirft, trotz ihrer Präzision zufällige Erscheinungen der Farbe zeigen. Als bloße Akzidenzien können sie, wie auch die kleine Fliege auf der letzten Jahreszahl des Datum, als Hinweise auf die Vergänglichkeit der sinnlich wahrnehmbaren, diesseitigen Welt verstanden werden, so daß sie in Gegensatz treten zu der Unveränderlichkeit der mathematischen Welt geometrischer Körper.

Dabei ergibt sich, zumindest nach meinem bisherigen Verständnis, keine unmittelbare Beziehung zwischen dem Glaskörper und der von Pacioli auf der Tafel demonstrierten euklidischen achten *praepositio*.<sup>57</sup> Zu verstehen ist die Demonstration auf der Tafel daher als eine der vielen Voraussetzungen, die man erlernen muß, um im weiteren Fortgang zu der Konstruktion der Polyeder zu gelangen. Vermutlich ist der Abstand zwischen dem einfachen Lehrsatz und den komplizierteren Körpern bewußt so angelegt, daß ihre Verbindung nicht sofort einsichtig, sondern vielmehr gerade rätselhaft ist. Nur so kann Pacioli's eigene mathematische Leistung deutlich werden. Zugleich wird im Bild indirekt auch versprochen, daß sich die geheimnisvolle Lücke zwischen einfacher Flächengeometrie und schwieriger Stereometrie schließen kann, wenn man sich Pacioli anvertraut und sich von ihm als einem Lehrer durch die Euklidische Geometrie führen läßt.

Das entspricht im Ansatz auch der auf zunehmender Komplexität aufbauenden didaktischen Methode bei Euklid,<sup>58</sup> für die Pacioli mehrfach seine Bewunderung geäußert hat. Im Bezug auf das Porträt ließe sich das Verfahren als das didaktische Prinzip der *manuductio*, d.h. des an die-Hand-Nehmens beschreiben. Daß gerade die Mathematik im Wege der *manuductio* zur Einsicht führt, hat neben anderen etwa Nikolaus von Kues im Rahmen seiner mathematisch-theologischen Darlegungen postuliert.<sup>59</sup> Im Bild des Iacopo de'Barbari dürfte dieses Prinzip der *manuductio* sehr sinnfällig mittels des Stiftes zum Ausdruck gebracht worden sein, der sich dem Betrachter entgegenstreckt. Er wird eingeladen, den Stift zu ergreifen und damit seine Hand, *manus*, der Führung des Mathematikers Pacioli anzuvertrauen.

Die von Pacioli erhoffte Einsicht meint dabei aber nicht das bloße Verständnis eines beliebigen geometrischen Problems. Was die Kenntnis der euklidischen Geometrie für ihn gewährleisten soll, ist vielmehr die Einsicht in den Aufbau der Welt und in die göttliche Ordnung des Kosmos. Exemplifizieren läßt sich das am besten mit Hilfe des im Bild gezeigten hölzernen Dodekaeders, denn unter den platonischen Körpern gilt der Dodekaeder als der edelste, da er derjenige ist, der für den Kosmos selbst steht. Diese Annahme geht auf den schon erwähnten platonischen Dialog ›Timaios‹ zurück, in dem Platon eine Art doppelten Schöpfungsbericht entwirft. Bei der Beschäftigung mit dem Problem der Entstehung der Welt fragt er nicht nur, durch wen und wie diese geworden, sondern auch, was die Materie sei. Alles, was körperlich ist, möchte er dabei in Übernahme und Neuschreibung älterer Traditionen auf die vier Elemente, d.h. auf Feuer, Wasser, Luft und Erde zurückführen. Diese vier Elemente bringt Platon mit den geometrischen Körpern von Pyramide, Würfel, Oktaeder und Ikosaeder in Verbindung. Er versteht sie als die kleinsten denkbaren körperlichen Formen, d.h. als Korpuskel, die sich alle auf eine flächige Grundform, nämlich zwei Dreiecke zurückführen lassen: »Diese alle aber müssen wir uns so klein denken, daß jedes einzelne jeder Art für sich seiner Kleinheit wegen von uns nicht gesehen wird.«<sup>60</sup> Insofern mag das Dreieck auf der Tafel Paciolis unter Umständen auch auf die antike Vorstellung von der Beschaffenheit der kleinsten Teilchen hinweisen.

Platon weist dabei jedem der regelmäßigen Körper ein Element zu. Der Erde wird die Würfelgestalt zugeordnet, das Feuer der Pyramide, die Luft dem Oktaeder und das Wasser dem Ikosaeder. Noch in einer Illustration zu Johannes Keplers ›Über die Harmonien der Welt‹ von 1619 läßt sich die Verbindung der platonischen Körper zu den Elementen nachweisen und dadurch zugleich die Konstanz dieser Vorstellung in wissenschaftlichen Kreisen aufzeigen.<sup>61</sup> (Abb. 5)

Durch den Mathematiker Thaletos, der vermutlich als erster die regelmäßigen Körper entdeckte, kannte Platon aber auch den Dodekaeder.<sup>62</sup> In seinem System weist er ihm einen herausragenden, aber auch rätselhaften, schwierigen und in der Folge zu vielfältigen Spekulationen anregenden Platz zu, denn das Kapitel über die Elemente und die Beschaffenheit der Materie beschließt er mit dem Satz: »Es war aber noch eine fünfte Zusammenfügung übrig; diese benutzte der Gott für das All, als er es ausmalte.«<sup>63</sup>

Von einem fünften ›Element‹ spricht explizit erst Aristoteles in ›De Caelo et mundo‹, der sich im übrigen dezidiert gegen Platons atomistische Vorstellungen wendet. Er führt aus:

»Wenn man dies alles bedenkt, kann also wohl zu der Überzeugung gelangen, daß es neben den hier und bei und vorhandenen Körpern einen anderen Körper gibt, der von ihnen abgesondert ist und der seiner Natur nach um so ehrwürdiger ist, je weiter er von denjenigen hier entfernt ist.«<sup>64</sup>

Die schwierige Exegese, die sich an die Rede von der *Quinta essentia* knüpft, durchzieht in der Folge die gesamte abendländische Kultur, wobei das fünfte Element zunächst mit der Materie des Kosmos, dann aber mit der vom Kosmos ausstrahlenden Weltseele und dem *spiritus* gleichgesetzt wurde.<sup>65</sup> So etwa läßt sich etwa bei Cicero nachlesen: »Wenn es aber eine fünfte Natur geben sollte, wie sie Aristoteles zuerst eingeführt hat, so ist sie die Natur der Götter und der Seelen.«<sup>66</sup>

Diese letztgenannte Ausdeutung verbindet sich zwar nicht notwendig mit dem Dodekaeder, kann aber in seiner etwas mysteriösen polyvalenten Bedeutung mit-schwingen. In einer weiteren Auslegung, bei der die fünf Elemente mit den fünf Sinnen in Verbindung gebracht werden, wird die Quintessenz bezeichnenderweise dem edelsten Sinn, dem Sehen, zugeordnet.<sup>67</sup> Dabei ist in antiker Tradition schon das Wissen um die Konstruktion des Körpers selbst ein geheimes Wissen. So soll ein Schüler des Pythagoras mit Namen Hippias zur Strafe dafür, daß er die Kenntnis des Dodekaeders ausplauderte, zu Tode gekommen sein.<sup>68</sup>

Daß Pacioli bei seiner Beschäftigung mit den Polyedern genau die genannten platonischen Hintergründe aufruft und seine Leser gezielt auf sie hinweist, bezeugen entsprechende Ausführungen in der ›Summe‹<sup>69</sup> genauso wie das einleitende längere Epigramm zur ›Divina Proportione‹, das hier in einem Auszug zitiert sei. Es heißt dort:

»Fünf Körper hat die mächtige Natur erzeugt. /Die treffend man als einfache bezeichnet/ Denn in jedweder Mischung finden sie vereint sich / Und fügen ordnungsmäßig sich zusammen/Rein, unvermischt und makellos erschaffen / Als Feuer, Wasser, Himmel, Luft und Erde/ Zahllosen Keimen gaben sie den Ursprung / Nach Plato's Meinung und die erste Form.«<sup>70</sup>

Der im Bild gezeigte Dodekaeder steht also für Pacioli für die Materie des Kosmos.<sup>71</sup> Als solcher ist er der edelste der regelmäßigen Körper, was sich auch daran zeigt, daß er die vier anderen in sich umschließen kann. Seine zwölf Flächen können dabei für die zwölf Sternbilder stehen, die im Verlauf eines Jahres am Himmel stehen. Paciolis eigene Faszination für den aus dem Pentagon gebildeten Körper, an der er auch seine Leser teilhaben läßt, liegt aber darin begründet, daß seiner Grundfläche, dem Fünfeck, die Maßverhältnisse jener Proportion zugrunde liegen, die er selbst die »göttliche« genannt hat. Diese göttliche Proportion des Dodekaeder zeigt sich darin, daß sich die Diagonalen des Fünfecks im Punkt ihrer stetigen Teilung so schneiden, daß dies den proportionalen Verhältnissen des goldenen Schnittes entspricht. In dieser sogenannten *divina proportione*, bei der sich der kleinere Abschnitt einer Strecke zum mittleren verhält wie der mittlere zur gesamten Länge der Strecke, verbirgt sich für Pacioli, wie er in seinem

Trakat von 1498 in einer Reihe von Argumenten darlegen wird, eine geheime Wahrheit. Denn als eine Proportion, die aus *drei* Größen gebildet wird, die sich jeweils aufeinander beziehen lassen, ist sie für Pacioli Zeichen und Hinweis auf die göttliche Trinität.<sup>72</sup> Der graue Holzkörper, der auf dem mathematischen Lehrbuch liegt, muß also nicht nur als ein Zeichen für den *spiritus*, sondern in einem tieferen Sinne als versteckter außersprachlicher Verweis auf eine christliche Wahrheit verstanden werden. Geometrische bzw. mathematische Kenntnisse sind für den Theologen und Franziskaner Luca Pacioli also nicht einfach ein wirtschaftlich nützlich Instrumentarium in einer Welt der Kaufleute, sondern eröffnen ganz ähnlich wie für Nikolaus Cusanus einen Weg hin zur Theologie.

Es ist letztlich die Auffassung der Welt als einer nach Maß, Zahl und Gewicht gebildeten Schöpfung und vom stets geometrisierenden Gott, dem *deus geometra* die auch den gedanklichen Hintergrund für Paciolis Porträt in Neapel abgibt.<sup>73</sup> Wie Friedrich Ohly gezeigt hat, läßt sich diese Vorstellung nicht allein in mittelalterlichen Traktaten nachweisen, sondern findet sich auch in den Schriften herausragender Denker und Astronome der beginnenden Frühen Neuzeit wie Johannes Kepler oder John Dee. Ähnlich wie sie scheint auch Pacioli der Überzeugung gewesen zu sein, daß sich die Ordnung des Kosmos zurückführen ließe auf eine göttliche Ideenwelt mathematischen Charakters.<sup>74</sup> Es ist dabei der schon von Platon argumentativ genutzte und von Aristoteles reflektierte eigenartige erkenntnistheoretische Status der Geometrie bzw. Mathematik,<sup>75</sup> der auch eine theologische Ausdeutung der mathematischen Gegenstände nahelegt.

Pacioli ist allerdings zur subtileren theologischen Exegese oder Spekulation nicht in der Lage. Vermeintlich verborgene Bedeutungen mathematischer Tatsachen werden von ihm zwar aufgerufen, theologisch aber kaum ausgelegt, wie dies etwa vor ihm Nikolaus von Kues getan hatte.<sup>76</sup> Daß Pacioli intellektuell bedeutenden Zeitgenossen dennoch als Vertreter einer mathematischen, religiös fundierten Geheimwissenschaft galt, zeigt eine Erwähnung bei Lefèvre d'Étaples, die in der Literatur bisher wenig Berücksichtigung fand. Der französische Philosoph schreibt 1514 in seiner Einleitung zu den Werken des Cusanus:

»Warum erwähne ich im Bezug auf die Mathematik allein Cusanus, wenn doch unsere eigene Zeit begabte Menschen kennt, die darin geübt sind, Mathematik auf das Göttliche anzuwenden? Und wenn ich auch viele nennen könnte, so reicht es hier, einen einzigen zu erwähnen. Ist es nicht Luca Pacioli [...], der in seinem Buch über die ›Göttliche Proportion‹ ausgehend von einer Strecke [...] aufsteigt zur göttlichen Einheit, der göttlichen Trinität, der Unverstehbarkeit und Unveränderlichkeit Gottes [...]. Wenn ihr in Rom seid, verehrter Herr, so könnt Ihr jeden Tag diesen Mann zu treffen, der das Glück hat, Euren Geist öffnen zu können für die

tiefere Geheimnisse des göttlichen mathematischen Wissens. Denn wenn auch mathematische Kenntnisse großartig sind, so sind sie noch großartiger, wenn sie für den *ascensus* zum Göttlichen gebraucht werden.«<sup>77</sup>

Die Aura des Geheimnisvollen, mit dem das Porträt aus Neapel an verschiedenen Stellen operiert und die auf jenen *ascensus* zum Göttlichen hinweisen soll, zu dem die Mathematik imstande ist, erhält ihre Legitimation also, wie gezeigt werden sollte, in der Bezugnahme auf theologische Fragen. Diese religiöse Verankerung des Bildes kann möglicherweise auch seine ungewöhnliche Form erklären. Es wurde nicht nur im seltenen Breitformat ausgeführt, sondern ist auch überraschend groß. Die frontale Präsentation des Porträtierten hinter einem als Tisch umgedeuteten *parapetto* weist weniger auf zeitgenössische Porträts, sondern scheint vielmehr aus einer anderen Bildgattung übernommen zu sein. In der zeitgenössischen venezianischen Malerei sind Bilder dieses Aufbaues in der Regel dem querformatigen Andachtsbild vorbehalten, auf dem die halbfigurige Muttergottes, meist vor einem ähnlich schwarzen Hintergrund, umgeben von Heiligen dargestellt ist.<sup>78</sup> Auch formale Mittel wie das Spiel mit den Bildgattungen und Darstellungskonventionen ermöglichen es also, daß dem Gemälde in Neapel unausgesprochene Konnotationen des Religiösen zukommen.

Neben den theologischen wie kosmologischen Zusammenhängen, in deren Kontext Pacioli's Bildnis genauso wie seine Mathematik zu verstehen sind, ist aus wissenschaftsgeschichtlicher Perspektive die Rolle überraschend, die Pacioli der sinnlichen Erfahrung und dem *Sehen* beimißt. Die für ihn grundlegende Bedeutung der Erfahrung, der Wahrnehmung und des Sehens ist dabei nicht nur im Hinblick auf eine Geschichte des frühneuzeitlichen Bildes, sondern auch für die Geschichte der naturwissenschaftlichen Illustration von Interesse. Denn für Pacioli ist es der Gesichtssinn, dem in dem geschilderten Prozeß der Einsicht in geometrische Probleme als einer Hinführung zum Göttlichen eine entscheidende Funktion zukommt. Nach seiner Auffassung sind es gerade die visuellen Darstellungen, d. h. die Bilder der Körper und ihre Modelle, und nicht die geometrischen Operationen, die ein erstes Verstehen der höheren Mathematik ermöglichen. Diese Einschätzung Pacioli's wird in der ›Divina Proportione‹ schon ganz zu Anfang deutlich, da er seine Darlegungen mit der Behauptung einleitet, es sei die Auffassung derer, die wissen, »daß aus dem Sehen das Wissen seinen Anfang nehmen« – »che dal vedere avesse initio el sapere«. Entsprechend bezeichnet er das Sehen mehrfach und an prominenter Stelle als die erste Pforte des Intellektes: »fia detto lochio esser la prima porta per la qual lo intellecto intende e gusta.«<sup>79</sup> Und er beteuert sogleich, daß nichts im Geist sein könne, was nicht vorher in den Sinnen gewesen sei – »quod nihil est in intellectu quin prius sit in sensu.«<sup>80</sup>

Dabei geht er soweit, die Wirkungen des Anblicks eines geometrischen Körpers in Anlehnung an die Sprache der zeitgenössischen Liebeslyrik zu beschreiben, der man ein ähnlich betontes und zugleich ambivalentes Verhältnis zum Visuellen zuschreiben kann.<sup>81</sup> So führt Pacioli etwa in der ›Summa‹ aus, daß auch der einfachste Mensch bei dem Anblick der platonischen Körper etwas von deren Süße, *dolcezza* verspüren könne. Und an anderer Stelle läßt er die Körper selbst zu den Lesern sprechen, daß es ihre »Süße« sei, welche die Philosophen zu ihrer Erforschung und zur Frage nach ihrem göttlichen Ursprung veranlaßt habe.<sup>82</sup>

Es ist diese für einen Mathematiker kaum selbstverständliche Betonung des *visus* im Erkenntnisprozeß, bei dem das Sehen mit einer ersten Einsicht verbunden wird, die einen Teil von Paciolis Originalität, vor allem aber auch von seiner bis heute nicht versiegten Wirkungsgeschichte ausmachen dürfte. Dabei geht es ihm ausdrücklich nicht nur um die geometrische Konstruktionszeichnung, sondern auch um die durch Perspektive, Licht- und Schattenwirkungen ästhetisierte Darstellungsform, wie sie in der handschriftlichen Ausgabe seines Traktats mit den Zeichnungen nach Leonardo vorliegt. Hier wie auf seinem Porträt sollen die geometrischen Körper dazu dienen – aber auch so gemacht sein –, daß sie den Betrachter durch ihre »Süße« verlocken zu weiterer Verstandestätigkeit. Die Mathematik – als die vornehmste und die sicherste Wissenschaft – ist dabei angewiesen auf die mimetischen, aber auch affektiven Fähigkeiten der achten Kunst, der Malerei.

Vor diesem Hintergrund einer Einführung der Mathematik mit ihrer visuellen Präsentation scheint es nicht ausgeschlossen, daß es sich bei dem jüngeren Begleiter Paciolis um dem Maler des Bildes, d. h. um Jacopo de'Barbari selbst handeln könnte.<sup>83</sup> Auf eine Nähe de'Barbaris zu Paciolis Denken weisen schon die Äußerungen des Malers in dem eingangs zitierten Brief hin, in dem dieser insbesondere die Notwendigkeit wahrnehmungsphilosophischer, geometrischer wie optischer Kenntnisse des Malers hervorhob. Daß de'Barbari meinte, über besondere Kenntnisse der Proportionslehre zu verfügen, diese aber geheim hielt, wissen wir etwa durch eine entsprechende Bemerkung Albrecht Dürers.<sup>84</sup> Es ist daher vorstellbar, wenn auch nicht zu beweisen, daß der Maler das eigene Bildnis in das Porträt des Mathematikers Pacioli mit aufgenommen hat, um so seine Grundüberzeugungen genauso wie sein Können zur Anschauung zu bringen. Dies würde jedenfalls die eigenartig raumlose Platzierung des jungen Mannes erklären, dessen Körper kaum Tiefe aufweist und dessen Figur auf den ersten Blick wie eine nachträgliche Einfügung wirkt.<sup>85</sup> Nicht nur in diesem Fall ist es bezeichnend, daß sich der Begleiter Paciolis aus dem Bild heraus an den Betrachter richtet, um ihn anzublicken und so die Rolle zu unterstreichen, die dem Blick wie dem Sehen zukommt.<sup>86</sup>

Zu den Strategien des Rätselhaften gehört auch jene kleine schwarze Gestalt, die nicht als kontingente Spiegelung, sondern ontologisch von diesen unterschieden in dem Kristallkörper etwas unterhalb des Wasserspiegels zu sehen ist. Es kann sich bei dieser Figur nur um die Erscheinung des Teufels handeln. Daß diese, das Geheimnisvolle des Bildes steigernde schwarze Schattengestalt, die auch mit bloßem Auge sichtbar ist, keine spätere Hinzufügung darstellt, zeigt die Infrarotaufnahme des Glaskörpers, auf der das Figürchen ebenfalls deutlich sichtbar wird. Die Auffassung, daß sich das Bild des Teufels in Kristallkörpern einfangen ließe, ist eine Annahme, die sich in zeitgenössischen mineralogischen Abhandlungen genauso wie in Traktaten über den Spiegel finden läßt.<sup>87</sup>

Die auf magische Vorstellungen<sup>88</sup> hinweisende Teufelsfigur kann als weiteres Indiz für eine Bildstrategie des Geheimnisvollen gelten, mit der das Porträt des Pacioli in vielfältiger und absichtsvoller Weise operiert. Indem das Bild und seine Zeichen so geordnet sind, daß sich die einzelnen Elemente nicht im Sinne eines Rätsels zu einer entzifferbaren, stringenten Auflösung verbinden lassen, entsteht eben jener Eindruck des Geheimnisvollen, das als solches allein durch Offenbarung enthüllt werden kann. Als ein Porträt kreist das Gemälde letztlich allerdings nicht allein um ein *arcanum*, auf dessen Undarstellbarkeit es hinweist, denn in seinem Zentrum steht notwendig immer auch der Geheimnisträger.

Die Figur des Teufels fügt sich insofern ein in ein künstlerisch zwar nicht herausragendes, intellektuell aber reizvolles und ambivalentes Gemälde. In ihm wird das Medium Bild zumindest teilweise mathematisch definiert, um so mit Hilfe der Geometrie, Perspektive und Malerei beizutragen zu einer Einsicht in den Aufbau des Kosmos wie der göttlichen Ordnung der Natur. In gewisser Hinsicht reiben sich dabei zwei Zeichensysteme, denn die mathematische Verankerung der Bildes fügt sich nicht nahtlos in jene symbolische Verwendung von Bildzeichen, die sich an dem Gemälde ebenfalls aufweisen läßt. Wie gezeigt werden sollte, handelt es sich um ein Werk, das gerade in dieser Überlagerung semantischer Systeme in sehr eigenwilliger Weise den stummen Diskurs zu nutzen und fortzuschreiben sucht, den die Malerei zu entwickeln vermag.

#### Anmerkungen

Der Aufsatz wurde im Herbst 2000 abgeschlossen. Er ist Teil einer größeren Studie zum Porträt in der italienischen Kunst des 15. und 16. Jahrhunderts.

1 Jay Alan Levenson, *Jacopo de'Barbari and Northern Art of the Early Sixteenth Century*, Ph. D. New York 1978, S. 11.

2 So etwa Paola Barocchi (Hg.), *Scritti d'arte del Cinquecento*, Mailand/Neapel 1971, Bd. I, S. 58.

- 3 Iacopo de'Barbari, De la ecelentia de Pitura, in: Barocchi (wie Anm. 2), S. 68–69.
- 4 Zum Kanon des Martianus Capella vgl. Paul Oskar Kristeller, Das moderne System der Künste, in: ders., Humanismus und Renaissance, hg. v. Eckhard Kefler, München 1975, Bd. II, S. 164–206, 173 ff.
- 5 Die Literatur zu dem Bild ist kaum zu überschauen, erschöpft sich allerdings meist in wenigen Bemerkungen. Eine Bibliographie sowie einen Überblick über die Forschung bei Pierluigi Leone de Castris, Kat. Nr. 67, in: Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La Rappresentazione dell'Architettura, Kat. Ausst. Palazzo Grassi, Venedig, Mailand 1994, S. 471–472. Inhaltlich erhellend auch Levenson (wie Anm. 1), Kat. Nr. 52, S. 296–306, der allerdings die Autorschaft de'Barbaris ablehnt. Sig. Leone de Castris und den Mitarbeitern des Museo di Capodimonte möchte ich an dieser Stelle für ihre außerordentliche Hilfsbereitschaft danken.
- 6 Zur Provenienz vgl. den Überblick bei Leone De Castris (wie Anm. 5), S. 471.
- 7 So z. B. Bruno Nardi, La scuola di Rialto, in: Saggi sulla cultura veneta del Quattro- e Cinquecento, Padua 1971, S. 45–98, zuerst in: Umanesimo europeo e umanesimo veneziano, Firenze 1963, S. 93–139 und Leone de Castris (wie Anm. 5).
- 8 Vgl. Louis Marin, Le secret, in: Traverses 30/31 (1984), S. 60–70; zur Unterscheidung von Geheimnis und Rätsel und dem visuellen Charakter des Geheimnisvollen vgl. Jochen Hörisch, Vom Geheimnis zum Rätsel, in: Aleida Assmann u. Jan Assmann (Hg.), Schleier und Schwelle Bd. II, Geheimnis und Offenbarung (Archäologie der literarischen Kommunikation Bd. 5) München 1998, S. 161–178. Siehe auch die übrigen Beiträge in diesem Band.
- 9 Vgl. Leone de Castris (wie Anm. 5). Die von Kemp vorsichtig vorgetragene Überlegung, bei der Schrift auf dem *cartellino* könne es sich um eine spätere Hinzufügung handeln, wird durch den Restaurierungsbericht, den ich in Neapel einsehen konnte, nicht bestätigt. Vgl. Martin Kemp, Jacopo de'Barbari?: Portrait of Fra Luca Pacioli with a Young Man, in: Circa 1492: Art in the Age of Exploration. Kat. Ausst. National Gallery of Art, Washington, hrsg. v. Jay Alan Levenson, New Haven 1991, S. 249–252. Insgesamt scheint die Autorschaft de'Barbaris mir unproblematisch. Sein Kontakt zu Pacioli fügt sich in seine theoretischen Äußerungen im zitierten Brief und gegenüber Dürer genauso, wie sie die dreijährige Arbeit des Künstlers am Venedigplan plausibel macht. Siehe aber Anm. 10.
- 10 Die Frage der Auflösung des »Vegennis« der Inschrift in »in den Zwanzigern« ist problematisch. Sie hat in der Literatur zu einer reichen, bisweilen etwas bizarren Auseinandersetzung geführt, so daß man dem Künstler das Bild abgesprochen hat, weil man ihn für zu alt hielt. Es geht dabei um die historische Einschätzung einer jährlichen finanziellen Unterstützung, die de'Barbari seit 1513 nachweislich durch Margarete von Österreich empfangen sollte. Ihr Schreiben begründet die Pension mit den Worten: »considerant sa debilitation et vieillesse«. Die Forschung ist daher der Frage nachgegangen, ob ein Mann, der 1495 »in den Zwanzigern« war, 1513 alt genannt werden konnte. Vgl. Creighton Gilbert, When did a man in the Renaissance grow old?, in: Studies in the Renaissance 14 (1969), S. 7–32. Siehe auch Kemp (wie Anm. 9)
- 11 Zur Fliege vgl. Daniel Arasse, Le détail. Pour une histoire rapproché de la Peinture, Paris 1992, S. 79–84, mit Hinweisen auf die verschiedenen antiken wie neuzeitlichen Künstleranekdoten zu gemalten Fliegen.
- 12 Jean-Claude Lebenstejin, Claude Gandelman, The semiotics of Signatures in Painting. A Percian Analysis, in: American Journal of Semiotics 3 (1985), S. 73–108; Victor I. Stoichita, Nomi in cornice, in: Matthias Winner (Hg.), Der Künstler über sich in seinem Werk, Weinheim 1992, S. 293–303; Louisa C. Matthew, The Painter's Presence. Signatures in Venetian Renaissance Pictures, in: The Art Bulletin 80 (1998), S. 616–648.
- 13 Der auf dieser Achse liegende Knoten in dem um den Bauch gegürteten Strick markiert in fraprierender Weise den Ort des Bauchnabels und mag angesichts der geometrisierenden Strenge des Bildaufbaues an die Vitruv'sche Proportionsfigur bzw. an die Omphalusmetaphorik erinnern. Vgl. Robert Klein, Le Canon pseudo-varronien des proportions, in: Acta historiae artium academiae scientiarum Ungaricae 13 (1967), S. 177–185 u. Frank Zöllner, Vitruvs Proportions-

- figur. Quellenkritische Studien zur Kunstliteratur im 15. und 16. Jahrhundert, Worms 1987. Die Regeln des Goldenen Schnittes lassen sich aber als konstruktives Prinzip für den gesamten Bildaufbau nicht nachweisen.
- 14 Luca Pacioli, *Summa de Arithmetica Geometria Proportioni e Proportionalità*, Venedig 1494, Reprint o. O., o. J.
- 15 Die wissenschaftsgeschichtliche Einordnung Pacioli ist ausgesprochen divergent. Zu den Gründen vgl. unten u. Anm. 30. Einen Überblick über seine Schriften und wissenschaftlichen Leistungen bei Elisabetta Ulivi, Luca Pacioli. *Una biographia scientifica*, in: Luca Pacioli e la *Mathematica del Rinascimento*, Kat. Ausst. Borgo San Sepolcro, hrsg. v. Enrico Giusti und Carlo Maccagni, San Sepolcro 1994, S. 21–78 u. S. J. Jayawardene, s. v. Pacioli, Luca, in: *Dictionary of Scientific Biography*, Bd. X, New York 1978, S. 269–276. Siehe auch Basile S. Young, *Pacioli's Pioneering Exposition of Double-Entry Bookkeeping: A belated Review*, in: *Studi in memoria di Federigo Melis*, Neapel 1978, S. 569–580. Zur Bedeutung des Buchdruckes für eine Geschichte der Information vgl. Michael Giesecke, *Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*, Frankfurt a. M. 1991, S. 313ff., der Hinweis auf Pacioli S. 571.
- 16 Vgl. Niklas Luhmann u. Peter Fuchs, *Reden und Schweigen*, Frankfurt a. M. 1989, S. 21–45.
- 17 Vgl. Tilman Borsche, *Die Einsamkeit des Denkens*, in: Aleida u. Jan Assmann (Hg.), *Einsamkeit. Archäologie der literarischen Kommunikation VI*, München 2000, S. 45–58, hier 47 ff.
- 18 Vgl. dazu Günter Wohlfart, *Das Schweigen des Bildes*, in: Gottfried Boehm (Hg.), *Was ist ein Bild?*, München 1994, S. 163–183.
- 19 Bernardo Baldi *Vita des Pacioli* stammt von 1589, sie ist Teil eines nie vollständig publizierten Compendiums von zweihundert Mathematikerviten. Baldi verwertet darin im wesentlichen die Informationen, die Pacioli in seinen Schriften verstreut gegeben hatte. Die *Vita* ist publiziert von B. Buoncompagni, *Intorno alle Vite inedite di tre Mathematici (Giovanni Danck da Sassonia, Giovanni de Lineriis e Fra Luca Pacioli da Borgo San Sepolcro) scritte da Bernardino Baldi*, in: *Bolletino di Bibliographia e di Storia delle Scienze Mathematiche e Fische* 12 (1879), S. 352–438 u. 863–873, der Text der *Vita* S. 421–427. Zu Baldi vgl. *Dizionario Biografico degli Italiani*, Rom 1963, Bd. 5, S. 461, wo die Mathematikerviten allerdings nicht erwähnt werden.
- 20 Vgl. Nardi (wie Anm. 7), S. 51.
- 21 »[...] si commo me el peso cotidiano de lo leger e insegnar: qui in questa alma e augusta cita de perosia. Dove aloro communa satisfacione partendomi del fior del mondo: cioe de fiorenza hariauai.« Pacioli, *Summa* (wie Anm. 14), S. 385. Er selbst nennt als Datum allerdings die Jahre 1475–78, während die Universitätsakten, wie Buoncompagni zeigte, von 1477–80 sprechen. Sie bezeugen ihn auch in den Jahren 1486, 87, 88 und 1510; Buoncompagni (wie Anm. 19), S. 432 ff.
- 22 Pacioli, *Summa* (wie Anm. 14), S. 384 u. Pacioli, *De Divina Proportione/Die Lehre vom Goldenen Schnitt*. Nach der venezianischen Ausgabe vom Jahre 1509 neu hg. u. übers. v. Constantin Winterberg (*Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Neuzeit*, N. F. 2), Wien 1896, S. 100–101.
- 23 Zum problematischen Verhältnis zwischen Piero della Francesca und Pacioli siehe unten und Anm. 30.
- 24 Von einer solchen Vorlesung berichtet er in den einleitenden Passagen der *Divina Proportione*, Kap. I, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 32 u. 180. Er berichtet außerdem: »[...] quali (corpi) sonno stati facti dal degnissimo pictore prospectiuo architecto musico. E delle tutte virtu doctato. Lionardo dauinci fiorentino nella cita de Milano quando ali stipendii dello Excellentissimo Duca di quello Ludouico Maria Sforcia Anglo ciretrouauamo nelli anni di nostra Salute 1496. fin al 99»; a. a. O. *Architekturtraktat*, Kap. VI, S. 144.
- 25 Leonardo notiert etwa im *Codex Atlanticus*: »Impara da Frau Luca la multiplicatione delle radici.« Umgekehrt scheint Pacioli in vielem von Leonardo profitiert zu haben. Vgl. Augusto Marinoni, Luca Pacioli e il *Divina Proportione*, in: Luca Pacioli, *De Divina Proportione*, Reprint Mailand 1982, S. 5–18, hier S. 17.

- 26 Erhalten haben sich Exemplare in Mailand und Genf. Vgl. Luca Pacioli, *De Divina Proportione*, Faksimile nach dem Codex Ambrosiano Manuscripto 170 sup. (Fontes Ambrosiani XXXI), Mailand 1965 und Faksimile 1982 (wie Anm. 25). Es handelt sich dabei um das Exemplar, daß Pacioli Giangaleazzo Sanseverino schenkte. Ein drittes, heute verlorenes Exemplar hatte Pacioli vermutlich Piero Soderini gewidmet.
- 27 »Donde [da Milano, H. B.] poi da siemi per diuersi successi in quelle parti ci partemmo e a firence pur insieme. Trahemmo domicilio et cetera.«; *De Divina Proportione*, Architekturtraktat, Kap. VI, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 144. An der Universität von Pisa war er in den Jahren 1501, 1502, 1504 und 1505, wo er Vorlesungen über Euklid hielt. Buoncompagni hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Veranstaltungen der Universität von Pisa ab dem Jahr 1500 in Florenz abgehalten wurden. Im akademischen Jahr 1501/02 ist er auch in Bologna verzeichnet; vgl. Buoncompagni (wie Anm. 19), S. 432 ff.
- 28 Diese Tatsache läßt sich einer Einfügung entnehmen, die Pacioli bei seiner Edition der *Elemente* des Euklid von 1509 (wie Anm. 34) vorgenommen hat, wo er vor das fünfte Kapitel den Hinweis auf die eigene Vorlesung in Venedig und ihre Zuhörer gesetzt hat. Vgl. Nardi (wie Anm. 7), S. 69 ff.
- 29 Luca Pacioli, *Divina Proportione*, Venedig A. Paganus Paganinus 1509, Reprint Urbino 1969. Zum Architekturtraktat siehe B. Rackusin, *The Architectural Theory of Luca Pacioli: »De Divina Proportione«*, Kap. 54, in: *Bibliothèque d'umanisme et Renaissance* 39 (1977), S. 479–502.
- 30 Piero della Francesca, *Libellus de quinque corporibus regularibus* (Vat. Urb. lat. 632), Faksimile Florenz 1995. Dieser von Piero übernommene Abschnitt fehlt bezeichnenderweise in der Ausgabe von Winterberg (wie Anm. 22). Zu Piero als Mathematiker vgl. Margret Daly Davis, *Piero della Francesca's Mathematical Treatises. The »Trattato d'abaco« and »Libellus de quinque corporibus regularibus«*, Ravenna 1977; Menso Folkerts, *Piero della Francesca and Euclid*, in: *Dalai Emiliani u. Valter Curzio* (Hg.), *Piero della Francesca tra arte scienza. Atti del Convegno Internazionale di Studi*, Venedig 1996, S. 293–12. Zur Übersetzung und Einfügung des »Libellus« in Pacioli's Edition: G. Mancini, *L'opera »De corporibus regularibus« di Pietro Franceschi detto della Francesca*, in: *Atti della Reale Accademia dei Lincei, Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche*, Serie V, XIV, 1916, S. 441–580, Daly Davis (s.o.), S. 99 ff.
- 31 In dem vorgeschalteten Architekturtraktat findet sich allerdings ein Hinweis auf Piero und seine Schriften. Pacioli verspricht dort, mit deren Hilfe die Kenntnisse der praktischen Arithmetik und Geometrie zu vermitteln: »[...] prometto di darve piena notizia de prospectiua medianti li documenti del nostro conterraneo e contemporale di tal facolta ali tempi nostri Monarca Maestro Petro de franceschi dela quale gia feci dignissimo compendio. E per noi ben apreso.« *De Divina Proportione*, ed. Winterberg (wie Anm. 22), Architekturtraktat, Einleitung, S. 123. Zum Vergleich siehe die von Marisa Dalai Emiliani, Cecil Grayson und Carlo Macagni besorgte kritische Edition der Schriften Piero della Francesca: *Piero della Francesca, Libellus de Quinque Corporibus Regularibus*, corredata della Versione Volgare di Luca Pacioli, Bd. I–III, Florenz 1995.
- 32 Giorgio Vasari, *Le Vite de' più eccellenti Pittori, Scultori e Architettori*, übers.u. komm. v. Rosana Bettoni und Paola Barocchi, Bd. III, Florenz 1971, S. 264. Ein Plagiatsvorwurf gegen Pacioli findet sich auch bei Niccolò Tartaglia, der Pacioli allerdings vorwirft, bei Fibonacci abgeschrieben zu haben, vgl. Luigi Serra, *Fra Luca Pacioli Padre della Ragioneria Moderna*, Cassino 1983; Danti wiederholt dagegen die von Vasari erhobenen Vorwürfe; vgl. Egnazio Danti, *Einleitung zu der von ihm edierten Ausgabe von: Vignola, Le due regole della prospettiva pratica*, Rom 1583. Zu dem Plagiatsstreit um Tartaglia, der Vasari zu dem Vorwurf bewogen haben könnte, siehe Daly Davis (wie Anm. 30), S. 91.
- 33 Während die Forschung zu Piero della Francesca Pacioli's Bedeutung für die Geschichte der Mathematik aus naheliegenden Gründen, wenn auch nicht zu Recht, grundsätzlich bestreitet (s. Anm. 30), findet sich der nicht haltbare Versuch einer vollständigen Rehabilitierung Pacioli's bei Nardi (wie Anm. 7), S. 54 ff.

- 34 Euclidis Megarensis philosophi acutissimi mathematicorumque omnium sine controversia principis, Opera a Campano interprete fidissimo tralata. Que, cum antea libroriorum detestanda culpa mendis fedissimis adeo deformia essent, ut vix Euclidem ipsum agnosceremus, Lucas paciulus, theologus insignis, altissima Mathematicarum disciplinarum scientia rarissimus, iudicio castigatissimo detersit emendavit. [...] Venetiis per Paganinum de Paganinis de Brixia Anno redemptionis nostre M. d. VIII (=VIII). Pacioli hat also keine eigene Übersetzung des Euklid angefertigt, wie sich in der Literatur immer wieder findet. Eines der wenigen Exemplare dieser Ausgabe befindet sich in der Bibliothek des Kunsthistorischen Instituts Florenz.
- 35 Vgl. Edmund Jan Dyksterhuis, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, Heidelberg 1956; Alistair C. Crombie, *Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft*, Köln/Berlin 1959, S. 354 ff.
- 36 Luca Pacioli, *De Viribus Quantitatis*, Codex Nr. 250, Bologna, Universitätsbibliothek.
- 37 Euklid, *Die Elemente*, übers. u. hg. v. Clemens Thaer, Reprint, Frankfurt a. M. 1997, Buch XIII, S. 386–413.
- 38 Die Bücher XIV und XV des Euklid, die in den Ausgaben nach Campanus wie auch noch in der Edition von Tartaglia enthalten sind, stellen eine spätere Hinzufügung dar, die in den modernen Ausgaben wieder rückgängig gemacht wurde. Auch die Anordnung der einzelnen Probleme weicht in den älteren Ausgaben von der heutigen Zählung ab.
- 39 Euclid, *Opus elementorum euclidis megarensis in geometriam artem inid quooquam Campani perspicacissimi Commentationes finiunt*. Impresus Vincentiae per Magistrum Leonardus de Basileae & Gulielmu de Papia Socios. Anno salutis MCCCCLXXXI. Vigesimo. Calen. Iun. Ein Hinweis auf die Identität der beiden Seiten mit der Darstellung auf dem Neapler Bild findet sich bereits bei Levenson (wie Anm. 1), S. 99.
- 40 Euklid (wie Anm. 37), S. 397–398. Weitgehend entzifferbar sind die ebenfalls auf der Tafel aufgetragenen Zahlen, die addiert werden (Vor der Endsumme wohl ein R für Radix). Unlesbar dagegen die Strecken und ihre Verhältnisse.
- 42 Dieser Satz fehlt in einigen handschriftlichen Ausgaben des Euklid nach Campanus. Mit einer solchen fehlerhaften Handschrift hat Piero della Francesca gearbeitet. Vgl. Folkerts (wie Anm. 30), S. 304 und 305.
- 42 Grundlegend: Eva Sachs, *Die fünf platonischen Körper*, Berlin 1917; Marisa Dalai Emiliani, *Figure Rinascimentali dei poliedri platonici*, in: Pietro Marani (Hg.), *Fra manierismo e realtà. Studi in onore di Anna Maria Brizio*, Florenz 1984, S. 10–21; Kim Veltmann, *Linear Perspektive and the Visual Dimensions of Sience and Art (Studies on Leonardo da Vinci I)*, München 1986, S. 170–201; Martin Kemp, *Geometrical Bodies as Exemplary Forms in Renaissance Space*, in: Irving Lavin (Hg.), *World Art. Themes of Unity in Diversity (Acts of the XXVIth International Congress of the History of Art)*, University Park/London 1989, Bd. I, S. 237–241; wenig Neues bei Fleur Richter, *Die Ästhetik geometrischer Körper in der Renaissance*, Stuttgart 1995.
- 43 Vgl. Marsall Clagett, *Archimedes in the Middle Ages*, Bd. 1–5, Philadelphia 1978, III. Teil, Bd. 3, S. 398 ff.
- 44 Über diese Modelle berichtet Pacioli: »Questi sono quelli Magnanimo Duca di quali le forme materiali con assai [...] nelle proprie mani di V.D.S. nel sublime palaccio Del Reverendissimo cardinale nostro nostro protectore Monsignore da san piero in vincula: quando quella uenne ala visitatione Del summo pontifice Innocentio octavo: negli anni dell salute 1489. Del mese de aprile che gia sonno cinque anni.«.
- 45 Alberto Pérez-Gómez, *The Glass Architecture of Fra Luca Pacioli*, in: *Architectura* 28 (1998), S. 156–180. Einige entscheidende Aspekte wurden hier allerdings übersehen.
- 46 So schon Veltmann (wie Anm. 42), S. 180, während andere Autoren diesen Umstand übersehen haben.
- 47 Zu den archimedischen Körpern und ihren Berechnungen siehe Clagett (wie Anm. 43), III. Teil, Bd. 3, insbesondere S. 398 ff.
- 48 Pacioli, *De divina Proportione*, Kap. LIII, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 92–93 u. 251–252. Pacioli weist hier auf die Ableitung des 26-Flächers aus dem Kubus hin.

- 49 Pacioli, De Divina Proportione, In der Widmung an Piero Soderini: »Nec vero multo post sep animos aletes libellum cui de diuina proportione titulus est: Lodouico Sphoriciae Duci medio-lanensis nuncupau. Tanto ardore vt schemata quoque sua Vincii nostri Leonardi manibus scalp-ta: quod opticen instructiorem reddere possent addiderim.« Und im dem Traktat über Kräfte und Größen: »[...] lopera del nostro leonardo uenci compatriota fiorentino quando con tutta forza feci in ditto libro de sua gloriosa mano li corpi mathematici qual anchora a presso di noi. Tenemo maraugliosi aognuno ch' li mirano.« (wie Anm. 35), Cap. CXVI. Ein dritter Hinweis auf die Autorschaft Leonardos in der in Anm. 24 zitierten Passage.
- 50 Folkerts (wie Anm. 30), S. 307f.; Zum Vermittlung der Kenntnis der archimedischen Körper durch das Scholium zur ›Collectio‹ des Pappus generell sowie zur Problematik des »P5« vgl. Cla-gett (wie Anm. 43), III. Teil, Bd. 3, S. 399 u. 400.
- 51 Dieser Umstand ist bisher in der Forschung zu Pacioli auch unter dem Aspekt seiner Abhängig-keit von Piero übersehen worden. Es ist vielleicht kein Zufall, daß die Konstruktion des Glas-körpers in Piero della Francescas Traktat über die regelmäßigen Körper genauso fehlt, wie der geschilderte Lehrsatz des XIII. Buches in Pieros Euklidausgabe nicht vorkam. S. o. Anm. 41.
- 52 Vgl. Pérez-Gómez (wie Anm. 45), dem allerdings entscheidende Details entgangen sind.
- 53 Zum *parergon* vgl. Victor I. Stoichita, Das selbstbewußte Bild. Vom Ursprung der Metamalerei, München 1998, S. 30ff. m. w. N.
- 54 Zu Optik und Kadoptrik vgl. Albert Lejeune, Recherches sur la cadoptrique grècque d'après les sources antiques et médiévales (Academie Royale de Belgique, Classe de Lettres, Mémoires 52/2), Brüssel 1957; Graziella Federici Vescovini, Studi sulla prospettiva medievale, Turin 1965 u. John Shearman, Refraction and Reflection, in: Marilyn Aronberg Lavin (Hg.), Piero della Francesca and his legacy, Princeton 1996, S. 213–221.
- 55 Aristoteles, Von der Seele, 418a.
- 56 Diese Erfindung hat Giovanni Bellini auf dem Altarbild von San Zaccaria von ca. 1506 aufge-nommen, wo die Heilige des Augenlichtes ebenfalls ein Wasserglas in der Hand hält.
- 57 Dieser Einschätzung folgt auch Ulrich Dirks, dem ich an dieser Stelle für Unterstützung in die-ser Frage danken möchte.
- 58 Vgl. P. M. Sanders, Charles de Bovelles's Treatise on the Regular Polyhedra (Paris 1511), in: Annals of Science 41 (1984), S. 513–566, hier: 519 ff.
- 59 Im Allgemeinen reicht Gott selbst seine Hand. Vgl. Sanders (wie Anm. 58).
- 60 Platon, Timaios, 56b/c, in: Werke, hg. v. Günther Eigler, Darmstadt 1990, Bd. VII, S. 105–107. Drei der Körper lassen sich auf ein gleichseitiges Dreieck zurückführen, der Würfel ist aus gleichschenkligen Dreiecken zusammengesetzt.
- 61 Vgl. Alexandre Koyré, Leonardo, Galilei, Pascal. Die Anfänge der Neuzeitlichen Naturwissen-schaft, Frankfurt a. M. 1998 (1966), S. 64f.; Alistair C. Crombie, Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaften, München 1977 (1959), S. 409–431.
- 62 Platons Überlegungen sind erst nachträglich mit den Lehren der Pythagoräer in Verbindung gebracht worden. Vgl. Sachs (wie Anm. 42), S. 17 ff.
- 63 Platon, Timaios, 55c (wie Anm. 50), S. 103.
- 64 Aristoteles, Über den Himmel, Buch I, 2, 269a, übers. v. Olof Gigon, Zürich 1983 (1950), S. 59f.
- 65 Vgl. den grundlegenden Text von Paul Moraux, s. v. Quintessenz, in: Paulys Realenzyklopädie der classischen Alterumswissenschaften, neue Bearbeitung von Georg Wissowa fortgeführt v. Wil-helm Kroll u. Karl Mittelhaus, Stuttgart 1963, Bd. XXIV, Sp. 117–1263; s. a. Gernot u. Hartmut Böhme, Feuer Wasser Erde Luft. Eine Kulturgeschichte der Elemente, München 1996, S. 144f. Für die Bedeutung der *spiritus*-Lehre für die Kunsttheoretiker der Renaissance vgl. David Sum-mers, The Judgement of Sense. Renaissance Naturalism and the Rise of Aesthetics, Cambridge 1987, S. 110–124; grundlegend Daniel P. Walker, Spiritual and daemonic magic from Ficino to Campanella, London 1958.
- 66 »Sin autem est quinta quaedam natura ab Aristotele inducata primum, haec et deorum est et

- animorum.«; Cicero, Gespräche in Tusculum, übers. v. Olof Gigon, Zürich/München 1984, I, 65, S. 83.
- 67 Plutarch, Über das E in Delphi, 390, 12. In Plutarchs Text werden alle hier genannten Bedeutungen als Möglichkeiten aufgeführt. Vgl. auch Sachs (wie Anm. 42), S. 17.
- 68 Die Episode vom Tod des Pythagorasschülers Hippias berichtet Iamblichos, Vita Pythagorica, 88, vgl. Sachs (wie Anm. 42), S. 38.
- 69 »Di questi fra phy[losophi] si fa gran discussioni. E maxime se be[ne] el thymeo del diuin ph[ilosoph]o Platone (secondo lo Aurelio doctor sancto Augustin) con diligentia satende. Doue de vniuersi natura diffusamente parlando spesso a suo proposito li [i corpi regulari] induci. Attribuendo lor forme separatamente ali 5. Corpi semplici: cioe. Terra Aqua. Aeri. Fuoco. E Cielo.«; Pacioli, Summa de Arithmetica (wie Anm. 14), Distinctio Octava. An anderer Stelle der Summe spricht Pacioli von der *Quinta essentia* als einer »virtu celestiale«; Pacioli, Summa de Arithmetica (wie Anm. 14), Distinctio prima, S. 4.
- 70 Das Gedicht, das hier in der Übersetzung Winterbergs wiedergeben ist, könnte in der *volgare*-Fassung von Pacioli selbst stammen. Es lautet weiter: »Doch weil vorm Leeren die Natur erschreckt / Nach Aristoteles in Erd und Himmel, / Nicht können sie für sich allein bestehen. / Und keiner Art begegnet unser Auge. / Doch Platos Geist und dem Euklid's gelang es / Von kugelartige Körper zu entdecken, / von regelrechter Form und schönem Anblick / Von gleichen Flächen und von gleichen Kanten. / Und noch ein sechster kann niemals entstehen.«; Pacioli, De Divina Proportione, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 165.
- 71 Vgl. Pacioli, De Divina Proportione, Kap. V, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 43, wo es etwa heißt: »Si commo idio lessere conferesci ala virtu celeste per altro nome detta quinta essentia e mediante quella ali altri quatro corpi semplici.« Siehe auch die Ausführungen zum Kosmos im Kap. LV, S. 97, wo sich der Hinweis auf den Zodiacus findet. Schon in der Antike ist dabei strittig, ob das All als solches die Form des fünften Elementes hat. In den Worten des Aetios: »Die Zusammensetzung bzw. die Gestalt des Kosmos hat die Form des Dodekaeders – oder ob es doch kugelförmig ist und sich diese Kugelgestalt aus kleinen Dodekaedern zusammensetzt. Zur Problematik vgl. Sachs (wie Anm. 42), S. 58.
- 72 »La seconda conuenientia e dela sancta trinita. Cioe si commo in diuinis vna medesima substantia fia fra tre persone padre figlio e spirito sancto. Così vna medesima proportione de questa sorte sempre conuen se troui fra tre termini. [...] La terza conuenientia e che si commo idio propriamente non se po diffinire ne per parole a noi intendere. così questa nostra proportione non se po mai per numero intendibile assegnare ne per quantita alcuna rationale exprimere: ma sempre fia occulta e secreta e dali Mathematici chiamata irrationale«; Pacioli, De divina Proportione, Kap. V, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 43.
- 73 Vgl. Friedrich Ohly, Deus Geometra. Skizzen zur Geschichte einer Vorstellung von Gott, in: Tradition als historische Kraft, hg. v. Norbert Kamp u. Joachim Wollasch, Berlin/New York 1982, S. 1–42. Der Hinweis auf das Buch der Weisheit findet sich bei Pacioli explizit: »[...] e nella sapientia ancora e scripto. Quod omnia consistunt in numero pondere et mensura cioe che tutto cio che per lo vniuerso inferiore e superiore si squaterna quello de necessita al numero peso e mensura fia soctoposto.«; Pacioli, De divina Proportione, Kap. II, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 36.
- 74 Ohly (wie Anm. 73), S. 15.
- 75 Platon, Menon, 82b–85c, Aristoteles, Metaphysik, 1076a–1093b. Zur Problematik s. a. Hans-Georg Gadamer, Der Anfang der Philosophie, Stuttgart 1996 (Mailand 1993), S. 54ff.; Michel Serres, Gnomon: Die Anfänge der Geometrie in Griechenland, in: ders. (Hg.), Elemente einer Geschichte der Wissenschaften, Frankfurt a.M. 1998 (1989), S. 109–176.
- 76 Nicolai de Cusa, De docta ignorantia/Die belehrte Unwissenheit, lat.-dtsh., übers. u. hg. v. Paul Wilpert, Hamburg 41994. Zur methodischen Grundlegung der Verbindung von Mathematik und Theologie siehe dort Kap. II, S. 41–44.
- 77 Der Hinweis auf Lefèvre d'Étaples bei Sanders (wie Anm. 58), S. 526.

- 78 Für diese Darstellungsform, denen das Porträt aus Neapel nicht nur im Format, sondern auch in der Anordnung der Figuren entspricht, ließen sich unzählige Beispiele aus der Belliniwerkstatt und deren Umkreis nennen.
- 79 Pacioli, *De Divina Proportione*, Kap. II, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 35.
- 80 a. a. O.
- 81 Vgl. Hannah Baader, Francesco Petrarca, in: *Das Porträt*, hg. v. Rudolf Preimesberger u. a., Berlin 1999, S. 177–188, mit weiteren Literaturhinweisen.
- 82 »Corpora ad lectorem: El dolce fructo vago e si dilecto/costrinse gia i Philosophi cercare/Causa de noi che pasci lintellecto.« Pacioli, *De Divina Proportione*, ed. Winterberg (wie Anm. 22), S. 18.
- 83 Diese These zuerst bei Otto Benesch, *A new contribution to the problem of the Portrait of Frau Luca Pacioli*, in: *Gazette des Beaux-arts* 44 (1954), S. 203–206. Das würde auch mit dem maltechnische Befund in Einklang stehen, der besagt, daß beide Personen auf dem Porträt trotz der erheblichen Unterschiede in der Ausführung mit Sicherheit von der selben Hand stammen. Vgl. Leone de Castris (wie Anm. 5) sowie der Bericht der Restauratoren im Museo di Capodimonte, Neapel. Es wäre daher vorstellbar, daß sich der Maler, der schon durch den auf seine Signatur bezogenen Zirkel die eigenen geometrischen Fähigkeiten hervorgehoben hat, als der Meister des gesamten Werkes neben den Mathematiker plazierte hat, um den Betrachter von dort mit seinem Blick durch das Schweigen hinweg zu treffen. Eher auszuschließen ist aber die in der neueren Literatur vertretene Annahme, daß es sich bei dem rechts im Bild zu sehenden jungen Mann um den Herzog selbst handeln könnte. Dagegen sprechen vor allem zeremonielle und kostümgeschichtliche Überlegungen. Damit stellt sich die Frage, für welchen spezifischen Kontext das eigenwillige Bild entstanden sein könnte. Es wird zwar erst 1589 von Bernardo Baldi als im herzogliche Palast von Urbino befindlich beschrieben, es ist aber doch sehr wahrscheinlich, daß es von Anfang an für diesen Ort bestimmt war. Es könnte sich dort unter Umständen schon seit 1495 in einem der Räume in der Nähe des Studiolo des Herzogs Federigo befunden haben, da es in der genannten Quelle in der »guardaroba« erwähnt wird. An die den Raum ausschmückende Serie mit den Porträts berühmter Männer lehnt es sich in manchen Punkten an.
- 84 Albrecht Dürer hat sich zu de' Barbari bekanntlich mehrfach geäußert. In seinem Entwurf für seine Proportionslehre weist er auf dessen vermeintliche Kenntnisse hin: »Jdoch so ich keinen find, der do etwas beschriben hett van menschlicher mas zw machen, dan einen man Jacobus genent, van Venedig geporn, ein liblicher moler. Der wies mir man vnd weib, dy er aus der mas gegemacht het.[...] Dan mir wolt forgemelt Jacobus seinen grunt nit klerlich an tzeigen, das merckett ich wohl an jm.«; Hans Rupprich (Hg.), *Albrecht Dürers Schriftlicher Nachlaß*, Bd. 1–3, Berlin 1956 f., Bd. 1, S. 102. Während seines Aufenthaltes in Mechelen (1521) bat er um das Skizzenbuch des verstorbenen Künstlers, bei seinem zweiten Venedigaufenthalt berichtet er am 7. Februar 1506 an Pirckheimer, daß die Venezianer sich über den inzwischen in Wittenberg tätigen de' Barbari lustig machten.
- 85 Daß die Figur keine spätere Einfügung darstellt, ergibt der Bericht der Restauratoren, s. o. Anm. 84.
- 86 Vgl. Alfred Neumeister, *Der Blick aus dem Bilde*, Berlin 1964.
- 87 Vgl. Jurgis Baltrušaitis, *Der Spiegel. Entdeckungen, Täuschungen, Phantasien*, Gießen 1996, S. 224 f.
- 88 Zum Magieproblem der in Philosophie der Renaissance vgl. Eugenio Garin, *Der Philosoph und der Magier*, in: ders. (Hg.), *Der Mensch der Renaissance*, Frankfurt a. M. 1996 (1988), S. 175–214, ins. 208 ff.