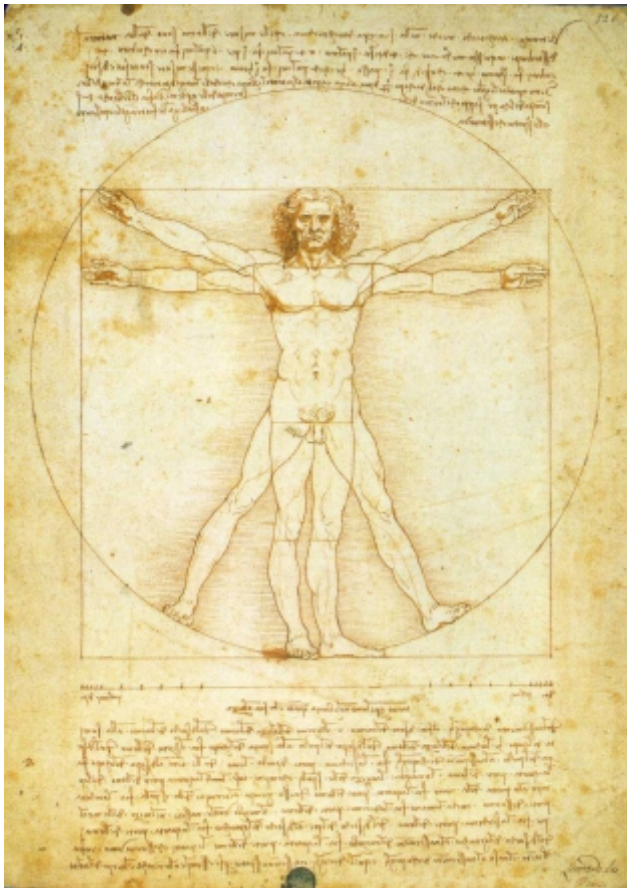
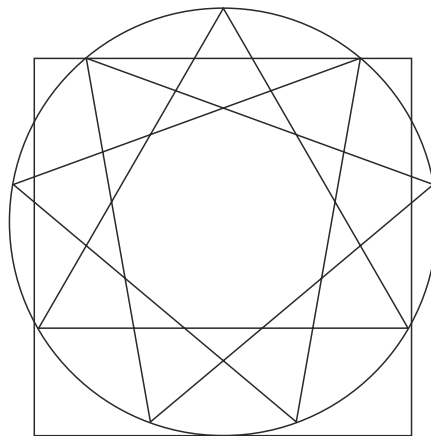
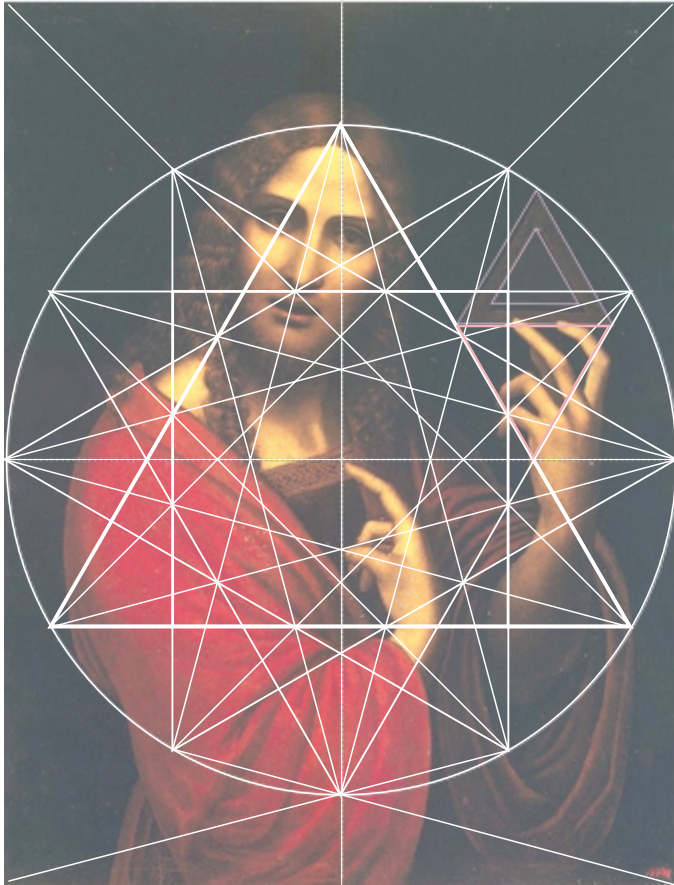




Geometrische Formgebung und die Quadratur des Kreises, untersucht an Werken Leonardo da Vincis



Paul M. Arnold
im Jubiläumsjahr 2019



Giampietrino (Schüler Leonardos): Christus mit Dreifaltigkeitssymbol, Eremitage. Der ‚Fingerzeig‘ Christi verweist auf den faktischen wie symbolischen Zirkelpunkt, das Winkeldreieck auf die Trinität sowie auf einen geometrischen Bildaufbau. Grundschemata Paul M. Arnold

Einführung

Es ist weithin bekannt, dass Leonardo da Vinci, der ‚uomo universale‘ auch ein ausgewiesener Experte in Sachen Mathematik und Geometrie war – seine Skizzenbücher und Texte zeugen davon. Er war Schüler und Freund des führenden italienischen Mathematikers Luca Pacioli und hat dessen Werk ‚De Divina Proportione‘ illustriert – auch Albrecht Dürer¹ hat davon profitiert. Der von Pacioli (unter anderem!) propagierte ‚Goldene Schnitt‘, die ‚göttliche Proportion‘ wurde darin als zentrales Element geometrischer Formgliederung gepriesen. In der Folge und bis heute wird er allerdings (m. E.) in seiner praktischen Anwendung als Gliederungselement von Kunstwerken eher überbewertet. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Schwerpunkt Paciolis galt der Kreisquadratur. So bezeichnet er es auch als Intention der Alten, alle Maße aus dem Menschen zu gewinnen, wobei sie: „... die beiden Hauptfiguren, ohne welche kein Kunstwerk gelingen kann, nämlich den vollkommenen Kreis und das Quadrat ...“ verwendet hätten – nach der Anweisung Vitruvs².

Wer dürfte da nicht an Leonardos höchst populäre Proportionsstudie des ‚Vitruvianischen Mannes‘ – sie soll im Folgenden untersucht werden. Obwohl diese Darstellung des in Kreis und Quadrat gestellten Mannes die ‚Quadratur des Kreises‘ geradezu heraufzubeschwören scheint, gab es in der unübersehbaren Literatur zu diesem Werk anscheinend keinen ernsthaften Versuch dieser Spur zu folgen – wohl auch dem Umstand geschuldet, dass Kreis und Quadrat sich hier nicht einmal vage annähernd als flächengleich erweisen. Erst 1998 hat sich Klaus Schröer³ der Herausforderung gestellt und einen in dieser Zeichnung enthaltenen Algorithmus der Kreisquadratur mit spektakulären Resultaten entschlüsselt.

Mein Ansatz der Untersuchung dieser Werke war zunächst ein anderer: Nach langjähriger Forschung an Kunstwerken der Spätgotik und Renaissance sehe ich den Einsatz oft komplexer Systeme aus (Stern-) Polygonen als probates zeitübliches Mittel, Maß und Form im Werk zu finden. Die Verwendung solcher geometrischer ‚Grundlagen‘ (analog den ‚Maßgründen‘ der Werkmeister) bewirkte die Nobilitierung des bloßen Handwerks zur Kunst – denn als Kunst galten nur die sieben freien Künste, deren eine eben die Geometrie war.

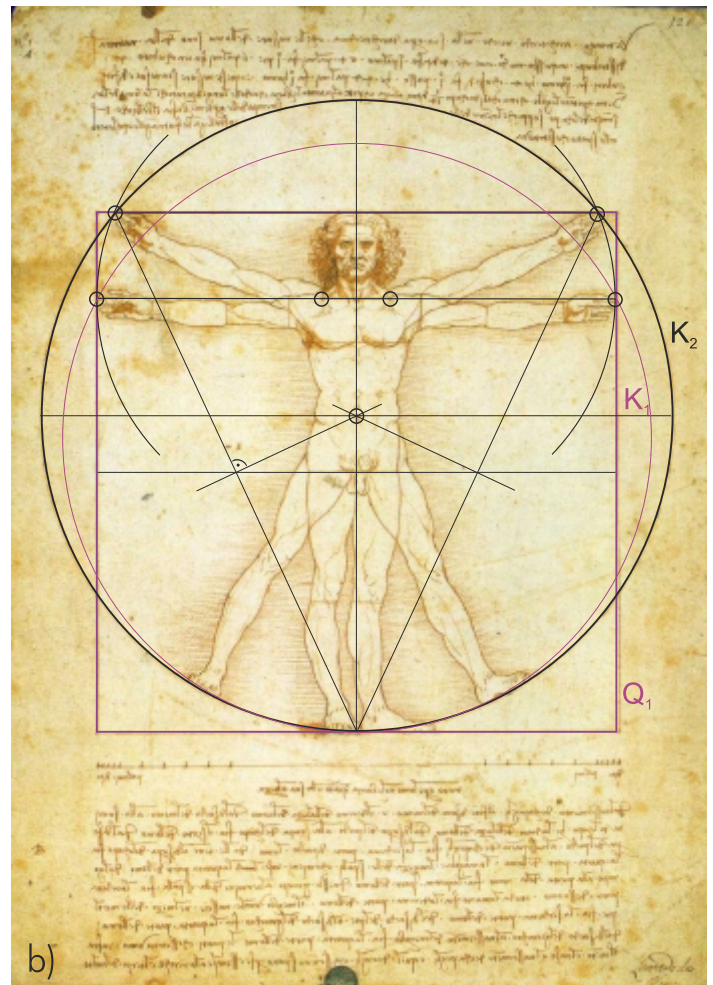
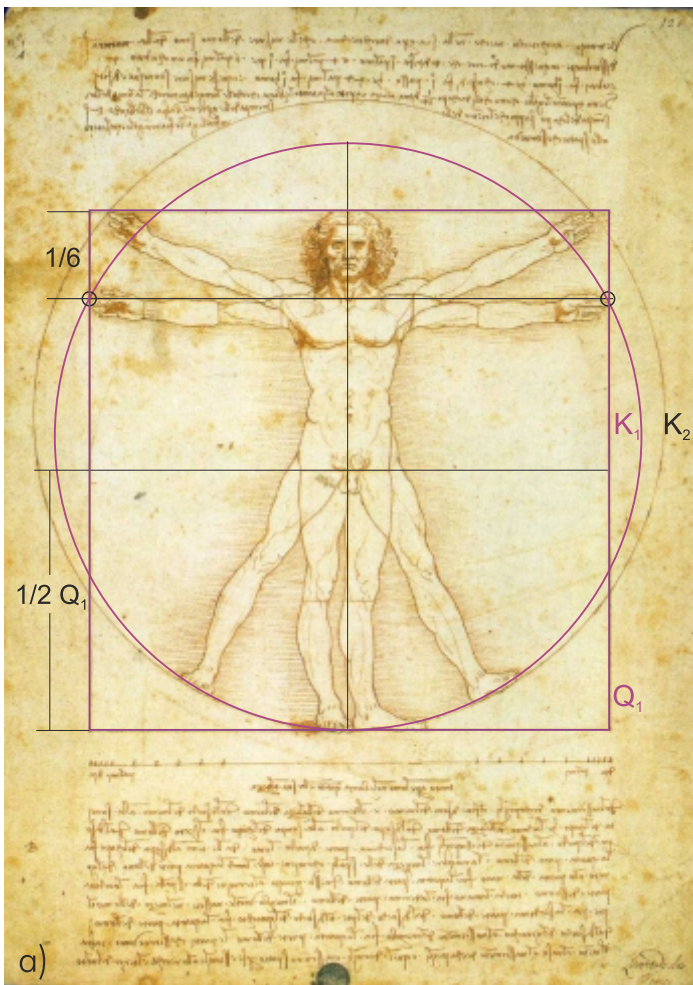
Über der praktischen Nutzung der geometrischen Grundformen und (Stern-) Polygone zur Proportionierung und Formgebung sowie eine rein artistisch-mathematische Beschäftigung mit ihnen darf man ihre – manchmal mehrdeutige – symbolhafte Bedeutung, nicht übersehen. Unter anderem steht etwa der Kreis für die unendliche Himmelskugel, das Quadrat für die Welt (die vier Himmelsrichtungen), das gleichseitige Dreieck für die Trinität, das Pentagramm für den Menschensohn Christus (fünf Wundmale), das Hexagramm, auch ‚Stern Davids‘ für die Verbindung von oben und unten, männlich und weiblich, der Siebenstern für die ‚Gaben des Heiligen Geistes‘ oder ‚die sieben freien Künste‘, der Achtort für Christus (das ‚Weltquadrat‘ verbindet sich mit dem um 45° gekippten ‚Kreuzquadrat‘), der Neunstern für die drei mal heilige Dreifaltigkeit, die neun Chöre der Engel und die neun Musen, der Zehnstern für den auf der Erde inkarnierten Menschensohn (Pentagramm nach oben und untenweisend), der Zwölfstern für die himmlische Vollkommenheit, da sich Dreieck und Quadrat in ihm vereinen. Ein philosophisches Ideal ist die ‚symmetria‘ (damals im Wortsinn = Zusammenmaßung) gegensätzlicher geometrischer Elemente, in Annäherung an die ‚coincidentia oppositorum‘ des Cusanus – dem ‚Ineinsfall‘ der Gegensätzlichkeiten in göttlicher Einheit. Nicht zuletzt dieser Gedanke mag das große Interesse damaliger Gelehrter und Künstler an der ‚Quadratur des Kreises‘ erklären.

Der ‚Salvator Mundi‘ Leonardo da Vincis, heute im Besitz des Louvre Abu Dhabi, ist ins Licht der Öffentlichkeit gerückt durch seinen spektakulären Ankauf und den Expertenstreit um die Autorschaft Leonardos. Von einigen Kunstwissenschaftlern wird das Bild als eigenhändig eingeschätzt und dabei gerne als ‚männliche Mona Lisa‘ apostrophiert, doch gibt es auch kritische Stimmen, die von Werkstatt- oder Schülerarbeit sprechen – eine Schöpfung des Meisters bliebe es dennoch in hohem Maße. Auch angesichts älterer Schäden und umstrittener restauratorischer Maßnahmen kann dieses Bild wohl als die Leonardo da Vinci am nächsten stehende der bekannten Varianten gelten (so auch Frank Zöllner). Die hier versuchte Analyse seiner geometrischen Grundlage kann und will solche Streitfragen nicht entscheiden, doch soll sie die hochrangige Stellung dieses Salvatorstyps im Werk Leonardos belegen: sie zeigt ein außerordentlich konsequent durchgehaltenes geometrisches Konzept auf, das nicht nur als formalistisches Gerüst zu verstehen ist, sondern dem Sinngehalt des höchst anspruchsvollen Themas ebenso gerecht wird wie dem Niveau Leonardos als Mathematiker. Untersucht man den Salvator Mundi des Louvre Abu Dhabi unter diesem Gesichtspunkt, so erweist sich die Geometrie als ein wirkungsmächtiger Schlüssel der Interpretation.

1) zur Bauhüttengeometrie und Dürer siehe die Analysen des Verfassers als download unter: www.hans-leinberger-verein.de

2) Die „Zehn Bücher über Architektur“ des antiken Architekten Marcus Vitruvius Pollio wurden in der Renaissance viel beachtet. Den „homo ad quadratum“ und den „homo ad circulum“ beschrieb er als getrennte Figuren (ohne Abb.!).

3) Klaus Schröer / Klaus Irle, „Ich aber quadrierte den Kreis“, Münster, 1998; sowie auf youtube: Leonardos Proportionsstudie und die Quadratur des Kreises.



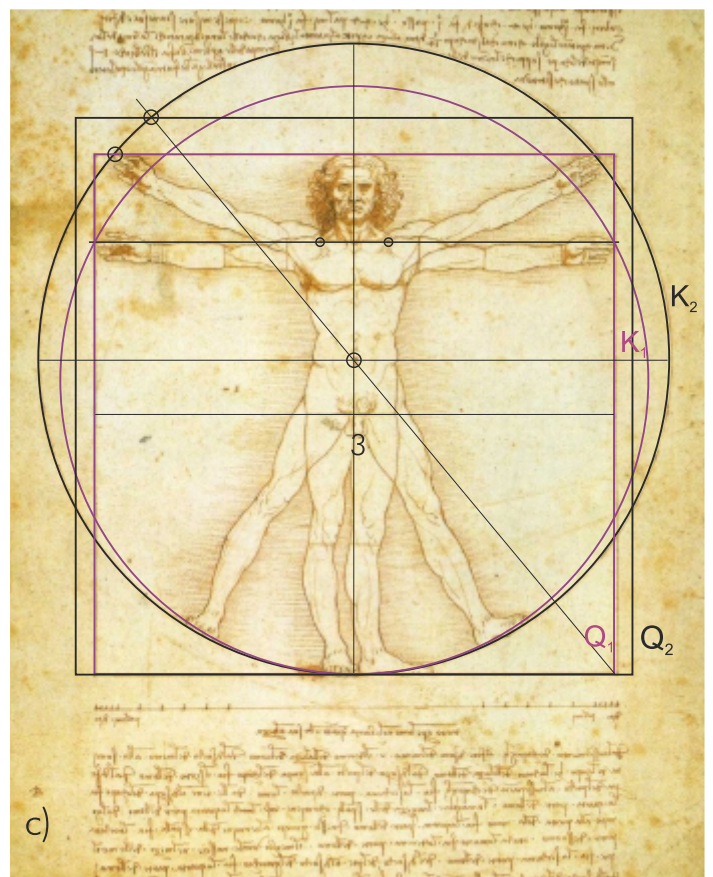
Die vitruvianische Proportionsfigur Leonardos – der Mensch in Quadrat und Kreis

Wie Klaus Schröder herausgefunden hat, verbirgt sich hinter der Proportionsfigur Leonardos der Algorithmus einer Annäherung an die Kreisquadratur:

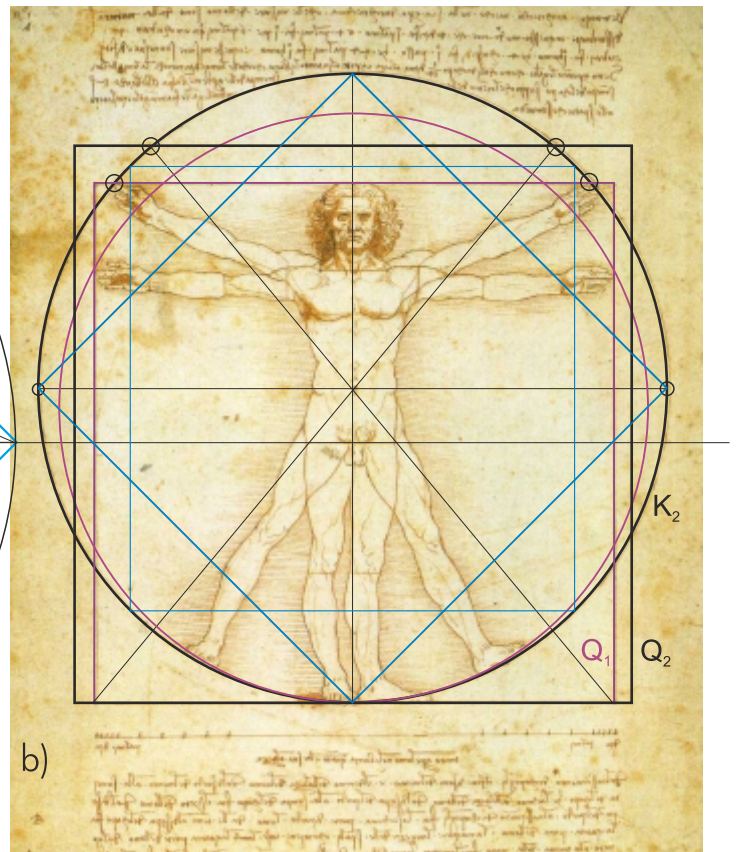
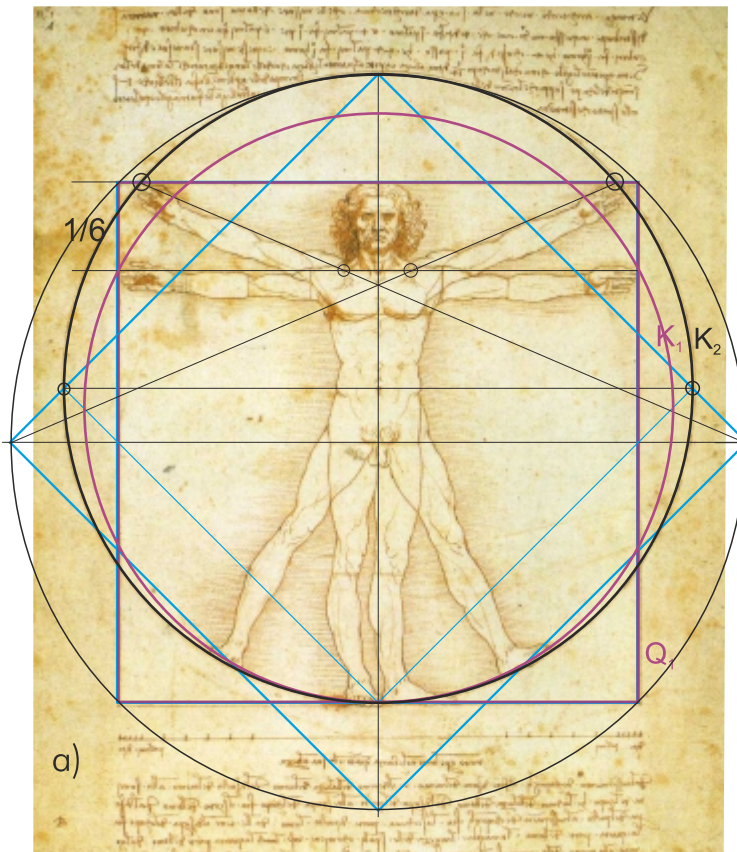
a) Im ersten Schritt definieren die Mittelfinger der waagrecht ausgestreckten Arme auf der von Leonardo als Linie angegebenen „Höhe über der Brust“ ($5/6$ Quadrathöhe) die Schnittpunkte von Leonardos Quadrat Q_1 mit einem zu ergänzenden Kreis K_1 , dessen Fläche der des Quadrates (beide hier violett) gleich ist (bis auf $0,3\%$). Wie aber hat Leonardo das Verhältnis des Quadrats zu seinem größeren Kreis K_2 , und wie dessen Zentrum bestimmt? Vitruv gibt bei seinen Maßangaben für die ideale Proportion des Mannes die Höhe des Nabels nicht an, lediglich, dass dieser bei gespreizten Armen und Beinen das Zentrum eines Kreises um den Mann bildet. In der Folge wurden deshalb sehr unterschiedliche Lösungen für die Nabelhöhe und für das Verhältnis von Kreis und Quadrat erprobt, zumeist mit demselben Mittelpunkt für Kreis und Quadrat – ein anatomisch unbefriedigendes Unterfangen.

b) Schröder rekonstruiert Leonardos Weg zu diesem Kreis K_2 konsequent, indem er die von Leonardo markierten Schulterpunkte nutzt und durch Abzirkeln des $5/6$ Punktes auf die obere Seite von Leonardos Quadrat Q_1 , die Schnittpunkte mit dem Kreis K_2 (Mittelfinger der erhobenen Hände) erzeugt. Den Mittelpunkt dieses Kreises (= Nabel) findet Schröder über das Dreieck Finger-Zeh-Finger.

c) Von einer unteren Ecke von Leonardos Quadrat Q_1 , durch den Mittelpunkt von Leonardos Kreis K_2 (Nabel) zieht er eine Linie bis zu einem Schnittpunkt mit dem Kreis K_2 . Durch diesen wird eine Seite des Quadrats Q_2 gelegt, das nun in sehr guter Annäherung ($0,041\%$) flächengleich mit diesem Kreis K_2 ist – ein neues Paar. Dieses Verfahren Schröders (Leonardos?)



lässt sich rechnerisch mit unendlich vielen Schritten optimieren und konvergiert nach $0,037\%$, was nach fünf Schritten schon bis auf wenige Tausendstel erreicht wird. Hier ist Schröders Verfahren nur stark verkürzt zitiert, ohne auf die mathematischen Berechnungen näher einzugehen (siehe dazu Anm. 3).



Alternativer Weg zur Kreisquadratur, aufgezeigt am ‚Vitruvianischen Mann‘ Leonardo da Vincis

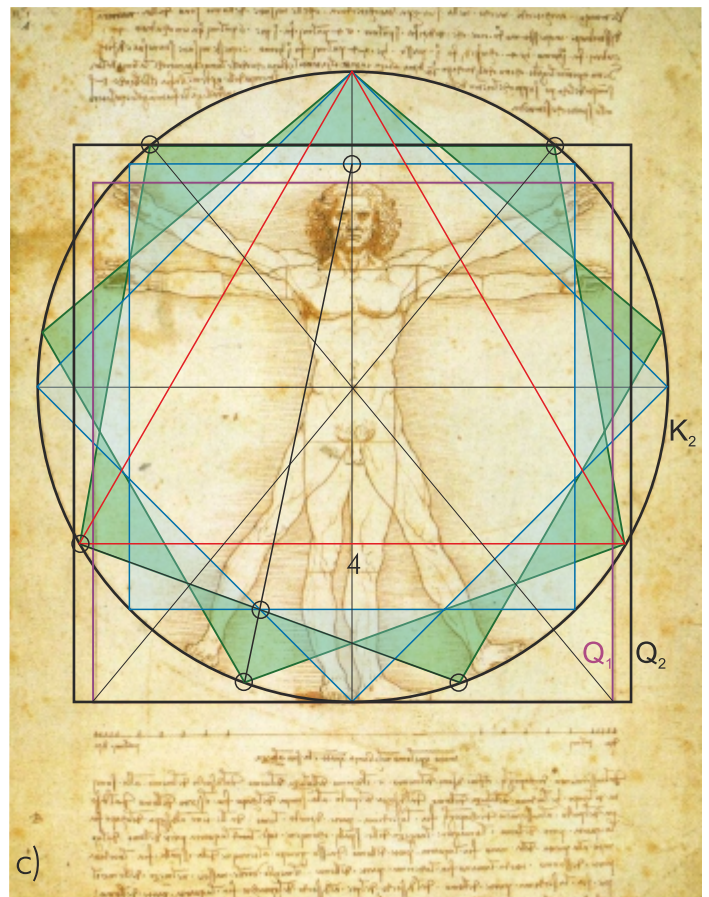
(Methode P. M. Arnold):

a) Der zu Leonardos Quadrat Q_1 (violett) flächengleiche Kreis (nach Schröer) über den $1/6$ -Punkt spielt für die Findung von Leonardos K_2 hier keine Rolle. Stattdessen umgibt man Q_1 mit seinem Umkreis (optional mit Achtort, hellblau). Von der Basis des Quadrats bis zur oberen Rand dieses Umkreises zeichnet man Leonardos Kreis K_2 (schwarz, 0,8% Abweichung im Vergleich zu den von Schröer ermittelten Maßen). Dessen Mittelpunkt (Nabel) liegt auch auf der waagrechten Diagonale eines um 45° gekippten Quadrats. Die Linien von den seitlichen Achtortecken bzw. Punkte der horizontalen Kreisdiagonale über die markierten Schulterpunkte Leonardos zielen auf Schnittpunkte des Kreises K_2 auf dem Quadrat Q_1 .

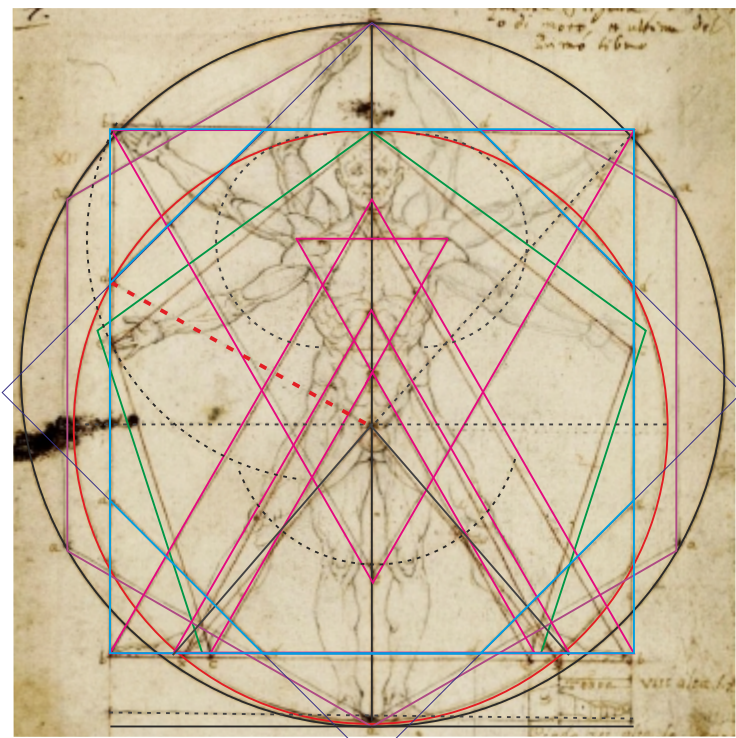
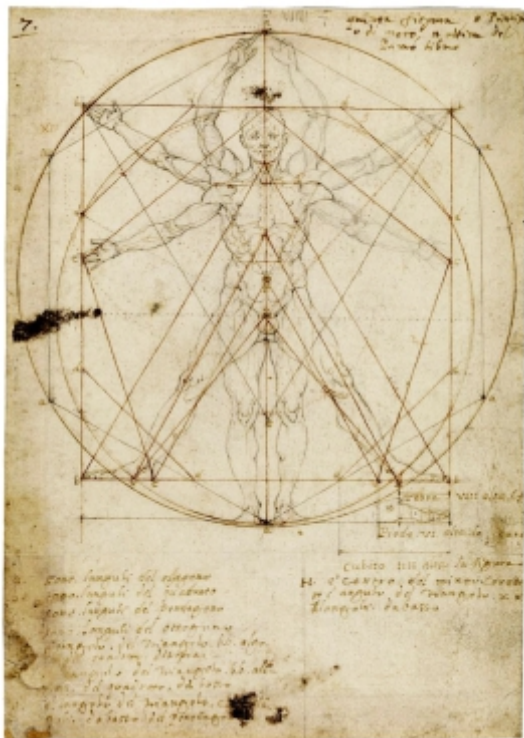
b) Die von den unteren Ecken dieses Q_1 aus durch den Nabel-Mittelpunkt gezogenen Diagonalen ergeben (entsprechend Schröers Methode) Schnittpunkte des Kreises K_2 mit einem flächengleichen Quadrat Q_2 (0,23% Abweichung); jedoch ist auch eine Lösung über Polygone möglich:

c) Die Annäherung über einen Neunstern (grün) ist mit 0,73 % nur wenig schlechter. Eine recht zuverlässige Neunstern-Annäherungskonstruktion ergibt sich fast von selbst beim Hantieren mit dem gleichseitigem Dreieck (rot), das im Neunstern enthalten ist, und einem Achtort (blau). Die Optimierung der Angleichung ließe sich nun durchaus nach der Methode Schröers weiterführen – konvergierend nach 0,037 %.

Meine zeichnerisch von der Lösung Schröers kaum unterscheidbaren Ergebnisse haben zunächst (ohne die Optimierung nach Schröer) bei weniger guter Annäherung den Vorzug, sich durch Zusammenführen der unterschiedlichen geometrischen Formen dem Ideal der Koinzidenz zu nähern. Damit hat das Verfahren auch einen Zugewinn an kosmologischer Potenz. Die Zeichnung auf Fol. 7 des Codex Huygens der Leonardo-Nachfolge (folgende Seite) legt nahe, dass sich Leonardo mit eben solchen Gedanken befasst hat.



So will diese Studie keineswegs die Schröer'sche, mathematisch wohl bessere Lösung ersetzen, vielmehr zu bedenken geben, dass der ‚uomo universale‘ durchaus beide Methoden als unterschiedliche Ansätze ein-und-derselben Aufgabe gekannt und bewältigt haben dürfte. Und möglicherweise bildete diese Methode mit Achtort und Neunstern sogar eine Grundlage für die Schröers bzw. Leonardos.

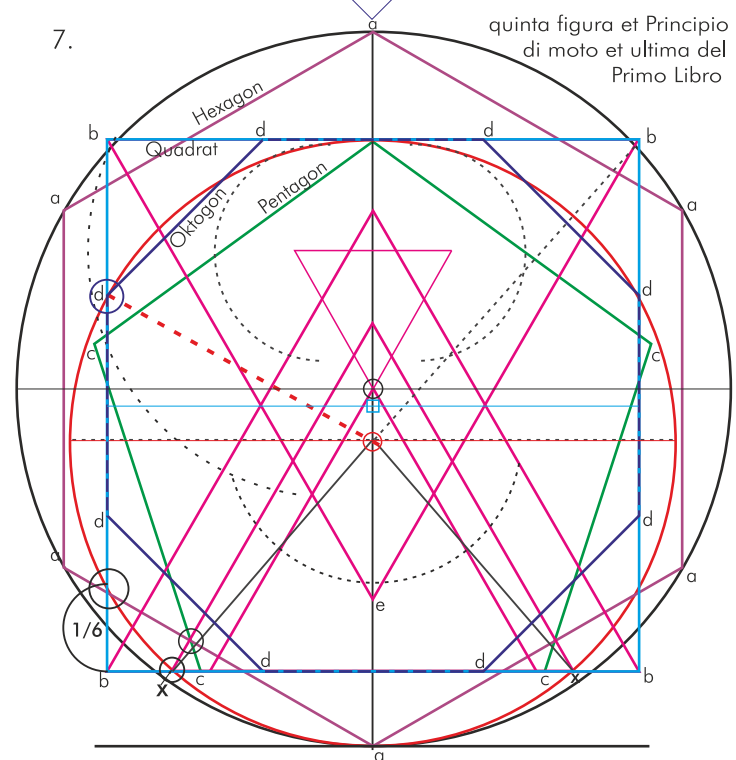


Der ‚Codex Huygens‘ der Pierpoint Morgan Library, New York ist eine Sammlung von Zeichnungen, vorwiegend Proportions- und Bewegungsstudien, welche in den 1560er Jahren Carlo Urbino aus Crema geschaffen hat. Zum Teil sind es Kopien nach Zeichnungen Leonardo da Vincis aus dem Besitz von Francesco Melzi, dem Erben Leonardos. Davon ist mit größter Wahrscheinlichkeit **Folio 7**⁴ die Kopie eines verlorenen Leonardo-Werkes. Diese Studie steht dem ‚Vitruvianischen Mann‘ offensichtlich nahe, jedoch statt dessen auf die ‚vitruvianischen‘ Figuren Kreis und Quadrat reduzierten Formbestand zeigt es eine auf den ersten Blick verwirrende Vielfalt von Polygonen, Kreisen und Linien. Die Polygon-Ecken sind im Text mit Buchstaben wie folgt bezeichnet:

a Hexagon, b Quadrat, c Pentagon, d Oktagon und Dreiecke. Von diesen Figuren sind einige, jedoch nicht alle zur Bestimmung von Proportionen genutzt – welchen Sinn aber haben dann die ‚nicht genutzten‘? Zunächst erscheinen nur zwei Möglichkeiten sinnvoll: 1. (vordergründig) sie sind versuchsweise eingesetzt um ihre Eignung als Proportionierungsmittel zu erproben oder 2. (hintergründig, kosmologisch) sie sollen den Menschen als ‚Mikrokosmos‘ im Zentrum der unterschiedlichen geometrischen Figuren darstellen. Gibt es weitere Optionen? Es gibt sie:

Der große Kreis mit einbeschriebenem (ungenutztem?) Hexagon umschließt den Mann in Bewegung; der kleinere Kreis und das Quadrat könnten flächengleich sein (siehe K1 und Q1 auf Seite 3 und 4 und Schröder).

Da die Polygone hier teils gravierend verzeichnet sind, stellt sich die Frage, inwieweit ihre Übertragung zuverlässig ist. So wusste Leonardo sicher, dass die Punkte eines regulären Pentagons nicht alle die Quadratseiten berühren können! In meiner Rekonstruktion sind die Polygone ins reguläre Maß gerückt und farbig gekennzeichnet; farbig auch die gestrichelten Kreise welche die Bewegungen von Ellbogen, Fingerspitzen und Knien angeben; auch einige Diagonale sind angelegt. Doch während solche sowie die (zu schmalen) ‚gleichseitigen‘ Dreiecke die Beine markieren, gibt es für eine zwischen Kreismitte und einer Ecke des Oktagon gestrichelte Linie (rot) keine Erklärung – außer



der, dass auf diesen Eckpunkt des (sonst ungenutzten?) Oktagon hingewiesen werden soll. Tatsächlich ist eben dieser ein Hilfspunkt zur Findung des zum (blauen) Quadrat flächengleichen Kreises (rot) von allerdings nur schlechter Annäherung: 3,2 %. Hat Leonardo zusätzlich den besseren 1/6-Punkt (0,3 %, vgl. S. 3) zitiert? Er trafe den Schnittpunkt Kreis/Quadrat eher ungenau. Doch muss dies aufgrund der generellen Unzuverlässigkeit der Kopie offen bleiben. Auch das ‚ungenutzte‘ Hexagon trafe diesen (1/6-) Schnittpunkt von Kreis und Quadrat ungefähr. Doch führt es zu einem weiteren Schnittpunkt mit dem Pentagon und einem (korrigiert) gleichseitigen Dreieck, dessen Größe nur über diesen Schnittpunkt definiert ist, zu dem anscheinend besseren Punkt bei ‚x‘. Ich meine, hinter all diesen Ungenauigkeiten (Carlo Urbinos?) sehen wir Leonardos Ringen, den Menschen mit der Kreisquadratur zu verbinden, wie es ihm mit dem ‚Vitruvianischen Mann‘ auf unübertroffene Weise gelungen ist.

4) Schröder, 1997 kommentiert Fol.7, S.67 ff., S. 88 Abb., S. 96 und S. 119 f. und referiert die Positionen von Panofsky, Kemp, Braunfels Esche und Zöllner



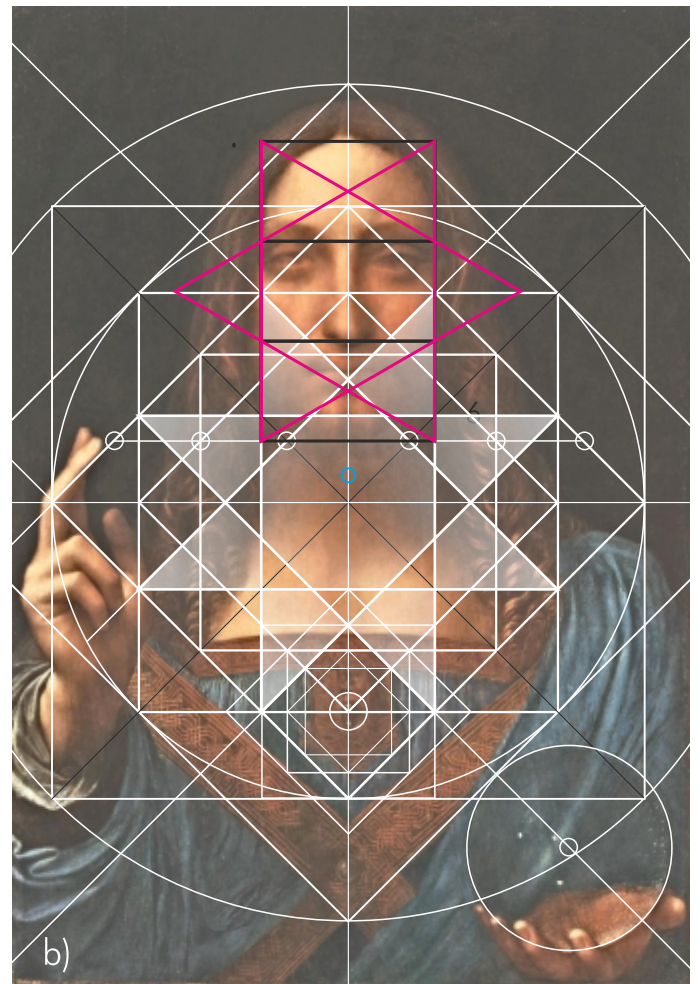
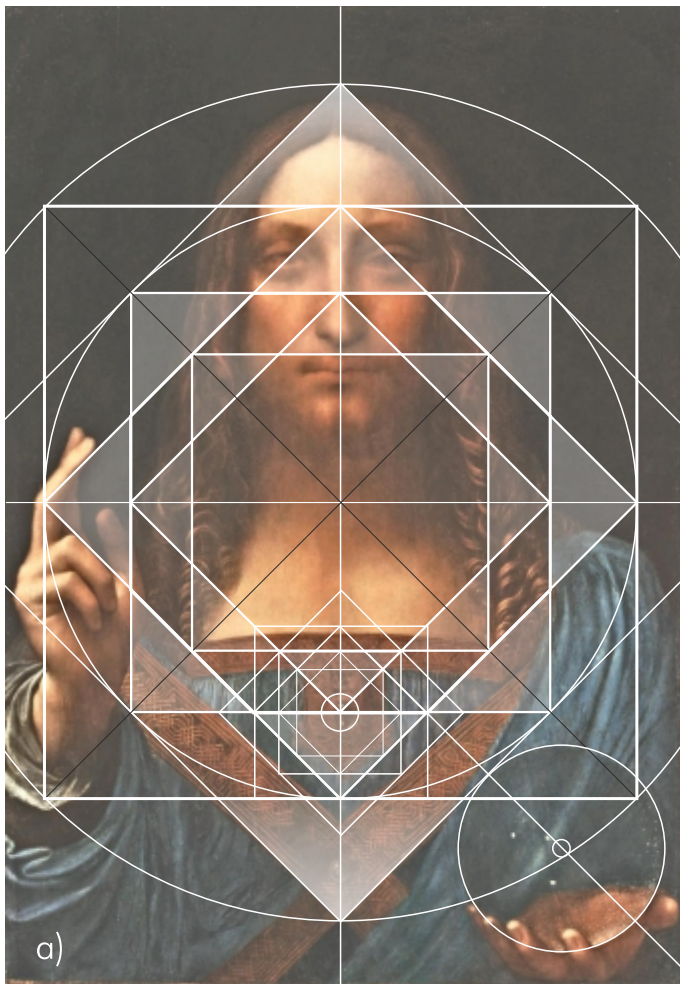
„Salvator Mundi“, Abu Dhabi, Leonardo da Vinci – Werkstatt (?) nach 1502 – Quadrat und Kreis

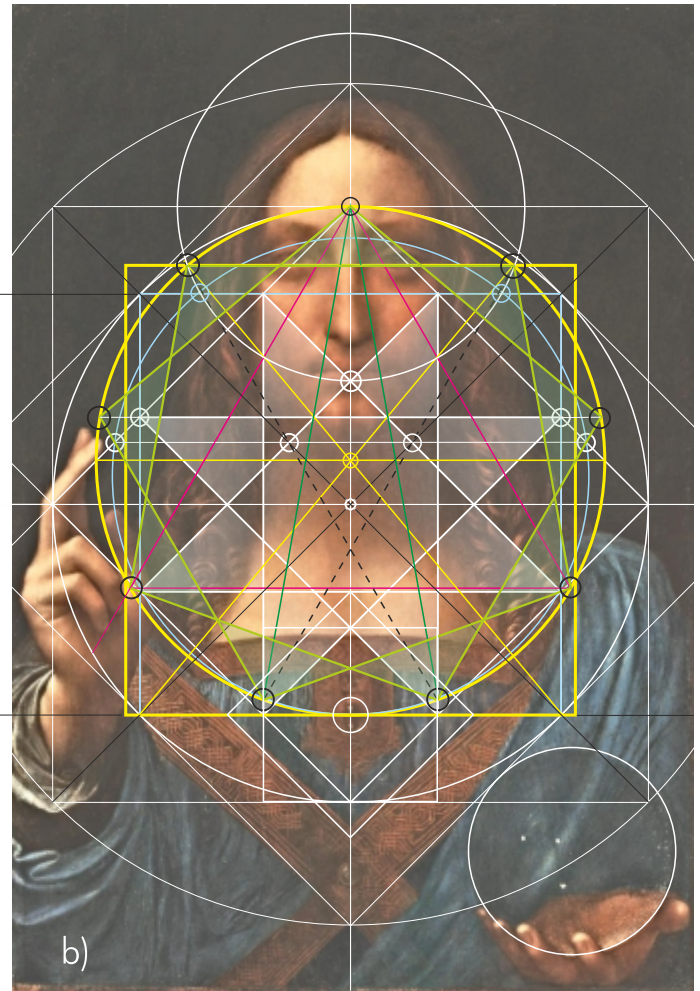
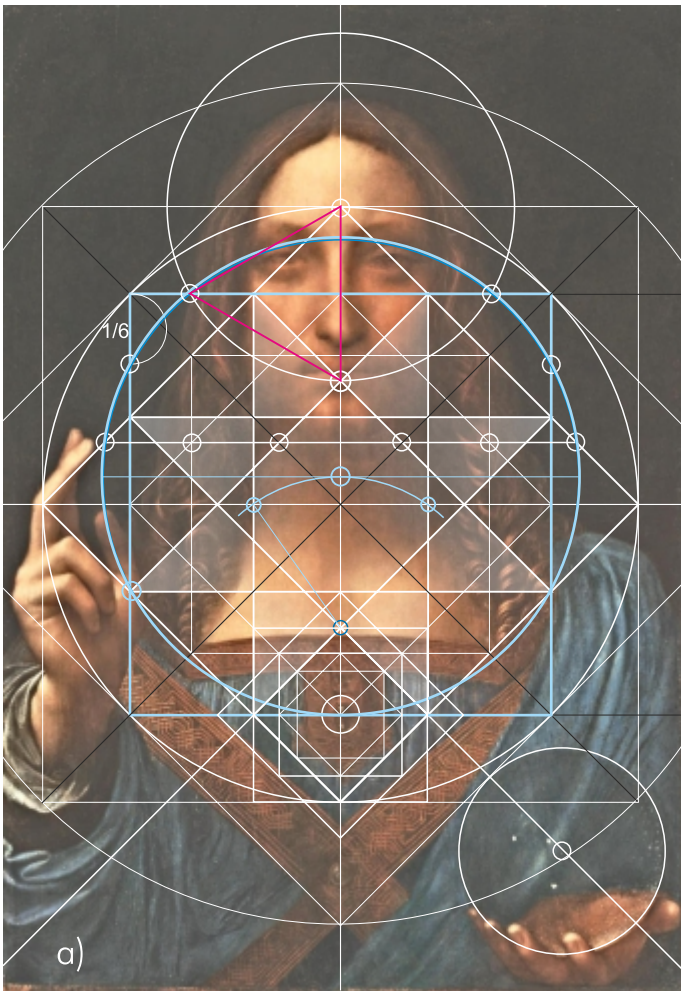
a) Die Komposition von Leonardos ‚Salvator Mundi‘ lässt bereits angesichts der streng symmetrischen Frontalität an eine geometrische Grundlage denken. Zudem scheinen aber auch die besondere Fingerstellung der segnenden Rechten sowie Details der Kleidung Hinweise auf eine geometrische Schlüsselfigur zu geben. Nimmt man den ‚Fingerzeig‘ beim Wort, so verweist er auf einen Achtort, genauer auf ein ganzes System, die sogenannte ‚Achtort-Spinne‘, ein probates zeitübliches Instrument der Proportionierung schon der Bauhütten-Werkmeister. Tatsächlich werden davon nicht nur die X-förmige Borte und der Halsausschnitt des Gewandes markiert, sondern ebenso die Augen, das Kristalljuwel auf der Brust und vor allem eben die Segenshand – deutliche Hinweise, mit welchen Leonardo auf den Achtort und damit auf ein althergebrachtes und viel genutztes Christussymbol verweist.

b) Anscheinend ist in diesem System auch ein ‚Lionardostern‘⁵ enthalten, ein Achtstern zweiter Ordnung, der um $22,5^\circ$ gedreht ist, so dass acht seiner Seiten ein Kreuz (!) bilden. Vermutlich sind dessen Verlängerungslinien (auf einer liegt auch das Zentrum der Sphäre) ursprünglich zur Einbindung in das Format genutzt worden – den hier erfolgten Beschnitt der originalen Komposition (des Kartons?) legt der Vergleich mit den nicht, bzw. weniger beschnittenen Versionen in Neapel und Detroit nahe (siehe Seite 8).

Mittels eines Sechssterns kann der „Lionardostern“ auch die Dreiteilung des Gesichtes einleiten. Schließlich wäre angesichts des hohen thematischen Anspruchs sowie der auffällig präsenten Quadrate zu überprüfen, ob Leonardo etwa auch hier als Krönung seiner geometrischen Komposition die ‚Quadratur des Kreises‘ im Sinn hatte.

5) Wilhelm Funk: ‚Das rechte Maß bei Albrecht Dürer‘, Nürnberg, 1955 spricht von ‚Lionardostern, weil Leonardo diesen bei Architekturskizzen verwendet hat





a) Am Beginn steht das horizontal ausgerichtetes Quadrat (blau) des durch die Finger markierten Achtorts. Dieses schneidet (wie Schröder beim Vitruvianischen Mann¹ gefunden hat) in $5/6$ der Höhe ein dezentraler, annähernd flächengleicher Kreis (0,3 %, blau), der auf der Basis dieses Quadrats steht. Anstatt über den $5/6$ -Punkt ließe sich dieser Kreis auch mit mehreren alternativen Schnittpunkten (weiß, blau, Annäherungen um rund 0,5 %) des Achtort-Achtstern-Systems finden. Eine dieser Lösungen ist der höchst bedeutungsvolle Weg über einen Nimbus-ähnlichen Kreis um die Stirn Jesu und einen Achselpunkt des ‚Lionardosterns‘ (0,48 %).

b) Hier beginnt man mit dem dezentralen Kreis (gelb) auf der Basis des Quadrats (blau) bis zur Spitze des zugehörigen Achtorts, so erhält man über die Kreisdiagonalen (gelb) von den unteren Ecken des Quadrats (blau) aus die Schnittpunkte, die zum flächengleichen (Annäherung 0,23 %) Quadrat (gelb) führen (entsprechend der Methode Schröders auf Seite 3). Eine Alternative, die zu einem wenig schlechteren Ergebnis (0,73 %) führt, ist die Konstruktion über den Neunstern. Dessen Punkte erhält man über die Kombination von Achtort und gleichseitigem Dreieck (s. S. 4) oder auch hier per ‚Lionardostern‘. Die obere waagrechte Seite des Neunsterns gibt das flächengleiche Quadrat an. Der ‚Nimbuskreis‘ führt hier zum (gegen a) verschlechterten Ergebnis (1,0 %).

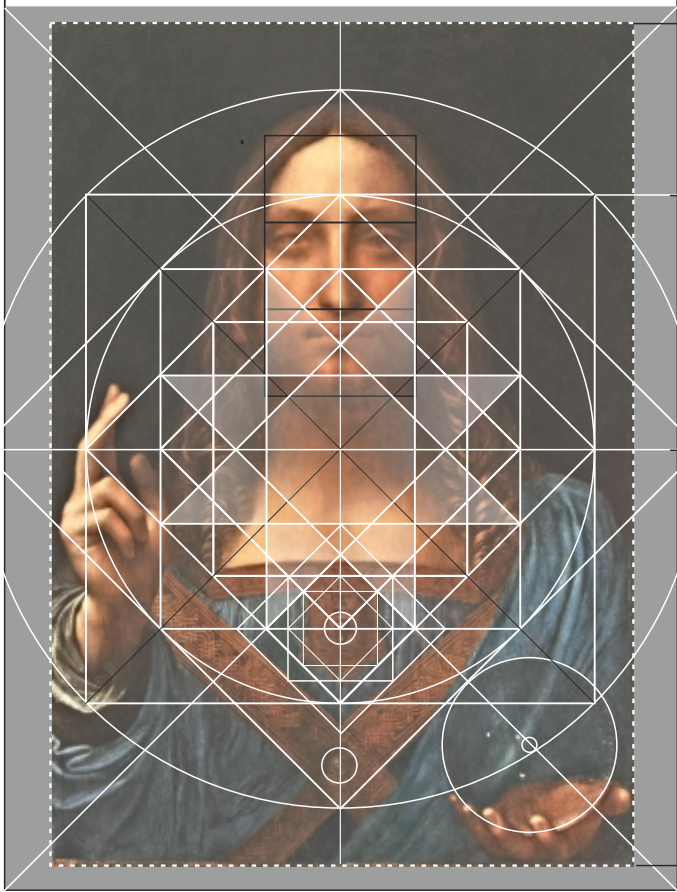
Es ist unerheblich, welche dieser im zeichnerischen Resultat (!) kaum unterscheidbaren Methoden verwendet wurde. Jedenfalls tangiert dieses (gelbe) Paar aus Quadrat und Kreis Augen, Daumen, Ring- und Mittelfinger des ‚Salvators‘ so auffällig, dass man hierin wohl einen ‚Fingerzeig‘ vermuten darf: Schon das (Christus-) Achtortsystem wird von der wundervoll gemalten Segenshand ‚gehalten‘, die damit intensiv in den Formbestand des Bildes eingreift. Durch die Verwendung

weiterer Sternpolygone und Hinzunahme des Kreisquadraturverfahrens nach dem Muster des ‚Vitruvianischen Mannes‘ (Seite 4) entsteht das Bild des ‚Salvators‘, der ‚eigenhändig‘ die Vereinigung aller Gegensätze – die ‚coincidentia oppositorum‘ – in seiner göttlichen Person vollzieht, und dabei den Himmelskreis ‚in der Hand hält‘ und das Welt-Quadrat ‚im Auge behält‘. Die Anwendung der Kreisquadratur zielt damit nicht ‚nur‘ auf die Lösung einer der großen mathematischen Aufgaben – sie gerät darüber hinaus zu einer Interpretation des höchst anspruchsvollen Bildinhalts als kosmologisch überhöhte Idee dieser ‚heilbringenden‘ Ikone des ‚Salvator Mundi‘.

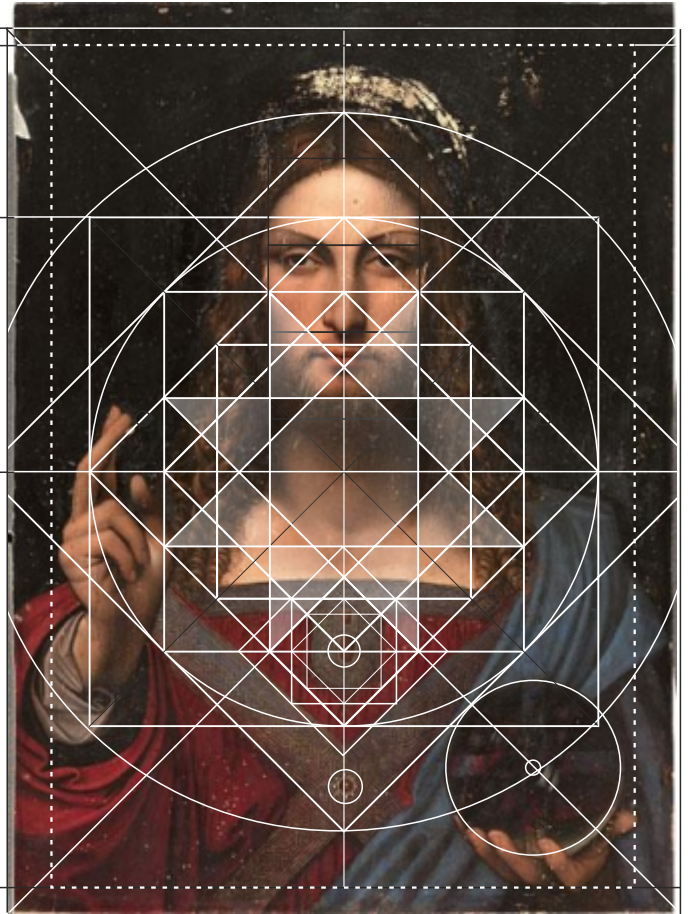
Elisabeth Arnold und Dr. Andreas Bartholomé danke ich sehr für mathematische Hilfestellung.



Rekonstruktion der originalen Tafelabmessungen



Salvator Mundi; Leonardo da Vinci, Abu Dhabi



„Salvator Mundi“; Boltraffio? Slg. De Ganay, Neapel.

Die Bedeutung von Leonardos ‚Salvator Mundi‘ wird nicht zuletzt durch die Anzahl von über 20 Werkstattvarianten, Wiederholungen von Schülerhand sowie die Einflüsse auf spätere Maler unterstrichen. Obwohl auch die nächstähnlichen Versionen in Neapel und Detroit die Qualität derjenigen in Abu-Dhabi nicht erreichen, ist doch die erstaunlich exakte Übereinstimmung im Aufbau zu vermerken. Gegenüber dem ‚Salvator‘ in Abu Dhabi haben sie aber den Vorzug nicht bzw. weniger beschnitten zu sein. Denn dass letzterer die ursprüngliche Komposition nur beschnitten wiedergibt, das bezeugen schon die störende Randnähe der Segenshand mit der angeschnittenen Ärmelöffnung sowie die ebenso auffällige Enge an der Linken, deren Daumen sogar etwas verkürzt wurde, wie es etwa der Vergleich mit dem Salvator in Neapel belegt. Frappant ist dessen Übereinstimmung bis ins Detail mit dem erschlossenen Achsternsystem des Abu-Dhabi-Salvators. Es ist denkbar, dass der Kopist eben dasselbe System der Proportionierung und Formgebung auch als Hilfsmittel des Kopiervorgangs genutzt hat. Dass die vom ‚Lionardostern‘ ausgehenden Verlängerungslinien die unteren Formatecken des De-Ganay-Salvators treffen, bestätigt meine Rekonstruktion ebenso wie die Konsequenz der komplexen geometrischen Komposition – und zumindest diese stammt zweifelsfrei von Leonardo da Vinci.



„Salvator Mundi“; Giampietrino zugeschrieben, Detroit.



„Salvator Mundi“; Boltraffio? Sammlung De Ganay, Neapel.

Sehen wir das Schaffen Leonardos etwas zu einseitig unter dem Aspekt des genialen Schöpfers ‚eigenhändiger‘ Werke? Zumindest sollte die Wertigkeiten seiner Werkstattproduktion überdacht werden. Werkstattmitglieder und Schüler sind in gewissem Maß als verlängerter Arm des Meisters zu sehen. Ein wesentlicher Anteil und geistiges Eigentum des Meisters aber war das ‚disegno‘ (Zeichnung, Idee, Konzept) und damit auch die geometrische Grundlage, durch welche das bloße Handwerk zur freien Kunst erhöht wurde.

